



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ: ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΟΝ
ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΧΩΡΟ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ**

Πτυχιακή εργασία του Ιωάννη Γραμματικού



ΑΘΗΝΑ, Φεβρουάριος 2016



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

**ΤΜΗΜΑ: ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΟΝ
ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΧΩΡΟ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ**

Πτυχιακή εργασία του Ιωάννη Γραμματικού

Επιβλέπων: κ. Μαλινδρέτος Γεώργιος

Εξεταστική Επιτροπή : κ. Λαζαρίδη Αικατερίνη

κ. Χαλκιάς Χρήστος

ΑΘΗΝΑ, Φεβρουάριος 2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ	9
<i>A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</i>	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	10
ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	10
1.1 Εισαγωγή.....	10
1.2 Παραγωγικά συστήματα στη γεωργία.....	13
1.2.1 Συμβατική γεωργία.....	15
1.2.1.1 Εισαγωγή.....	15
1.2.1.2 Στόχοι και γενικές πρακτικές εφαρμογής της συμβατικής γεωργίας	16
1.2.1.3 Προβλήματα από την εφαρμογή της συμβατικής γεωργίας.....	16
1.2.2 Φυσική γεωργία.....	17
1.2.3 Αειφόρος ή αειφορική γεωργία	19
1.2.3 Εισαγωγή.....	19
1.2.3.1 Οργανική ή βιολογική γεωργία	21
1.2.3.2 Βασικές αρχές και στόχοι της βιολογικής γεωργίας	23
1.2.3.3 Γενικοί κανόνες και πρακτικές εφαρμογής της βιολογικής γεωργίας.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ.....	25
ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	25
2.1 Γενικά για τη βιωσιμότητα.....	27
2.1.1 Προέλευση της ιδέας της βιωσιμότητας	28
2.1.2 Οικονομικά και βιωσιμότητα	30
2.2.1 Γενικά-Ορισμοί Βιώσιμη ανάπτυξης.....	32
2.2.2 Επίτευξη της Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	34
2.2.3 Οι θεμελιώδεις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.....	36
2.2.4 Τρόποι επιτεύξεως της βιώσιμης ανάπτυξης.....	37
2.2.5 Η πολυλειτουργικότητα της γεωργίας.....	37
2.2.6 Διεθνείς συμφωνίες για τη βιώσιμη ανάπτυξη	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	42
ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ.....	42
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΙΣΤΟΡΙΚΑ.....	42

3.2 Γεωργία Ακριβείας – Από την πλευρά των αγροτών	46
3.3 Γεωργία Ακριβείας – Από την πλευρά της αγοράς	46
3.4 Εφαρμογή της Γεωργίας Ακριβείας στην Ελλάδα	47
ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ	48
1.GPS.....	51
2.GIS.....	52
3. Τεχνολογίες τηλεπισκόπησης.....	52
3.5.1 Τηλεπισκόπηση και τεχνολογία στο χώρο της γεωργίας	54
3.5.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην γεωργία ακριβείας	55
3.5.2.1 Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (Wireless Sensor Networks	55
3.5.2.2 Συστήματα υποστήριξης απόφασης (Decision Support Systems).....	56
3.5.2.3 Συστήματα χαρτογράφησης συγκομιδής (Yield Mapping Systems).....	56
3.5.2.4 Τεχνολογία συστημάτων μεταβλητών εφαρμογών (Variable Rate Application Technology).....	56
3.5.2.5 Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) και λογισμικό χαρτογράφησης ...	56
3.5.2.6 Συστήματα παρακολούθησης αποδόσεων (Crop Production Modeling)	56
3.6 Τι παρέχει η υπηρεσία της τηλεπισκόπησης στον παραγωγό;	57
<i>B. ΕΜΠΕΙΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</i>	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	58
1. Πρόγραμμα HYDROSENSE (Μια ερευνητική προσπάθεια στον ελληνικό χώρο).	58
1.1 Επιλογή πειραματικών αγροτεμαχίων.	58
1.2 Δημιουργία ζωνών διαχείρισης	59
1.3 Η εφαρμογή της άρδευσης	60
1.4 Η εφαρμογή αζώτου λίπανσης	61
1.4 Η εφαρμογή φυτοπροστασίας	63
1.5 Αισθητήρες.....	64
1.6 Αυτοματισμοί	67
1.2.1 Άλλα Επιλεγμένα ερευνητικά προγράμματα.....	68
1.3 ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ	69
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	76

ΑΦΙΕΡΩΣΗ ΣΤΟΝ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΜΟΥ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το τέλος της διπλωματικής μου μελέτης σηματοδοτείται το τέλος μιας πορείας τεσσάρων ετών όντας προπτυχιακός φοιτητής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου το τμήματος Γεωγραφίας Περιβάλλοντος και Οικονομίας. Φθάνοντας στο τέλος της προπτυχιακής μου φοίτησης θα ήθελα να ευχαριστήσω ορισμένα πρόσωπα που με τη βοήθεια του συνετέλεσαν στην περάτωση των σπουδών μου και της παρούσας διπλωματικής μελέτης.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας κ. για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθώς και για την υπομονή του. Η παρούσα μελέτη δεν θα ολοκληρώνονταν χωρίς την συμβολή του καθηγητή κύριου Γεώργιου Μαλινδρέτου, τον οποίο δεν αρκεί να ευχαριστήσω απλά για την ανάθεση, επίβλεψη και τη διόρθωση αυτής της μελέτης. Πρωτίστως τον ευχαριστώ για το γεγονός ότι πίστεψε από την αρχή στις δυνατότητές μου και μου έδωσε την ευκαιρία να προχωρήσω ένα βήμα πιο μπροστά. Τον ευχαριστώ επίσης, για το φιλικό κλίμα και την σύσταση του για την επίλυση των οποίων προβλημάτων αντιμετώπισα.

Τεράστιες ευχαριστίες οφείλω στον πανεπιστημιακό-αδελφικό μου φίλο Δημήτρη Χασάπη για την υπομονή του, συνεργασία, τη βοήθεια και τη στήριξη που μου προσέφερε αυτά τα τέσσερα χρόνια για το πανεπιστήμιο αλλά και έξω από το πανεπιστήμιο .

Σε αυτό το σημείο, θεωρώ χρέος μου να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου την ευγνωμοσύνη μου για την επιμονή του και την ανιδιοτελή του προσφορά σε πολλά δεδομένα για την εργασία καθώς επίσης και για την πληθώρα ροη πληροφοριών που μου έδωσε καθ 'όλη την διάρκεια της εργασίας τον κύριο Χρυσάφη Θωμά.

Επίσης τον κύριο Σταμάτη Σταματιάδη για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου έδωσε στην συνέντευξη και γενικά τις γνώσεις μου πάνω στο θέμα .

Επίσης στο στήριγμα μου που με βοηθά σε όλα τα βήματα μου και τις αποφάσεις μου από την επιστήμη μου μερί την ζωή μου Ανθή Συρίγου.

Τέλος, αμέριστη στήριξη και έμπνευση βρήκα στην οικογένειά μου μητέρα μου, πατέρα μου, αδέρφια μου. Τους ευχαριστώ για την αγάπη, την κατανόηση και την υπομονή την οποία έδειξαν παροτρύνοντας μένα λάβω την παιδεία που επιθυμούσα, για την αρωγή τους στα πάντα καθώς επίσης και για τη συνολική στήριξη τους όλα αυτά τα χρόνια.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Υποβάθμιση που γνωρίζει τις μέρες μας το περιβάλλον και η κοινωνία ολοένα και αυξάνονται δημιουργώντας ανασφάλεια και προβλήματα σε πολλούς οικονομικούς τομείς, αναδεικνύοντας την αειφόρο ανάπτυξη ως ένα από τα πρωτεύοντα θέματα συζήτησης και σε πολιτικό και κοινωνικό επίπεδο. Σκοπός της εργασίας μου είναι να εξετάσουμε κατά πόσο το αειφόρο μοντέλο ανάπτυξης και ακόμα περισσότερο και ειδικευμένα η γεωργία ακριβείας ανταποκρίνεται ως μία εναλλακτική προσέγγιση στην επίλυση των προβλημάτων στα οποία έχει περιέλθει κοινωνία, οικονομία και το περιβάλλον στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας με τίτλο: «εφαρμογή συστημάτων γεωργίας ακρίβειας στον αγροτικό χώρο στο πλαίσιο της βιωσιμότητας». Η γεωργία, το περιβάλλον και ο άνθρωπος αποτελούν ένα ενιαίο και αναπόσπαστο σύστημα. Ο άνθρωπος στηρίζει την επιβίωση του στην γεωργία εδώ και χιλιάδες χρόνια. Για να συνεχίσει η γεωργία να παρέχει την απαραίτητη τροφή στον άνθρωπο θα πρέπει να στηρίζεται σε ένα υγιές περιβάλλον. Οι συνεχείς και αυξανόμενες πιέσεις που ασκούνται από τη γεωργία και τις υπόλοιπες ανθρώπινες δραστηριότητες στο περιβάλλον έχουν αρχίσει να έχουν ορατά αρνητικά αποτελέσματα. Η εντατικοποίηση της γεωργίας έχει οδηγήσει στη ρύπανση των υδάτων, της ατμόσφαιρας και των εδαφών, την υποβάθμιση και την διάβρωση των εδαφών και τη μείωση της βιοποικιλότητας.

Διάλεξα αυτό το θέμα όταν μέσα από τις διαλέξεις του, ο επιβλέπων καθηγητής, μας μίλησε για νέες τεχνολογίες και μεθόδους και έτσι όλο αυτό μου κέντρισε το ενδιαφέρον να ασχοληθώ και να εντρυφήσω γιατί τουλάχιστον σε ελληνικό επίπεδο η μέθοδος αυτή βρίσκεται σε εμβρυακό στάδιο παρόλο που έχει μπροστά της πεδίων δόξης λαμπρό .

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική μελέτη αναλύεται η γεωργία ακριβείας (Precision Agriculture-Farming) όπου αποτελεί μια νέα καινοτομική προσέγγιση και εφαρμογή της σύγχρονης τεχνολογίας στην αγροτική παραγωγή με ευοίωνες προοπτικές τόσο από οικονομικής όσο και από περιβαλλοντικής άποψης. Στην μελέτη αυτή διερευνάται η δυνατότητα εφαρμογής συστημάτων γεωργίας ακριβείας στον αγροτικό χώρο γενικότερα και ειδικότερα στην Ελλάδα, το κόστος εφαρμογής και τα οικονομικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της. Η έρευνα πραγματοποιείται στο πλαίσιο της πτυχιακής μου εργασίας και στηρίζεται τόσο σε στοιχεία που ελήφθησαν κατά τα πρώτα χρόνια εφαρμογής της τεχνικής αυτής στη χώρα μας, όσο και σε στοιχεία μελετών, βιβλιογραφιών και εφαρμογών άλλων χωρών που εφαρμόζουν ήδη, όπου τα αποτελέσματα εμφανίζονται ενθαρρυντικά. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστεί η χρήση της τεχνολογίας με συστήματα ακριβείας και η επίδραση της γεωργικής πρακτικής στο περιβάλλον με έμφαση στη βιωσιμότητα. Θα υπάρξουν δυο σκέλη: Α) το πρώτο το θεωρικό με τρία κεφάλαια αναλύοντας τις κύριες αρτηρίες του τίτλου της μελέτης και Β) το πρακτικό μέρος.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα αναλυθεί η αειφορία και γενικά τα γεωργικά συστήματα καλλιέργειας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναλυθούν οι έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και της βιωσιμότητας.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα αναλυθεί η χρήση της γεωργίας ακριβείας από όλες τις πλευρές και επίσης η χρήση της γεωργίας αυτής στην Ελλάδα.

Στο πρακτικό μέρος-ενότητα της μελέτης θα υπάρξει πρόγραμμα που είναι σε εφαρμογή hydrosenses, θα ασχοληθούμε με την πορεία και τα αποτελέσματα αυτού και η ανάλυση του προγράμματος hydrosenses στον θεσσαλικό κάμπο. Καθώς επίσης σε αυτό το πρακτικό μέρος θα υπάρχει και μια συνέντευξη.

Τέλος θα αξιολογηθούν τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας και θα προταθούν κάποιες πιθανές εναλλακτικές λύσεις και δράσεις, εξοπλισμού και λογισμικού με την ωφέλεια που προκύπτει από τη μείωση του κόστους των εισροών.

Λέξεις κλειδιά: Συστήματα παραγωγής, γεωργία ακριβείας, τεχνολογία, βιωσιμότητα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ

In this graduate study analyzes the Precision Agriculture which is a new innovative approach and application of modern technology in agricultural production with good prospects in both economic and environmental terms . This study investigates the applicability precision farming systems in rural areas in general and especially in Greece, implementation costs and the financial results arising from its application. Research carried out in the context of my thesis and is based both on data obtained during the first years of application of this technique in our country, and to study data, bibliographies and applications of other countries which already apply where the results are encouraging . Will present the use of technology with precision systems and the impact of agricultural practices on the environment with emphasis on sustainability. There will be two parts : A) first the theory of three chapters analyzing the main arteries of the title of the study and b) the practical part .

The first chapter will analyze the sustainability and overall agricultural farming systems .

The second chapter will analyze the concepts of sustainable development and sustainability.

The third chapter will analyze the use of precision agriculture on all sides and also the use of that agriculture in Greece .

In the practical part – section of the study will be a program that is implemented hydrosenses, we will deal with the progress and results of the analysis of hydrosenses program in the plain of Thessaly . And also in this practical part there will be an interview.

Finally, we will evaluate the results of this research and propose some possible alternatives actions, equipment and software with the benefit resulting from the reduction of input costs .

Key words : production systems , precision agriculture , technology, sustainability

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1 Εισαγωγή

Η γεωργία είναι μια πρακτική που ασκείται για χιλιάδες χρόνια. Παρέχει σε αμέτρητους ανθρώπους σε όλο τον κόσμο τροφή και εισόδημα. Η γεωργία δεν παράγει μόνο καλλιέργειες. Οι γεωργικές πρακτικές έχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις που επηρεάζουν ένα ευρύ φάσμα των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων, περιλαμβανομένης της ποιότητας του νερού, την επικονίαση, τους κύκλους των θρεπτικών, τη συγκράτηση του εδάφους και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας . Με τη σειρά τους οι υπηρεσίες των οικοσυστημάτων επηρεάζουν την γεωργική παραγωγικότητα. Η κατανόηση της συνεισφοράς των γεωργικών πρακτικών στο φάσμα των υπηρεσιών του οικοσυστήματος θα βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις πιο ωφέλιμες γεωργικές πρακτικές.

Η γεωργία παγκοσμίως έχει μεταβληθεί μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο. Η εφαρμογή των νέων τεχνικών καλλιέργειας αύξησε την παραγωγικότητα του καλλιεργούμενου εδάφους, παράλληλα όμως δημιούργησε προβλήματα.

Η διεθνής ανησυχία για τη αειφορική ανάπτυξη έγινε εμφανής από τη συμμετοχή 178 χωρών στη Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Ρίο ντε Τζανέιρο, το 1992. Από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της Διάσκεψης ήταν η υιοθέτηση της Agenda 21, ενός παγκόσμιου προγράμματος δράσης για την ενεργοποίηση των τοπικών κοινοτήτων στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Η Agenda 21 αποτέλεσε την αρχή για την εφαρμογή της αειφόρου και βιώσιμης αναπτύξεως ολοκληρωμένου εναλλακτικού κοινωνικού, οικονομικού και περιβαλλοντικού μοντέλου για τον 21^ο αιώνα.

Ανάλογα με την ανθρώπινη παρέμβαση και τον τρόπο μελέτης της φύσης μπορούν να διακριθούν τρεις μορφές άσκησης της γεωργίας:

- Φυσική
- Συμβατική
- Αειφορική

Η φυσική γεωργία θέτει ως βασική προϋπόθεση το αναλλοίωτο του φυσικού οικοσυστήματος. Αντίθετα, η συμβατική και η αειφορική γεωργία ενασκοούνται σε τροποποιημένο από την ανθρώπινη παρέμβαση οικοσύστημα, γνωστό ως αγροοικοσύστημα.

Η γεωργική γη απειλείται σοβαρά από ακατάλληλες πρακτικές.

Η συμβατική γεωργία βλέπει:

- τη φύση σαν ένα οικονομικό μέγεθος προς παραγωγή υπεραξίας.
- το έδαφος σαν μια επιχείρηση που λειτουργεί με τους νόμους της αγοράς
- τα ζώα και τα φυτά είναι παράγοντες εκμετάλλευσης, αρκεί να αποφέρουν κέρδος.
- τον άνθρωπο σαν καταναλωτικό αντικείμενο των προϊόντων της

Η συμβατική γεωργία:

- δημιούργησε ποικιλίες φυτών, που μπορούν να αναπτυχθούν σε οποιαδήποτε περιοχή της γης
- χρησιμοποιεί σπόρους που είναι συνήθως υβρίδια, φτιαγμένα στο εργαστήριο μακριά από τις φυσικές συνθήκες

Η απώλεια μεγάλου αριθμού από το παγκόσμιο γενετικό υλικό του φυτικού και ζωϊκού κόσμου οφείλεται κύρια στην εντατικοποίηση της συμβατικής γεωργίας. Η μείωση της βιοποικιλότητας, αποτελεί μια σοβαρή απειλή για τη σημερινή εποχή μας. Στις μέρες μας, η γεωργία θεωρείται ως η ευρύτερα διαδεδομένη μη σημειακή πηγή ρύπανσης των υδάτων εξαιτίας των εντατικών πρακτικών διαχείρισης του εδάφους που εφαρμόζονται και της επακόλουθης μεταβολής των κύκλων του άνθρακα, του αζώτου και του νερού στο έδαφος.

Προκειμένου να διαφυλάξουμε τη γεωργία και τον κόσμο για τις μελλοντικές γενιές, θα πρέπει να δράσουμε τώρα, έτσι ώστε να αναπτύξουμε συστήματα παραγωγής, τα οποία θα στηρίζονται στους ανανεώσιμους πόρους. Τα τελευταία χρόνια η αειφορική γεωργία ενθαρρύνεται σημαντικά.

Το λήμμα «Αειφόρος» συναντάται στα λεξικά της αρχαίας ελληνικής Griechisch-Deutsches Worthier Buch του Dr R Braunschweig και σημαίνει τον «πάντα παράγοντα» «αει-φέρω» τον πάντα «καρποφορούντα». Ο αλεξανδρινός ο λέξηγράφος Ησύχιος τέταρτος αιώνας μετά Χριστόν αναφέρει ότι αειφόρος σημαίνει αειθαλής. Η αειφορία ως διαχειριστική έννοια στην δασολογία διαμορφώθηκε ήδη από τον 16^ο αιώνα, αλλά χρησιμοποιήθηκε δημόσια για πρώτη φορά από τον Carlowith το 1713. Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές η αειφορία ως έννοια είναι στον ίδιο χρόνο παλιά και νέα. Παλιά γιατί είναι παρούσα στην ιστορία της ανθρωπότητας από τις αρχές της και νέα γιατί επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό πολιτισμούς και κοινωνίες σε χρόνους σχετικά πρόσφατους

Ο όρος Αειφορική γεωργία σημαίνει ένα ολοκληρωμένο σύστημα φυτικής και ζωικής παραγωγής που θα μπορεί μακροπρόθεσμα να:

- ικανοποιεί τις διατροφικές ανάγκες του πληθυσμού της γης
- βελτιώνει την ποιότητα του περιβάλλοντος
- κάνει περισσότερο αποτελεσματική τη χρήση των μη ανανεώσιμων πηγών και να συνδέει, όπου είναι απαραίτητο, τους φυσικούς βιολογικούς κύκλους
- διατηρεί την οικονομική βιωσιμότητα των γεωργικών εφαρμογών και
- βελτιώνει την ποιότητα των αγροτών και ολόκληρης της κοινωνίας

Η Αειφορική γεωργία, γενικά, χαρακτηρίζεται

- η οικολογικά υγιής γεωργία
- η οικονομικά βιώσιμη
- η κοινωνικά δίκαιη και ανθρώπινη

Ένα αειφορικό γεωργικό σύστημα βασίζεται στη συνετή χρήση ανανεώσιμων και ανακυκλώσιμων πηγών, προστατεύει την ακεραιότητα των φυσικών συστημάτων έτσι ώστε οι φυσικοί πόροι να ανανεώνονται συνεχώς, είναι επικερδές και έχει σαν αρχή την μακροπρόθε- σμη ευημερία όλων των μελών μιας αγροτικής κοινότητας.

Πρακτικές Αειφορικής Γεωργίας

Οι εφαρμογές της αειφορικής παραγωγής περιλαμβάνουν πολλές προσεγγίσεις.

- Επιλογή είδους και ποικιλίας καλά προσαρμοσμένα στη περιοχή και στις συνθήκες του αγρού. Ποικιλομορφία – οι πολυκαλλιέργειες είναι συνήθως πιο ευέλικτες οικονομικά και οικολογικά. Εναλλαγή καλλιεργειών που καταπολεμούν ζιζάνια, ασθένειες, έντομα και άλλα παράσιτα, εξασφαλίζουν εναλλακτικές πηγές αζώτου στο έδαφος και μειώνουν τον κίνδυνο μόλυνσης των νερών από γεωργικά φάρμακα.
- Διαχείριση του εδάφους για την βελτίωση και προστασία της εδαφικής ποιότητας «υγιές» έδαφος- για υγιή φυτά με άριστη ευρωστία και λιγότερο ευαίσθητα στα παράσιτα. Περισσότερες πρακτικές για την διατήρηση του εδάφους και του νερού και σωστή χρήση ζωικών και φυτικών λιπασμάτων. Στρατηγικές καταπολέμησης των παρασίτων που δεν είναι επιβλαβείς για τα οικοσυστήματα, τους αγρότες και τους καταναλωτές. Αυτές περιλαμβάνουν ολοκληρωμένες τεχνικές καταπολέμησης των παρασίτων που μειώνουν την ανάγκη για παρασιτοκτόνα μέσω πρακτικών όπως χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, κατάλληλος χρόνος φύτευσης και βιολογική καταπολέμηση των παρασίτων.

- Αποτελεσματική χρήση των εισροών. Χρήση φυσικών ή συνθετικών εισροών με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κίνδυνοι για τον άνθρωπο, τα ζώα και το περιβάλλον.
- Εκτίμηση των στόχων των αγροτών και των επιλογών τρόπου ζωής
- Η αλλαγή από τη συμβατική στα αειφορικά συστήματα παραγωγής δεν είναι εύκολη.
- Προϋποθέτει τεχνογνωσία, χρήση καινούργιων τεχνολογιών, αλλαγή του τρόπου σκέψης και των κανόνων συμπεριφοράς απέναντι στην φύση, χρειάζεται μια περιβαλλοντική ηθική.

1.2 Παραγωγικά συστήματα στη γεωργία

Η γεωργία, υπό την ευρύτερή της έννοια, αποτελεί μία από τις σημαντικότερες ανθρώπινες δραστηριότητες. Η γεωργία ασκείται σχεδόν παντού και ο τρόπος άσκησής της επηρεάζει άμεσα το φυσικό περιβάλλον.

Από το 1950 και μετά ο κύκλος των συστημάτων άσκησης της γεωργίας διευρύνθηκε αρκετά. Η εξέλιξη της γεωργίας υπήρξε ταχύτατη στη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, εμφανίζοντας μια σχέση άμεσης εξάρτησης από τις κοινωνικοδιαρθρωτικές αλλαγές (πληθυσμιακή έκρηξη, αλλαγές διατροφικών συνηθειών, τεχνολογική εξέλιξη, περιβαλλοντικά προβλήματα). Νέες μορφές και τάσεις, που έχουν τη βάση τους σε διάφορα ανθρωποφιλοσοφικά ρεύματα, εμφανίστηκαν κυρίως στην Ευρώπη και στην Αμερική. Θεωρώντας ο άνθρωπος το ευρύτερο περιβάλλον, μέσα στο οποίο ασκείται η γεωργία, ως το φυσικό ζωτικό του χώρο, το χώρο όπου ο ίδιος διαδραματίζει έναν πολυσύνθετο ρόλο είναι αυτονόητο να επιθυμεί ο χώρος αυτός να αποκτήσει μορφή σύμφωνη προς την κοσμοθεωρία του.

Οι όροι «Γεωργία» και «γεωργικό σύστημα», χρησιμοποιούνται ευρέως για να συμπεριλαμβάνουν διάφορες πτυχές της παραγωγής φυτικών καινούργιο κονδυλίων για την διατροφή, φυτικές ίνες και άλλες χρήσεις. Για πολλούς αναλυτές, η όλη αυτή περιορίζονται στην καλλιέργεια του εδάφους και την ανάπτυξη των φυτών, ενώ για άλλους περιλαμβάνονται πεις τη χρηματοδότηση, τη μεταποίηση, την εμπορία και τη διανομή των γεωργικών προϊόντων, την προσφορά της γεωργικής παραγωγής και τον κλάδο των υπηρεσιών, την υγεία, την διατροφή και την κατανάλωση τροφίμων, Την χρήση και τη διατήρηση της καλλιεργήσιμης γης και των υδάτινων πόρων, και θα σχετικά με το σύστημα παραγωγής τροφίμων και γίνονται οικονομικά, και εννοιολογικά, πολιτικά, περιβαλλοντικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά (Yonlong and Smith, 1994).

Γεωργία αποτελεί μία από τις σημαντικότερες ανθρώπινες δραστηριότητες και ιδιαίτερα για τη χώρα μας έχει τεράστια οικονομική, πολιτική και πολιτιστική αξία με τους έλληνες αγρότες να αποτελούν το 10% των ευρωπαίων αγροτών, όταν ο συνολικός πληθυσμός της Ελλάδας δεν είναι παρά μόνο το 3% του πληθυσμού της ευρωπαϊκής ένωσης.

Σήμερα δύο κύριες τάσεις καταγράφονται παγκόσμια:

- Διατήρηση της έντασης της γεωργίας στις υπό ανάπτυξη χώρες, προκειμένου να καλυφθούν οι διατροφικές ανάγκες και
- Άσκηση της γεωργίας με ήπιες μορφές, φιλικές προς το περιβάλλον, που αποσκοπούν στη διατήρηση της ποικιλομορφίας, στην επανάκτηση της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων και κυρίως στη διασφάλιση της υψηλής διατροφικής και χωρίς κινδύνους αξίας τους. Η τάση αυτή αναπτύσσεται κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες.

Η πρώτη από τις δύο αυτές τάσεις αποτελεί μονόδρομο για πολλές χώρες ή περιοχές που αντιμετωπίζουν σοβαρά επισιτιστικά προβλήματα (Αφρική, Ασία).

Η επιλογή της δεύτερης, ως γενικευμένου μοντέλου γεωργίας, αντιμετωπίζεται, ακόμα και από τους πιο αισιόδοξους, με αρκετό σκεπτικισμό. Η υποκατάσταση της εντατικής γεωργίας δεν είναι απλό εγχείρημα, καθόσον συνδέεται άμεσα με ευρύτατες κοινωνικές και οικονομικές ανακατατάξεις. Τα τελευταία χρόνια με αγροπεριβαλλοντικά προγράμματα τα οποία προωθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση και την καταβολή σημαντικών ενισχύσεων στους παραγωγούς γίνεται μια προσπάθεια για μετατροπή ποσοστού των καλλιεργούμενων εδαφών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε βιολογικές καλλιέργειες. Από την άλλη πλευρά, η μερική ή τυχαία εφαρμογή της “φιλοπεριβαλλοντικής” γεωργίας, παρότι αποτελεί ένα θετικό βήμα, δεν επιλύει αποτελεσματικά τα προβλήματα που προκάλεσε η εντατικοποίηση.

