

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΜΣ “ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ”**



«Νιτρορύπανση στη Β.Δ. Φθιώτιδα»

ΚΩΣΤΟΥΛΑ ΜΑΡΙΑ ΑΜ 145/201014

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Ν.Γ. ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ Καθηγητής
Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστήμιο Αιγαίου**

Μυτιλήνη Οκτώβριος 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	5
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	5
2.1 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ .	8
2.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ.....	10
2.3 ΜΕΘΑΙΜΟΓΛΟΒΙΝΑΙΜΙΑ Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΩΝ ΚΥΑΝΩΝ ΒΡΕΦΩΝ.	10
2.4 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΣΤΟ ΣΤΟΜΑΧΙ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΥΡΟΔΟΧΟ ΚΥΣΤΗ.	11
2.5 ΑΓΡΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	12
2.6 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	15
2.6 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ «ΕΥΠΡΟΣΒΛΗΤΩΝ ΖΩΝΩΝ».....	16
2.7 ΚΩΔΙΚΑΣ ΟΡΘΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ.....	17
2.8. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ – ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΔΙΚΑΙΟΥΧΩΝ.....	25
3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	26
3.1. Ο ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	26
3.2. Ο ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΩΤΙΔΑΣ.....	26
3.3 ΤΟ ΚΛΙΜΑ.....	27
3.4. Η ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	28
3.2.1 Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΜΕΤΡΟ 3.5	28
3.2.2 Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.	29
4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	33
4.1 ΤΡΟΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	33
4.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΝΙΤΡΙΚΩΝ	36
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	38
5.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΙΟΥΛΙΟΥ-ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2010	38
5.1.2 ΝΙΤΡΙΚΑ (NO ₃ ⁻)	38
5.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ	40
5.2.1 ΝΙΤΡΙΚΑ (NO ₃ ⁻).....	40
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	43
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	49
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	45
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	45
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	48

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ρύπανση των υδάτων από νιτρικά αποτελεί ένα μείζονος σημασίας πρόβλημα για την Ευρώπη και κατ' επέκταση και για την Ελλάδα, γιατί οι συνέπειες τους πλήττουν τόσο τον άνθρωπό όσο και το περιβάλλον.

Στη βορειοδυτική Φθιώτιδα, και συγκεκριμένα στο δήμο Θεσσαλιώτιδας, στα πλαίσια της παρούσας έρευνας μετρήθηκε η συγκέντρωση των νιτρικά σε 50 γεωργικές αρδευτικές γεωτρήσεις, εντοπίζοντας πρόβλημα νιτρορύπανσης στην περιοχή. Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα ώστε να διεξαχθούν πιο σαφή συμπεράσματα για την ρύπανση των υδάτων από νιτρικά γεωργικής προέλευσης διαχρονικά.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ρύπανση των υδάτων αποτελεί ίσως τον μεγαλύτερο κίνδυνο για την ύπαρξη και συνέχεια της ανθρωπότητας. Οι δυσμενείς επιπτώσεις κάθε μορφής ρύπανσης των υδάτινων πόρων ενός αγροτικού οικοσυστήματος επηρεάζουν όχι μόνο την ανθρώπινη υγεία αλλά είναι δυνατόν να προκαλέσουν και μη αναστρέψιμες οικολογικές καταστροφές σε αυτό.