Οι σημαντικότερες μορφές άσκησης της γεωργίας σήμερα παρουσιάζονται παρακάτω:

Σχεδιάγραμμα των τρόπων παράγωγης της γεωργίας.



1.2.1 Συμβατική γεωργία

1.2.1.1 Εισαγωγή

Είναι η χημική γεωργία, που στηρίζεται στην ευρεία χρήση αγροχημικών (λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων), στην εντατικοποίηση των καλλιεργητικών μεθόδων, στην έντονη εκμηχάνιση και στην μονοκαλλιέργεια. Η συμβατική γεωργία διακρίνεται από τις αυξημένες και συνεχείς εισροές (λιπάσματα, φυτοπροστατευτικές ουσίες) καθώς και την μεγάλη κατανάλωση ενέργειας. Ταυτόχρονα εξαντλεί το έδαφος, καταστρέφει τη φυσική του δομή και το καθιστά σχεδόν αδρανές. Οι υπερβολικές έως πολύ υψηλές πολλές φορές δόσεις αγροχημικών έχουν σαν αποτέλεσμα την εμ- φάνιση καταλοίπων σε υψηλά επίπεδα στα προϊόντα ή σημαντικό μέρος αυτών καταλήγει στα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα (κυρίως τα λιπάσματα), με συνέπεια την αύξηση των νιτρικών ιόντων (NO_3^-) ή την δημιουργία ευτροφισμού. Στις συνέπειες της εντατικής γεωργίας μπορεί επίσης να συμπεριληφθεί και η αστικοποίηση του αγροτικού πληθυσμού, λόγω περιορισμού της εργασίας στις αγροτικές περιοχές.

Είναι ότι και η μορφή γεωργίας με την εφαρμογή συστημάτων για υψηλές αποδόσεις ονομάζεται συμβατική γεωργία (conventional agriculture). Όρος αυτός χρησιμοποιείται ευρέως στην διεθνή βιβλιογραφία για να περιγράψει τη συμβατική γεωργία (Pacini et al., 2003). Σε γενικές γραμμές θεωρείται ότι είναι οποιοδήποτε είδος γεωργίας χρησιμοποιεί χημικές ήρωες, υπέρ καλλιεργεί το έδαφος (εντατική γεωργία) και αποσκοπεί στην μεγιστοποίηση της παραγωγής αδιαφορώντας για τις μελλοντικές επιπτώσεις που έχουν αυτές οι ενέργειες στους πόρους της γης, δηλαδή στο έδαφος, στο νερό και στον αέρα (Κουτσός, 2010). Ταυτόσημη με την συμβατική γεωργία είναι: εντατική γεωργία, χημική γεωργία, βιομηχανικού τύπου γεωργία.

Τα τελευταία πενήντα χρόνια έχει παρατηρηθεί μία εξάπλωση της σύγχρονης εντατικής γεωργίας σε παγκόσμια κλίμακα, με αποτελέσματα όταν αναφερόμαστε στην άσκηση της γεωργικής δραστηριότητας να εννοούμε ως επί το πλείστον την εντατική – συμβατική καλλιέργεια. Τα αποτελέσματα, της άσκησης αυτής της μορφής καλλιέργειας, σε οικονομικό επίπεδο είναι η αύξηση της παραγωγικότητας και τα κατά συνέπεια τα πρώτα κύρια χρόνια η κατακόρυφη αύξηση του γεωργικού εισοδήματος. Αρχικά, η συγκεκριμένη καλλιεργητική μέθοδος βοήθησε ουσιαστικά στην ανάπτυξη του αγροτικού χώρου και στήριξε την πραγματική οικονομία συγκριτικά πάντα με την εκτατική γεωργία που εφαρμοζόταν παλαιότερα. Μακροπρόθεσμα όμως, η υπερπροσφορά αγροτικών προϊόντων στην αγορά δημιούργησε πτώση των τιμών, προβλήματα στην αγροτική πολιτική, ενώ άρχισε να διαφαίνονται και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο χώρο οικοσύστημα. Η άσκηση της γεωργίας με τέτοια μεγάλη ένταση επιφέρει την βιολογική απλούστευση του περιβάλλοντος της γεωργικής εκμετάλλευσης και την δημιουργία ημιτέχνητου οικοσυστήματος το οποίο απαιτεί σταθερή ανθρώπινη παρέμβαση προκειμένου να εμφανιστούν οι εξωτερικές λειτουργίες (Altieri, 1999).

1.2.1.2 Στόχοι και γενικές πρακτικές εφαρμογής της συμβατικής γεωργίας

Η συμβατική γεωργία δομήθηκε πάνω σε αλληλοσχετιζόμενους στόχους:

A) την μεγιστοποίηση της παραγωγής και

B) την μεγιστοποίηση του κέρδους.

Στην επιδίωξη της ικανοποίησης των στόχων της ιδιωτικής γεωργίας, αναπτύχθηκε ένα σύνολο πρακτικών που σχηματίζουν την ραχοκοκαλιά της σύγχρονης γεωργίας.

Οι βασικές πρακτικές είναι:

- ❖ εντατική καλλιέργεια
- ❖ μονοκαλλιέργεια
- ❖ άδρευση
- ❖ εφαρμογή της ανόργανης λίπανσης
- ❖ χημική φυτοπροστασία της για την ζιζανοκτονία
- ❖ και ο γενικός χειρισμός των φυτών καλλιέργειας.

1.2.1.3 Προβλήματα από την εφαρμογή της συμβατικής γεωργίας

Η συμβατική γεωργία βασίστηκε στην μονομερή γεωργική ανάπτυξη. Το τίμημα της ανορθολογική και μονομερούς γεωργικής ανάπτυξης που δεν σέβεται τους φυσικούς πόρους έδαφος νερό ενέργεια είναι η δημιουργία οξυμένων προβλημάτων που χαρακτηρίζονται ως τα αδιέξοδα της συμβατικής γεωργίας.

Συγκεντρωτικά, σε σχέση με όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω ακόμα τα προβλήματα που οφείλονται στην εντατικοποίηση της γεωργίας συνδέονται με την

1) υποβάθμιση των εδαφών

2) αλόγιστη χρήση λιπασμάτων

3) αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων

4) Διαταραχή της βιοποικιλότητας

5) Ανεξέλεγκτη και αυθαίρετη κατασκευή έργων αξιοποίησης υδάτινων πόρων γεωτρήσεις υδροληψίες από λίμνες και ποταμούς και η έλλειψη πολύ πολιτική για την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων

6) Εντατική χρήση ορυκτών καυσίμων

- 7) Παραγωγή γεωργικών προϊόντων σε αρκετές ποσότητες μεγάλη λες δαπάνες για απόσυρση επιδότηση και αποζημιώσεις
- 8) Υποβάθμιση της ποιότητας και ασφάλειας των παραγόμενων προϊόντων
- 9) χαμηλή τιμή που δεν καλύπτει πλέον το πραγματικό κόστος παραγωγής και την δυσκολία διάθεση των προϊόντων
- 10) Τα πολυάριθμα μειονεκτήματα της συμβατικής καλλιέργειας οδήγησαν επίσης την έξαρση της αστικοποίησης και μείωση των οικογενειακών εκμεταλλεύσεων

1.2.2 Φυσική γεωργία

Η φυσική γεωργία στηρίζεται στις φυσικές διεργασίες και αποκλείει κάθε ανθρώπινη παρέμβαση σ' αυτές. Απαγορεύει ακόμα τις πιο ελαφρές καλλιεργητικές φροντίδες, όπως το κλάδεμα και την μηχανική καταστροφή ζιζανίων. Είναι αντίθετη προς τον υλισμό και έχει ως στόχο της την αποκατάσταση των ζημιών που ο άνθρωπος έχει προκαλέσει στην φύση.

Η Φυσική Γεωργία (βιοκαλλιέργεια) είχε ως πρωτοπόρο τον δάσκαλο Μοκίτι Οκάντα (Μέισου-Σάμα) (1882-1955) και προτάθηκε σαν εναλλακτική λύση στα προβλήματα που δημιουργούσε η συμβατική γεωργία. Αναλύοντας τις μεθόδους της συμβατικής γεωργίας, ο Μοκίτι Οκάντα εκδήλωσε μεγάλη ανησυχία για την υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων στις καλλιέργειες. Σαν λύση πρότεινε μία μέθοδο που θα προστάτευε το περιβάλλον και την υγεία μας.

Η χρήση των λιπασμάτων άρχισε από τον 1ο παγκόσμιο πόλεμο, εποχή που η έλλειψη τροφών έκανε αναγκαία μια μεγάλη και γρήγορη αγροτική ανάπτυξη, κάτι που, δυστυχώς, δημιούργησε και πολλά προβλήματα στο περιβάλλον. Από τη χρήση των χημικών ουσιών στο έδαφος επηρεάζεται ο φυσικός κύκλος και προκαλείται βιολογική ανισορροπία, αφού καταστρέφονται οι μικροοργανισμοί που είναι απαραίτητοι για την ανάπτυξη των φυτών, τα οποία γίνονται «εξαρτημένα» από τις χημικές ουσίες.

Ο Μοκίτι Οκάντα μας προειδοποίησε για τους κινδύνους και για την ανάγκη μιας προσεκτικής ανάλυσης για τα «καλά αποτελέσματα» που οι άνθρωποι πίστευαν ότι θα είχαν με την ανάλογη χρήση αυτών των χημικών ουσιών, που φέρνουν μόνο προσωρινά αποτελέσματα και προκαλούν, μακροχρόνια, πολλά προβλήματα στο οικοσύστημα.

Παρατηρητής της μεγάλης φύσης ο Μοκίτι Οκάντα δημιούργησε, στη δεκαετία του '30, μια φυσική μέθοδο καλλιέργειας με σκοπό την επαναφορά της αγνότητας του εδάφους και των αγροτικών προϊόντων καθώς και την προστασία της βιολογικής ισορροπίας. Αυτή η μέθοδος σεβόμενη το περιβάλλον, προστατεύει επίσης και την

ποιότητα των υδάτινων πόρων και συμβάλλει στην ανύψωση της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου.

Η μέθοδος αυτή αξιοποιεί την έμφυτη δύναμη του εδάφους, αυξάνοντας την ποιότητά του, κάτι πολύ βασικό για να έχουμε καλές παραγωγές. Βάση αυτής της θεωρίας, η γονιμότητα του εδάφους εξαρτάται από την ενδυνάμωση της φυσικής του ενέργειας. Για να το επιτύχουμε αυτό, αρκεί να μετατρέψουμε το έδαφος σε ένα έδαφος αγνό και καθαρό. Αντίθετα από τη συμβατική και την οργανική γεωργία (που χρησιμοποιεί κοπριά), η μέθοδος της Φυσικής Γεωργίας χρησιμοποιεί φυτικά λιπάσματα που διατηρούν την αγνότητα του εδάφους και ανακυκλώνουν τις θρεπτικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη των φυτών. Εκτός των θετικών αποτελεσμάτων στην υγεία και την οικολογία, η φυσική καλλιέργεια έχει ξεκάθαρες επιπτώσεις στην οικονομία και την κοινωνία.

Οι τελευταίες κρίσεις που δημιουργήθηκαν από την αλόγιστη χρήση της συμβατικής καλλιέργειας, με τα «συμπτώματά» της, όπως οι «τρελές αγελάδες» και τα «σουπερβακτηρίδια», έχουν προκαλέσει την αύξηση της ζήτησης βιολογικών προϊόντων. Ειδικά στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ, όπου επλήγησαν περισσότερο από αυτά τα «συμπτώματα», οι βιολογικές καλλιέργειες έχουν κάνει σημαντική πρόοδο.

Εκτός από την οικονομική ανάπτυξη που επιφέρει η φυσική γεωργία, έχει και κοινωνικές διαστάσεις, εφόσον ενδυναμώνει τους μικρούς πυρήνες της οικογενειακής γεωργίας, που τόσο πολλά χτυπήματα δοκίμασε από την εξουσία των μεγάλων παραγωγών. Αυτή η αδυναμία των μικρών παραγωγών οδήγησε μεγάλο κομμάτι του πληθυσμού στα αστικά κέντρα, με τα γνωστά προβλήματα που ακολούθησαν.

Η φυσική γεωργία συμβάλει έτσι στη σύλληψη μιας καινούριας αντίληψης που θα χαρακτηρίσει την αρχή του νέου μας αιώνα: υπεύθυνη κατανάλωση / ευσυνείδητη κατανάλωση.

Οι τρεις τρόποι παράγωγης

Φυσική	Συμβατική	Αειφορική
		

Πηγή: πτυχιακή μελέτη του Παπαθανασίου Νικόλαου με θέμα «γεωργία και οικονομία»
σελίδα 57.

1.2.3 Αειφόρος ή αειφορική γεωργία

1.2.3 Εισαγωγή

Ως αειφόρος χαρακτηρίζεται η ανάπτυξη (sustainable development) «που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες».

Βασίζεται σε δυο παράγοντες: Ανθρώπινες ανάγκες και Περιβάλλον. Αφορά στη διαχείριση των πόρων, όπως η ενέργεια, το νερό, η ύλη, η γη. Ανανεώσιμοι πόροι όπως ζωντανοί οργανισμοί για τροφή, ρουχισμό, οικοδόμηση, ιατρικές εφαρμογές κλπ. δεν απαιτείται να μειωθούν στη χρήση τους εφόσον ο ρυθμός χρήσης δεν ξεπερνά τη φυσική αναπαραγωγή τους. Αντίθετα οι μη ανανεώσιμοι πόροι (καύσιμα, μέταλλα κλπ.) απαιτούν περιορισμό στη χρήση και εύρεση υποκατάστατων αλλά και εναλλακτικών λύσεων. Ο δρόμος για την αειφορία περνά από την μείωση της υπερκατανάλωσης, συνεπώς και της παραγωγής. Η έμφαση δίνεται στην οικονομία στη χρήση, στην επαναχρησιμοποίηση και στην ανακύκλωση. Τα Συστήματα που υποστηρίζουν τη ζωή στον πλανήτη μας (ατμόσφαιρα, θάλασσα, έδαφος) αποτελούν το μεγαλύτερο κεφάλαιο για την επιβίωσή μας. Είναι η φυσική παρακαταθήκη της Γαίας στον Άνθρωπο. Δυστυχώς αυτό το τεράστιο φυσικό κεφάλαιο θεωρείται από τους θιασώτες της άγριας ανάπτυξης ανεξάντλητο και απείρως ανανεώσιμο, προσφερόμενο για ελεύθερη εκμετάλλευση με μοναδικό στόχο την απεριόριστη οικονομική ανάπτυξη. Η φύση όμως έχει όρια! Οι επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν, ώστε οι λειτουργίες τους να διατηρηθούν στο ακέραιο και για τις επόμενες γενιές.

Η αειφορική ή εναλλακτική γεωργία είναι η μορφή εκείνη όπου επιτρέπεται η με οικολογική αντίληψη ανθρώπινη παρέμβαση στο οικοσύστημα. Είναι το αντίθετο της συμβατικής γεωργίας και από πολλούς θεωρείται ως η μόνη λύση για τα προβλήματα που αυτή έχει προκαλέσει στο φυσικό περιβάλλον. Στηρίζεται κυρίως στην ελαχιστοποίηση των παραμέτρων της συμβατικής γεωργίας (χρήση αγροχημικών, εκμηχάνιση, κλπ), ενώ στοχεύει και στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Επιδιώκει επίσης τον έλεγχο της ανθρώπινης παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον, με στόχο τη διαφύλαξη ή αποκατάσταση της φυσικής ισορροπίας στο οικοσύστημα. Η αειφορική γεωργία βασίζεται, κατά κύριο λόγο, στις φυσικές δυνατότητες και λαμβάνει υπόψη της, τις ιδιαιτερότητες ενός δεδομένου οικοσυστήματος, προσαρμόζοντας σ' αυτές την καλλιεργητική πρακτική που πρόκειται να εφαρμοστεί. Στηρίζεται στην ολιστική θεώρηση της γεωργίας, όπου δηλαδή στην παραγωγική διαδικασία αξιοποιούνται στο μέγιστο δυνατό όλοι οι φυσικοί παράγοντες (έδαφος, κλίμα, βιοποικιλότητα, αντοχή σε ασθένειες και εχθρούς, κλπ), με στόχο όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα να εξασφαλιστεί η αειφορική παραγωγή στο διηνεκές, με ελαχιστοποίηση της ανθρώπινης παρέμβασης. Στην μορφή αυτή γεωργίας εντάσσεται η ολοκληρωμένη και οργανική γεωργία.

Στόχοι της αειφόρου γεωργίας:

Η βασική πρόκληση για αειφόρο γεωργία είναι να γίνει καλύτερη η χρήση των διαθέσιμων φυσικών και ανθρώπινων πόρων. Αυτό μπορεί να γίνει μειώνοντας τη χρήση εξωτερικών εισροών, χρησιμοποιώντας εσωτερικούς πόρους πιο αποτελεσματικά ή με συνδυασμό και των δύο. Αυτό εξασφαλίζει την καλή και αποτελεσματική χρήση των διαθέσιμων πόρων και επίσης εξασφαλίζει ότι, όπου δεν είναι δυνατόν να απαλλάξουμε τη γεωργία εντελώς από τα εξωτερικά συστήματα, αυτά θα πρέπει να κρατηθούν σ' ένα λογικό ελάχιστο επίπεδο.

Μία αειφόρος γεωργία λοιπόν, είναι οποιοδήποτε σύστημα παραγωγής τροφής ή ινών που επιδιώκει τους παρακάτω γεωργικούς στόχους συστηματικά:

- ✓ μια πλήρη ενσωμάτωση φυσικών διαδικασιών, όπως είναι ο διατροφικός κύκλος, ο κύκλος του αζώτου στη γεωργική παραγωγική διαδικασία, ώστε να εξασφαλισθεί επικερδής και κατάλληλη παραγωγή τροφής,
- ✓ μια μείωση στη χρήση των εξωτερικών και μη ανανεώσιμων πόρων οι οποίοι προκαλούν βλάβη στο περιβάλλον ή στην υγεία των γεωργών και των καταναλωτών και μια πιο στοχοθετημένη χρήση των λοιπών εισροών που χρησιμοποιούνται για να μειωθεί το κόστος,
- ✓ την πλήρη συμμετοχή των γεωργών σε όλες τις διαδικασίες της ανάλυσης των προβλημάτων και της ανάπτυξης της τεχνολογίας, της προσαρμογής της και της επέκτασής της,
- ✓ μια περισσότερο ισορροπημένη πρόσβαση σε παραγωγικούς πόρους και ευκαιρίες,
- ✓ μια μεγαλύτερη παραγωγική χρήση τοπικής γνώσης και πρακτικών, συμπεριλαμβανομένων καινοτόμων προσεγγίσεων που δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητές από τους επιστήμονες ή ευρέως υιοθετημένες από τους γεωργούς,
- ✓ μια αυξημένη στήριξη της γεωργίας σε ιδιοπαραγόμενους πόρους και
- ✓ μια βελτίωση της ισορροπίας μεταξύ των ειδών παραγωγής και των παραγωγικών δυνατοτήτων και των περιβαλλοντικών περιορισμών του κλίματος και του τοπίου για να εξασφαλισθεί η μακροπρόθεσμη αειφορία των υφιστάμενων επιπέδων παραγωγής.

1.2.3.1 Οργανική ή βιολογική γεωργία

Ο βιολογικός τρόπος παραγωγής των αγροτικών προϊόντων αποτελεί μία ικανοποιητική εναλλακτική λύση στα προβλήματα του αγροτικού τομέα, καθώς τα βιολογικά προϊόντα αφενός ταυτίζονται στην κοινή αντίληψη με την έννοια των φυτικών προϊόντων διατροφής, λόγω του ότι είναι απαλλαγμένα από χημικά κατάλοιπα, και αφετέρου συμπλέκουν συμπλέουν χάρη στην φιλική προς το περιβάλλον παραγωγική τους διαδικασία, με τον γενικότερο ρεύμα υπέρ της διατήρηση και προστασίας του περιβάλλοντος. Καθώς λοιπόν η βιολογική γεωργία άρχισε σταδιακά να αναπτύσσεται σε όλο και περισσότερες χώρες, αποτελεί επιτακτική ανάγκη ο εννοιολογικός προσδιορισμός της. Στην προσπάθεια να συμπεριληφθούν οι διαφορετικές πτυχές, οι στόχοι και οι αρχές που υπηρετεί βιολογική γεωργία αναπτύχθηκε ποικιλία ορισμών από διάφορους φορείς (διεθνείς οργανισμούς, μη κυβερνητικές οργανώσεις κ.λπ.).

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO, Food and Agricultural Organization): βιολογική γεωργία είναι ένα ολιστικό σύστημα διαχείρισης παραγωγής που αποφεύγει την θέληση των συνθετικών λιπασμάτων των φυτοφαρμάκων και το γενετικά τροποποιημένα οργανισμών, ελαχιστοποιεί τη ρύπανση του αέρα και του εδάφους και του νερού και βελτιστοποιεί την υγεία και την παραγωγικότητα αλληλοεξαρτώμενων κοινοτήτων των φυτών, των ζώων και τον ανθρώπων

Σαφής ορισμός της οργανικής γεωργίας δεν υπάρχει, αλλά θα μπορούσε να ορισθεί ως το σύστημα εκείνο που βασίζεται στην αποφυγή ή ελαχιστοποίηση της χρήσης των αγροτοχημικών, στην αποφυγή της χρησιμοποίησης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και των προϊόντων αυτών, στη μεγιστοποίηση της χρήσης της αμειψισποράς και των οργανικών υπολειμμάτων (κοπριά, χλωρή λίπανση, κομποστοποίηση), στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στη βιολογική καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών των φυτών. Το φιλοσοφικό υπόβαθρο της οργανικής γεωργίας είναι καθαρά αντιϋλιστικό και αποτελεί συνισταμένη πολλών τάσεων και ρευμάτων που εμφανίστηκαν στην Αμερική και την Ευρώπη από τα μέσα του 19ου αιώνα ως τις αρχές του 20ου. Προέρχεται από την παραδοσιακή γεωργία με την οποία έχει πολλά κοινά στοιχεία.

Ακόμα και στα μέσα του 20ου αιώνα που άρχισε να εξαπλώνεται στην Ευρώπη και να αποκτά πιο συγκεκριμένη μορφή αντιμετωπιζόταν αρνητικά, δηλαδή ως μία μέθοδος αναχρονιστική και αναποτελεσματική. Τα προβλήματα όμως της ρύπανσης του περιβάλλοντος, της ασφάλειας των τροφίμων και της υποβάθμισης της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής έδωσαν τα τελευταία χρόνια (από 1975 και μετά) μία νέα δυναμική και μια μεγάλη ώθηση στη βιολογική γεωργία.

Ο στόχος της βιολογικής γεωργίας είναι η παραγωγή προϊόντων ανώτερης ποιότητας, η ποικιλομορφία και η διασφάλιση της υγιεινής τους, σε συνδυασμό με την προστασία του περιβάλλοντος. Η βιολογική γεωργία σέβεται το οικοσύστημα, προστατεύει και συντηρεί το έδαφος και συντελεί στη διατήρηση της φυσικής ισορροπίας. Τέλος να σημειωθεί ότι ο όρος Οργανική γεωργία χρησιμοποιείται ευρέως στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Αμερικής ενώ στην Ελλάδα έχει καθιερωθεί ο όρος Βιολογική γεωργία.

Το σήμα κατατεθέν για κατανόηση βιολογικού τρόπου παραγωγής προϊόντος.



Πηγή : [http://www.excelixi.org/el/Knowledge-Base/Agro/Protasi-Zois-gia-ta-Viologika Proionta](http://www.excelixi.org/el/Knowledge-Base/Agro/Protasi-Zois-gia-ta-Viologika-Proionta)

1.2.3.2 Βασικές αρχές και στόχοι της βιολογικής γεωργίας

Οι βασικοί στόχοι – αρχές της βιολογικής γεωργίας είναι οι ακόλουθοι

- Να παράγει τροφή υψηλής θετικής αξίας σε επαρκή ποσότητα
- Να αλληλεπιδράσει με εποικοδομητικό και ζωτικό τρόπο σε όλα τα φυσικά συστήματα του κύκλου.
- Να ενθαρρύνει και να αύξει τους βιολογικούς κύκλους στα γεωργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, τις εδαφικές χλωρίδας και πανίδας, των φυτών και των ζώων
- Να διατηρήσει και να αυξήσει μακροπρόθεσμα τη γονιμότητα το έδαφος.
- Να χρησιμοποιήσει, όσο είναι δυνατόν, ανανεώσιμες πηγές τα γεωργικά ζητήματα τα οποία είναι οργανωμένα σε τοπικό επίπεδο.
- Να εργαστεί, όσο το δυνατόν μέσα σε κλειστά συστήματα σε σχέση με την οργανική ουσία και να θρεπτικά στοιχεία.
- Οι εργασίες να γίνονται όσο είναι δυνατόν με υλικά και ουσίες που μπορώ να επαναχρησιμοποιηθούν είναι ανακυκλωθούν σε ένα αγρόκτημα η οπουδήποτε αλλού
- Να προσφέρει στα εκτρεφόμενα ζώα συνθήκες ζωής τέτοιες που θα επιστρέψουν στην ανάπτυξη των βασικών πλευρών της έμφυτης συμπεριφοράς τους
- Να περιορίσει όλες τις μορφές ρύπανσης, που προέρχονται από την γεωργική πρακτική.
- Να διατηρήσει την γενετική ποικιλομορφία το γεννητικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων.
- Να προσέχει τους παραγωγούς διαβίωσης συμφωνεί με τα ανθρώπινα δικαιώματα των ηνωμένων εθνών, να καλύψει τις βασικές ανάγκες τους και να τους παιδαγωγική επάρκεια χύσω έτοιμα και ικανοποίηση από την εργασία τους ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.
- Να εξετάσει ετών ευρύτερο κοινωνικό και οικολογικό αντίτυπο των αγρό οικοσυστημάτων

Για την εξασφάλιση των στόχων αυτών, η διεθνής ομοσπονδία των κινημάτων της βιολογικής γεωργίας έχει αθέτηση ορισμένες τεχνικές που σέβονται τις φυσικές οικολογικές ισορροπίες και αποφεύγονται τη χρήση χημικών προϊόντων και μεθόδων που αντίβαιναν στους βασικούς στόχους. Όταν είναι αν αναπόφευκτος κάποιος συνδυασμός λόγω των οικολογικών και οικονομικών συνθηκών στις οποίες ζούμε, τότε πρέπει να καθορίζονται σαφής περιορισμοί

1.2.3.3 Γενικοί κανόνες και πρακτικές εφαρμογής της βιολογικής γεωργίας

Κατά την άσκηση της βιολογικής γεωργίας, ο παραγωγός καλείται να συνεργαστεί με την φύση και να αναπτύξει κατάλληλες διεργασίες κατά την παραγωγική διαδικασία. Οι πρακτικές της βιολογικής γεωργίας στοχεύουν στον περιορισμό της ανθρώπινης παρέμβασης στο ελάχιστο ώστε να περιοριστούν και οι αντίστοιχες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι τυπικές πρακτικές και οι κανόνες της βιολογικής γεωργίας περιλαμβάνει:

- ✓ χρήση τεχνικών αρόσεις και καλλιέργειας που διατηρούν ή αυξάνουν τις οργανικές ύλες του εδάφους, βελτιώνουν τη σταθερότητα και την βιοποικιλότητα του και αποτρέπουν τη συμπίεση και τη διάβρωση του
- ✓ πολυετή αμειψισπορά που περιλαμβάνει ψυχανθή και άλλες καλλιέργειες λίπανση, διασπορά Κόπρου ζώων ή οργανικών υλών, αμφοτέρων κατά προτίμηση λιπασματοποιημένων, από βιολογική παραγωγή για τη βελτίωση και διατήρηση της γονιμότητας και της βιολογικής δραστηριότητα του εδάφους.
- ✓ Χρήση λιπασμάτων και βελτιωτικών μόνο εφόσον έχουν εγκριθεί για χρήση σε βιολογικές παραγωγές.
- ✓ Απαγόρευση χρήσης ανόργανων αζωτούχων λιπασμάτων.
- ✓ Επιλογή κατάλληλων ειδών και ποικιλιών, αμειψισποράς, κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών και θερμικών διεργασιών που στοχεύουν στην πρόληψη των ζημιών που προκαλούνται από βλαβερούς οργανισμούς, ασθένειες και ζιζάνια.
- ✓ Επιτρεπτή χρήση βιοδυναμικών παρασκευασμάτων
- ✓ Χρήση όλων των εφαρμοζόμενων τεχνικών φυτικής παραγωγής με τρόπο ώστε να αποτρέπεται ή να ελαχιστοποιείται η συμβολή στην μόλυνση του περιβάλλοντος
- ✓ Απαγόρευση χρήσης γενετικά τροποποιημένα οργανισμών και προϊόντων που παράγονται απ' αυτούς.
- ✓ Σαφής διαχωρισμός των αγροτεμαχίων στα οποία πραγματοποιείται βιολογική παραγωγή καθώς και από αποθηκευτικούς χώρους των προϊόντων ακόμα από κάθε άλλη μονάδα που δεν παράγει με βιολογική μέθοδο παραγωγή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

«Το Κεφάλαιο έχει την τάση προς την απόλυτη ανάπτυξη των παραγωγικών δυνάμεων ανεξαρτήτως της αξίας και της υπεραξίας που περικλείνει αυτή την ανάπτυξη...». « Έχει ως σκοπό του [το κεφάλαιο] να διατηρεί την αξία του υπάρχοντος κεφαλαίου και να προωθεί την αυτό-εξάπλωσή του μέχρι τα ανώτατα όρια (δηλαδή να προωθεί μια ακόμα ταχύτερη ανάπτυξη αυτής της αξίας)... «Ο αληθινός φραγμός της καπιταλιστικής παραγωγής είναι το ίδιο το κεφάλαιο. Αυτό το κεφάλαιο και η αυτό-εξάπλωσή του εμφανίζονται ως η αρχή και το τέλος της διαδικασίας, το κίνητρο και ο σκοπός της παραγωγής».

(Karl Marx, Capital, 1887)

«... ο βιομηχανικός καπιταλισμός είναι ένα σφαιρικό αδιέξοδο: αν πάψει να παράγει για χάρη της παραγωγής θα καταστρέψει τον εαυτό του· αν συνεχίσει να παράγει θα μας καταστρέψει όλους».

(A. Wilden, Systems and Structure: Essays on Communication and Exchange, 1972)

«...λογικό προαπαιτούμενο και θεμέλιό της [της Βιώσιμης Ανάπτυξης] είναι η δικαίωση και παλινόρθωση του Ελληνικού συστήματος αξιών που αποδείχθηκαν διαχρονικές. Οι αξίες αυτές είναι οι ιδέες της Τάξεως – Δικαιοσύνης - Κοινού της Πόλεως Αγαθού – Φύσεως – Μέτρου – Λιτότητας και Αμφικτιονίας»

(Μ. Δεκλερής, Θεωρία Βιωσιμότητας, 2003)

Όρος «βιωσιμότητα» ερμηνεύεται νεοελληνική γλώσσα ως «πιθανότητα ή δυνατότητα κάποιου να επιβιώσει». Στην αρχαία ελληνική γλώσσα η λέξη «βιώσιμος» νοούταν ως «ο χρόνος που έχει για να ζήσει κάποιος». Στο πλαίσιο της σύγχρονης κοινωνικής πρακτικής όρος βιωσιμότητα είναι συνδεδεμένος όχι μόνο με βιολογικά όντα και φυσικά συστήματα αλλά και κυρίως με κοινωνικές οντότητες δηλαδή και με κοινωνικά ζητήματα και τις οργανώσεις. Έτσι η βιωσιμότητα μεταφέρεται από το φυσικό στο κοινωνικό πεδίο και την χρησιμοποιούμε στα προγράμματα μας για να χαρακτηρίσουμε τις ανθρώπινες επιλογές και αποφάσεις καθώς και να ερμηνεύσουμε ή να προβλέψουμε την αποτελεσματικότητα των ενεργειών και δράσεων μας. Καθώς δε, κάθε ανθρώπινη δράση δεν είναι παρά μία παρέμβαση σε υλικά ή μη υλικά στοιχεία και δεδομένα η βιωσιμότητα ως λέξη διδακτικό περιεχόμενο αποτελεί το μέτρο της αποτελεσματικής παρέμβασης των ανθρωπίνων κοινωνιών πάνω στη φύση, στον άνθρωπο και στις ιδέες. Μία τέτοια εννόηση της βιωσιμότητας και το βιώσιμο στηρίζεται άλλα και προϋποθέτει κοινωνικό διάλογο, ευρεία κοινωνική συναίνεση, έτσι που να αναδεικνύεται η αμοιβαιότητα των ανθρωπίνων προσδοκιών και η κοινωνική ευαισθησία της πολιτείας.

Βιωσιμότητα (Sustainability , είναι ένα πρότυπο παραγωγής το οποίο στοχεύει στο καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το φυσικό περιβάλλον, τόσο στο παρόν όσο και στο αόριστο μέλλον. Βασικό της στοιχείο είναι η ισορροπία μεταξύ παραγωγής αγαθών και πρώτης ύλης (που δαπανήθηκε για να επιτευχθεί η παραγωγή). Στόχος των βιώσιμων διαδικασιών είναι να επιτύχουν περισσότερη παραγωγή με μικρότερη δαπάνη πρώτης ύλης, γι' αυτό η βιωσιμότητα αναφέρεται μαζί με την ανακύκλωση, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Η βιωσιμότητα υπονοεί ότι οι φυσικοί πόροι υφίστανται εκμετάλλευση με ρυθμό μικρότερο από αυτόν με τον οποίον ανανεώνονται, διαφορετικά λαμβάνει χώρα περιβαλλοντική υποβάθμιση. Θεωρητικά, το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης είναι η ανικανότητα του γήινου οικοσυστήματος να υποστηρίξει την ανθρώπινη ζωή (οικολογική κρίση).

Η βιωσιμότητα μιας δραστηριότητας αφορά στην μακροπρόθεσμη παράτασή της στο μέλλον· η βιωσιμότητα με την σημερινή έννοια του όρου αποτελεί μια πορεία, μια διαδικασία του ανθρώπου να διατηρηθεί στο πεπερασμένο οικοσύστημα της Γης. Η βιωσιμότητα δεν είναι μια συγκεκριμένη, παγιωμένη ιδέα, αλλά μια εξελικτική πορεία βελτίωσης της διαχείρισης των φυσικών και ανθρωπίνων συστημάτων μέσα από την καλύτερη κατανόηση και γνώση. Πρέπει να θεωρηθεί ανάλογη με την εξέλιξη των ειδών που είναι μια μη ντετερμινιστική διαδικασία που δεν έχει αποτέλεσμα γνωστό εκ των προτέρων. Ο βασικός στόχος της βιωσιμότητας είναι η επιβίωση του ανθρώπου και με αυτή την έννοια είναι ανθρωποκεντρική, αλλά διαφέρει απόλυτα από την «άγρια» ή απεριόριστη ανάπτυξη-μεγέθυνση, που πρεσβεύουν τα κλασικά οικονομικά, διότι θέτει περιορισμούς. Η βιωσιμότητα είναι έννοια πολύ ευρύτερη από την προστασία του περιβάλλοντος, διότι προϋποθέτει μακροπρόθεσμες πολιτιστικές αλλαγές.

2.1 Γενικά για τη βιωσιμότητα

Η βιωσιμότητα συντίθεται βασικά από τρία στενά συνδεδεμένες αρχές:

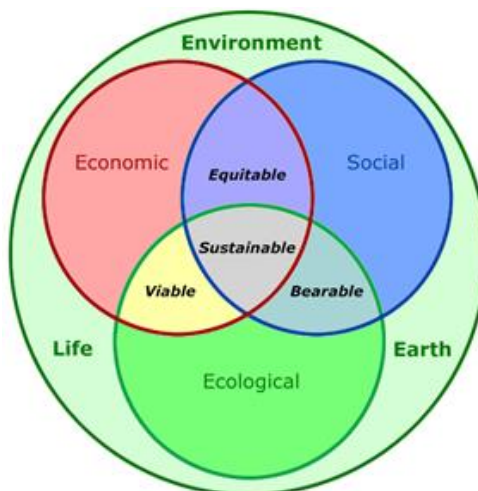
Α) Το περιβάλλον είναι ένα αναπόσπαστο μέρος της οικονομία δεν είναι ένας απεριόριστος και δωρεάν παρεχόμενος πόρος.

Β) Η ισορροπία μεταξύ αναπτυσσόμενων και αναπτυγμένων χωρών είναι βασική. Ο αναπτυσσόμενος κόσμος δίνει μεγαλύτερη σπουδαιότητα στο ρυθμό αναπτύξεως και θέλει να φτάσει κάποιο υψηλό πρότυπο διαβιώσεως το δυνατόν γρηγορότερα. Το θέμα της φτώχειας πρέπει να αντιμετωπιστεί, ώστε να υπάρχει κάποια ισορροπία μεταξύ αυτών των δύο κόσμων.

Γ) Κάθε οντότητα θα πρέπει να έχει μακροπρόθεσμους στόχους και δεν θα πρέπει να λειτουργεί με βάση τα βραχυχρόνια οφέλη. Χρειάζεται προγραμματισμός μακροπρόθεσμος και χρειάζονται πολιτικές που να περιλαμβάνουν μάλλον παρά να θεραπεύουν.

Η λέξη βιωσιμότητα τίθεται και από τους έλληνες συγγραφείς περιβαλλοντολόγους, πολιτικούς, δημοσιογράφους ως αντίστοιχη της αγγλικής λέξης (sustainability) χωρίς, δυστυχώς να αποδίδει με ακρίβεια την έννοια της αγγλικής αυτής λέξης. Και τούτο διότι το ρήμα to sustain σημαίνει εκτός των άλλων και συντηρώ κάτι χωρίς να το αφήσω να καταρρεύσει. Sustenance, και στα ελληνικά μέσον συντηρήσεως, είναι εκείνο που ενισχύει – συντηρητή τη ζωή. Σήμερα οι άνθρωποι τροφοδοτούνται άνισα με μέσα συντηρήσεως και πολλοί υποφέρουν από πραγματική στέρηση. Ένας τρόπος για την αντιμετώπιση του προβλήματος είναι η αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας αλλά δυστυχώς αυτό συνοδεύεται συνήθως από περιβαλλοντική υποβάθμιση. Επίσης γνωρίζουμε ότι το παρόν επίπεδο της οικονομικής δραστηριότητας είναι ήδη μη βιώσιμο.

Μια σχεδιαγραμματική άποψη για την βιωσιμότητα στο σύνολο της.



Πηγή:<http://www.oryktosploutos.net/2013/10/i.html#.VrByZvl97IU>

2.1.1 Προέλευση της ιδέας της βιωσιμότητας

Η διεθνής Στρατηγική για την ανάπτυξη του ΟΗΕ στην δεκαετία του 1960 βασίστηκε στην πίστη ότι τα αποτελέσματα μίας επιταχυνόμενης οικονομικά αναπτύξεως θα μπορούσαν να ενισχύσουν σιγά-σιγά το εισόδημα των χαμηλών κοινωνικών τάξεων. Αυτή η αργή έστω στο ενίσχυση δεν εμφανίστηκε ποτέ και η κοινωνική διαιώνιση είναι ένας από τους στόχους της δεύτερης αναπτυξιακής δεκαετίας με την ελπίδα ότι θα μπορούσε να οδηγήσει σε ισόρροπη κατανομή των αποτελεσμάτων της οικονομικής αναπτύξεως. Η τρίτη αναπτυξιακή δεκαετία του 1980 συνειδητοποίησε ότι υπήρξαν ανισότητες και ανισορροπίες στις διεθνείς σχέσεις. Η στρατηγική επομένως συμπεριέλαβε

Το στόχο της εγκαταστάσεως μίας νέας διεθνής οικουμενικής τάξεως και αυτό απέτυχε. Οι τελευταίες προσπάθειες προς μία διεθνή αναπτυξιακή στρατηγική για την δεκαετία του 1990 υποστήριξαν και πάλι την επιταχυνση της οικονομικής ανάπτυξης (απόφαση το 1990 της Γενικής Συνέλευση του ΟΗΕ). Σύμφωνα με την απόφαση αυτή η δεκαετία του 1980 χαρακτηρίστηκε ως δεκαετία πτώσεως των αναπτυξιακών ρυθμών, αποκλίσεως από τα πρότυπα διαβιώσεως, την ένταση της φτώχειας και τη διερεύνηση του χάσματος μεταξύ πλουσίων και φτωχών χωρών. Αν και η τετάρτη αναπτυξιακή δεκαετία των Ηνωμένων εθνών υποστηρίζει την ταχεία οικονομική ανάπτυξη, τονίζει επίσης την ανάγκη για σύγχρονη εκκρίωσή της φτώχειας και της πείνας αλλά και βελτίωση και προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτό οδήγησε στο συνέδριο του ΟΗΕ για το περιβάλλον την ανάπτυξη που έγινε στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας το 1992. Το συνέδριο αυτό υπήρξε η αρχή για την παγκόσμια διάδοση της έννοιας της βιώσιμης ανάπτυξης. Τ' αποτελέσματα αυτού του συνεδρίου ήταν:

Η διακήρυξη του Rio για το περιβάλλον και την ανάπτυξη.

Η συνθήκη για την κλιματολογική αλλαγή.

Για τη βιολογική ποικιλότητα.

Η διατήρηση και η βιώσιμη ανάπτυξη αειφορία όλων των τύπων των δασών

Η Agenda 21

Στην έννοια της βιωσιμότητας ή «αειφορία» (sustainability) έχει δοθεί μεγάλη προσοχή τα τελευταία χρόνια και έχει εφαρμοστεί μάλιστα σε επιχειρήσεις, σε μία προσπάθεια να διερευνηθεί η θεωρία του management και να περιλαμβάνει και το φυσικό περιβάλλον. Για να αντιμετωπιστεί αυτή η ανεπάρκεια της θεωρίας, διάφοροι ερευνητές προτείνουν χρήση της έννοιας της βιωσιμότητας προκειμένου να εφοδιαστούν οι θεωρητικοί του management με τη δυνατότητα να διατύπωση των θεωριών έτσι ώστε να περιλαμβάνουν και το φυσικό περιβάλλον. Οι ερευνητές στο παιδίο του management δέχονται καταρχάς ότι βιώσιμη ανάπτυξη ορίζεται με διάφορους τρόπους.

Επίσης, οι διάφοροι μελετητές βρίσκουν ορισμένα βασικά στοιχεία που μοιράζονται αυτές τις αντιλήψεις. Βιώσιμη ανάπτυξη, υποστηρίζουν είναι η διαδικασία επιτεύξεως της ανθρώπινης ανάπτυξης με ένα μη εκλεκτικό, συνδετικό, δίκαιο, συνετά και σίγουρο τρόπο.

Οι διάφοροι ερευνητές προσπαθούν να αξιολογήσουν ορισμένα μοντέλα σχετικά με αυτά τα στοιχεία της βιώσιμης ανάπτυξης. Βρίσκουνε έτσι, ότι το τεχνοκρατικό μοντέλο υστερεί επειδή απωθεί πολλά κρίσιμα στοιχεία αναφέρω τα συστήματα που υποστηρίζουν την ζωή χωρίς εγγύηση πάει τους δεσμούς που απαιτεί βιωσιμότητα, αποτυγχάνει αντιμετώπιση άσκοπα τις έννοιες της δικαιοσύνης και αυξάνει τους κινδύνους και τις ανισορροπίες που απειλούν το μέλλον ολόκληρης της ανθρωπότητας. Αντίθετα, το οικοκεντρικό μοντέλο εκτός από την οικιστική δύο λόγια του και την θαυμάσια πάω πρόθεση του πιάζεται από υστερικές αντιφάσεις και δεν επαρκεί για πραγματική ολοκλήρωση του πολύτιμου και της φύσεως. Το δύο ομάδων κεντρικό μοντέλο αντιπροσωπεύει μία αναδυόμενη σύνθεση και είναι μία προσπάθεια για υψηλότερη εννέα και βαθύτερη ολοκληρώσει. Μέσα σε αυτό το μοντέλο οικονομίες και οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι περίπλοκα συνδεδεμένες με τα φυσικά συστήματα, ενώ οι άνθρωποι δεν είναι ούτε ολιστικά αποδεσμευμένη από την υπόλοιπη φύση ούτε ολιστικά απορροφούμενη απ' αυτήν. Ο ηθικός ενισμός τόσο του τεχνοκεντρισμού όσο και του οίκοκεντρισμού απορρίπτονται για χάρη του ηθικού πλουραλισμού. Το μοντέλο επίσης δέχεται ότι η εκμετάλλευση των υλικών και τις ενέργειες περιορίζεται από οικολογικά και εντροπικά όρια και η ανάπτυξη δεν μπορεί να συμβαίνει για πάντα σε ένα κλειστό σύστημα. Ο βιωκεντρισμός, όμως προσφέρει όραμα ανάπτυξης που είναι και ανθρωποκεντρικό αφού συγκεντρώνει τις τη βέλτιστη των ανθρωπίνων συνθηκών διαβάζει τις διατήρηση αφού συντηρητή την κοινότητα και την ακεραιότητα της φύσεως.

Κατ' επέκταση, στο πολιτικό πεδίο, ο όρος βιωσιμότητα μπορεί να σχετίζεται με τη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής, τόσο στο παρόν όσο και στο αόριστο μέλλον. Η έννοια της βιωσιμότητας επομένως, στο πλαίσιο μίας αναλυτικότερης προσέγγισης, μπορεί να υποδιαιρεθεί σε «περιβαλλοντική βιωσιμότητα», «οικονομική βιωσιμότητα» και «πολιτικοκοινωνική βιωσιμότητα». Οι τρεις αυτές κατηγορίες βιωσιμότητας αλληλεπιδρούν αλλά δεν ταυτίζονται απαραίτητως ως αντικειμενικοί στόχοι.

2.1.2 Οικονομικά και βιωσιμότητα

Τα οικονομικά ή οικονομική επιστήμη παίζουν σημαντικό ρόλο στην ερμηνεία και εφαρμογή της βιωσιμότητας. Τα κλασικά οικονομικά που επηρεάζουν σήμερα πολλές πλευρές της σχέσης ανθρώπου-περιβάλλοντος όπως και ανθρώπου-κοινωνίας είναι βασισμένα στην αναλυτική λογική. Με τα οικονομικά προσδιορίζεται η κατανάλωση των φυσικών και άλλων πόρων, η οικονομική δραστηριότητα που είναι παράγων ρύπανσης, όπως και η κατανομή των αγαθών. Οι «νόμοι» της οικονομίας βασίζονται σε υποθέσεις (όπως αυτή του προσωπικού συμφέροντος του ανθρώπου που είναι προϋπόθεση σε πολλά οικονομικά μοντέλα), ενώ η ανάπτυξη των οικονομικών θεωριών σχετίζεται στενά με την εκάστοτε πολιτική ιδεολογία και ηθική. Παρόλο που η εξέλιξη των οικονομικών τους τελευταίους δύο αιώνες θα απαιτούσε μεγαλύτερη ανάλυση, είναι χρήσιμο να επισημανθούν τα κυριότερα σημεία που σχετίζονται στενά με την βιωσιμότητα.

Μετά τον Μεσαίωνα το εμπόριο άρχισε σταδιακά να αυξάνει τόσο στην Ευρώπη όσο και μεταξύ Ευρώπης και Άπω Ανατολής. Η ανακάλυψη του Νέου Κόσμου έδωσε ακόμη μεγαλύτερη ώθηση στο εμπόριο, με αποτέλεσμα την ανάδειξη της τάξης των εμπορών (*mercantilism*). Η αύξηση των εξαγωγών αγαθών βασισμένων σε φθηνές πρώτες ύλες που προέρχονταν από τις αποικίες σε συνδυασμό με δασμούς για τα εισαγόμενα προϊόντα, είχαν ως στόχο την αύξηση των αποθεμάτων σε χρυσό και άργυρο και κατ' επέκταση τον εθνικό πλούτο. Την περίοδο αυτή μέτρο του εθνικού πλούτου μιας χώρας ήταν τα αποθέματα πολύτιμων μετάλλων στα θησαυροφυλάκια.

Τα μέσα του 18^{ου} αιώνα συμπίπτουν με την ανάπτυξη των θετικών επιστημών και την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης που μετατρέπει σταδιακά τις αγροτικές κοινωνίες της Δύσης σε βιομηχανικές και συμπίπτει με την περίοδο του Διαφωτισμού, εποχή που αμφισβητούνται οι παραδοσιακές ιδέες για την κοινωνία και την θρησκεία.

Η βιομηχανική επανάσταση διήρκεσε περίπου έναν αιώνα. Το οικονομικό «θαύμα» της Βιομηχανικής Επανάστασης (παρά τις περιόδους κρίσης όπως η Οικονομική Ύφεση της δεκαετίας του '30) ενίσχυσε την πίστη στην επιστημονική πρόοδο και την τεχνολογία.

2.1.3 Δείκτες βιωσιμότητας

Οι δείκτες βιωσιμότητας σχεδιαστικών για να παρέχουν πληροφορίες για κατανόηση και ενίσχυση των σχέσεων μεταξύ οικονομικών, ενεργειακών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών στοιχείων που συνδέονται μακροπρόθεσμα με τη βιωσιμότητα. Για παράδειγμα, οι δείκτες βιωσιμότητας μπορούν να λειτουργήσουν ως αξιόπιστα εργαλεία για διατύπωση προτύπων καταναλώσεως ενέργειας προκειμένου να γίνει μία σύγκριση βιώσιμη ανάπτυξη. Πόλεις όπως η Θεσσαλονίκη Πάτρα, Ηράκλειο χρησιμοποιούνται ως δείκτες για να συγκεντρωθούν και να αξιολογηθούν πληροφορίες τόσο για την τρέχουσα ενεργειακή χρήση όσο και για την μελλοντική στον οικιακό, εμπορικό, βιομηχανικό και μεταφορικό τομέα. Η απόκτηση αυτών των πληροφοριών είναι ζωτική για τον προγραμματισμό και την διαχείριση των ενεργειακών πόρων που θα υποστηρίξουν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η έννοια των δεικτών βιωσιμότητας έχει προέλθει από την έννοια των δεικτών του φυσικού οικοσυστήματος. Οι δείκτες Βιωσιμότητας θα πρέπει:

- A) Να αντιπροσωπεύουν με συνέπεια να κοιμηθώ διότι οικοσυστήματος.
- B) Να υπόκειται σε απομόνωση μέσα στο περιβάλλον.
- Γ) Να μετρώνται με ακρίβεια και παραλυτικά
- Δ) Να γίνεται αντιληπτή σε σχέση με την υγεία του οικοσυστήματος.
- E) Να καταπονούνται καλά και να γίνεται αποδεκτή από το κοινό.
- ΣΤ) Να έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται με όλους άλλους δείκτες βιωσιμότητας.
- Z) Να αντιπροσωπεύουν και να σχετίζονται με σπουδαίες κοινωνικές αξίες.

Οι δείκτες βιωσιμότητας ταυτίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των υπαρχόντων ανθρώπινα και φυσικών οικοσυστημάτων. Ρόλος ενός δείκτη είναι να καθιστά τα πολύπλοκα συστήματα κατανοητά. Ένας αποτελεσματικός δείκτης ή σύνολο δεικτών βοηθά μία κοινότητα να καθαρίζει το που βρίσκεται που πρόκειται να πάει και πόσο μακριά είναι από τους επιλεγμένους στόχους της. Οι δείκτες παρέχουν προοπτική της προόδου μίας κοινότητας και κατευθυντήριες γραμμές για αλλαγές στις δραστηριότητες. Οι δείκτες εξετάζουν την μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα μίας κοινότητας βασισμένης στο βαθμό κατά το οποίο τα οικονομικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα είναι αποτελεσματικά και ολοκληρωμένη. Για την μέτρηση του βαθμού της αποτελεσματικότητας και τις ολοκληρώσεως συχνά απαιτείται σύνολο δεικτών. Οι δείκτες αυτοί μπορεί να ενσωματώνουν μερικές ευρείες κατηγορίες όπως οικονομία, κατανάλωση φυσικών πόρων, πολιτισμός, διακυβέρνηση, πολιτική εκπαίδευση, υγεία, χωροταξία, ποιότητας ζωής, πληθυσμός δημόσια ασφάλεια, αναψυχή και μεταφορές.

Η χρησιμότητα και η ακρίβεια των δεικτών βιωσιμότητας εξαρτώνται από την ικανότητά τους να δημιουργούν στιγμιότυπα οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών συστημάτων της κοινότητας. Η επιλογή των κατάλληλων δεικτών και η ανάπτυξη ενός προγράμματος απαιτεί μεγάλη κλίμακας διαδικασία συνεργασίας μεταξύ πολλών τομέων, περιλαμβανομένων και των κυβερνητικών υπηρεσιών, του κοινού, των ερευνητικών ιδρυμάτων, των πολιτικών και περιβαλλοντικών ομάδων και την επιχειρήσεων. Για να είναι επιτυχής η βιώσιμη ανάπτυξη πρέπει να έχεις οικονομικά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά θέματα αφού είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Το κράτος πρέπει να υποστηρίζει άμεσα την σοβαρή αλληλεπίδραση μεταξύ εκείνων που επηρεάζονται. Οι παρερχόμενες πληροφορίες πρέπει να περιλαμβάνουν τις σημαντικές τεχνολογικές αλλαγές, ώστε να καθιστούν ικανό στους πολίτες και τα ιδρύματα να συμμετέχουν πλησιέστερα. *Με λίγα λόγια οι δείκτες βιωσιμότητας βοηθούν την με την κυρία επιπτώσεων που έχουν οι προσπάθειες για βιώσιμη ανάπτυξη.*

2.2.1 Γενικά-Ορισμοί Βιώσιμη ανάπτυξης

Η Βιώσιμη Ανάπτυξη (Sustainable Development) είναι έννοια κλειδί για τον 21ο αιώνα δεν είναι δυνατόν να αγνοηθεί τόσο από τους επιστήμονες που ασχολούνται με θέματα ανάπτυξης και περιβάλλοντος όσο και από κάθε πολίτη που προβληματίζεται για την κατάσταση στο σύγχρονο κόσμο. Η βιώσιμη ανάπτυξη έχει πυροδοτήσει διαφωνίες σχετικά με την έννοια, την χρησιμότητα και την σκοπιμότητά της, αλλά όλοι συμφωνούν ότι αποτελεί την κοινή αφετηρία διαλόγου όλων των «ενδιαφερομένων μερών»: των εθνικών και τοπικών κυβερνήσεων, του Δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα όπως και των μη-κυβερνητικών οργανώσεων και των απλών πολιτών. Η βιώσιμη ανάπτυξη επηρεάζει σε μικρό ή σε μεγάλο βαθμό όλους τους παράγοντες της κοινωνίας, γιατί δεν πρόκειται για απλή περιβαλλοντική προστασία, αλλά για την σύγκλιση περιβαλλοντικών και αναπτυξιακών διαδικασιών που πρέπει να συντελεσθούν με αλλαγή του συστήματος αξιών.