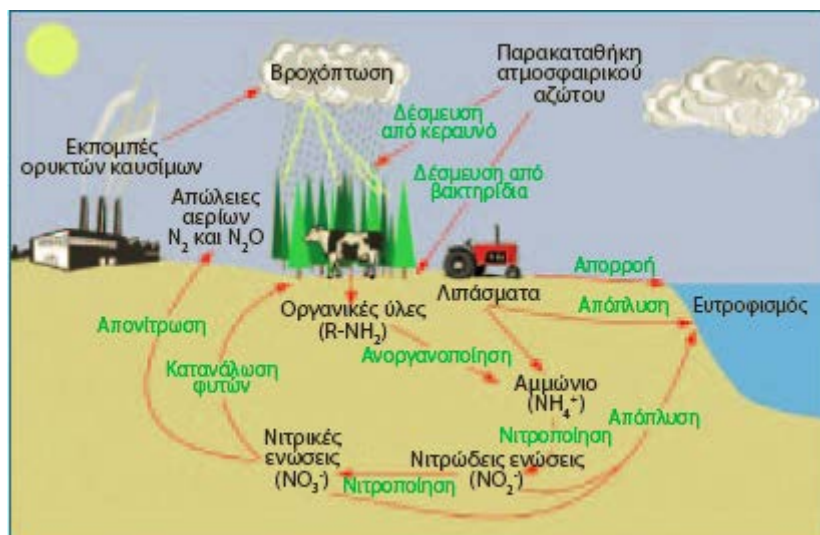
Η ρύπανση των υδάτων προέρχεται κυρίως από την αλόγιστη χρήση απορρυπαντικών, φυτό-προστατευτικών προϊόντων και λιπασμάτων, τα οποία εφαρμόζονται για τη βελτίωση της γεωργικής παραγωγής, και έχουν ως αποτέλεσμα την επιβάρυνση των υδάτων με σύνθετες οργανικές ενώσεις, ανόργανες φωσφορικές και νιτρικές ενώσεις, οι οποίες με τη σειρά τους υποβαθμίζουν την ποιότητα των υδατικών αποδεκτών.

Η γεωργική δραστηριότητα των σύγχρονων καλλιεργητών θα πρέπει να βασίζεται σε πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον οι οποίες θα συμβάλλουν όσο το δυνατόν περισσότερο, στην προστασία της ανθρώπινης υγείας, του εδαφικού ανάγλυφου καθώς και της χλωρίδας και της πανίδας κάθε περιοχής. Η ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης της γεωργικής παραγωγής, τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, θα πρέπει να συμβάλλει καθοριστικά στον προγραμματισμό της γεωργικής παραγωγής, καθώς και στη διαρκή ενημέρωση των καλλιεργητών σχετικά με σύγχρονες πρακτικές, οι οποίες αυξάνουν την οικονομική απόδοση με την ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Με τον όρο «νιτρορύπανση» εννοείται η άμεση ή έμμεση απόρριψη αζωτούχων ενώσεων γεωργικής προέλευσης στο υδάτινο περιβάλλον, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Στο οικοσύστημα τα νιτρικά άλατα που προέρχονται από γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες προκαλούν το φαινόμενο του *ευτροφισμού*, δηλαδή αύξηση στις χημικές θρεπτικές ουσίες (ενώσεις που περιέχουν άζωτο ή φώσφορο) σε ένα οικοσύστημα. Αυτό συμβάλλει στην αύξηση των φωτοσυνθετικών οργανισμών, όπως, για παράδειγμα, τα φύκια στις λίμνες, με αποτέλεσμα να περιορίζεται το διαθέσιμο οξυγόνο για τα ψάρια και άλλους ζωικούς πληθυσμούς.

Το άζωτο είναι καίριας σημασίας στοιχείο για τη ζωή στη γη **και ο κύκλος του αζώτου** (εικόνα 1) είναι ένας από τους σημαντικότερους θρεπτικούς κύκλους για τα φυσικά οικοσυστήματα. Τα φυτά απορροφούν άζωτο από το έδαφος, ενώ τα ζώα, με τη σειρά τους, τρώνε τα φυτά. Όταν πεθαίνουν και αποσυντίθενται, το άζωτο επιστρέφει στο έδαφος, όπου τα βακτήρια το μετατρέπουν και ο κύκλος αρχίζει από την αρχή. Ωστόσο, οι γεωργικές δραστηριότητες μπορούν να αποσταθεροποιήσουν τον κύκλο, μέσω της υπερβολικής χρήσης λιπασμάτων, προκαλώντας αφενός ρύπανση των υδάτων και ευτροφισμό λόγω του υπερβολικού φορτίου θρεπτικών συστατικών και αφετέρου όξυνση και φαινόμενο θερμοκηπίου λόγω των αερίων εκπομπών.

Ο κύκλος του Αζώτου



Εικόνα 1

Ο σωστός προγραμματισμός, σχετικά με την εφαρμογή των διαφόρων φυτό-προστατευτικών προϊόντων κατά τη διάρκεια της γεωργικής καλλιέργειας και συγκομιδής, θα μειώσει σημαντικά τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον. Επίσης, η μετατροπή των συμβατικών καλλιεργειών σε βιολογικές, θα μειώσει σημαντικά τις εισροές, τη χρήση διαλυτών ουσιών, φυτο-προστατευτικών προϊόντων και χημικών συνθετικών λιπασμάτων.

1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη του προβλήματος της ρύπανσης των υδάτων από νιτρικά γεωργικής προέλευσης, στην περιοχή της Βορειοδυτικής Φθιώτιδας, που έχει χαρακτηριστεί και ως ευπρόσβλητη ζώνη (χάρτης 1., Παράρτημα).

Η έρευνα επικεντρώνεται στο πρόβλημα της νιτρορύπανσης, όπως είναι ευρέως γνωστό, καταγράφοντας αντικειμενικά στοιχεία και μετρήσεις από την περιοχή του Δήμου Θεσσαλιώτιδας, δίνοντας έμφασή στις συγκεντρώσεις των νιτρικών ιόντων στο αντλούμενο νερό των γεωργικών γεωτρήσεων της περιοχής.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Τα νιτρικά αποτελούν τμήμα του κύκλου του αζώτου στη φύση, επομένως υπάρχουν στα φυσικά νερά. Ενώσεις αζώτου υπάρχουν και στον αέρα, με αποτέλεσμα να παρασύρονται από τη βροχή ή να αποτίθενται στο έδαφος. Εκτός από τη ρύπανση, μέρος των αζωτούχων ενώσεων που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα μπορεί να προέρχεται από αζωτούχα λιπάσματα. Το 30-50% ενός αζωτούχου λιπάσματος που έχει εφαρμοσθεί, μπορεί να χάνεται στην ατμόσφαιρα, ενώ το 30% μπορεί να χαθεί με την έκπλυση. (Frissel and Van Veen, 1982, Jenkinson, 1982, Stewart and Rosswall, 1982). Στις βόρειες χώρες με μεγάλες δασικές εκτάσεις το νερό που προέρχεται από το λιώσιμο του χιονιού περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα νιτρικών συγκριτικά με την ίδια ποσότητα νερού βροχόπτωσης (Overrein et al., 1980, Tranter et al., 1992) ή χιονόπτωσης (Tsiouris et al., 1985). Αναφορά για την έκπλυση κατά το

λιώσιμο του χιονιού γίνεται και από τους Helmisaari and Malconen, (1989), καθώς και από τον Pardo et al., (1995).

Ωστόσο η κύρια πηγή των νιτρικών θεωρείται η γεωργική γη. Η έκπλυση των νιτρικών είναι συνάρτηση της ποσότητας του προστιθέμενου λιπάσματος (Garwood and Tyson 1973, Hood 1976, Barrachough et al., 1984), του τύπου και του χρόνου εφαρμογής του λιπάσματος (Clay et al., 1993), της κοκομετρικής σύστασης του εδάφους (Webster et al., 1986), των διαδικασιών που επηρεάζουν τις μετατροπές του αζώτου στο έδαφος όπως είναι η ανοργανοποίηση, η ακινητοποίηση και η απονιτροποίηση (Scheppers and Mosier 1991), της αμειψισποράς (Meek et al., 1995), της χρήσης γης (Knappe et al., 2002), της δομής του εδάφους και της κατανομής των βροχοπτώσεων (Addiscott 1977, Phillips et al., 1995, Poletlka et al., 1995).