Εναλλακτικά του όρου «βιώσιμη ανάπτυξη» χρησιμοποιούνται οι όροι «αειφορία», «ολοκληρωμένη, διατηρήσιμη ή διαρκής ή αειφόρος ανάπτυξη» κλπ. Ο όρος «Βιωσιμότητα» (Sustainability) φαίνεται να είναι ο πιο αντιπροσωπευτικός ενώ συγχρόνως παρακάμπτεται η σύγχυση της «ανάπτυξη» με την «αύξηση» και τη «μεγέθυνση».

Παλαιότεροι πολιτισμοί είχαν καταστραφεί από φυσικά αίτια όπως σεισμοί ή εκρήξεις ηφαιστειών, όπως και από εχθρικές εισβολές. Ωστόσο, θεωρείται ότι η καταστροφή του Αρχαίου Βασιλείου της Αιγύπτου το 1950 π.Χ., των Σουμερίων το 1800 π.Χ., των Μάγια το 600 μ.Χ όπως και των Πολυνησίων του Νησιού του Πάσχα το 1600 μ.Χ. συνέβησαν, διότι αυτές οι κοινωνίες κατέστρεψαν τα φυσικά περιβαλλοντικά συστήματα που τις υποστήριζαν. Σε όλες τις περιπτώσεις φαίνεται ότι οι απαιτήσεις αυτών των κοινωνιών ξεπέρασαν το διαθέσιμο φυσικό κεφάλαιο σε συνδυασμό με μια ανικανότητα προσαρμογής τους στη νέα, διαφοροποιημένη κατάσταση του περιβάλλοντος. Ένα άλλο ενδιαφέρον κοινό χαρακτηριστικό όλων των παραπάνω περιπτώσεων είναι ότι τα αίτια των περιβαλλοντικών αλλαγών προϋπήρχαν για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν την τελική σύντομη φάση της διάλυσης (Clayton and Radcliff, 1997). Αυτές οι ασυνεχείς μεταβολές είναι χαρακτηριστικό των μη-γραμμικών συστημάτων όπως οι ανθρώπινες κοινωνίες. Σε γενικές γραμμές οι αγροτικές κοινωνίες που δημιουργήθηκαν με την έναρξη της αγροτικής επανάστασης περίπου 11 000 πριν και μέχρι την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης το 1750 είχαν επιτύχει σε μεγάλο βαθμό την αρμονική συμβίωση με το περιβάλλον τους μέσα από διαδοχικές πολιτιστικές προσαρμογές. Μεγάλοι πολιτισμοί, όπως ο Ινδικός και ο Κινεζικός όπως και ο αρχαίος Ελληνικός δεν είχαν αποσυνδέσει τη γνώση από το σεβασμό και την ιερότητα της φύσης και λειτουργούσαν με βιώσιμες αξίες. Η βιωσιμότητα δεν είναι επομένως νέα ούτε ως ιδέα ούτε ως πρακτική (Δεκλερής, 2003).

Ο γνωστότερος ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης ανήκει αναμφισβήτητα στην πρωθυπουργό της Νορβηγίας Gro Harlem Brundtland. Ως πρόεδρος της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη η κ. Brundtland παρέδωσε στη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, το 1987, την Αναφορά της με τίτλο «Το κοινό μας μέλλον» που είναι γνωστή ως “Brundtland report” στην οποία ορίζεται η βιώσιμη ανάπτυξη «ως η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες των σύγχρονων γενεών χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των επόμενων γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες».

Στη Διεθνή Συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992 από την οποία προέκυψε η Agenda 21, κείμενο βασισμένο στη συστημική μεθοδολογία, διατυπώθηκαν για πρώτη φορά και επίσημα οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Εκεί η βιώσιμη ανάπτυξη ορίζεται ως η ανάπτυξη που παρέχει μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη φροντίζοντας τις ανάγκες της παρούσας και των μελλοντικών γενεών.

Οι συνθήκες του Maastricht το 1992, του Amsterdam το 1997 και η Διεθνής Συνδιάσκεψη του Johannesburg το 2002, δέκα χρόνια μετά το Ρίο, επιβεβαίωσαν και καθιέρωσαν νομικά την αναγκαιότητα της βιωσιμότητας και ενσωματώθηκαν στο διεθνές Δίκαιο και το Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σήμερα η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μία δυναμική διαδικασία που στηρίζεται σε τρεις πυλώνες: την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον. Το ζητούμενο είναι η διατήρηση και η αύξηση των υψηλών ρυθμών οικονομικής μεγέθυνσης, χωρίς όμως να διαταραχθεί ο κοινωνικός ιστός και χωρίς να υποβαθμιστεί το περιβάλλον. Αποτελεί ένα όραμα της αγάπης που περιλαμβάνει πρηνισμός μποζόνιο και φυτικών ειδών, τα οικονομικά συστήματα, τους φυσικούς πόρους και την ενσωμάτωση ανησυχιών που αφορούν την καταπολέμηση της φτώχειας, ανθρώπινα δικαιώματα, παιδιά για όλους, διαπολιτιστικό διάλογο, υγεία και πολλά άλλα. Η βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη είναι βασικός στόχος της ευρωπαϊκής ένωσης το άρθρο τρία της συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση τελειώνει από την ένωση εργάζεται για την αειφόρο ανάπτυξη της Ευρώπης με γνώμονα την ισορροπία η οικονομική ανάπτυξη για τη σταθερότητα των τιμών, Την άκρως ανταγωνιστικής κοινωνία και οικονομία της αγοράς, μέσα από την πλήρη απασχόληση και την κοινωνική πρόοδο και το υψηλό επίπεδο προστασίας την βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Ο ΟΗΕ (Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών) όποιος έχει εξουσιοδότηση να βάλει τις κοινωνικές, οικονομικές και έκτακτες ανάγκες χωρίς να εξυπηρετεί κανένα συμφέρον, έχει σαν κριτήριο στόχο την ενίσχυση του βιοτικού επιπέδου, την επίτευξη της πλήρους απασχόλησης και τη δημιουργία συνθηκών κατάλληλων Για οικονομική κοινωνική πρόοδο αλλά και η ανάπτυξη. Αυτό έχει σαν μελλοντικό σκοπό την εξάλειψη της τόγες και ευημερία των ανθρώπων σε ολόκληρο τον κόσμο. (Δράκου Μαργαρίτα,2011)

2.2.2 Επίτευξη της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Τα αίτια της σημερινής κρίσης όπως και οι αντιδράσεις σε αυτήν που οδήγησαν στον επαναπροσδιορισμό της βιωσιμότητας μπορούν να συνοψισθούν σε πέντε κατηγορίες-αίτια:

1. Την «κλασική» οικονομική θεωρία (τέλη του 18^{ου} και τις αρχές του 19^{ου} αιώνα) η οποία οδήγησε στην ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη.
2. Η ανάπτυξη διεθνών και άλλων οργανισμών, κυρίως μετά τον Β΄ παγκόσμιο Πόλεμο.
3. Οι διάφορες περιβαλλοντικές κρίσεις σε τοπική ή παγκόσμια κλίμακα (Τσέρνομπυλ, μείωση της στιβάδας του όζοντος κλπ).
4. Τα περιβαλλοντικά κινήματα και η περιβαλλοντική βιβλιογραφία.
5. Η ανάπτυξη της περιβαλλοντικής προστασίας ως αποτέλεσμα των δύο ανωτέρω.

Μερικοί από τους κρίσιμους αντικειμενικούς στόχους για βελτίωση του περιβάλλοντος και για θεμελίωση καλύτερων αναπτυξιακών πολιτικών προέρχεται από την έννοια του βιώσιμης ανάπτυξης. Αυτοί οι στόχοι περιλαμβάνουν:

- αποκατάσταση της αναπτύξεως
- αλλαγή της ποιότητας της ανάπτυξης.
- Κάλυψη των βασικών αναγκών για εργασία, τροφή, ενέργεια, νερό και υγεία.
- Η διατήρηση και αύξηση των βασικών πόρων.
- Απόπροσανατολισμό της τεχνολογίας και της διαχείρισεως του κινδύνου
- Συγχώνευση περιβαλλοντικών και οικονομικών θεμάτων την διαδικασία λήψη των αποφάσεων.

Για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης πρέπει να εξετάζεται η βιώσιμη ανάπτυξη σε όλες τις διαστάσεις – οικολογική, οικονομική, κοινωνική και πολιτική. Πολιτικές για τη διατήρηση της διάρροια ζωής η ύλη πρόληψη που εφαρμόζεται ξεχωριστά δεν είναι αρκετές να επιτύχουν βιώσιμη ανάπτυξη. Χρειάζεται να εξεταστούν θέματα φτώχειας, θέματα φίλου, θεσμικά θέματα και θέματα λήψη των αποφάσεων κάτω από μία ομπρέλα και να αντιμετωπίζονται αυτά με ομοφωνία και με ολοκληρωμένο τρόπο. Από τη στρατηγική πλαίσιο καθοδηγήσεως στο δρόμο της προς τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Επτά αρχές για μία πολιτική προς τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Ολοκληρωμένη προσέγγιση κοινωνιών, περιβαλλοντικών, οικονομικών πολιτικών.
Εστίαση στα θέματα κυρίως τα δομικά κοινωνικά οικονομικά και οικολογικά.
Προσανατολισμός του στόχου με το σαφή καθορισμό αυτών.
Προσαρμοστικότητα με τις πολιτικές διεργασίες.
Ανάπτυξη συναινέσεως του κοινού.
Προσανατολισμός τη δράση, ώστε να οδηγούμαστε με πρακτικά βήματα σε νέα πρότυπα παραγωγής και καταναλώσεως.
Διερεύνηση της δυναμικότητας ώστε να ενισχύονται οι θεσμοί να βελτιώνονται οι δεξιότητες και να προωθείται το ενδιαφέρον του κοινού.

Μια υποθετική άποψη του πλανήτη προς τη βιώσιμη ανάπτυξη.



2.2.3 Οι θεμελιώδεις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης

Η αλλαγή νοοτροπίας, ηθικών αξιών, νομοθετικού πλαισίου και επιστημονικής προσέγγισης δεν είναι εύκολη. Η βιωσιμότητα απαιτεί αλλαγή βαθιά ριζωμένων αντιλήψεων για τον άνθρωπο και τον κόσμο που μετατρέπονται σε πλήθος καθημερινών επιλογών σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.

Το γενικό πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης που διαμορφώνεται με βάση δώδεκα θεμελιώδεις αρχές (Δεκλερής 1996, 2000) που αναφέρονται στη συνέχεια αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την απαραίτητη αυτή αλλαγή.

1. Αρχή της Δημόσιας Οικολογικής Τάξης: Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του κράτους και δεν αφήνεται στη λειτουργία της αγοράς.
2. Αρχή της Βιωσιμότητας: Διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου και απαγόρευση κάθε μείωσης ή υποβάθμισης.
3. Αρχή της Φέρουσας Ικανότητας: Διατήρηση της σταθερής κατάστασης των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους.
4. Αρχή της Υποχρεωτικής Αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων: Αποκατάσταση του απολεσθέντος φυσικού κεφαλαίου.
5. Αρχή της Βιοποικιλότητας: Διατήρηση της βιοποικιλότητας που θεωρείται κριτήριο και παράγοντας ευρωστίας των οικοσυστημάτων
6. Αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς: Τα κοινά φυσικά αγαθά δεν επιτρέπεται να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση τους να περιορισθεί ή να καταργηθεί.
7. Αρχή της Ήπιας Ανάπτυξης των Ευπαθών Οικοσυστημάτων: Στα ευπαθή οικοσυστήματα (δάση, ακτές, βουνά, μικρά νησιά, τοποθεσίες φυσικού κάλους) επιτρέπεται «ήπια» ανάπτυξη που ορίζεται κατά περίπτωση, ώστε να μην επιβαρύνει το περιβάλλον υπέρμετρα.
8. Αρχή της Χωρονομίας: Επιβάλλεται ο συνολικός σχεδιασμός και χωροταξικός σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων.
9. Αρχή της Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Διατήρηση των σπουδαιότερων πολιτιστικών στοιχείων (μνημεία, αρχιτεκτονικά σύνολα, τόποι).
10. Αρχή του Βιώσιμου Αστικού Περιβάλλοντος: Διατήρηση της ποιότητας ζωής στις πόλεις και αναχαίτιση της ανάπτυξης μεγα-πόλεων.

11. Αρχή προστασίας του Φυσικού Κάλλους: Διατήρηση και προστασία του τοπίου με παρεμβάσεις που δεν το αλλοιώνουν.
12. Αρχή της Οικολογικής Συνείδησης: Καθιέρωση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών που είναι και οι προστάτες του περιβάλλοντος.

2.2.4 Τρόποι επιτεύξεως της βιώσιμης ανάπτυξης.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της βιώσιμης ανάπτυξης είναι τα εξής :

- Απαιτείται και περιβαλλοντική – οικονομική και κοινωνικοπολιτική διάσημο τα ίδια έχει μία κοινωνία.
- Κανείς δεν μπορεί ή θέλει να εγγυηθεί την διατήρηση κάποιου συγκεκριμένου συστήματος. Θέλουμε να συντηρήσουμε τη δυνατότητα του συστήματος να αλλάζει. Έτσι βιωσιμότητα ποτέ δεν επιτυγχάνεται άπαξ και για όλους, αλλά απλώς προσεγγίζεται. Είναι μία διαδικασία, όχι κατάσταση. Συχνά είναι ευκολότερο να προσδιορίζεται ως μη βιωσιμότητα παρά ως βιωσιμότητα.

Συστατικά μιας Βιώσιμης κοινωνίας

Τι είναι βιωσιμότητα	Τι δεν είναι Βιωσιμότητα
Ολοκληρωμένη διαδικασία λήψεως αποφάσεων	Στάσιμη Φθίνουσα οικονομία
Ερεύνα και πληροφόρηση	Ανάπτυξη με οποιοδήποτε κόστος
Δημοκρατικές αξίες	Όλα για όλους
Συμμετοχή της κοινότητας	Προσωρινές λύσεις
Υποχρεώσεις για τις μελλοντικές γενεές	
Ηγεσία για όλους τους τομείς	
Συνεργασία	
Μακροπρόθεσμες λύσεις	
Ισότητα, Δικαιοσύνη και πρόοδος	

2.2.5 Η πολύλειτουργικότητα της γεωργίας

Η ελληνική γεωργία και η ύπαιθρος, γενικότερα, έχουν τεράστια οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική αξία. Στην ύπαιθρο ζει ο μισός περίπου πληθυσμός της πατρίδας μας, ενώ στην ύπαιθρο ανήκει περισσότερο από το 85% της γεωγραφικής έκτασης της χώρας. Η γεωργική δραστηριότητα υπήρξε ανέκαθεν η 'κινητήριος δύναμη' της οικονομίας της υπαίθρου, αν και τα τελευταία χρόνια η γεωργική οικονομία έχει παραχωρήσει την πρωτοκαθεδρία της στον τριτογενή τομέα των υπηρεσιών, σε πολλές περιοχές της υπαίθρου. Η ελληνική ύπαιθρος περιλαμβάνει εξάλλου, περιοχές εξάισιου φυσικού κάλλους με τεράστια οικολογική αξία.

Η ελληνική ύπαιθρος είναι ένα από τα πιο όμορφα κομμάτια του πλανήτη : πηγή ζωής και περηφάνιας για όλους τους Έλληνες και η βάση για έναν από τους σημαντικότερους τομείς οικονομικής δραστηριότητας της πατρίδας μας, τον τουρισμό. Άσχετα με το αν ζουν σε πόλεις ή στην ύπαιθρο, αυτό που όλοι οι Έλληνες χαίρονται για την Ελληνική ύπαιθρο είναι η ποιότητα και η ομορφιά του φυσικού περιβάλλοντος και ο μοναδικός κοινωνικός ιστός που επικρατεί στις κοινωνίες της ελληνικής υπαίθρου, γεμάτος από τα ιδιαίτερα ελληνικά ήθη και έθιμα, τις παραδόσεις, και τα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς του λαού μας. Η οικονομία της υπαίθρου διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Όταν, για λόγους μακροοικονομικής πολιτικής, αθροίζουμε τα στατιστικά και άλλα οικονομικά στοιχεία, η οικονομία της υπαίθρου δεν φαίνεται να διαφέρει από τις οικονομίες των αντίστοιχων αστικών περιοχών. Ωστόσο, οι διαφορές ανάμεσα στις αστικές περιοχές και τις περιοχές της υπαίθρου ή όπως π.χ. ο ρόλος που παίζει η γεωργία και το φυσικό και οικολογικό περιβάλλον ή είναι αρκετές για να απαιτούν την ύπαρξη μιας ξεχωριστής 'στρατηγικής για τη γεωργία και την ύπαιθρο'³

Η πολύ λειτουργικότητα της γεωργίας έχει αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια ως μια έννοια πολυσήμαντη αλλά και με διαμφισβητούμενο χαρακτήρα. Πολυσήμαντη, διότι περιλαμβάνει όλους τους δυνατούς ρόλους της γεωργίας στις σύγχρονες κοινωνίες, πέρα από τον καθαρά παραγωγικό. Διαμφισβητούμενη, καθώς υπάρχουν τρεις τουλάχιστον διαφορετικές προσεγγίσεις της εντός της ΕΕ (Μπεόπουλος, 2005), ενώ αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα σημεία τριβής μεταξύ ΕΕ και ΗΠΑ στο πλαίσιο των πολυμερών εμπορικών διαπραγματεύσεων και του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (Prestegard, 2004).

Οι επιπρόσθετοι – πέραν του καθαρά παραγωγικού – ρόλοι της γεωργίας τους οποίους καλύπτει η έννοια της πολυλειτουργικότητας κατατάσσονται συνήθως σε τέσσερις κατηγορίες (OECD, 2001· Bohman et al., 1999):

α) περιβαλλοντικός, τόσο στη θετική (π.χ. ενίσχυση της βιοποικιλότητας, διατήρηση του εδάφους, προστασία από τις πλημμύρες, παραγωγή τοπίου, δημιουργία ενδιαιτημάτων ειδών άγριας ζωής), όσο και στην αρνητική του διάσταση (ρύποι γεωργικής προέλευσης, διάβρωση εδάφους, απώλεια βιοποικιλότητας κ.ά.).

β) διατροφικός (επισιτιστική ασφάλεια, εξάλειψη της πείνας)

γ) αναπτυξιακός (δημιουργία θέσεων απασχόλησης και εισοδήματος στην ύπαιθρο, βιωσιμότητα αγροτικών κοινωνιών)

δ) κοινωνικός (παραδοσιακός τρόπος ζωής, οικογενειακές γεωργικές δομές, πολιτιστική κληρονομιά). Η έννοια αυτή έχει άμεση σχέση με τις εξωτερικές επιδράσεις (ή εξωτερικές οικονομίες) της γεωργίας, καθώς και με τα δημόσια αγαθά που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τη γεωργική παραγωγική δραστηριότητα. Κρίσιμο ζήτημα που αναδεικνύεται από τη μελέτη της πολύ λειτουργικότητας είναι η έννοια της συνδεδεμένης (joint) παραγωγής περισσότερων του ενός αγαθών ή υπηρεσιών από τη γεωργία (Διακασάββας, 2005).

Εξίσου σημαντική είναι και η επιλογή των κατάλληλων μέτρων πολιτικής για την προώθηση των εξειδικευμένων στόχων της πολυλειτουργικής γεωργίας (Freshwater, 2006).

Η σημασία της θεώρησης της γεωργίας κάτω από το πρίσμα της πολύ λειτουργικότητας είναι προφανής, δεδομένου ότι αυτή θεωρείται ως το θεμελιώδες χαρακτηριστικό του ευρωπαϊκού προτύπου γεωργίας, σε αντιδιαστολή με τα πρότυπα που ακολουθούν άλλες χώρες όπως οι ΗΠΑ, η Αυστραλία, κ.ά. Έχει δε πολύ σοβαρές συνέπειες στον τρόπο με τον οποίο θα σχεδιαστεί και θα εφαρμοσθεί η πολιτική που απευθύνεται στη γεωργία και τον αγροτικό χώρο. Ενδιαφέρον αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια και για τις επιπτώσεις των διαφόρων μέτρων αγροτικής πολιτικής στην πολυλειτουργικότητα της γεωργίας, προσπάθεια που αναπτύσσεται σε τέσσερα τουλάχιστον επίπεδα: το ευρωπαϊκό, το εθνικό, το περιφερειακό και το επίπεδο του μεμονωμένου προϊόντος (Dwyer and Guyomard, 2006).

2.2.6 Διεθνείς συμφωνίες για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Η βιώσιμη ανάπτυξη προορίζεται να είναι ένας παγκόσμιος στόχος τα οφέλη της επιτεύξεως το οποίο θα μπορούσε να παρέχονται σε όλα τα κοινωνικά στρώματα και σε όλα τα έθνη. Λόγω των επιδιώξεων της και των γενικών εφαρμογών της απαιτεί συλλογική προσπάθεια από πολλούς εμπλεκόμενους.

- **Συνέδριο των ηνωμένων εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (UNCED).**

Συνήθως αναφέρεται ως συνάντηση κορυφής του Ρίο που έγινε σε παγκόσμιο επίπεδο στη Βραζιλία το 1992 και εκπρόσωποι από 170 χώρες παρακολούθησαν το γεγονός και συζήτησαν θέματα που αφορούσαν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Από την συνάντηση αυτή δημιουργήθηκαν τρία κύρια έγγραφα Α) Agenda 21 Β) διακήρυξη του Ρίο Γ) η δήλωση αρχών για τα δάση.

Α) Ατζέντα 21: πρόκειται για έγγραφο 40 κεφαλαίων που έχει σχέδιο εθελοντικής δράσης και που περιγράφει την πορεία για παγκόσμια πρόοδος του βιώσιμη ανάπτυξη. Τα σπουδαιότερα θέματα που καλύπτονται σε 900 σελίδες της ατζέντα 21 περιλαμβάνουν, χρηματοδότηση για τις αναπτυσσόμενες χώρες διατήρηση και βιώσιμη ανάπτυξη για τα δάση πρόληψη και διαχείριση βλαβερών και στερεών αποβλήτων στρατηγικές για την αντιμετώπιση της ρύπανσης των θαλασσών την προστασία της ζωής εκτίμηση των κινδύνων από τη διαχείριση τοξικών χημικών προϊόντων.

B) Διακήρυξη του Ρίο: Το έγγραφο αυτό περιλαμβάνει 27 αρχές που δρουν ως οδηγία για την επίτευξη παγκοσμίας περιβαλλοντικής ποιότητας και οικονομικής ανάπτυξης. Για παράδειγμα η αρχή τέσσερα απαιτεί να είναι η περιβαλλοντική προστασία σου αρματωμένα μέρος της ανάπτυξης και η αρχή οχτώ θέλει μείωση των μη βιώσιμων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης.

- **Διεθνείς συμφωνίες για τον έλεγχο της διασυνοριακής ρυπάνσεως**

Μερικά προβλήματα ρυπάνσεως είναι διασυνοριακά όπως απόθεση οξέος, άντληση της στεινιάδας του όζοντος, η θέρμανση το πλανήτη και κάποια ρύπανση των επιφανειακών υδάτων. Επομένως η ρύπανση σε ένα κράτος μπορεί να μεταφέρετε πέρα από τα σύνορα του ως ένας τύπος διεθνούς περιβαλλοντικού κόστους σε τέτοιες περιπτώσεις, οι επίσημες συνθήκες πρέπει να συζητούνται και να συμφωνούνται σε όλες τις χώρες που επηρεάζονται από τη ρύπανση. Μέσα σε αυτές τις συμφωνίες περιέχονται συχνά διάταξεις που σκοπεύουν ειδικά στα συγκεκριμένα προβλήματα αναπτυσσόμενων χωρών και στην ανάγκη χρηματοοικονομικής και τεχνικής στηρίξεως από τα πλουσιότερα και τα πιο ανεπτυγμένα συμβαλλόμενα μέρη.

Το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και τροποποιήσεις του: υπογράφηκε αρχικά από 24 χωρίς το Σεπτέμβριο του 1987 και αφορά τις ουσίες που εξαντλούν την στεινιάδα του όζοντος. Αποτελεί ένα σπουδαίο παράδειγμα διεθνούς συνεργασίας σκοπεύει στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η συνθήκη αυτή σκοπεύει στην εξαφάνιση των CFC (χλωροφθοροιομένοι άνθρακες) και άλλων ουσιών που καταστρέφουν στεινιάδα του όζοντος. Περισσότερο από 90 χώρες έχουν επικυρώσει το πρωτόκολλο μέχρι σήμερα.

Η σύμβαση – πλαίσιο του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή:

Υιοθετήθηκε από 150 έθνη συμπεριλαμβανομένων και των ΗΠΑ. Η σύμβαση αυτή καθιέρωσε μία βάση υπεύθυνης παγκόσμιας συνεργασία για την κλιματική αλλαγή. Το Μάρτιο του 1993 η σύμβαση έγινε νομικά δεσμευτική ακολουθώντας την επικύρωση τους από τον απαιτούμενο αριθμό των 50 χωρών. Μεταξύ των 10 πρώτων χωρών που επικύρωσαν τη συνεργασία ήταν και η Κίνα. Η βασική πρόβλεψη και το θέμα συζητήσεων είναι η δέσμευση από κάθε χώρα που υπέγραψε τη συμφωνία να εφαρμοστεί μία εθνική στρατηγική περιορισμού των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Κάθε στρατηγική λέει η συμφωνία, θα είναι για να υποστηρίξει το κοινό στόχο της μειώσεις των εκπομπών στα επίπεδα του 1991. Η πρόβλεψη αυτή αποτελέσε το επίκεντρο των συζητήσεων κατά συνάντηση του 1995 στο συνέδριο των Η.Ε στο Βερολίνο για το παγκόσμιο κλίμα. Οι περισσότερες συζητήσεις επικεντρώθηκαν γύρω από την καθιέρωση ειδικών χρονοδιαγραμμάτων και στόχων στην ποσότητα των εκπομπών.

Συμφωνία του Λονδίνου για την απόρριψη αποβλήτων:

Η απόρριψη στη θάλασσα ορισμένων αποβλήτων, που περιλαμβάνει και ραδιενεργά απόβλητα, απαγορεύεται από την σύμβαση για την πρόβλεψη της θαλάσσιας ρύπανσης από απόρριψη αποβλήτων και άλλων υλικών και αποκαλείται συχνά συμφωνία του Λονδίνου για την απόρριψη απόβλητων (London Dumping Convention- LCD). Η συμφωνία που έγινε είναι τώρα επικυρωμένη από περισσότερα από 70 κράτη. Τη συμφωνία υπογράφουν όλα τα κράτη τα οποία μπορούσαν να απορρίπτουν στη θάλασσα ραδιενεργά απόβλητα.