Η δομή του εδάφους διαδραματίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον δρόμο μετακίνησης του νερού και των διαλυτών ουσιών (Brusseau and Rao 1990). Ο προσδιορισμός των διαφόρων ενώσεων του αζώτου στο νερό αποτελεί δείκτη για την ποιότητα του νερού. Σε πρόσφατα ρυπασμένα νερά το άζωτο βρίσκεται υπό την μορφή οργανικού αζώτου και αμμωνίας. Καθώς περνάει ο χρόνος το οργανικό άζωτο μετατρέπεται σταδιακά σε αμμωνία και αργότερα εάν υπάρχουν αερόβιες συνθήκες γίνεται οξείδωση της αμμωνίας σε νιτρώδη και νιτρικά. Με βάση τα παραπάνω, νερά που περιέχουν μεγάλη ποσότητα οργανικού αζώτου και αμμωνίας θεωρούνται ότι έχουν ρυπανθεί πρόσφατα και επομένως παρουσιάζουν άμεσο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, ενώ νερά όπου το άζωτο βρίσκεται υπό μορφή νιτρικών σημαίνει ότι έχουν ρυπανθεί πριν από αρκετό καιρό. Τις τελευταίες δεκαετίες η συγκέντρωση των νιτρικών έχει αυξηθεί σημαντικά τόσο στα υπόγεια όσο και στα επιφανειακά νερά.

Η υποβάθμιση της ποιότητας των υπογείων υδάτων λόγω της ρύπανσης από νιτρικά άλατα μαζί με την αυξανόμενη ζήτηση για πόσιμο νερό, δίνει κίνητρο για την υιοθέτηση δράσεων αποκατάστασης του μολυσμένου υδροφόρου ορίζοντα. Οι προσπάθειες αποκατάστασης απαιτούν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο διαχείρισης, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις περιβαλλοντικές, όσο και τις οικονομικές πτυχές. (Almasri, 2003). Οι υπόγειοι υδροφορείς που βρίσκονται σε περιοχές με καλλιέργειες ρυπαίνονται εξαιτίας της μεταφοράς στο υπόγειο νερό χημικών ενώσεων που βρίσκονται στους επιφανειακούς ρυπαντές μέσω του διηθούμενου νερού. Οι βασικές

μορφές ρυπαντών είναι τα λιπάσματα και τα ζωικά λύματα, τα οποία είναι κυρίως αζωτούχες ενώσεις. Η χρήση μεγαλύτερων ποσοτήτων λιπάσματος οδηγεί σε παραμονή των ρύπων στο έδαφος και διήθηση της περίσσειας ποσότητας στους υπόγειους υδροφορείς (Patni, et al., 1998). Αυτή η πολύ σημαντική και επίκαιρη μορφή ρύπανσης οδηγεί σε εμφάνιση αυξημένων συγκεντρώσεων αζωτούχων ενώσεων στα υπόγεια νερά των αγροτικών περιοχών (Wendland F. and Bach. M., 1998). Οι αυξημένες συγκεντρώσεις των νιτρικών έρχονται σαν απάντηση στην αύξηση της χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων από το 1950 και μετά (Tilman, 1998).

Ο σωστός προγραμματισμός, σχετικά με την εφαρμογή των διαφόρων φυτό-προστατευτικών προϊόντων κατά τη διάρκεια της γεωργικής καλλιέργειας και συγκομιδής, θα μειώσει σημαντικά τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Επίσης, η μετατροπή των συμβατικών καλλιεργειών σε βιολογικές, θα μειώσει σημαντικά τις εισροές, τη χρήση διαλυτών ουσιών, φυτο-προστατευτικών προϊόντων και χημικών συνθετικών λιπασμάτων.

Τα λιπάσματα αποτελούν τα βασικά συστατικά της σύγχρονης γεωργίας καθώς παρέχουν τα απαραίτητα θρεπτικά στο φυτό. Ωστόσο η υπερβολική χρήση τους μπορεί να έχει απρόσμενη περιβαλλοντική υποβάθμιση. (Gyaneshwar et al., 2002).

Παρά τις αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον το απόλυτο ποσοστό των λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως προβλέπεται να αυξηθεί μαζί με την αύξηση του παγκοσμίου πληθυσμού, λόγω της ανάγκης για παραγωγή επιπλέον τροφής μέσω της εντατικής γεωργίας που απαιτεί μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων. (Vitousek et al., 1997, Frink et al., 1999).

Στην Ελλάδα επικρατεί σε γενικές γραμμές, η μέση κατανάλωση λιπασμάτων ανά εκτάριο σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ε.Ε, αλλά η αύξηση στα αζωτούχα λιπάσματα στην περίοδο 1975-85 ήταν περίπου 60 % , μια από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη. Οι ανάγκες σε λιπάσματα έχουν μεταβληθεί λόγω των καλλιεργειών και ποικιλιών υψηλών αποδόσεων, της αύξησης των αρδευομένων εκτάσεων, στην εγκατάλειψη της αμειψισποράς προς όφελος των μονοκαλλιεργειών και των επιδοτήσεων των λιπασμάτων που κράτησαν τις τιμές σε χαμηλά επίπεδα. Από μελέτες φαίνεται ότι η υπερλίπανση και τα υψηλά επίπεδα κατανάλωσης παρατηρούνται στις εντατικές καλλιέργειες. Το 1990 η κατανάλωση λιπασμάτων στην Ελλάδα ήταν: σύνολο 634.000 τόνοι ενεργών συστατικών, εκ των οποίων

396.000 τόνοι (αζωτούχα), 173.300 τόνοι (σε πεντοξείδιο του φωσφόρου) και 64.8000 τόνοι (σε οξείδιο του καλίου). (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1995)

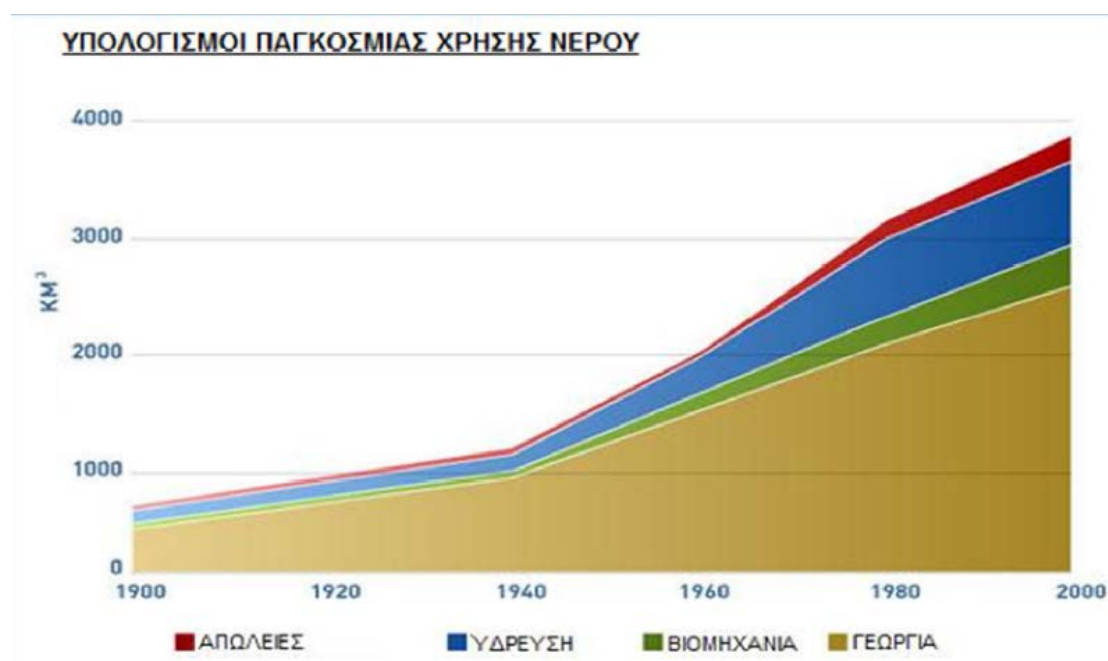
2.1 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Η γεωργία αποτελεί τη βασική κινητήρια δύναμη που επηρεάζει την τοπογραφική και βιολογική ποικιλότητα της Ευρώπης, διαμορφώνοντας εδώ και χιλιετίες το φυσικό τοπίο της ευρωπαϊκής υπαίθρου(Delbaere, 2002)

Για αυτό το λόγο η κοινή γεωργική πολιτική (ΚΓΠ) αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πολιτικές της Ε.Ε.