- **Διεθνείς εμπορικές συμφωνίες και περιβαλλοντική προστασία.**

Η διαπραγμάτευση για το διεθνές εμπόριο υπήρξαν πάντοτε το θέμα πολιτικής και οικονομικής διαμάχης. Αν και υπάρχουν τα γνωστά οικονομικά πλεονεκτήματα στο εμπόριο, οι ανταλλαγές μεταξύ εθνών είναι οπωσδήποτε μια πολύπλοκη διαδικασία. Εμπορικές διαπραγματεύσεις αν όχι πότε είναι εντελώς διακριτές από πολιτικούς λόγους και εθνικά αμυντικά θέματα. Τα κέρδη από το εμπόριο μπορούν εύκολα να καλυφθούν από προστατευτικές διαθέσεις τροφοδοτούμενες από διάφορες στους κανονισμούς ασφαλείας του προϊόντων κρατικό δίκιο και το εθνικισμό. Ένα κοινό θέμα σχετικά με το εξωτερικό εμπόριο είναι ότι ήπιοι εργασιακοί νόμοι και σχετικά χαμηλές αμοιβές του προσωπικού στις λίγο ανεπτυγμένες χώρες.

Προστασία περιβάλλοντος και οι δύο απόψεις της .



Πηγή:http://aetostz.blogspot.gr/2014/06/blog-post_8228.html

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΙΣΤΟΡΙΚΑ

Ανάλογα με το πώς την ορίζει κάποιος μπορεί να θεωρηθεί η γεωργία ακρίβειας 15 ή 300 ετών. Είναι 300 ετών αν συμπεριλάβουμε τους ιθαγενείς της Αμερικής οι οποίοι έμαθαν στους άποικους πώς να προσθέτουν οργανικά στοιχεία υπό μορφή ψαιου σε κάθε σπόρο καλαμποκιού. Είναι 15 ετών αν ορίσουμε ως αφετηρία της την έλευση του GPS την παρακολούθηση σοδειάς με τα συστήματα GPS και οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία.

Η γεωργία στη χώρα μας εξακολουθεί να κατέχει δεσπόζουσα θέση στην ελληνική οικονομία αφού το ακαθάριστο γεωργικό προϊόν συνεχίζει να αυξάνεται, παρόλο που η συμμετοχή του ως ποσοστό στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν συνεχώς μειώνεται (Λιανός κ.α. 1998, Κιτσοπανίδης και Καμενίδης 2003). Στη διαμόρφωση της ακαθάριστης αξίας της γεωργικής παραγωγής της χώρας μας το βαμβάκι κατέχει την πρώτη θέση συμμετέχοντας σε ποσοστό 12% (Κιτσοπανίδης και Καμενίδης 2003), θεωρούμενο δικαιολογημένα από πολλούς ως «εθνικό προϊόν» ή «λευκός χρυσός» της πατρίδας μας (Ρουσόπουλος 1995, Μυγδάκος, 1995, Αυγουλάς και Κούτρου 1997).

Το σημαντικό αυτό προϊόν, όπως και η γεωργία στο σύνολό της, τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, αντιμετωπίζουν τα τελευταία χρόνια διάφορες προκλήσεις σχετικά με την αύξηση του κόστους παραγωγής, την έλλειψη αρδευτικού ύδατος και το αυξημένο ενδιαφέρον του κόσμου αναφορικά με τις συνέπειες της αγροτικής παραγωγής στο περιβάλλον. Το γεγονός αυτό είναι απόρροια των μεγάλων εισροών πρώτων υλών και ενέργειας πάνω στις οποίες στηρίχτηκε η γεωργία την τελευταία πεντηκονταετία, οι οποίες είχαν θετική μεν επίπτωση στην αύξηση των αποδόσεων των καλλιεργειών, αρνητική δε στο περιβάλλον και στην υγεία των ανθρώπων, των ζώων κλπ. (Lampkin 1990, 1990, Gliessman et al 1990, McCauley, 1999). Αυτό αφορά ιδιαίτερα τη βαμβακοκαλλιέργεια η οποία θεωρείται διεθνώς ο κύριος καταναλωτής αγροχημικών, το κόστος των οποίων ξεπερνά το 50% του συνολικού κόστους παραγωγής του προϊόντος αποτελώντας το σημαντικότερο παράγοντα ρύπανσης των υδάτων (ICAC, 1994, Beltrao et al, 1994).

Σήμερα οι παραγωγοί, προκειμένου να επιβιώσουν στο διεθνή ανταγωνισμό, θα πρέπει να παράγουν προϊόντα υψηλής ποιότητας και χαμηλής τιμής, χρησιμοποιώντας μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον. Η νέα τεχνολογία παρέχει τη δυνατότητα για αύξηση της παραγωγικότητας στη γεωργία καθώς οι διαθέσιμοι πόροι περιορίζονται δραστικά.

Η γεωργία ακριβείας αποτελεί ένα τεχνολογικό πλεονέκτημα που μπορεί να βοηθήσει σημαντικά προς την κατεύθυνση της αύξησης της παραγωγικότητας με περιορισμό των εισροών και σεβασμό στο περιβάλλον (Watson et al, 2003).

Με τον όρο γεωργία ακριβείας (Precision Farming or Precision Agriculture or site-specific management) εννοούμε την τεχνική της καλλιέργειας που αντιμετωπίζει διαφορετικά κάθε τμήμα του εδάφους, αναφορικά με τις εισροές, με βάση τη γονιμότητα και την απόδοση κάθε συγκεκριμένου τμήματος του αγρού (Earl et al, 1996). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται:

- 1) αύξηση των αποδόσεων,
- 2) βελτίωση της ποιότητας,
- 3) αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση των λιπασμάτων, φαρμάκων, σπόρων κλπ.,
- 4) περιορισμός της κατανάλωσης της ενέργειας και
- 5) προστασία του περιβάλλοντος (Roberson 2004, Godwin et al, 2003a).

Η επιτυχία της γεωργίας ακριβείας στηρίζεται στην έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση του παραγωγού σχετικά με τη γονιμότητα και τις λοιπές ιδιότητες του εδάφους, την πορεία ανάπτυξης και τα χαρακτηριστικά των φυτών, τον πληθυσμό των ζιζανίων και εντόμων, τη συγκομιδή και τη μετασυλλεκτική μεταχείριση των προϊόντων. Στηρίζεται ακόμη στη σύγχρονη τεχνολογία και χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή με τα σχετικά προγράμματα, στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) και στο Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού (GPS), για τη χαρτογράφηση των αγρών. Στηρίζεται, επίσης, στη σωστή διαχείριση που συνδυάζει την πληροφόρηση με την τεχνολογία για την καλύτερη επιτυχία του συστήματος (Olson 1999, Roberson 2004). Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη γεωργία έχει δώσει τη δυνατότητα μιας διαφορετικής διαχείρισης που δεν ήταν δυνατή πριν από μερικά χρόνια, σε επίπεδα λεπτομέρειας που δεν ήταν δυνατόν να επιτευχθούν παλαιότερα.

Η άποψη της διαφοροποίησης του εδάφους μέσα στο ίδιο αγροτεμάχιο επιβεβαιώνεται τα τελευταία χρόνια από τις αναλύσεις του εδάφους που πραγματοποιούνται σ' οποιονδήποτε συγκεκριμένο αγρό. Η διαπίστωση αυτή κατέστη δυνατόν να αξιοποιηθεί με την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών και της πληροφορικής την τελευταία 20ετία (Stafford 2000, James and Godwin, 2003). Με τη βοήθεια ενός συστήματος αισθητήρων ζύγισης και καταγραφής της απόδοσης των καλλιεργειών την ώρα της συγκομιδής, και τη συνδρομή του Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού (Global Positioning System - GPS), είναι δυνατή η χαρτογράφηση ενός αγροτεμαχίου, δηλαδή η σύνταξη χαρτών απόδοσης κατά θέσεις. Οι χάρτες αυτοί στη συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διαφοροποιημένες επεμβάσεις (λιπάσματος, ζιζανιοκτόνου, εντομοκτόνου, αρδευτικού ύδατος κλπ.) μέσα στο ίδιο το αγροτεμάχιο, με συνέπεια τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και του οικονομικού αποτελέσματος και παράλληλα τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, σύμφωνα και με τις επιταγές της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

και της παγκόσμιας κοινότητας γενικότερα. (Godwin et al, 2003b, Κανονισμός 1257/1999).

Οι πρώτες εφαρμογές χαρτογράφησης συστημάτων παραγωγής άρχισαν τη δεκαετία του '80 σε καλλιέργειες σιτηρών (Stafford, 2000). Οι εργασίες των Carr et al (1991) και των Mulla et al (1992) στις ΗΠΑ αναγνωρίζονται ευρέως ως οι πρώτες μελέτες που αφορούσαν στην αύξηση της οικονομικότητας στην παραγωγή σιταριού και κριθαριού αντίστοιχα με χωρική διαφοροποίηση της λίπανσης (James and Godwin 2003). Στη Μεγάλη Βρετανία αντίστοιχα, οι εργασίες των Sylvester-Bradley (1993) και των Earl et al (1996) θεωρούνται ως οι πρόδρομοι πάνω στα θέματα της γεωργίας ακριβείας, ενώ ακολούθησαν στη συνέχεια οι εργασίες των James (2000), Godwin et al (2003a, 2003b), Welsh et al, (2003a, 2003b) και Wood et al, (2003) επίσης σε καλλιέργειες σιτηρών με χωρική εφαρμογή αζωτούχου λίπανσης. Στα σιτηρά αναφέρονται επίσης και οι εργασίες των Secher (1997), Stafford et al (1996), Taylor et al (2003). Από τη δεκαετία του '90 και μετά αναφέρονται περιπτώσεις χαρτογράφησης παραγωγής και σε άλλες καλλιέργειες, όπως βιομηχανικής τομάτας (Pellier et al 1999), ζαχαρότευτλων (Hoffman et al 1995), πατάτας (Cambell et al 1994), σιταριού, καλαμποκιού και σόγιας (Lowenberg-Deboer and Erikson, 2000) κλπ.

Η γεωργία ακριβείας (Precision Agriculture) αποτελεί ένα σύστημα παραγωγής αγροτικών προϊόντων που στηρίζεται στη διαχείριση των εισροών σε ένα αγρό σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες της καλλιέργειας τόσο χωρικά όσο και χρονικά. Τα συστήματα της γεωργίας ακριβείας στηρίζονται στις δυνατότητες που παρέχουν οι νέες τεχνολογίες για την αναγνώριση της χωρικής-χρονικής παραλλακτικότητας των αναγκών της καλλιέργειας και την ανάπτυξη συστημάτων μεταβλητών παροχών των εισροών

Η γεωργία ακριβείας, με απλά λόγια, είναι η διαχείριση της αγροτικής παραγωγής από τη γη, βασισμένη στην παρατήρηση, τις μετρήσεις και την αντιμετώπιση των διαφοροποιήσεων, μέσα στην κάθε γεωργική έκταση. Βασίζεται σε νέες τεχνολογίες όπως η δορυφορική φωτογραφία, η επιστήμη των υπολογιστών και η χρήση εργαλείων τηλεπισκόπησης. Σκοπός της είναι:

- Να οδηγήσει σε καλύτερη επιλογή των γεωργικών πρακτικών, σε συνάρτηση με τις ανάγκες των καλλιεργειών. Παράδειγμα αποτελεί η προσαρμοσμένη εφαρμογή λίπανσης (π.χ. διαφορετικές ποσότητες σε διαφορετικά σημεία του αγρού).
- Να μειώσει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της καλλιέργειας. Να μειώσει δηλαδή την υπερβολική χρήση χημικών και την υπέρμετρη χρήση γεωργικών μηχανημάτων
- Να μπορέσει να δώσει, τελικά, αυξημένη παραγωγή καλύτερης ποιότητας και ποσότητας, αυξάνοντας το εισόδημα του καλλιεργητή.

Στο παρελθόν ο γεωργός, που καλλιεργούσε πολύ μικρές εκτάσεις, μπορούσε να μάθει καλά τα χαρακτηριστικά της γης του και να τροποποιήσει τις επεμβάσεις του, ανάλογα με τη θέση στο χωράφι. Στις μέρες μας όμως, που οι εκτάσεις έχουν αυξηθεί σημαντικά, είναι σχεδόν αδύνατο να θυμάται τα χαρακτηριστικά όλης της έκτασής του, και πώς αυτά έχουν μεταβληθεί (για παράδειγμα την τελευταία πενταετία).

Οι μεταβολές, που έχουν σημαντική επίπτωση στη γεωργική παραγωγή, συνοψίζονται σε έξι κατηγορίες (Zhang, Wang et al., 2002):

1. Μεταβλητότητα στη σοδειά: Πρέπει να καταγράφονται τόσο οι ετήσιες κατανομές, όσο και να υπάρχουν ιστορικά δεδομένα.
2. Μεταβλητότητα του αγρού: Αυτό αναφέρεται στην τοπογραφία του αγρού.
3. Μεταβλητότητα του εδάφους: Πρέπει να είναι γνωστά όλα τα χαρακτηριστικά του εδάφους από την περιεκτικότητα σε διάφορα στοιχεία, μέχρι τα φυσικά χαρακτηριστικά του.
4. Μεταβλητότητα των φυτών: Πυκνότητα, ύψος, διαθέσιμα απαραίτητα στοιχεία κ.λ.π.
5. Μεταβλητότητα από αστάθμητους παράγοντες: Περιλαμβάνει κυρίως προσβολές από παθογόνα και ζιζάνια.
6. Μεταβλητότητα στις καλλιεργητικές πρακτικές: Αυτές περιλαμβάνουν την επιλογή της ποικιλίας/υβριδίου, τις αποφάσεις για λίπανση, τύπο άροσης και άρδευσης κ.λ.π.

Γενική άποψη της γεωργίας ακριβείας.



Πηγή :http://kontariotissa.blogspot.gr/2015/04/blog-post_63.html

3.2 Γεωργία Ακριβείας – Από την πλευρά των αγροτών

Έχουν γίνει αρκετές έρευνες παγκοσμίως για την αποτίμηση της γνώμης των αγροτών, σε σχέση με τη γεωργία ακριβείας. Τα συμπεράσματα που υπάρχουν στη βιβλιογραφία αντικατοπτρίζουν και την κατάσταση στην Ελλάδα

- Η θετική ή όχι γνώμη είναι θέμα, κυρίως, προσωπικό, ανάλογα με τον αγρότη. Αν έχει θετική γνώμη ο αγρότης, πιστεύει ταυτόχρονα και στην αξία της γεωργίας ακριβείας. Αν έχει αρνητική γνώμη, ακόμη και αν αποδέχεται ότι προσφέρει πλεονεκτήματα, δεν είναι συνήθως διατεθειμένος να προχωρήσει σε αυτή.
- Η γεωργία ακριβείας απαιτεί γνώση που είναι περιοριστικός παράγοντας. Και ο αγρότης και οι πωλητές μηχανημάτων πρέπει να εκπαιδευτούν, ώστε, υπό την καθοδήγηση γεωπόνων, να επιλεγεί ο σωστός μηχανολογικός εξοπλισμός και να χρησιμοποιηθεί σωστά, ώστε να υπάρχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.
- Πολλές φορές στην Ελλάδα, οι αγρότες δείχνουν έλλειψη ενδιαφέροντος στην επένδυση κεφαλαίων για την αγορά εξοπλισμού και διάθεση χρόνου για την εκπαίδευσή τους, για να πετύχουν μικρές αυξήσεις στην παραγωγή και κατά συνέπεια στο εισόδημά τους.
- Οι επιδοτήσεις για εξοπλισμό τεχνολογικής αιχμής στην Ελλάδα έχουν παγώσει τα τελευταία χρόνια. Σε συνδυασμό με την παγκόσμια οικονομική κρίση, ακόμη και οι αγρότες, που έχουν τη θέληση να εκπαιδευτούν και να εφαρμόσουν νέες τεχνολογίες, δεν έχουν το απαραίτητο κεφάλαιο για να προβούν στις αντίστοιχες επενδύσεις.

3.3 Γεωργία Ακριβείας – Από την πλευρά της αγοράς

Στην Ελλάδα υπάρχουν αντιπρόσωποι, σχεδόν, για το σύνολο των μεγάλων εταιριών, που κατασκευάζουν εξοπλισμό και μηχανήματα. Επίσης, Έλληνες κατασκευαστές διαθέτουν στην αγορά μηχανήματα και εξοπλισμό. Όπως και οι ίδιοι, είναι έτοιμοι να προσφέρουν στον Έλληνα αγρότη την κορυφή της τεχνολογίας. Από την πλευρά τους αναγνωρίζουν σαν μεγάλο πρόβλημα, αυτή την εποχή, την έλλειψη ενδιαφέροντος για την γεωργία ακριβείας και την έλλειψη κοινοτικών επιδοτήσεων.

3.4 Εφαρμογή της Γεωργίας Ακριβείας στην Ελλάδα

Στη χώρα μας, όπως είναι σύνηθες, παρατηρείται μια καθυστέρηση στην εφαρμογή καινοτομικών συστημάτων στην πράξη και ιδιαίτερα στη γεωργία (αιεφορική γεωργία, βιολογική γεωργία κλπ.). Η καθυστέρηση αυτή αποδίδεται σε πολλούς λόγους, μεταξύ των οποίων ως κυριότεροι θα μπορούσαν να αναφερθούν οι παρακάτω (Παπαγεωργίου και Σπαθής 2000):

1. Το διαρθρωτικό πρόβλημα της ελληνικής γεωργίας με το μεγάλο αριθμό μικρών και πολυτεμαχισμένων εκμεταλλεύσεων που δεν επιτρέπει τη διάδοση και εφαρμογή της τεχνολογικής προόδου που θα συνέβαλε στη βελτίωση του γεωργικού εισοδήματος.
2. Η γεωγραφική διασπορά των παραγωγικών μονάδων και η εξ αυτής προκύπτουσα δυσκολία στην παροχή γνώσεων και πληροφόρησης από τους αρμόδιους οργανισμούς και υπηρεσίες, γεγονός που παρεμποδίζει τη διάδοση νέων τεχνολογιών.
3. Ο ανθρώπινος παράγων και συγκεκριμένα το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης (γνώσεων) των ασχολουμένων στη γεωργία, γεγονός που συντελεί στην καθυστέρηση εκτίμησης και υιοθέτησης καινοτομιών και εξελίξεων στην τεχνολογία.
4. Η υψηλή μέση ηλικία των αγροτών που έχει ως αποτέλεσμα το μειωμένο ενδιαφέρον για μακροχρόνιες προοπτικές, την περιορισμένη διάθεση αναζήτησης και εφαρμογής νέας τεχνολογίας και την αίσθηση επαγγελματικής επάρκειας με συνέπεια την απόρριψη προσπαθειών για εισαγωγή βελτιώσεων κλπ.
5. Η προσκόλληση των παραγωγών στις γνωστές παραδοσιακές τεχνικές παραγωγής με τις οποίες έχουν συνδέσει ένα μεγάλο κομμάτι της ζωής τους, ιδιαίτερα οι πιο ηλικιωμένοι, αλλά και η εξασφάλιση σημαντικού μέρους του εισοδήματός τους μέσω των επιδοτήσεων, κυρίως μετά την ένταξη της χώρας στην Ε.Ε., συνθήκες που οδηγούν στον εφησυχασμό και στην απροθυμία για αναζήτηση καινοτόμων ιδεών.
6. Η βραδύτητα ανάπτυξης γενικότερα της τεχνολογίας στη χώρα μας σε σχέση με άλλες χώρες, η οποία, σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα αναφερθέντα ολοκληρώνουν την εικόνα της υστέρησης εφαρμογής νέων τεχνολογιών και φυσικά και αυτής της γεωργίας ακριβείας στη χώρα μας.

Παρ' όλα αυτά έχει ήδη ξεκινήσει τα τελευταία 5-6 χρόνια δειλά –δειλά και στη χώρα μας ο σχετικός προβληματισμός πάνω στο συγκεκριμένο θέμα και σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη η διερεύνηση της δυνατότητας εφαρμογής της γεωργίας ακριβείας στην καλλιέργεια βαμβακιού και σιταριού από διάφοροι φορείς. Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας σε συνεργασία με το ΕΘΙΑΓΕ (Παράρτημα Λάρισας) έχει ξεκινήσει από το 2001 μια προσπάθεια εφαρμογής της γεωργίας ακριβείας στην καλλιέργεια βαμβακιού στο νομό Καρδίτσας με τη χαρτογράφηση της παραγωγής σε συνδυασμό

με αποτελέσματα αναλύσεων του εδάφους και την αποτύπωση των αποτελεσμάτων σε χάρτες παραγωγής (Markinos et al, 2002, Gemtos et al, 2002).

Μια δεύτερη προσπάθεια για εφαρμογή της γεωργίας ακριβείας στο σιτάρι, άρχισε από το 2002 στην Αμερικανική Γεωργική Σχολή Θεσσαλονίκης σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο της Georgia των ΗΠΑ (Gertsis et al 2003).

Τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα της έρευνας για το βαμβάκι στο Νομό Καρδίτσας έδειξαν σημαντική μεταβλητότητα στην παραγωγή ακόμα και σε αγρούς μικρού μεγέθους, η οποία κυμαίνεται από 200 έως και πάνω από 400 κιλά το στρέμμα, στοιχεία που βεβαιώνουν την ύπαρξη ζωνών με ομοιόμορφη παραγωγή (Markinos et al, 2002, Gemtos et al, 2002). Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι θα μπορούσε να εφαρμοστεί ένα σύστημα διαφοροποιημένων εισροών και καλλιεργητικών φροντίδων στα πλαίσια της γεωργίας ακριβείας για τη μείωση του κόστους παραγωγής και την επίτευξη μεγαλύτερης απόδοσης και καλύτερης ποιότητας προϊόντος.

Τα στοιχεία αυτά αποτέλεσαν τη βάση για διερεύνηση του θέματος της εφαρμογής της γεωργίας ακριβείας στη χώρα μας και από οικονομικής άποψης, για πρώτη φορά, γεγονός που θα δώσει απάντηση στην προοπτική του συστήματος κάτω από τις εδαφοκλιματικές και λοιπές συνθήκες της Ελλάδας προς όφελος των βαμβακοπαραγωγών, της ίδιας της καλλιέργειας, της οικονομίας της χώρας και φυσικά του περιβάλλοντος.

ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Για πολλούς ανθρώπους αυτή η μοναδική πραγματικά σημαντική πλευρά της γεωργίας ακρίβειας με άλλα λόγια, τεχνολογία γεωργία ακριβείας. Αυτό μπορεί να είναι αποτέλεσμα της κοινής πεποίθηση ότι το μεταβλητό ποσοστό είναι το πρωταρχικό όφελος της γεωργίας ακρίβειας και το μεταβλητό κόστος προϋποθέτει τεχνολογία. Μία πιο προσεκτική ματιά σε μερικούς από τους ορισμούς της γεωργίας ακρίβειας θα έδειχνε ότι η τεχνολογία δεν είναι υποχρεωτικά μέρος όλων αυτών. Η άποψη ότι δεν απαιτείται η χρήση της υψηλής τεχνολογίας στην γεωργία ακρίβειας είναι σημαντική επειδή αν η τεχνολογία δεν συμπεριλαμβάνεται στον ορισμό της γεωργίας ακρίβεια, η έμφαση δίνεται στις διαδικασίες και τα τελικά αποτελέσματα. Ένας ακαλλιέργητης που έχει στο τρακτέρ του δείκτη GPS για να φτιάξει έναν χάρτη και όποιος πιστεύει ότι εφαρμογή γεωργία ακρίβεια θα πρέπει να αναγνωρίσει το γεγονός ότι δεν έχει φτάσει ακόμα σε αυτό το σημείο. Η τήρηση ολόκληρης της διαδικασίας (συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων και εφαρμογής) ανά υποτομέα αγροκτήματος, ανεξάρτητα από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, αποτελεί αυτό που στην ουσία θεωρείται γεωργία ακριβείας.

Χρησιμοποιώντας αισθητήρες μπορούμε να καταγράψουμε τα ποσοστά των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που ανακλώνται αυτό το ποσοστό χαρακτηρίζεται ως ανάκληση. Η τιμή της ανάκλασης θα είναι μοναδική στα διαφορετικά είδη του υλικού των φυτών ή ακόμη στην κατάσταση του υλικού του φυτού αυτό σημαίνει ότι επειδή ένα μήκος κύματος ανακλαστεί ή θα απορροφηθεί σε διαφορετικά ποσοστά η ανάκλαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει διαφορετικές καλλιέργειες και ενδεχομένως για την υγεία της καλλιέργειας αυτής. Η ανάκλαση μπορεί να υπολογιστεί για ένα συγκεκριμένο μήκος κύματος, για μία σειρά από μήκη κυμάτων. Αν γνωρίζουμε ότι ένα μοναδικό μήκος κύματος είναι διαφορετικό μεταξύ δύο χαλιών που μας ενδιαφέρουν, τότε η τιμή της ανάκληση αυτό το μοναδικό μήκος κυμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεχωρίζουμε δύο καλλιέργειες. Πιθανότατα θα χρειαστεί μία σειρά από μήκη κύματος για να διακρίνουμε τη διαφορά μεταξύ φυτικών υλικών. Οι άνθρωποι βλέπουν τα ανακλώμενα μήκη κυμάτων σαν χρώματα. Όταν βλέπουμε ένα πράσινο φυτό, αυτό στην πραγματικότητα ανακλά το μήκος κύματος που βλέπουμε σαν πράσινο και απορροφά όλα τα άλλα μήκη των υπόλοιπων χρωμάτων. Το φυτό χρησιμοποιεί όλα τα άλλα φωτεινά κύματα τα οποία απορροφάται και δε αντανakλώνται στην φωτοσύνθεση για την παραγωγή υδατανθράκων. Ένα μη υγιές φυτό δεν θα όλα τα μήκη κύματος. Τα χρώματα που ανακλώνται μπορεί να δίνουν στο φυτό ένα καφέ ή κίτρινο χρώμα.. Όταν αυτό το υγιές πράσινο χρώμα ανακλάται στα μάτια μας, αυτό στην πραγματικότητα είναι ένα εύρος από μήκη κύματος και ένα είδος από αποχρώσεις του πράσινου χρώματος. Κάθε είδος φυτού ανακλά αυτά τα είδη κύματος σε διαφορετικό ποσοστό. Τα μάτια μας δεν είναι αρκετά ευαίσθητα και να βλέπουν πολλές από τις διάφορες τις αποχρώσεις του πράσινου επομένως βλέπουν το χρώμα μόνο πράσινο. Ακόμα κι αν δεν είμαστε ικανοί να διακρίνουμε μία διαφορά ανάμεσα στα φυτά με βάση τα χρώματα υπάρχουν αισθητήρες οι οποίοι μπορούν να εντοπίσουν το βαθμό να κλείσω αυτό το εύρος μικροκυμάτων. Για τον υπολογιστή όποιος δεν ανοίγει το χρώμα να την αναγκάσει να μικροκυμάτων σε πάρω μεγάλες διαφορές. Ένα φυτό καλαμποκιού. Θα ανακλά τα πράσινα μη κύματος διαφορετικά από τη διαγραφή του βαμβακιού ένα φυτό τοπίο έχει νερού ανακλάται οι αμυντικοί να τους διαφορετικά από το ίδιο το οποίο έχει πάρει και νερό. Ο ένας υπολογιστής μπορεί να διακρίνει διαφορά ανάμεσα σε αυτό το πράσινο κοιτάζοντας την φασματική υπογραφή. Η γνώση της φασματικής υπογραφής διαφορετικό ιστών φυτών ή φυτών που βρίσκεται σε μη φυσιολογικές καταστάσεις μας επιτρέπει να προσδιορίσουμε συγκεκριμένα είδη φυτών προβλήματα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μίας εφαρμογής της τηλεπισκόπησης είναι η ανάπτυξη ενός βλαστικού δείκτη. Συγκεκριμένα μήκη κύματος σε αυτήν την περίπτωση τα υπέρυθρα, θα ανακλαστικού σε μεγάλο βαθμό από ένα υγιές ιστό. Ωστόσο ιστοί που βρίσκονται σε κατάσταση στρες αφήνουν μερικά μήκη κύματος που βρίσκονται στην υπαίθρη περιοχή να απορροφηθούν. Κάποιο άλλο μήκος κύματος κόκκινο χρώματος απορροφάται σε μεγαλύτερο βαθμό σε έναν υγιή ή μη υγιή ιστό.