Έρευνες που έχουν γίνει για το μικροβιακό φορτίο των ποταμών Αξιού, Λουδία και Αλιάκμονα έχουν δείξει ότι η κατάσταση της ρύπανσης των υδάτων είναι κάτι περισσότερο από ανησυχητική και αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Επιπλέον, η άρδευση καλλιεργειών με νερό το οποίο είναι μολυσμένο με μικρόβια και παθογόνους ιούς δύναται να προκαλέσει μόλυνση των φρούτων και λαχανικών και κατ' επέκταση μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα υγείας και στον άνθρωπο ως τελικό καταναλωτή. (Karanis et al 2005).

Σήμερα, περισσότερο από το 70% του χρησιμοποιούμενου νερού, παγκοσμίως, χρησιμοποιείται από τη γεωργία (εικόνα 2.).



Εικόνα 2.

Η χρήση του νερού στο άμεσο μέλλον πρέπει να αναπροσαρμοστεί και να αναδιανεμηθεί σε άλλους χρήστες. Επιπλέον, τα υδρο-περιβαλλοντικά όρια έχουν προσεγγιστεί επικίνδυνα μέσα από τις συνεχείς αποσύρσεις από τους ποταμούς, τις λίμνες και τα υδροφόρα στρώματα από βασικές σιτοπαραγωγές περιοχές όπως η λεκάνη της Μεσογείου, το Πούντζαπ, η χερσόνησος της Ινδίας και η πεδιάδα της βόρειας Κίνας. Τα μη ανανεώσιμα υπόγεια νερά σε αυτές τις περιοχές μειώνονται ως αποτέλεσμα των γεωργικών αποσύρσεων – αντλήσεων. Επιπλέον, οι επιστρεφόμενες ροές του υποβιβασμένου νερού από τη γεωργία οδηγούν στην υφαλμύρωση, τον ευτροφισμό και τη συσσώρευση των ρύπων (FAO, 2007).

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις της νιτρορύπανσης στο περιβάλλον αφορούν:

α) την υποβάθμιση της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων, λιμνών και ποταμιών, λόγω της ανάπτυξης του φαινομένου του ευτροφισμού.

β) τη ρύπανση των υπογείων υδροφόρων στρωμάτων από όπου γίνεται η άμεση άντληση ποσοτήτων πόσιμου ύδατος. Η αύξηση της τοξικότητας των υδάτων λόγω της νιτρορύπανσης έχει επίσης επιπτώσεις και στο ζωικό βασίλειο.

Η παρουσία αυξημένων συγκεντρώσεων αζωτούχων και φωσφορικών ενώσεων σε επιφανειακούς υδατικούς αποδέκτες, όπως οι λίμνες και τα ποτάμια, έχει ως συνέπεια την ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης και της βιομάζας στο νερό, με αποτέλεσμα την μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στους αποδέκτες και τη δημιουργία τοξικών και δύσοσμων αερίων και τη μετατροπή των υδατικών αποδεκτών σε νεκρές ζώνες ύδατος, αφού είναι αδύνατη η επιβίωση οποιουδήποτε ζωικού υδρόβιου οργανισμού

Στην περίπτωση των υπογείων υδάτων, η ρύπανση από φωσφορικές και καλιούχες ενώσεις είναι αρκετά μικρή, λόγω της περιορισμένης κινητικότητας που παρουσιάζουν οι ενώσεις αυτές στο έδαφος. Αντίθετα, η υψηλή διαλυτότητα των νιτρικών ενώσεων στο νερό, έχει ως αποτέλεσμα την μεταφορά των ενώσεων αυτών μέσω της υπόγειας φυσικής ροής στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα και τους αποδέκτες. Η παρουσία των νιτρικών ενώσεων δεν προέρχονται μόνο από την εφαρμογή γεωργικών λιπασμάτων, αλλά και από την αποσύνθεση ζωικών και φυτικών οργανισμών, υπολείμματα φυτών και οργανικής ουσίας στο έδαφος, καθώς

και από την υπόγεια διάθεση οικιακών υγρών αποβλήτων σε σηπτικές δεξαμενές. (Brusseau, M.L., 1990).

2.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

Εκτός από τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει το φαινόμενο του ευτροφισμού στην ανθρώπινη υγεία, μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα και από μεγάλες συγκεντρώσεις αζώτου στον ανθρώπινο οργανισμό. Τις πιο πολλές φορές το άζωτο εισέρχεται στον οργανισμό από τις τροφές και λιγότερο από το νερό, κυρίως μέσω των συντηρητικών που περιέχουν ή των φυλλωδών λαχανικών. Όταν στο πόσιμο νερό η συγκέντρωση των νιτρικών είναι πολύ μεγάλη (>50mg/L) τότε οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία είναι σημαντικές.

Τα νιτρικά συνιστούν τον πρώτο κρίκο μιας αλυσίδας από βιοχημικές μεταβολές που καταλήγουν στο σχηματισμό τοξικών ουσιών μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό. Η καθημερινή διατροφή περιέχει όλο και περισσότερες ποσότητες νιτρικών, ενώ οι μικροοργανισμοί που περιέχονται στο σάλιο μετατρέπουν τα νιτρικά σε νιτρώδη (NO_2^-), ουσίες οι οποίες σε υψηλές συγκεντρώσεις μέσα στο αίμα μπορούν να αποβούν θανατηφόρες. Τα νιτρώδη αντιδρώντας με διάφορες ουσίες που βρίσκονται στον ανθρώπινο οργανισμό ή στα τρόφιμα σχηματίζουν τις λεγόμενες νιτροζαμίνες, των οποίων η καρκινογόνος δράση έχει αποδειχθεί προ πολλών ετών.

2.3 ΜΕΘΑΙΜΟΓΛΟΒΙΝΑΙΜΙΑ Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΩΝ ΚΥΑΝΩΝ ΒΡΕΦΩΝ.

Τα νιτρικά από μόνα τους δεν είναι τοξικά για τον ανθρώπινο οργανισμό (Howard, Nancy, 1994) όμως ιδιαίτερα ευαίσθητα στην παρουσία νιτρικών στον οργανισμό είναι τα βρέφη, μικρότερα των έξι μηνών που μπορεί να παρουσιάσουν το «σύνδρομο των μπλε μωρών» (blue baby) ή μεθαιμογλοβιναίμια.

Η ασθένεια προκαλείται από βακτήρια που βρίσκονται στο στομάχι των βρεφών ή μη αποστειρωμένα σκεύη και μπορούν να ανάγουν ενζυμικά, στο όξινο περιβάλλον του στομάχου, τα νιτρικά ιόντα σε νιτρώδη, τα οποία οξειδώνουν την αιμογλοβίνη του αίματος μετατρέποντάς την σε μεθαιμογλοβίνη. Η μεθαιμογλοβίνη αποτελεί κανονικά λιγότερο από το 2% της συνολικής αιμογλοβίνης, όταν όμως

υπερβεί το 10% εμποδίζεται η ροή οξυγόνου στους ιστούς (O' Riordan, Bentham,1993). Η ελλιπής μεταφορά οξυγόνου στα διάφορα μέλη του ανθρώπινου σώματος προκαλεί μελάνιασμα στα μωρά (ασφυξία), λόγω συσσώρευσης μεθαιμοσφαιρίνης. Υπάρχουν αποδείξεις ότι μωρά με γαστρεντερικά προβλήματα είναι ακόμα πιο ευαίσθητα να παρουσιάσουν μεθαιμογλοβιναιμία (O' Riordan, Bentham,1993). Θάνατος επέρχεται όταν η συγκέντρωση της μεθαιμοσφαιρίνης υπερβεί το 50%. Σε έναν ενήλικα, οι ποσότητες νιτρικών που προσλαμβάνονται μέσω της τροφής ή του νερού δεν είναι ικανές να προκαλέσουν τέτοια φαινόμενα στην πράξη. Αν βρέφη καταναλώσουν νερό με συγκέντρωση νιτρικών μεγαλύτερη των 50mg/L υπάρχουν 17-20% πιθανότητες να παρουσιάσουν την ασθένεια (Howard, Nancy,1994).

2.4 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΣΤΟ ΣΤΟΜΑΧΙ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΥΡΟΔΟΧΟ ΚΥΣΤΗ.