Η αναλογία ανάμεσα στα δύο μήκη και με τους παρέχει μία σύγκριση μεταξύ των δύο φυτών για τον καθαρισμό του οποίου είναι το υγιές και το οποίο βρίσκεται σε κατάσταση στρες. Αυτό το συγκεκριμένο ποσοστό είναι το Normalize Difference Vegetative Index-NDVI

Οι υπολογιστές χειρός, οι ελεγκτές, τα μόνιτορ, οι ανιχνευτές, το σύστημα GPS και οι συσκευές επικοινωνίας από την παραδείγματα της τεχνολογίας τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία

για την διαχείριση και λήψη αποφάσεων μέσα στα πλαίσια ενός συστήματος γεωργίας ακρίβειας. Οι εφαρμογές μεταβλητού ποσοστού μπορούν, επίσης να κάνουν χρήση αυτού του είδους τεχνολογίας, για να διαφοροποιήσουν την ποσότητα εισροών καλλιέργειας σε ένα αγρόκτημα. Κάποιοι καλλιεργητές θα αμφισβητήσουν το γεγονός ότι εφαρμόζαν γεωργία ακρίβεια με το χέρι ρυθμίζοντας την ποσότητα κοπριάς, των λιπασμάτων που έριχναν σε διαφορετικές περιοχές του αγροκτήματος. Αυτοί οι καλλιεργητές έχουν βαθιά γνώση της γης τους, γεγονός που κάνει τη λήψη αποφάσεων μία μορφή τέχνης την οποία δεν μπορεί να πλησιάσει επιστήμη του προγραμματισμού υπολογιστών. Παρόλα αυτά για τους καλλιεργητές οι οποίοι δεν γνωρίζουν καλά ή δεν έχουν το ιστορικό για κάθε στρεμματικής τους η τεχνολογία μπορεί να φανεί χρήσιμη. Αν και η τεχνολογία δεν είναι απολύτως απαραίτητη για να έχεις εξειδικευθεί η καλλιέργεια να τοποθεσία, έχει κάνει τη λήψη αποφάσεων πιο λογική αντικειμενική και πιθανή εφαρμόσει σε μεγαλύτερη κλίμακα

Οι καινούργιες και αναδυόμενες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην γεωργία ακριβείας θα εξεταστούν ως εργαλεία αναγνωρίζοντας ότι αυτές οι τεχνολογικές είναι ο τρόπος για να καταλήξουμε στα επιθυμητά αποτελέσματα. Το τελικό αποτέλεσμα της χρήσης αυτών των εργαλείων θα πρέπει να είναι η κερδοφορία ή τα περιβαλλοντικά οφέλη. Όπως τα μηχανικό κλειδί είναι ένα εργαλείο το οποίο δεν δημιουργεί από μόνο του ροή χρημάτων η αξία αυτών των εργαλείων για τη γεωργία ακρίβειας προσδιορίζεται από το πώς χρησιμοποιούνται. Τα εργαλεία της γεωργίας ακρίβειας περιλαμβάνουν:

1. Σύστημα Παγκόσμιου Εντοπισμού Θέσης (Global Positioning System-GPS),
2. Γεωγραφικό Πληροφοριακό Συστήματα (Geographic Information Systems-GIS),
3. Την τηλεπισκόπηση (Remote Sensing),
4. τις έξυπνες συσκευές και όργανα (Intelligent Devices and Implements-IDI)
5. και τους υπολογιστές

1.GPS

Το σύστημα παγκόσμια εντοπισμού θέσης (Global Positioning System-GPS), είναι για το δορυφορικό σύστημα πλοήγησης των Ηνωμένων Πολιτειών. Για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί απαιτείται λειτουργία κάτ' ελάχιστον 24 δορυφόρων NAVSTAR, σε τροχιά δεκάωρης διάρκειας, 17 055 km πάνω από την επιφάνεια της γης κάθε ένας από αυτούς τους δορυφόρους εκπέμπει ένα μοναδικό κωδικοποιημένο σήμα μονής κατεύθυνση προς τη γη. Για να χρησιμοποιήσουμε το σύστημα, είναι αναγκαίο να έχουμε μία GPS κεραία δείκτη που να μπορεί να λαμβάνει και να εντοπίζει τα κωδικοποιημένα σήματα από τρεις δορυφόρους τουλάχιστον. Κάθε δορυφόρος NAVSTAR εκπέμπει επίσης ένα αλμανακ (ετήσια έκδοση αστρονομικών και μετεωρολογικών δεδομένων) το οποίο δίνει την ακριβή θέση του δορυφόρου. Είναι επίσης σημαντικό να επισημάνουμε ότι κάθε ένας από αυτούς δορυφόρους έχει δύο ή τρία ατομικά ρολόγια στα οποία ο χρόνος μετριέται ανά τρισεκατομμύρια του δευτερολέπτου.

Πως λειτουργεί χρησιμοποιώντας το κωδικοποιημένο σήμα και το αλμανάκ ο δέκτης που είναι εγκατεστημένο στίχοι μπορεί να υπολογίσει, το χρόνο που χρειάζεται για κάθε σήμα για να ταξιδέψει από κάθε δορυφόρο. Αυτός ο χρόνος χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί η ακριβής αποστολής του δέκτη από καθέναν άπο τους δορυφόρους. Αυτή η διαδικασία, δηλαδή το αναλαμβάνει το ράδιο σήμα από τουλάχιστον τρεις δορυφόρους και να χρησιμοποιείται από δεκτές GPS για τον υπολογισμό του γεωγραφικού μήκους και πλάτους της θέσης σε αυτό το σημείο ονομάζεται τριμερές.

Χρήσεις GPS

Από επιχειρηματική απόψης, η αυτονόμηση ψυχολογικές μονάδες GPS είναι ένα περιορισμένη χρήσης εργαλείο. Τα δεδομένα από την πλευρά είναι πολύ χρήσιμο τα χωρικά δεδομένα, δεδομένα αφορούν μία συγκεκριμένη τοποθεσία είναι ακόμα περισσότερο χρήσιμα. Η αξία του GPS σε μια επιχείρηση έγκειται την δυνατότητα του να συσχετίζει κομμάτια πληροφοριών για ένα αντικείμενο σε μία υπολογισμένη βάση. Ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό μήκος και πλάτος μπορεί να σημαδευσεί την θέση ενός δέντρου. Η χρήση ενός συστήματος καταχώρησης δεδομένων GPS επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων.

Τηλεπισκόπηση



Πηγή: www.theshark.gr

2.GIS

Το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών είναι κάτι περισσότερο από μηχανογραφημένο χάρτη. Είναι ένα σύστημα λογισμικού ικανό να εμφανίσει ένα ψηφιακό χάρτη οποίο συνδυάζεται με μία υποκείμενη βάση δεδομένων. Η υποκείμενη βάση δεδομένων αποθηκεύει δεδομένα ιδιοτήτων για κάθε ένα από τα αντικείμενα που βρίσκονται στο χάρτη. Κάθε εγγραφή (σειρά) στη βάση δεδομένων παρουσιάζει ένα χαρτογραφημένο χαρακτηριστικό (στοιχείο) κάθε πεδίο (στήλη) παρουσιάζει μια ιδιότητα αυτού του χαρακτηριστικού. Μέσα σε κανένα από τα κελιά βρίσκεται η τιμή δεδομένων της ιδιότητας πάθει χαρακτηριστικό. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να ταξινομηθούν, να ανακτηθούν με βάση ένα ερώτημα στα δεδομένα ή να ανακτηθούν στο χάρτη. Η πραγματική αξία ενός GIS έγκειται στην στατιστική και την χωρική των δεδομένων. Με βάση την χωρική θέση των δεδομένων μπορούν να δημιουργηθούν θέσεις που αφορούν τις ιδιότητες.

3. Τεχνολογίες τηλεπισκόπησης

Η τηλεπισκόπηση είναι η επιστήμη της απόκτησης ποιοτικής και μετρητικής πληροφορίας ενός φαινομένου ή ενός αντικειμένου από απόσταση, χωρίς δηλαδή φυσική επαφή με το υπο μελέτη φαινόμενο ή αντικείμενο. Πρακτικά στην τηλεπισκόπηση χρησιμοποιούνται καταγραφείς διαφόρων τεχνολογιών (δέκτες) μέσω των οποίων συλλέγεται και στην συνέχεια αναλύεται πληροφορία που αφορά αντικείμενα ή περιοχές. Με βάση τα παραπάνω, η τηλεπισκόπηση μπορεί να θεωρηθεί ότι καλύπτει τεράστιο εύρος εφαρμογών, τόσο στις γεωεπιστήμες που ο όρος είναι ευρύτερα γνωστός όσο και σε άλλες επιστήμες (αστροφυσική, αστρονομία, ιατρική, βιολογία, φυσική κ.α.). (Α.Τζώτσος)

Από τις αεροφωτογραφίες, τους κατασκοπευτικούς και εμπορικούς δορυφόρους, μέχρι και τα τηλεσκόπια, τα ραντάρ, τα σόναρ, τους μαγνητικούς τομογράφους και τις ακτινογραφίες, οι μέθοδοι που ακολουθούνται απαρτίζουν την επιστήμη της Τηλεπισκόπησης.

Ειδικότερα στις γεωεπιστήμες, ο όρος είναι πιο διαδεδομένος και οι εφαρμογές έχουν μεγαλύτερο εύρος από κάθε άλλο επιστημονικό κλάδο. Η Τηλεπισκόπηση ερευνά μέσω παρατήρησης με μοναδικό τρόπο τα φυσικά φαινόμενα της γής όπως τον καιρό, την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς, τη βλάστηση, τη γεωλογία των εδαφών, το αστικό περιβάλλον, την γεωργία, τις φυσικές καταστροφές (πυρκαγιές, πλημμύρες, σεισμούς, κατολισθήσεις, ξηρασία, καταιγίδες, ανεμοστρόβιλους, παγετώνες κλπ), τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στο περιβάλλον, τη ρύπανση των πόλεων και άλλα πολλά φαινόμενα της φυσικής γήινης επιφάνειας.

Το μοναδικό χαρακτηριστικό της Τηλεπισκόπησης να παρέχει πληροφορίες χωρίς την ανάγκη επιτόπιας επίσκεψης του επιστήμονα, χωρίς την παρέμβαση στην περιοχή μελέτης και με ιδιαίτερα χαμηλό κόστος, αποτελεί ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα της έναντι άλλων μεθόδων συλλογής πληροφορίας.

Πέρα από τις τηλεπισκοπικές μεθόδους των αρχαίων προγόνων μας (για την παρατήρηση της φύσης από ψηλά σημεία του εδάφους μέχρι και την παρατήρηση των άστρων), ιστορικά η Τηλεπισκόπηση ξεκίνησε γύρω στο 1850, με τις πρώτες φωτογραφίσεις από αερόστατο και στη συνέχεια έχει δεθεί ιστορικά η εξέλιξή της με την εξέλιξη των πτητικών μηχανών (αερόστατα, αεροπλάνα και στη συνέχεια τεχνητοί δορυφοροι). Στη σημερινή εποχή, έχει δοθεί ιδιαίτερο βάρος στην παρατήρηση της γήινης επιφάνειας από δορυφορικές πλατφόρμες (δορυφορικούς δέκτες) και από αερομεταφερόμενους δέκτες, ψηφιακούς ή αναλογικούς. Ειδικότερα με την έλευση της ψηφιακής εποχής και την ταυτόχρονη ανάπτυξη των επιστημών των ηλεκτρονικών υπολογιστών, της όρασης υπολογιστών και της τεχνητής νοημοσύνης, η τηλεπισκόπηση πέρασε σε μια καθαρά ψηφιακή εποχή και έγινε ένα από τα καλύτερα πεδία εφαρμογής των παραπάνω πιο θεωρητικών επιστημών.

Όσον αφορά την τεχνολογία και τα χαρακτηριστικά των τηλεπισκοπικών δεκτών, αυτοί διαχωρίζονται στους ενεργούς και παθητικούς δέκτες ανάλογα με το αν καταγράφουν μια φυσική ακτινοβολία (όπως για παράδειγμα το ανακλώμενο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας από ένα υλικό) ή αν σαρώνουν το στόχο τους με τεχνητή ακτινοβολία με σκοπό να μετρήσουν την επιστρεφόμενη ακτινοβολία (πχ. Radar, Lidar, Sonar). Επιπλέον, οι δέκτες διαχωρίζονται ανάλογα με την διακριτική τους ικανότητα που μπορεί να είναι τεσσάρων ειδών:

- Η γεωμετρική διακριτική ικανότητα (ή χωρική ανάλυση) καθορίζει την ελάχιστη επιφάνεια του εδάφους για την οποία μπορεί να γίνει παρατήρηση. Στις ψηφιακές απεικονίσεις, αυτό ορίζεται σαν μέγεθος του εικονοστοιχείου στο έδαφος συνήθως σε μέτρα.
- Η φασματική διακριτική ικανότητα αφορά την δυνατότητα του δέκτη να αντιλαμβάνεται πληροφορία σε διαφορετικά μήκη κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Τα διαστήματα του H/M φάσματος που ο δέκτης μπορεί να πάρει μεμονομένες μετρήσεις ονομάζεται κανάλι της τηλεπισκοπικής απεικόνισης. Υπάρχουν τηλεπισκοπικά δεδομένα με 3 κανάλια που παράγουν έγχρωμες εικόνες (στο εύρος του κόκκινου, πράσινου και μπλέ φάσματος) ενώ υπάρχουν δεδομένα που μπορεί να έχουν πληροφορία στο υπέρυθρο, υπεριώδες, ακόμα και στις ακτίνες X. Επιπλέον υπάρχουν και δέκτες με μεγάλο πλήθος καναλιών που καλύπτουν σχεδόν όλο το H/M φάσμα και ονομάζονται υπερφασματικοί δέκτες.
- Η ραδιομετρική διακριτική ικανότητα αφορά στην δυνατότητα που έχει ένας δέκτης να καταγράψει μεγάλο αριθμό διακριτών τιμών έντασης H/M ακτινοβολίας. Μετράται σε bit για τις ψηφιακές απεικονήσεις. Για παράδειγμα μια εικόνα 8 bit μπορεί να περιλαμβάνει σε ένα της κανάλι 256

(28) διαβαθμίσεις έντασης που όταν αναπαρασταθούν σε μια οθόνη μπορούν να αποδωθούν σε 256 διαφορετικούς τόνους του γκρι.

- Τέλος η χρονική διακριτική ικανότητα αφορά την ικανότητα του δέκτη να επαναλαμβάνει τη μέτρησή του π'άνω από την ίδια περιοχή μελέτης. Π.χ. ο δέκτης Sevirι λαμβάνει εικόνα κάθε 15 λεπτά πάνω από την ίδια περιοχή ενώ ο δέκτης Thematic Mapper λαμβάνει εικόνα κάθε 13 μέρες.

3.5.1 Τηλεπισκόπηση και τεχνολογία στο χώρο της γεωργίας

Ένα άλλο εργαλείο της γεωργίας ακρίβειας είναι η τηλεπισκόπηση ή ψηφιακή απεικόνιση. Η τηλεπισκοπή είναι η χρήση αισθητήρων για την συλλογή των ανακλωμένων μήκων κύματος, έτσι ώστε να δημιουργείται μια ψηφιακή απεικόνιση. Αν και ένα είδος αισθητήρα η αξία που προσθέτει στη γεωργία ακρίβειας είναι τόσο μεγάλη ώστε να αξίζει μια πλήρη συζήτηση.

Η Τηλεπισκόπηση είναι ένα ανεκτίμητο εργαλείο για την παρακολούθηση, καταγραφή και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος με εφαρμογές σε παρα πολλές κατηγορίες φυσικών καταστροφών αλλά και φαινομένων (πχ. κατολισθήσεις, πλημμύρες, ξηρασία, σεισμοί, πυρκαγιές, μόλυνση υδάτων, τσουνάμι κ.α.). Και στον Ελληνικό χώρο, η συμβολή της Τηλεπισκόπησης κρίνεται πολύ σημαντική τα τελευταία χρόνια με τα συχνά καταστροφικά φαινόμενα πυρκαγιών και γι αυτό αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι σε επίπεδο διαχείρισης κρίσεων και λήψης αποφάσεων. Η τηλεπισκόπηση είναι η απόκτηση πληροφοριών για ένα αντικείμενο χωρίς την φυσική επαφή με αυτό (από απόσταση), είτε με τη χρήση δορυφόρου είτε με τη χρήση μη επανδρωμένων πτητικών μέσων. Η επέκταση της τεχνολογίας αυτής μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας της Ελληνικής γεωργίας, μέσω της μείωσης των εισροών (μειωμένες και στοχευμένες επεμβάσεις για φυτοπροστασία και λίπανση), της βελτίωσης των γεωργικών προϊόντων (αποφυγή υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα τρόφιμα) και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Η ανάπτυξη της τηλεπισκόπησης είναι πλέον πραγματικότητα σήμερα στην Ελλάδα και αποτελεί μια επιτυχή εναλλακτική, φθηνότερη, πιο διαφωτιστική και λιγότερο επώδυνη μεθοδολογία σε σύγκριση με τις παραδοσιακές διαδικασίες δειγματοληψίας του αγρού από εδάφους. Έτσι, ο γεωπόνος ή ο παραγωγός μπορεί να συλλέξει τις πληροφορίες που θέλει για το αγροτεμάχιο από μια ψηφιακή φωτογραφία μέσω του υπολογιστή από το γραφείο του, αντί να συλλέξει τις πληροφορίες που χρειάζεται από το χωράφι. Η πιο σημαντική καινοτομία εστιάζεται όμως στο γεγονός ότι ο παραγωγός μπορεί πλέον να εστιάσει στο σημείο του αγροτεμαχίου που χρειάζεται διαχείριση (προσβεβλημένο τμήμα του αγροτεμαχίου, έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στην καλλιέργεια, ζώνες καλλιεργητικές που υποφέρουν από υδατικό stress,

ύπαρξη αυτοφυούς βλάστησης, ύπαρξη προβληματικού εξοπλισμού υδρολίπανσης εντός του αγρού) και έτσι να περιορίσει την προσπάθεια που χρειάζεται να καταβάλει

για να αντιμετωπίσει τα προβλήματα της καλλιέργειας, καθώς επίσης και να περιορίσει τη χρήση φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων, νερού και ενέργειας, επιτυγχάνοντας οικονομικότητα, αυξάνοντας την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων του μέσω της μείωσης των εισροών και συμβάλλοντας, με τη χρήση αυτής της προηγμένης υπηρεσίας, στην προστασία του περιβάλλοντος.

Πώς λειτουργεί

Η χρήση αισθητήρων που δεν χρειάζεται να έρθουν σε επαφή με το αντικείμενα τα οποία μετριέται είναι κάτι συνηθισμένο. Ο ήλιος παράγει ένα άπειρο φάσμα μαγνητικών κυμάτων. Αυτά τα κύματα του φωτός και ενέργειας κυμαίνονται από τα κύματα Χ έως και ορατού φάσματος και στα ραδιοκύματα. Η διαφορά ανάμεσα σε αυτό έγκειται στο μήκος κύματος το οποίο μετριέται από κορυφή σε κορυφή. Αυτό το μήκος κύματος έχει επιπτώση και στην επίδραση ενδεχόμενη εφαρμογή που έχει το κύμα. Τα περισσότερα από αυτά τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν πλησιάζουν ποτέ το έδαφος χάρη στο στρώμα του αζώτου της γήινης ατμόσφαιρας. Τα κύματα του ορατού φάσματος και μερικά μη ορατού όπως υπεριώδης ακτινοβολίες πλησιάζουν την επιφάνεια της γης και παρέχουν το φως το οποίο βλέπουμε. Τέσσερα πράγματα συμβαίνουν όταν τα κύματα ορατού και μη ορατού φάσματος χτυπούν ένα αντικείμενο.

Πρώτο ανακλώνται (το κύμα ανακλάται από την επιφάνεια)

Δεύτερο απορροφώνται (το κύμα απορροφάται μέσα στο υλικό)

Τρίτον διασκορπίζονται (το κύμα ανακλάται σε τυχαίες κατευθύνσεις)

Τέταρτο σκεδάζεται προς πάσα κατεύθυνση.

3.5.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην γεωργία ακριβείας

3.5.2.1 Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (Wireless Sensor Networks)

Μπορεί να αποδειχθούν πολύτιμα στα χέρια κάποιου αγρότη που εφαρμόζει πρακτικές ακριβείας, γιατί μπορούν να κάνουν πρόβλεψη ασθενειών, προειδοποίηση - διάγνωση παγετού, διαχείριση άρδευσης, παρακολούθηση της υγρασίας εδάφους, της περιεκτικότητας αλάτων στο έδαφος – ηλεκτρική αγωγιμότητα εδάφους, της βελτιστοποίησης ελλειμματικού ποτίσματος (deficit irrigation), της εξοικονόμησης νερού της υγρασίας φύλλων και της προσβολής από ηλιακή ακτινοβολία.

3.5.2.2 Συστήματα υποστήριξης απόφασης (Decision Support Systems).

Τα συστήματα υποστήριξης απόφασης γίνονται όλο και περισσότερο χρήσιμα στο αγρόκτημα, καθιστούν τους αγρότες ανταγωνιστικότερους

3.5.2.3 Συστήματα χαρτογράφησης συγκομιδής (Yield Mapping Systems)

Είναι συστήματα που μετρούν και καταγράφουν τις αποδόσεις των καλλιεργειών κατά τη συγκομιδή.

3.5.2.4 Τεχνολογία συστημάτων μεταβλητών εφαρμογών (Variable Rate Application Technology)

Είναι συστήματα γεωργικής μηχανικής, που μεταβάλουν την ποσότητα εφαρμογής των εισροών (σπόρων, λιπασμάτων, νερού, φαρμάκων, κ.λπ.) ή και αλλάζουν το εφαρμοζόμενο είδος (π.χ. την ποικιλία του σπόρου, ή το είδος του λιπάσματος) την ίδια στιγμή που εφαρμόζουν τις εισροές αυτές, αναλόγως με το σημείο του αγροτεμαχίου στο οποίο βρίσκονται.

3.5.2.5 Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) και λογισμικό χαρτογράφησης

Είναι μία οργανωμένη συλλογή από υπολογιστές, λογισμικό, γεωγραφικά δεδομένα και προσωπικό, σχεδιασμένη να λαμβάνει, αποθηκεύει, ενημερώνει, διαχειρίζεται, αναλύει, και παρουσιάζει όλα τα είδη της πληροφορίας του γεωγραφικού χώρου.

3.5.2.6 Συστήματα παρακολούθησης αποδόσεων (Crop Production Modeling)

Καταγράφουν τη σχετική κατανομή του χώρου της παραγωγής ενώ γίνεται η συγκομιδή. Αυτά τα συστήματα συλλέγουν στοιχεία όσον αφορά την καλλιέργεια και χαρακτηριστικά όπως η περιεκτικότητα σε υγρασία. Η πρακτική των αγροτών είναι σήμερα να συλλέγουν δείγματα εδάφους εμπειρικά από τον αγρό, να τα στέλνουν για ανάλυση και να παίρνουν πίσω μια προτεινόμενη φόρμα λίπανσης για όλο το χωράφι, βασισμένη σε μέσα χαρακτηριστικά του χωραφίου. Σήμερα, η Γεωργία Ακριβείας στη Β. Αμερική και τη Δ. Ευρώπη είναι μια πραγματικότητα, όπου οι αγρότες χρησιμοποιούν τεχνικές της κυρίως σε περιοχές όπου υπάρχουν προβλήματα λειψυδρίας, έντονες ελλείψεις θρεπτικών στοιχείων, και ιδιαιτερότητες ως προς διάφορα χαρακτηριστικά των εδαφών. Η γεωργία ακριβείας προσβλέπει οι αγρότες να υπερνικούν τα στοιχεία της φύσης με αυτοματοποιημένα μηχανήματα που ελέγχονται με ακρίβεια μέσω δορυφόρων και τοπικών αισθητήρων και χρησιμοποιούν λογισμικό που προγραμματίζει και προβλέπει ακριβώς την ανάπτυξη της σοδειάς. Τα πλεονεκτήματα της γεωργίας ακριβείας περιλαμβάνουν καλύτερες μέσες αποδόσεις, μειωμένα κόστη εισροών, και φυσικά περιβαλλοντικά οφέλη που συμβάλλουν στη αειφορική διαχείριση της γεωργίας.

3.6 Τι παρέχει η υπηρεσία της τηλεπισκόπησης στον παραγωγό;

Ο παραγωγός θα λαμβάνει στα χέρια του ένα χάρτη και μια αναφορά. Ο χάρτης θα περιλαμβάνει το αγροτεμάχιό του με χωρικές χρωματικές απεικονίσεις που προσδιορίζουν τις καταστάσεις stress εντός του αγρού. Αυτή η γενική χρωματική απεικόνιση του stress χωρικά (δηλαδή οι περιοχές του αγροτεμαχίου που χρήζουν διαχειριστικής παρέμβασης) θα αναλύεται στην αναφορά που λαμβάνει ο παραγωγός σε πολλαπλά στρώματα χαρτών, που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με την ανάκλαση της ακτινοβολίας που έχει καταγραφεί σε διαφορετικά μήκη κύματος και συστάσεις αντιμετώπισης αυτών των καταστάσεων stress. Έτσι, η απλή ψηφιακή απεικόνιση μετατρέπεται σε πολύτιμες πληροφορίες εφαρμογής συγκεκριμένων διαχειριστικών πρακτικών για τον παραγωγό. Η τηλεπισκοπική φωτογράφιση παρέχει την δυνατότητα μέσα σε λίγο χρόνο να συλλεχθούν πληροφορίες και δεδομένα από μεγάλες γεωργικές εκτάσεις, και άρα είναι μια μέθοδος δειγματοληψίας πολύ πιο αποδοτική και οικονομικά εφικτή σε σχέση με τις παραδοσιακές διαδικασίες δειγματοληψίας από τον αγρό. Η ψηφιακή αυτή απεικόνιση του αγρού επιτρέπει τον εντοπισμό καταστάσεων stress, ώστε να δοθεί η δυνατότητα στον παραγωγό να περιορίσει ή εξαλείψει το αίτιο ή τα αίτια που προκαλούν το stress, με διαχειριστικές πρακτικές που επίσης του συστήνονται. Έτσι, ο παραγωγός λαμβάνει μια φωτογραφία ή και περισσότερες (ανάλογα με το τι έχει ζητήσει να εξετάσει στο χωράφι του, και μια αναφορά με σύσταση διαχείρισης του παράγοντα που προκαλεί το stress. Το μεγάλο πλεονέκτημα είναι ότι χρησιμοποιώντας αυτό το πολύ χρήσιμο εργαλείο που ονομάζεται τηλεπισκόπηση μπορεί ο παραγωγός να αυξήσει τις αποδόσεις του στο χωράφι, ενώ παράλληλα μειώνει τις εισροές του (φυτοφάρμακα, λιπάσματα, ενέργεια και νερό).

Η τηλεπισκόπηση έχει τη δυνατότητα να επισημαίνει το stress της βλάστησης στον αγρό, και με τη χρήση διαφορετικών δεικτών σε διαφορετικά φάσματα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας να επισημαίνει την αιτία της πρόκλησης του stress. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της τηλεπισκόπησης βέβαια είναι ότι προσδιορίζει χωρικά το πρόβλημα στον αγρό με γεωγραφικά συστήματα εντοπισμού θέσεως (GPS) και γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS). Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα εκεί όπου υπάρχει π.χ. έλλειψη αζώτου, προβληματικός εξοπλισμός υδρολίπανσης, εντοπισμός ανεπιθύμητης βλάστησης, με αποτέλεσμα να αυξάνει η απόδοση του ελαιώνα, ενώ παράλληλα μειώνονται οι διαχειριστικές επεμβάσεις (μειωμένοι ψεκασμοί μόνο όπου χρειάζεται, λίπανση μόνο όπου χρειάζεται κλπ), μειώνεται η χρήση νερού και τέλος μείωση της κατανάλωσης ενέργειας εξαιτίας της χρήσης γεωργικών μηχανημάτων μόνο στις περιοχές που χρήζουν διαχείρισης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. Πρόγραμμα HYDROSENSE (Μια ερευνητική προσπάθεια στον ελληνικό χώρο).

Τον Ιανουάριο του 2010 άρχισε η υλοποίηση του ερευνητικού προγράμματος HydroSense (www.hydrosense.org) που έχει στόχο να εφαρμόσει τις αρχές της γεωργίας ακριβείας στην καλλιέργεια βάμβακος στο θεσσαλικό κάμπο και να επιδείξει νέες τεχνολογίες για την εξοικονόμηση αρδευτικού νερού, αζωτούχου λίπανσης και φυτοπροστατευτικών ουσιών. Το πρόγραμμα HydroSense συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή επιτροπή μέσω του προγράμματος για το περιβάλλον LIFE+. Συντονιστής του προγράμματος είναι το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας και συμμετέχουν το ΕΘΙΑΓΕ με το Ινστιτούτο Χαρτογράφησης και Ταξινόμησης Εδαφών, το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Εργαστήριο Αгроμετεωρολογίας και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

1.1 Επιλογή πειραματικών αγροτεμαχίων.

Για τη διεξαγωγή του πειραματισμού στο πλαίσιο του προγράμματος HydroSense επιλέχθηκαν 3 πειραματικοί αγροί σε διαφορετικές περιοχές του θεσσαλικού κάμπου, που αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς τύπους εδαφών και παρουσιάζουν σχετικά μεγάλη ανομοιομορφία στις εδαφικές τους ιδιότητες, όπως αυτές εμφανίζονται στη δορυφορική εικόνα της περιοχής μελέτης. Οι σύγχρονες δορυφορικές εικόνες έχοντας αυξημένη διακριτική ικανότητα αποτελούν σημαντικά εργαλεία για τον εντοπισμό χωρικών διαφορών στις εδαφικές ιδιότητες ενός αγροτεμαχίου με βάση τις διαφοροποιήσεις στο χρωματισμό του εδάφους. Σε κάθε πειραματικό αγροτεμάχιο οριοθετήθηκε πιλοτική περιοχή 10 στρεμμάτων, στην οποία εφαρμόζεται το σύστημα διαχείρισης που προτείνει το πρόγραμμα HydroSense. Στο υπόλοιπο τμήμα του αγρού η διαχείριση γίνεται με τη συμβατική μέθοδο κάθε παραγωγού και αποτελεί το μάρτυρα προκειμένου να συγκριθεί με το νέο σύστημα διαχείρισης.

1.2 Δημιουργία ζωνών διαχείρισης

Σε επόμενο στάδιο πραγματοποιήθηκε ο διαχωρισμός της πιλοτικής περιοχής κάθε πειραματικού αγρού σε διαφορετικές ζώνες διαχείρισης, με τη χρήση πολυφασματικών αισθητήρων. Όταν οι πολυφασματικοί αισθητήρες εκπέμπουν ακτινοβολία 3 φασμάτων στο γυμνό έδαφος, μέσω της ανακλώμενης ακτινοβολίας, υπολογίζουν την ακτινοβολία που έχει απορροφήσει το έδαφος. Σημαντικός παράγοντας που σχετίζεται με την απορρόφηση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας στο γυμνό έδαφος είναι η *περιεκτικότητα σε οργανική ουσία*. Με τη χρήση συστήματος πολυφασματικών αισθητήρων, το οποίο είναι συνδεδεμένο με σύστημα καταγραφής της ακριβούς θέσης κατά την καταγραφή (διαφορικό GPS), πραγματοποιήθηκε σάρωση του γυμνού εδάφους κάθε πειραματικού αγροτεμαχίου πριν τη σπορά, και δημιουργήθηκε χάρτης που προσομοιάζει τη συγκέντρωση της οργανικής ουσίας για το σύνολο του πειραματικού αγροτεμαχίου. Στην πιλοτική περιοχή κάθε πειραματικού αγροτεμαχίου οριοθετήθηκαν διαφορετικές ζώνες διαχείρισης με σημαντικές διαφοροποιήσεις στη συγκέντρωση της οργανικής ουσίας του εδάφους. Σε κάθε ζώνη διαχείρισης προσδιορίστηκαν 4 σημεία στα οποία πραγματοποιούνται οι απαραίτητες δειγματοληψίες εδάφους, φύλλων, και εγκαταστάθηκαν τα συστήματα αισθητήρων για την παρακολούθηση των αναγκών της καλλιέργειας σε νερό. Σε κάθε πιλοτική περιοχή του πειραματικού αγροτεμαχίου εγκαταστάθηκε σύστημα μεταβλητής παροχής νερού άρδευσης, με το οποίο υπάρχει η δυνατότητα άρδευσης κάθε ζώνης διαχείρισης αυτόνομα, τόσο ως προς την ποσότητα του αρδευτικού νερού όσο και ως προς το χρόνο άρδευσης. Στο υπόλοιπο κομμάτι του πειραματικού αγρού η άρδευση πραγματοποιείται με τη συμβατική μέθοδο που ακολουθεί ο παραγωγός.

Χάρτης οργανικής ουσίας



Εικόνα 10

1.3 Η εφαρμογή της άρδευσης

Για την παρακολούθηση των αναγκών της καλλιέργειας σε αρδευτικό νερό εγκαταστάθηκαν τρία διαφορετικά συστήματα αισθητήρων:

- *Σύστημα αισθητήρων υπέρυθρης ακτινοβολίας για την καταγραφή της θερμοκρασίας του φυλλώματος της καλλιέργειας (Smart Crop).*

Το σύστημα Smart Crop αποτελεί μια καινοτόμο επιλογή για την ανίχνευση των πραγματικών αναγκών για άρδευση των καλλιεργειών, κυρίως ως προς το χρόνο εκκίνησης της άρδευσης. Το νέο μοντέλο Smart Crop της αμερικάνικης εταιρείας Dynamax που χρησιμοποιείται στο HydroSense είναι το πρώτο που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη. Κάθε σύστημα, αποτελείται από αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας και ένα σταθμό βάσης. Οι αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας που εγκαθίστανται στα τέσσερα σημεία κάθε ζώνης διαχείρισης, καταγράφουν τη θερμοκρασία στο φύλλωμα της καλλιέργειας και στην ατμόσφαιρα, ανά τακτά χρονικά διαστήματα και στέλνουν ασύρματα τις μετρήσεις στο σταθμό βάσης που είναι εγκατεστημένος σε κάθε πειραματικό αγροτεμάχιο. Ο σταθμός βάσης συλλέγει τα δεδομένα από κάθε αισθητήρα χωριστά και αναλύει τα αποτελέσματα συνεκτιμώντας μετρήσεις κλιματικών παραγόντων μέσω ενός μικρού μετεωρολογικού σταθμού που διαθέτει. Η φιλοσοφία της τεχνολογίας Smart Crop στηρίζεται στο ίδιο το φυτό ως το βασικό αισθητήρα προκειμένου να ανιχνευθούν εγκαίρως οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό. Με τη συνεχή παρακολούθηση της θερμοκρασίας στο φύλλωμα της καλλιέργειας και τη σύγκρισή της με τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, το σύστημα Smart Crop, παρακολουθεί τη διαθεσιμότητα του νερού για διαπνοή από τα στόματα των φύλλων του φυτού. Όταν το φυτό “δε διψάει” η θερμοκρασία του φυλλώματος της καλλιέργειας είναι λίγο μικρότερη από τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας κατά τις ώρες της ηλιοφάνειας το καλοκαίρι, λόγω της εξάτμισης των υδρατμών που διαπνέει το φυτό. Όταν η θερμοκρασία του φυλλώματος της καλλιέργειας αρχίσει να αυξάνεται και υπερβαίνει τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, το φυτό δε διαθέτει το απαραίτητο νερό για τις ανάγκες της διαπνοής και αυτή τη στιγμή το σύστημα ειδοποιεί για την ανάγκη άρδευσης, πριν την εμφάνιση αρνητικών επιπτώσεων στις φυσιολογικές διεργασίες του φυτού που θα είχαν πιθανό αντίκτυπο στην απόδοση της καλλιέργειας.

- *Συστήματα καταγραφής εδαφικής υγρασίας.*

Σε κάθε θέση εγκατάστασης των υπέρυθρων αισθητήρων χρησιμοποιούνται αισθητήρες καταγραφής της υγρασίας του εδάφους σε δύο διαφορετικά βάθη (25cm και 50cm) προκειμένου να υπάρχει καταγεγραμμένη η πορεία μείωσης της εδαφικής υγρασίας στην περιοχή του ριζοστρώματος της καλλιέργειας μετά από κάθε άρδευση.

- *Συσκευή καταγραφής της εξατμισοδιαπνοής.*

Για να προσδιοριστεί η ποσότητα αρδευτικού νερού που θα πρέπει να εφαρμοστεί στην καλλιέργεια, χρησιμοποιείται συσκευή μέτρησης της εξατμισοδιαπνοής που εγκαταστάθηκε σε κάθε πειραματικό αγροτεμάχιο. Η συσκευή μέτρησης της εξατμισοδιαπνοής αποτελείται από ένα κεραμικό δοχείο με οπές που καλύπτεται από ειδική μεμβράνη, προσομοιάζοντας τη διαπνοή του νερού μέσω των φύλλων του βάμβακος, και από ένα βαθμονομημένο σωλήνα που περιέχει νερό. Η παρακολούθηση της μείωσης της στάθμης του βαθμονομημένου σωλήνα αποτελεί ένδειξη των απωλειών νερού σε κάθε πειραματικό αγροτεμάχιο από τη διαπνοή των φύλλων της καλλιέργειας και την εξάτμιση του εδάφους.

Η παρακολούθηση των αναγκών της καλλιέργειας του βάμβακος πραγματοποιείται για κάθε ζώνη διαχείρισης προκειμένου να εφαρμοστεί η ποσότητα νερού σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Οι αισθητήρες Smart Crop μας δίνουν πληροφορίες για τη χρονική στιγμή της άρδευσης και η συσκευή εξατμισοδιαπνοής μας δίνει πληροφορίες για την ποσότητα νερού που απαιτείται. Οι αισθητήρες υγρασίας εδάφους χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας του συστήματος και των χειριστικών αποφάσεων άρδευσης.

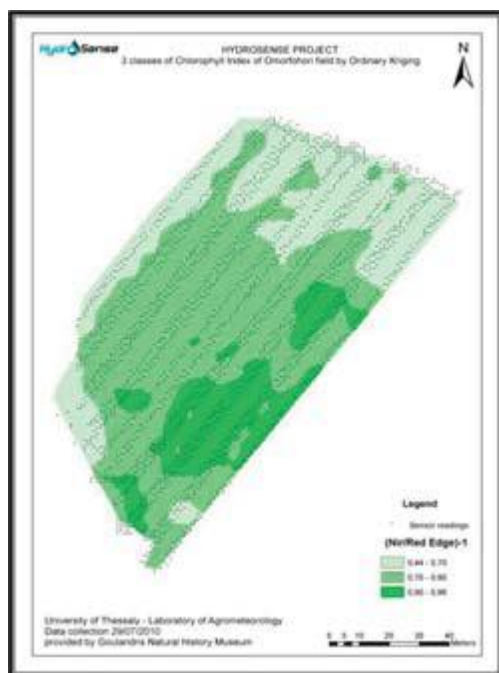
1.4 Η εφαρμογή αζώτου λίπανσης

Η αζωτούχος λίπανση στο HydroSense γίνεται μέσω τηλεπισκόπησης και μεταβλητής παροχής. Προκειμένου να παρακολουθηθούν οι ανάγκες των φυτών για λίπανση και να ληφθούν σχετικές αποφάσεις εφαρμογής λιπάσματος, η ομάδα του εργαστηρίου Εδαφικής Οικολογίας και Βιοτεχνολογίας του Μουσείου Γουλανδρή πραγματοποιούσε μετρήσεις του φυλλώματος με τους πολυφασματικούς αισθητήρες. Η πληροφορία για την εκτίμηση των απαιτήσεων σε άζωτο δε βασίστηκε σε εδαφολογικές αναλύσεις ή αναλύσεις φυτικών ιστών, αλλά στηρίχθηκε στο δείκτη χλωροφύλλης ο οποίος υπολογίζεται από την ανάκλαση του φυλλώματος σε δύο φάσματα, το εγγύς υπέρυθρο (880nm) και το red edge (600nm). Η χρήση του red edge για τον υπολογισμό του δείκτη χλωροφύλλης αποτελεί μια πρόσφατη καινοτομία καθώς αυτό το μήκος κύματος είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στην περιεκτικότητα χλωροφύλλης και δεν απορροφάται πλήρως, όπως γίνεται με το κόκκινο φάσμα, σε συνθήκες πλήρους φυτοκάλυψης.

Η παραγωγή ενός χάρτη του δείκτη χλωροφύλλης είναι το πρώτο και βασικό στάδιο για την εκτίμηση των απαιτήσεων της καλλιέργειας σε άζωτο. Η ποσότητα αζώτου που απαιτείται σε ένα συγκεκριμένο σημείο του αγρού υπολογίζεται από ένα αλγόριθμο ο οποίος λαμβάνει υπόψη του το δείκτη χλωροφύλλης του φυλλώματος, το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας τη δεδομένη χρονική στιγμή, τη συνολική

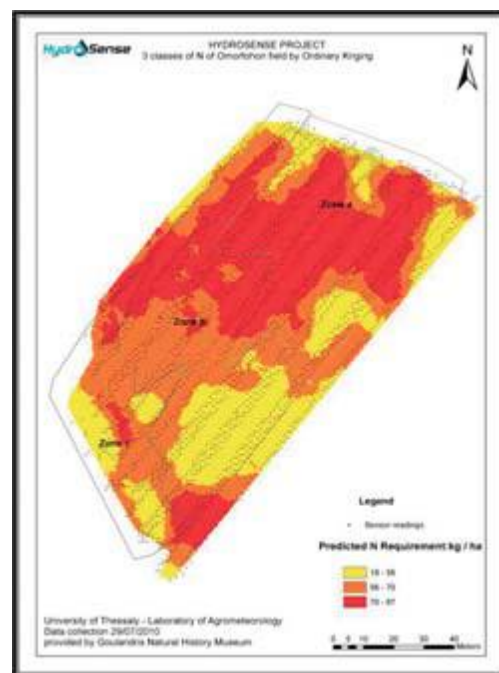
ποσότητα αζώτου που απαιτείται από την καλλιέργεια και την ποσότητα αζώτου που έχει ήδη εφαρμοστεί. Πρέπει να σημειωθεί ότι η μέθοδος αυτή εκτίμησης των απαιτήσεων σε άζωτο παρακάμπτει την ανάγκη δειγματοληψίας για τον υπολογισμό του υπολειμματικού ή του ανοργανοποιημένου αζώτου στο έδαφος. Ο δείκτης χλωροφύλλης του φυλλώματος μας δίνει την πληροφορία που χρειαζόμαστε για την ανάγκη λίπανσης σε ένα σημείο του αγρού με την προϋπόθεση ότι γνωρίζουμε τη βέλτιστη τιμή του δείκτη χλωροφύλλης που έχουμε ως στόχο. Η βέλτιστη τιμή του δείκτη χλωροφύλλης λαμβάνεται από μια λωρίδα αναφοράς (4 γραμμές φύτευσης) στην άκρη του αγρού όπου έχει εφαρμοστεί επαρκής ποσότητα λιπάσματος. Στο πρόγραμμα HydroSense, η ανάγκη δημιουργίας λωρίδας αναφοράς παρακάμφθηκε με τη χρήση ενός “εικονικού σημείου αναφοράς”. Το εικονικό σημείο αναφοράς είναι ένα σημείο του αγρού, το οποίο παρουσιάζει μέγιστες τιμές του δείκτη χλωροφύλλης σε ένα δεδομένο στάδιο ανάπτυξης και αντιπροσωπεύει “χαρούμενα φυτά” χωρίς ανάγκες λίπανσης. Η παραγωγή χαρτών της απαίτησης σε άζωτο γινόταν εβδομαδιαία από το Εργαστήριο Αгроμετεωρολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κατά το κρίσιμο στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας εντός του Ιουλίου και το πρώτο δεκαήμερο του Αυγούστου 2010.

Χάρτης δείκτη χλωροφύλλης



Εικόνα 11

Χάρτης των απαιτήσεων



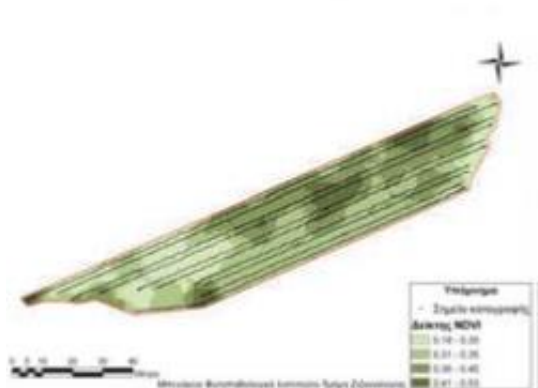
Εικόνα 12

Οι χάρτες αυτοί αποδίδουν τη χωρική παραλλακτικότητα της βλάστησης, όπως αυτή διαμορφώνεται από τις απαιτήσεις για λίπανση.

1.4 Η εφαρμογή φυτοπροστασίας

Σύμφωνα με τις συμβατικές πρακτικές χημικής αντιμετώπισης ζιζανίων στην Ελλάδα, εφαρμόζονται προφυτρωτικές ή προσπαρτικές καθολικές επεμβάσεις στη συνολική επιφάνεια του αγρού. Στο πρόγραμμα HydroSense γίνεται καταγραφή του είδους και της πυκνότητας εμφάνισης των ζιζανίων ώστε να προσδιορισθεί η ένταση του ανταγωνισμού από τα ζιζάνια στην καλλιέργεια και με τη βοήθεια αξιόπιστων μοντέλων πρόβλεψης να αποφασισθεί η χρήση ή μη ζιζανιοκτόνων καθώς και η κατάλληλη δόση εφαρμογής. Περαιτέρω μείωση των προ-φυτρωτικών ζιζανιοκτόνων στο βαμβάκι επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ψεκασμού κατά λωρίδες επί της γραμμής σποράς. Η μετα φυτρωτική ζιζανιοκτονία επιτυγχάνεται με κατευθυνόμενο και χωρικά καθορισμένο ψεκασμό (δραστική ουσία glyphosate) με τη χρήση της τεχνολογίας αισθητήρων WeedSeeker. Μέσω του εν λόγω εξοπλισμού, εξοικονομείται μέχρι και 70% ζιζανιοκτόνου, αφού οι ψεκασμοί στοχεύουν αποκλειστικά τα ζιζάνια και όχι το γυμνό έδαφος. Παράλληλα, με την ίδια τεχνολογία μπορούν να δημιουργηθούν χάρτες πυκνότητας ζιζανίων και χωρικά καθορισμένης εφαρμογής ζιζανιοκτόνων (site specific herbicide application maps) στον αγρό με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών πραγματοποιείται μέσω ενός δικτύου φερομονικών παγίδων για την παρακολούθηση των πληθυσμών τριών ειδών αγρότιδων καθώς και των ακμαίων του πράσινου (*Helicoverpa armigera*) και ρόδινου σκουληκιού *Pectinophora gossypiella*). Τα επίπεδα συλλήψεων ενήλικων εντόμων βοηθούν στη λήψη αποφάσεων για την ανάγκη ή όχι επέμβασης με κατάλληλο εντομοκτόνο. Στόχος της μεθόδου είναι η αποφυγή άσκοπων ψεκασμών που γίνονται με λάθος κριτήρια (π.χ. ημερολογιακά) και συνήθως προκαλούν μεγαλύτερα προβλήματα, κυρίως λόγω της εξόντωσης των φυσικών εχθρών των επιβλαβών εντόμων.

Χάρτης πυκνότητας ζιζανίων



Εικόνα 13

Χάρτης απόδοσης



Εικόνα 14

Στις καινοτομίες του προγράμματος HydroSense συγκαταλέγεται η ταυτόχρονη μεταβλητή παροχή αρδευτικού νερού και αζωτούχου λίπανσης σε αγροτεμάχια τα οποία έχουν προηγουμένως διαιρεθεί σε διαχειριστικές ζώνες, δηλαδή σε περιοχές του αγρού που έχουν ομοιογενείς ιδιότητες του εδάφους. Στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, η απόδοση της καλλιέργειας σε κάθε διαχειριστική ζώνη συγκρίνεται με εκείνη της συμβατικής καλλιέργειας του παραγωγού με τη δημιουργία χαρτών απόδοσης για κάθε πειραματικό αγρό με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού –yield monitor- έτσι ώστε να αξιολογηθούν τα πλεονεκτήματα της χρήσης της νέας τεχνολογίας σε οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο. Σε δεύτερο στάδιο, το HydroSense έχει στόχο να επιδείξει τα πλεονεκτήματα της χρήσης δορυφορικών εικόνων και του γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (GIS) για την αναγωγή των δεδομένων από το επίπεδο των αγροτεμαχίων σε ευρύτερες αγροτικές εκτάσεις του θεσσαλικού κάμπου. Η σύγκριση της χρήσης νερού και χημικών εισροών μεταξύ της συμβατικής μεθόδου καλλιέργειας βάμβακος και της νέας τεχνολογίας θα αναδείξει στρατηγικές για την έξυπνη διαχείριση και κοστολόγηση νερού σε επίπεδο λεκάνης απορροής.

1.5 Αισθητήρες

Στις μέρες μας υπάρχει μεγάλη πληθώρα διαφόρων τύπων αισθητήρων, με μικρό κόστος για τις περισσότερες εφαρμογές. Η ανάπτυξη της ασύρματης τεχνολογίας επιτρέπει την καταγραφή και ανάλυση σε πραγματικό χρόνο των δεδομένων. Οι κύριες κατηγορίες αισθητήρων είναι οι εξής :

1. Αισθητήρες σοδειάς.
2. Αισθητήρες αγρού (GPS)
3. Αισθητήρες εδάφους
4. Αισθητήρες φυτών.
5. Αισθητήρες ζιζανίων ή προσβολών



Εικόνα 15: Αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας εγκατεστημένοι σε καλλιέργεια βάμβακος



Εικόνα 16: Ο σταθμός βάσης του συστήματος Smart Crop συλλέγει δεδομένα από τους υπέρυθρους αισθητήρες.



Εικόνα 17: Μέτρηση με τους πολυφασματικούς αισθητήρες στο φύλλωμα της καλλιέργειας βάμβακος.



Αισθητήρας εδάφους

Εικόνα 18



Αισθητήρας φυτών

Εικόνα 19



Αισθητήρας ζιζανίων

Εικόνα 20



Εικόνα 21 : Συσκευή μέτρησης της εξατμισοδιαπνοής.

1.6 Αυτοματισμοί

Για να επιτευχθεί ο αυτόματος έλεγχος, χρειάζονται διάφορα μηχανήματα. Πρώτα από όλα χρειάζονται διανομείς χημικών. Τα χημικά περιλαμβάνουν λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Πρέπει να είναι δυνατή η εφαρμογή με ακρίβεια στον αγρό. Χρειάζεται επίσης η εφαρμογή συστημάτων αυτόματης καθοδήγησης, ώστε να είναι γνωστή η θέση του ελκυστήρα ή του μηχανήματος στον αγρό με μεγάλη ακρίβεια. Επίσης, προτείνεται η χρήση αυτόματων ρομποτικών συλλεκτών της σοδειάς. Για να μπορούν να επικοινωνούν οι διάφοροι αισθητήρες σε πραγματικό χρόνο, πρέπει να υπάρχει ένα ασύρματο δίκτυο μεταξύ τους, που να επιτρέπει την άμεση διακίνηση της πληροφορίας.

1.2.1 Άλλα Επιλεγμένα ερευνητικά προγράμματα

"Development of a common intraregional monitoring system for the environmental protection and preservation of the Black Sea - ECO-Satellite" (EU-ENPI, 2011-2013)

"Integrated monitoring system for desertification risk assessment - MOONRISES" (INTERREG IIIB-ARCHIMED, 2006-2008)

"Merging hydrological models and Earth observation data for reliable information on water - MyWater" (EU-FP7, 2011-2013)

"Γεωργία ακριβείας με τη χρήση τηλεπισκόπησης, GIS και GPS για καπνοπαραγωγούς του συνεταιρισμού του Δήμου Δίου" (Αγροτικός συνεταιρισμός καπνοπαραγωγών του Δήμου Δίου, 2000-2002)

"Διερεύνηση της χρήσης δορυφορικών εικόνων μέσης-χαμηλής ευκρίνειας (TERRA MODIS και NOAA-AVHRR) για την ανάπτυξη μεθοδολογίας επιχειρησιακής παρακολούθησης της κατάστασης της βλάστησης σε εθνικό επίπεδο - ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ" (ΓΓΕΤ, 2003-2006)

"Εκπαίδευση στελεχών του ΟΠΕΚΕΠΕ στην χρήση τηλεπισκόπησης, GIS και GPS", (ΟΠΕΚΕΠΕ - Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων, 1999-2004)

"Εκτίμηση γεωργικών ζημιών με τη χρήση δορυφορικών απεικονίσεων και GIS" (Ελληνικές Γεωργικές Ασφαλίσεις - ΕΛΓΑ, 1996-2001)

"Καταγραφή θρεπτικών στοιχείων των βαρέων μετάλλων και των υδροδυναμικών ιδιοτήτων των εδαφών για την ορθολογική χρήση λιπασμάτων και νερού και παραγωγή προϊόντων ασφαλείας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης" (Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, 2007-2010)

"Κοινές στρατηγικές καθοδηγούμενης άσκησης αγροτικών δραστηριοτήτων για την εφαρμογή χωρικά διαφοροποιημένης γεωργίας μειωμένων εισροών - AgroLess" (EU-ERDF, 2013-2015)

"Παρακολούθηση υγροτόπων Ramsar με δορυφορική τηλεπισκόπηση - εφαρμογή του προγράμματος GlobWetland στην Ελλάδα" (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003-2006)

1.3 ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

Έπειτα από την ασχολία μου και την μελέτη πάνω στο αντικείμενο της γεωργίας ακριβείας στον ελληνικό χώρο όσο και σε ξένες χώρες. Αυτό που με παρακίνησε για να ασχοληθώ περαιτέρω με αυτό τον εξειδικευμένο κλάδο ήταν η μέγιστη παραγωγή με τον ελάχιστο κόπο και χρόνο ενός ανθρώπου έτσι εφόσον έψαξα όπως ξαναείπα σε ελληνική και ξένη βιβλιογραφία στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, βρήκα στην Ελλάδα ένα πολύ αξιόλογο πρόγραμμα (από τα αρκετά που υπάρχουν) που είναι ήδη σε εφαρμογή από το 2010 με στήριξη από το μουσείο Γουλανδρή, από το Ινστιτούτο χαρτογράφησης και ταξινόμησης, το Μπενάκειο Ινστιτούτο το πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αυτό μου κίνησε το ενδιαφέρον να ασχοληθώ με αυτό το πρόγραμμα και να εντρυφήσω πάνω σε αυτό ακόμα περισσότερο. Εφόσον ασχολήθηκα διάβασα και έψαξα έπρεπε να μάθω πληροφορίες μέσα από τα άτομα τα οποία, είχαν μία σχέση εντατική, μία εξειδικευμένη πάνω σε αυτό η ακόμα περισσότερο ήταν επικεφαλής αυτού του προγράμματος και είχαν την επίβλεψη της πορείας της ερευνητικής προσπάθειας στον ελληνικό χώρο. Έτσι αφού είχα εστιάσει στον τρόπο επικοινωνίας μου και είχα αποσαφηνίσει τις ερωτήσεις μου που είχαν περισσότερο νόημα πήρα την απόφαση να μιλήσω με το συντονιστή του προγράμματος και υπεύθυνο του έργου τον κύριο Σταμάτη Σταματιάδη. Τέλος, εφόσον ήρθαμε σε μία επικοινωνία πολύ καρποφόρα τα πιο σημαντικά τα οποία ερωτήθηκε είναι αυτά που προβάλλονται παρακάτω:

1.Οι τρεις αγροί σε διαφορετικές περιοχές του Θεσσαλικού κάμπου που επιλέχθηκαν με πιο κριτήριο επιλεχτήκαν μόνο στο Θεσσαλικό κάμπο και όχι σε κάποια άλλη περιοχή της Ελλάδας;

- ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ,
- ΕΚΕΙ ΕΧΟΥΝ ΒΑΣΗ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Π.Χ. ΕΘΙΑΓΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

2.Απο το κάθε αγροτεμάχιο των 10 στρεμμάτων ποιές διαφορές είναι οθαλμοφανές και από έναν άτομο που δεν γνωρίζει από τεχνολογία και δύο τμήματα συμβατικής και σύγχρονης καλλιέργειας;

Η ΠΟΙΚΙΛΟΜΟΡΦΙΑ ΕΝΟΣ ΑΓΡΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΦΑΝΕΙ ΣΤΟ ΓΥΜΝΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ. ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΕΥΚΟΛΟ ΝΑ ΔΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΣΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΧΡΩΜΑ.

3. Τα αποτελέσματα στην γραμμή ορίου των δύο καλλιεργειών μπορούν να διακριθούν εννοώντας πως όταν εφαρμόζεται χρήση λιπασμάτων σε μια ενιαία περιοχή μπορεί να σταματήσει μπορεί η φύση να σταματήσει στα ανθρώπινα όρια;

ΕΙΝΑΙ ΔΥΣΚΟΛΟ ΝΑ ΔΙΑΚΡΙΘΟΥΝ ΜΕ ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΜΑΤΙ ΦΥΣΙΚΑ ΓΙΑΤΙ ΑΥΤΟ ΧΡΗΣΗΜΟΠΟΙΟΥΜΑΙ ΚΑΙ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΜΙΑ ΠΟΛΥ ΠΙΟ ΕΠΙΜΕΛΕΣΤΡΕΡΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ.

4. Μετά από τα 2 χρόνια ερευνών τι αποτελέσματα έχετε δει:

α. σε σχέση με τις εξοικονομήσεις (μείωση κόστους)

ΜΕΤΑ ΑΠΟ 2 ΧΡΟΝΙΑ ΕΡΕΥΝΩΝ, Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΜΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΚΕ ΜΕΙΩΣΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΗ-ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ 20%

β. βελτίωση ποιότητας καλλιέργειας

Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΣΕ Ν-Ρ-Κ ΗΤΑΝ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΣΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ. ΕΓΙΝΑΝ ΕΠΙΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΙΝΑΣ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΝΟΜΙΖΩ ΟΤΙ ΗΤΑΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ.

γ. εξοικονομήσεις σε νερό

15% ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ

5. Εκτός από πιλοτικά προγράμματα η γεωργία ακριβείας μετά από τόσα χρόνια εμφάνισης στην Ελλάδα έχει χρησιμοποιηθεί από το ευρύ κοινό

Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΛΛΑ ΕΜΠΕΡΙΕΧΕΙ ΕΝΑ ΕΥΡΥ ΦΑΣΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ. ΑΠΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ GPS ΕΧΟΥΝ ΑΡΧΙΣΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ, ΑΛΛΑ ΤΟ ΕΥΡΥ ΚΟΙΝΟ ΤΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΚΑΝΕΙ ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ Η ΝΕΡΟΥ, ΟΥΤΕ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΑ. Ο ΛΟΓΟΣ ΕΙΝΑΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ, Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ, ΤΑ ΜΙΚΡΑ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΧΑΜΗΛΟ ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

6. Η εφαρμογή της άρδευσης, αζώτου, λίπανσης, φυτοπροστασίας, μπορούν να τις χρησιμοποιήσει κάθε καλλιεργητής σε κάθε είδος καλλιέργειας;

Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΕΙΔΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ, ΑΛΛΑ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΒΑΘΜΟ. Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ ΑΦΟΡΑ ΕΚΤΑΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ, ΛΙΓΟΤΕΡΗ ΣΕ ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ

7.Τι γνώσεις χρειάζονται για να μπορεί κάποιος καλλιεργητής από μόνος του να βλέπει, να επεξεργάζεται τα αποτελέσματα και να πράττει τα ανάλογα δηλαδή κατά πόσο είναι εύκολο στην πράξη-χρήση ;

ΣΗΜΕΡΑ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ HARDWARE-SOFTWARE ΚΑΙ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΕΥΚΟΛΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΓΡΟΤΕΣ ΝΑ ΚΑΝΟΥΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ. ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ, ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ. ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΜΩΣ ΕΞΕΛΙΣΣΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΠΙΟ ΦΙΛΙΚΕΣ ΣΤΟΝ ΤΕΛΙΚΟ ΧΡΗΣΤΗ. ΕΠΙΣΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΟΥΝ τους ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

8.Εκτός από τους αισθητήρες τι άλλο χρειάζεται ένας καλλιεργητής για να δει τα τι πρέπει να εφαρμόσει ώστε να έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα από τη χρήση της γεωργίας ακριβείας;

ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ, ΧΡΕΙΑΖΕΣΑΙ DATA LOGGER, GPS, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΝΕΙΣ ΧΑΡΤΕΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ. ΑΠΟ ΕΚΕΙ ΚΑΙ ΠΕΡΑ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΣΤΟ ΠΕΡΙΠΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΓΡΟΤΗ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΔΟΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ Η ΜΕ ΜΕΓΑΛΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΝΟΜΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΟΙ ΟΠΟΙΟΙ ΟΜΩΣ ΜΟΛΙΣ ΤΩΡΑ ΔΟΚΙΜΑΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΟΥΝ ΜΕ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ (ΒΛΕΠΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ "FATIMA", ΤΟ WEBSITE ΘΑ ΑΝΟΙΞΕΙ ΣΕ ΚΑΝΕΝΑ ΜΗΝΑ).

9.Τι κόστος έχει για έναν που θέλει να εφαρμόσει σύγχρονη καλλιέργεια σε μια έκταση 10 στρεμμάτων;;

ΤΑ 10 ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΑ ΓΙΑ ΚΑΝΕΝΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟ. ΕΜΕΙΣ ΕΠΙΛΕΞΑΜΕ 10 ΣΤΡΕΜ. ΠΙΛΟΤΙΚΑ ΓΙΑ ΝΑ ΔΕΙΞΟΥΜΕ ΟΤΙ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΟΧΙ ΜΟΝΟ ΣΤΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΑ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ, ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΣΕ ΜΙΚΡΑ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΑ ΤΩΝ 30 ΣΤΡΕΜ. ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ. ΕΠΙΣΗΣ ΕΠΡΕΠΕ ΝΑ ΣΥΓΚΡΙΝΟΥΜΕ ΜΕ ΤΟΝ ΜΑΡΤΥΡΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ (ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ 20 ΣΤΡΕΜ.)

10.Η απόσβεση του κεφαλαίου σε πόσο χρονικό διάστημα έρχεται ;

Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ, ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ, ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ, ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ, ΚΛΠ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

A) Συμπεράσματα γενικού συνόλου

Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό όπως προαναφέρθηκε να διερευνήσει τα αποτελέσματα της γεωργίας ακρίβειας, η οποία είναι μία από τις σημαντικότερες μορφές άσκησης της γεωργίας που την εντάσσει εξ ορισμού αλλά και εκ φύσεως στην αειφόρο και βιώσιμη ανάπτυξης διότι όλη η διαδικασία και τα αποτελέσματα είναι σε συνάρτηση με τη φιλικότερη χρήση της προς το περιβάλλον.

Οι σύγχρονες καλλιέργειες αποσκοπούν στην :

- Παραγωγή κυρίως υψηλής ποιότητας προϊόντων και δευτερευόντων επαρκών ποσοτήτων
- Αύξηση οικογενειακού εισοδήματος
- Βελτίωση βιοτικού επιπέδου αποτελεσματικότερη χρήση της γης
- Διατήρηση φιλικής σχέσης μεταξύ περιβάλλοντος και γεωργίας
- Μείωση ρύπανσης περιβάλλοντος
- Διατήρηση γονιμότητα εδαφών
- Διατήρηση οικολογικής ισορροπίας

Η Ελλάδα θα μπορούσε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα αυτό με διάφορους τρόπους όπως:

- με την εφαρμογή εναλλακτικών μορφών καλλιέργειας (ολοκληρωμένη παραγωγή προϊόντων και βιολογική καλλιέργεια),
- την καλύτερη οργάνωση της εμπορίας καθώς και την αναζήτηση των νέων αναπτυσσόμενων αγορών.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη βελτίωση τόσο της πρωτογενούς όσο και της δευτερογενούς παραγωγής και της εμπορίας

- Αρχές της σύγχρονης καλλιέργειας
- Κατάλληλη ποικιλία σε κατάλληλο τόπο
- Λήψη προληπτικών μέτρων
- Εφαρμογή μεθόδων φιλικών για τον άνθρωπο και το περιβάλλον
- Ορθή χρήση των εισροών (νερό, ενέργεια, λιπάσματά, αντιπροστατευτικά) με σκοπό την ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων επιδράσεων στα καλλιεργούμενα φυτά, τα ζιζάνια, τον άνθρωπο και το περιβάλλον
- Το είδος – ποικιλία κάθε φυτού το πολλαπλασιαστικό υλικό, άρδευση, κλάδεμα καθώς επίσης και προστασία από τους εχθρούς και τις ασθένειες

Συνοψίζοντας, λοιπόν, για την ελληνική γεωργία του μέλλοντος είναι

Μία δυναμική και ανταγωνιστική γεωργία που αποτελείται από αγροτικά νοικοκυριά τόσο πλήρους, όσο και μερικής απασχόλησης,

Να παράγει προϊόντα ποιότητας χρησιμοποιώντας ορθές γεωργικές πρακτικές,

Να εξασφαλίζει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στις αγροτικές οικογένειες

Να εστιάζει τις παραγωγικές της δραστηριότητες στην ικανοποίηση των απαιτήσεων και των προσδοκιών των καταναλωτών,

Με όλα τα παραπάνω να συμβάλλει θετικά και ουσιαστικά στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και των σπάνιων φυσικών πόρων.

B) Συμπεράσματα πρακτικού μέρους

Οφέλη της γεωργίας ακριβείας

Οι περισσότεροι ορισμοί της γεωργίας ακριβείας παρέχουν κάποια αναφορά στα οφέλη. Αυτά τα οφέλη μπορούν συνήθως να συνοψιστούν σε δύο κατηγορίες περιβαλλοντικά και οικονομικά, περιλαμβάνουν την ικανότητα μείωσης ή στρατηγικής τοποθέτησης εισροών ή τη λήψη αποφάσεων διαχείρισης, με σκοπό την μείωση των εκπτώσεων τους φυσικούς πόρους. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να είναι η εφαρμογή ενός φυτοπροστατευτικού προϊόντος σε μικρότερη ποσότητα σε ένα αμμώδες έδαφος, προκειμένου να μειωθεί η ποσότητα προϊόντος που απορρέει. Θα μπορούσε να είναι η τοποθέτηση μίας αναβαθμίδας ή μίας προστατευτικής λωρίδας σε επικλινή εδάφη. Μπορεί να είναι η δυνατότητα να διακόψουμε όλες τις εφαρμογές χημικών όταν βρισκόμαστε σε κοντινή απόσταση από μία πηγή νερού. Ένα άλλο παράδειγμα περιβαλλοντικού όφελος της γεωργίας ακριβείας είναι η δυνατότητα να συλλέξουμε δεδομένα για τον καθαρισμό της ποιότητας του νερό μιας λίμνης και τις πιθανές πηγές μολύνσεις.

Τα οικονομικά οφέλη είναι αυτές οι αποφάσεις που οδηγούν σε αύξηση των εσόδων, σε βελτίωση του εισοδήματος ή σε μείωση του λειτουργικού κόστους. Παραδείγματα μπορεί να είναι λήψη μιας απόφασης η οποία έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη παραγωγή ή τη μείωση της χρήσης λιπασμάτων, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα μικρότερο λειτουργικό κόστος. Θα μπορούσε να είναι η ανάλυση της αποδοτικότητας του γεωργικού ελκυστήρα για όργωμα και φύτεμα. Ο υπολογισμός της αποδοτικότητας κάθε πρεμνού ενός αμπελώνα και ο καθαρισμός τότε θα πρέπει να αντικατασταθούν αποφέρει οικονομικό φέτος. Μολονότι η τεκμηρίωση συγκεκριμένων καλλιεργειών ή εισροών ενδέχεται να μη αποφέρει άμεσο έσοδο, η χρήση τους είναι πολύτιμη στον καθορισμό στρατηγικής εθνικό επίπεδο. Η εφαρμογή των προϊόντων στο έδαφος θα απαιτεί υψηλότερο βαθμό τεκμηρίωσης στο μέλλον.

Το να κάνουμε αυτή τη διαδικασία ευκολότερη και περισσότερο ασφαλή θα είναι ένα καθαριστικό όφελος της γεωργίας ακρίβειας. Οι παραγωγοί είναι υποχρεωμένοι να εξετάζουν τόσο τα περιβαλλοντικά όσο και τα οικονομικά οφέλη. Οι γεωργικές αποφάσεις

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, έδειξαν ότι με τη γεωργία ακριβείας μπορεί να μειωθεί το κόστος των εισροών. Στα παραπάνω οφέλη θα πρέπει να προστεθεί και το περιβαλλοντικό όφελος για να προκύψει η συνολική ωφέλεια εφαρμογής της γεωργίας ακριβείας. Τα αποτελέσματα αυτά ενδιαφέρουν πρώτιστα τους καλλιεργητές της χώρας καθώς και τους έχοντας την ευθύνη της αγροτικής και περιβαλλοντικής πολιτικής, αλλά και το κοινωνικό σύνολο γενικότερα.

Κατόπιν υπολογίστηκε η ποσότητα εφαρμογής λιπάσματος ανά διαχειριστική ζώνη, έτσι ώστε να είναι εφικτή η ταυτόχρονη μεταβλητή παροχή λιπάσματος και αρδευτικού νερού μέσω του δικτύου άρδευσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια εντυπωσιακή εξοικονόμηση λιπάσματος κατά 50% στις τρεις πιλοτικές περιοχές χωρίς μεγάλη μείωση της απόδοσης (8%) σε σύγκριση με εκείνη των συμβατικών πρακτικών που ακολουθούνται από τους παραγωγούς. Τα αποτελέσματα αυτά αντιστοιχούν σε διπλασιασμό της αποτελεσματικότητας χρήσης αζώτου στις πιλοτικές περιοχές (100%) σε σύγκριση με εκείνη των παραγωγών (50%).

Μετά από δύο χρόνια ερευνών στο πρόγραμμα όπως μας πληροφόρησε ο κ. Σταματιάδης η γεωργία ακριβείας με το τρόπο που εφαρμόζεται μείωσε την κατανάλωση σε μη ανανεώσιμες ενέργειες κατά 20%. Στην εξοικονόμηση του νερού γεωργία ακρίβειας μείωσε την ποσότητα του νερού κατά 15% σε σύγκριση με τη συμβατική γεωργία.

Οι επικριτές της γεωργίας ακρίβειας ισχυρίζονται ότι το GPS, το λογισμικό GIS, οι ελεγκτές μεταβλητού ποσοστού, οι αισθητήρες και τα συστήματα παρακολούθησης παραγωγή έχουν υψηλό κόστος, αν και έχουν αρχίσει να γίνονται φθηνότερα.

Πρώτον, το κόστος τεχνολογία είναι αρκετά υψηλό, αλλά η πραγματική ερώτηση είναι για πιο λόγο χρησιμοποιείται. Αν το μόνο πράγμα για το οποίο χρησιμοποιείται για να αναγνωρίσει τα υγρά σημεία σε ένα αγρόκτημα, τότε είναι εμφανές ότι δεν έχει αποδοτικότητα. Το άλλο σημείο που στηρίζονται είναι ότι όλη αυτή η τεχνολογία είναι πραγματικά αναγκαία; Η τεχνολογία της γεωργίας ακριβές είναι κλιμακούμενη μία αρχική επένδυση ένα δείκτη GPS ή σε μία συσκευή παρακολούθησης παραγωγής μπορεί να έχει οφέλη και οι μεγαλύτερες ηλικίες να γίνουν αργότερα. Ίσως να μην είναι αναγκαίο για τον παραγωγό να επενδύσει στον εξοπλισμό και να βασίζεται σε πελατειακούς χειριστές, συμβούλους, συμβασιούχους εργάτες για να ολοκληρώσει

Δεύτερο, η κατανόηση της τεχνολογίας προϋποθέτει μεγάλη εκμάθηση και επένδυση σε χρόνο. Αναμφίβολα κάποιος χρειάζεται αρκετό χρόνο για να μάθει την τεχνολογία. Κατασκευάστριες εταιρείες λογισμικού διεξάγουν εργαστηριακά μαθήματα εκμάθησης και σεμινάρια για να βοηθούν τους παραγωγούς να μάθουν τη χρήση όλων αυτών των εργαλείων. Κάποιοι παραγωγοί έχουν μάθει από μόνοι τους και οι δύο αυτοί τρόποι απαιτούν χρόνο. Ακόμα κι αφού έχει ολοκληρωθεί η εκμάθηση των γνωριμιών τεχνολογιών χρειάζεται χρόνος για τη συλλογή δεδομένων και ανάλυση.

Σε συζητήσεις μου με παραγωγούς και γεωπόνους έχει προκύψει το θέμα της ικανότητας της γεωργίας ακριβείας αν δουλεύει από μόνη της. Αυτό μια σειρά από διαφωνίες σχετικά με τις εφαρμογές του μεταβλητού κόστους και το πως μπορεί να είναι οικονομικά εφικτές μεταβαλλόμενες εισροές καλλιέργειας. Υπάρχουν πολλά προνόμια τα οποία δεν είναι τόσο εμφανή όμως μπορεί να είναι εξίσου σημαντικά η απόβαση των πρακτικών διαχείρισης με βάση τα αποτελέσματα του χάρτη του καθαρού κέρδους, η κατάλληλη θέση μίας βάσης για τον τύπο του εδάφους η ακόμα η επαναφορά μίας καλλιεργήσιμης έκτασης γης σε υγρότοπο για περιβαλλοντικό όφελος αποτελούν όλα χρήσεις τεχνολογιών της γεωργίας ακριβείας.

Όταν μιλάμε για οφέλη της γεωργίας ακριβείας αυτή η αξία δεν εμφανίζεται αυτόματα στο πορτοφόλι αλλά χρειάζεται να συμπεριληφθεί.

Τέλος η γεωργία ακριβείας είναι σίγουρα ωφέλιμη και προς το περιβάλλον και προς τον παράγωγο αλλά για τον παράγωγο υπάρχει ένα μικρό όριο ανοχής δηλαδή για να κάνει κάποιος μια επένδυση σωστή πρέπει να έχει και μια ανάλογη στρεμματική έκταση για να του αποφέρει σε βάθος χρόνου όφελος, έτσι αυτή η παράμετρος είναι που σε πολλούς παραγωγούς και ειδικά στην Ελλάδα λόγω της διάσπαρτης χωρικής κατανομής των καλλιεργήσιμων εκτάσεων δεν ωθεί αυτή την μέθοδο και φυσικά σε συνάρτηση με το οικονομικό κόστος αγοράς της τεχνολογίας βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο αυτό το είδος καλλιέργειας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Welsh J., Wood G., Godwin R., Taylor J., Earl R. Blacmore B. and Knights S. (2003a). Developing strategies of spatially variable nitrogen application in cereals, Part I: winter barley. Biosystems Engineering (Special Edition on Precision Agriculture, Vol.84, No. 4, pp. 481-494

Welsh J., Wood G., Godwin R., Taylor J., Earl R. Blacmore B. and Knights S. (2003b). Developing strategies of spatially variable nitrogen application in cereals, Part II: wheat. Biosystems Engineering (Special Edition on Precision Agriculture, Vol.84, No. 4, pp. 495-511.

Wilkerson J., Kirby J., Hart W. and Woma A. (1994). Real time cotton flow sensor, ASAE paper, 94-1054, St Joseph, Michigan. Wilkerson J., Moody F., Hart W. and Funk, P. (2001). Design and evaluation of a cotton flow rate sensor, Transactions of the ASAE, Vol. 44, No. 6, pp. 1415-1420.

Wood G., Welsh J., Godwin R., Taylor J., Earl R. and Knights S. (2003). Real-time measures of canopy size as a basis for spatially varying nitrogen applications to winter wheat sown at different seed rates. Biosystems Engineering, Vol. 84, No. 4, April, pp. 513-531

ΕΛΛΗΝΙΚΗ BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αυγουλάς Χ. και Κούτρου Α. (1997). Βαμβάκι, στο: Μέργος. Γ. και Παπαγεωργίου Κ. Εξελίξεις και Προοπτικές του Αγροτικού Τομέα: Μία Κριτική Παρουσίαση Όλων των Παραγωγικών Κλάδων, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 85-117.

Δαουτόπουλος, Γ., (2002) “ Αειφορική γεωργία: Το όραμα της ελληνικής γεωργίας” Περιοδικό Γεωργία – Κτηνοτροφία, Ιανουάριος 2002

Θεοχαρόπουλος Αθ. (2009), Οικονομική και Περιβαλλοντική Ανάλυση Εναλλακτικών Μορφών Γεωργίας, Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Καρυδάς Χ., Συλλαίος Ν. (2000) - ‘Γεωργία Ακριβείας: Περιγραφή της μεθόδου – Υφιστάμενη κατάσταση και προοπτικές’, 2ο ειδικό συνέδριο “Πληροφοριακά συστήματα στον Αγροτικό Τομέα” της Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών, Χανιά, 10/2000, Πρακτικά : σελ. 134-146

Καρβούνη Σ., Κέλλος Γ., Διαχείριση του περιβάλλοντος, Αθήνα (2003), Εκδόσεις Σταμούλη.

Κουτσούρης, Α., (2002) ‘Αειφορική γεωργία’ Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Ζυγός

Μυλωνάς Γ. (2008) – ‘Σχεδιασμός, προσομοίωση και πειραματική ανάπτυξη πρωτοκόλλων διάδοσης πληροφορίας και εφαρμογών σε ασύρματα δίκτυα

αισθητήρων’ – Διδακτορική Διατριβή – Πανεπιστήμιο Πατρών Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής

Σακελλαριάδης, Σ., (2000), ‘Οικοσυστήματα – ειδικά θέματα αειφορικής γεωργίας’
Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη

Σιαρδός, Γ.,(2002), ‘Αειφορική γεωργία και ανάπτυξη’, Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις
Ζυγός.

Σιδέρης Ι.,(2004), Αειφορία και περιβάλλον, Αθήνα: εκδόσεις Σιδέρη, σελ 265-273.

Στεφανάκης, Γ. (2006) Οργανική έναντι Συμβατικής Γεωργίας-Η Επίδραση στη
Βιοποικιλότητα, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Φλογαΐτη, Ευ. (2006),‘Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την αειφορία’, Αθήνα,
Ελληνικά Γράμματα.

Φτάκα Α. (2006) – ‘Η γεωργία ακριβείας ως εργαλείο της γεωργικής πρακτικής για
την αειφόρο ανάπτυξη’ - MSc Thesis, Environmental Science Department University
of the Aegean.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΝΕΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ» ΤΗΣ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ, ομάδα Τει Μεσολογγίου, Τμήμα
Μηχανολογίας και υδάτινων πόρων, Τεύχος παραδοτέων, «Αειφορική, Βιολογική και
Συμβατική Γεωργία», ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2011

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ,(2008), Θεσσαλονίκη , υπουργείο εθνικής
παιδείας και θρησκευμάτων, σελ 5-7

ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ

<http://nsf.gov/>

<http://www.hydrosense.org/>

<https://www.pemptousia.gr/>

<http://dasodata.gr/>

<http://www.neagenia.gr/>

<http://www.minagric.gr/>

εικόνα εξωφύλλου: www.google.gr

Εικόνα 10 :: Χάρτης οργανικής ουσίας πειραματικού αγροτεμαχίου με σημειωμένες τις 3 διαφορετικές ζώνες διαχείρισης και τα σημεία δειγματοληψίας εγκατάστασης των αισθητήρων

Εικόνα 11: Χάρτης δείκτη χλωροφύλλης σε λίπανση μετά την επεξεργασία των δεδομένων του. Τα τμήματα του αγρού με υψηλό δείκτη χλωροφύλλης παρουσιάζονται με έντονο πράσινο χρώμα και χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του εικονικού σημείου αναφοράς.

Εικόνα 12: Χάρτης των απαιτήσεων σε αζωτούχο αγροτεμάχιο βάμβακος.

Εικόνα 13: Χάρτης πυκνότητας ζιζανίων στην καλλιέργεια βάμβακος που δημιουργήθηκε με τον ανιχνευτή ζιζανίων.

Εικόνα 14: Χάρτης απόδοσης πειραματικού αγρού όπως εμφανίζεται στην οθόνη του Yield monitor.

Εικόνες 10-21: οι εικόνες αντλήθηκαν από την επίσημη σελίδα του προγράμματος www.Hydrosense.org