Τα νιτρικά στο όξινο περιβάλλον του στομάχου ανάγονται σε νιτρώδη, τα οποία μπορούν να αντιδράσουν με αμίνες και να παράγουν νιτροζαμίνες, ενώσεις καρκινογόνες σε πειραματόζωα (Duncan et al.,, 1997)

Οι νιτροζαμίνες θεωρούνται ύποπτες για καρκινογενέσεις στον άνθρωπο, αλλά δεν έχει αποδειχθεί ακόμα η σχέση μεταξύ νιτρικών και κρουσμάτων καρκίνου. Στις προηγμένες χώρες οι πληθυσμοί είναι εκτεθειμένοι σε μεγαλύτερες ποσότητες νιτρικών σύμφωνα με την τάση για κατανάλωση φυλλωδών λαχανικών σε συνδυασμό με νερό αρκετά ρυπασμένο. Κλινικές έρευνες, όμως, αποδεικνύουν μικρότερη συχνότητα γαστροεντερικού καρκίνου(Duncan et al.,, 1997), ενώ παρατηρείται σαφής τάση μείωσης των κρουσμάτων γαστρικού καρκίνου (Douthwaite, 1999).

Σε έρευνα του πανεπιστημίου της Iowa σε 22.000 γυναίκες ηλικίας 55-69 ετών που άρχισε το 1986 (Epidemiology, 2001) η αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου της ουροδόχου κύστης σχετίζεται με αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών στο πόσιμο νερό, ενώ και η χρόνια κατανάλωση νερού με χαμηλή περιεκτικότητα μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα. Οι ερευνητές προτείνουν να συνεχιστούν οι έρευνες, αλλά και συνιστούν τη μείωση του ορίου παρουσίας νιτρικών στο πόσιμο νερό (Weyer, Gerham, 2001).

Σύμφωνα με τον WHO, η μέγιστη ασφαλής ποσότητα νιτρικών πρέπει να λαμβάνει ένας ενήλικας ανέρχεται στα 220mg/L NO₃⁻ την ημέρα καταναεμημένα κατά 70% από λαχανικά, 15% από άλλα τρόφιμα και 15% από το νερό (Σάββας, 2000).

2.5 ΑΓΡΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Η λήψη μέτρων για το πρόβλημα της νιτρορύπανσης κατέστη ήδη αναγκαία σε παγκόσμιο επίπεδο εξ αιτίας της σοβαρότητας του προβλήματος. Τα μέτρα που λαμβάνονται στοχεύουν στην προστασία των εδαφών από τα νιτρικά προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα των νερών και των εδαφών.

Στη χώρα μας έχουν ήδη ληφθεί αποφάσεις στα πλαίσια και της ευρύτερης Ευρωπαϊκής πολιτικής (άρθρο 5 της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991, EEL 375/1991) και υλοποιούνται για ορισμένες μόνο περιοχές, προγράμματα δράσης κατά της νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης

Στόχος της δράσης «προστασία των ευαίσθητων στα νιτρικά περιοχών» είναι η αποκατάσταση του περιβάλλοντος κυρίως σε ζώνες που έχουν χαρακτηριστεί ευπρόσβλητες. Αυτό μπορεί να γίνει είτε μέσω της μείωσης των εφαρμοσμένων λιπασμάτων σε σχέση με τα προβλεπόμενα στα αντίστοιχα προγράμματα δράσης τουλάχιστον κατά 30%, είτε με μείωση της κατανάλωσης νερού τουλάχιστον κατά 25% και τέλος με τη δημιουργία χώρων οικολογικής αντιστάθμισης που αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 5% της επιλέξιμης έκτασης.

Δικαιούχοι της δράσης αυτής είναι αγρότες και νομικά πρόσωπα εφόσον αξιοποιούν επιλέξιμες εκτάσεις στις περιοχές παρέμβασης και εφαρμόσουν μια από τις ακόλουθες μεθοδολογίες: συνδυασμό μόνιμης αγρανάπαυσης και μείωσης λιπαντικών μονάδων και συνδυασμό αμειψισποράς – μείωσης λιπαντικών μονάδων και ακαλλιέργητου περιθωρίου.

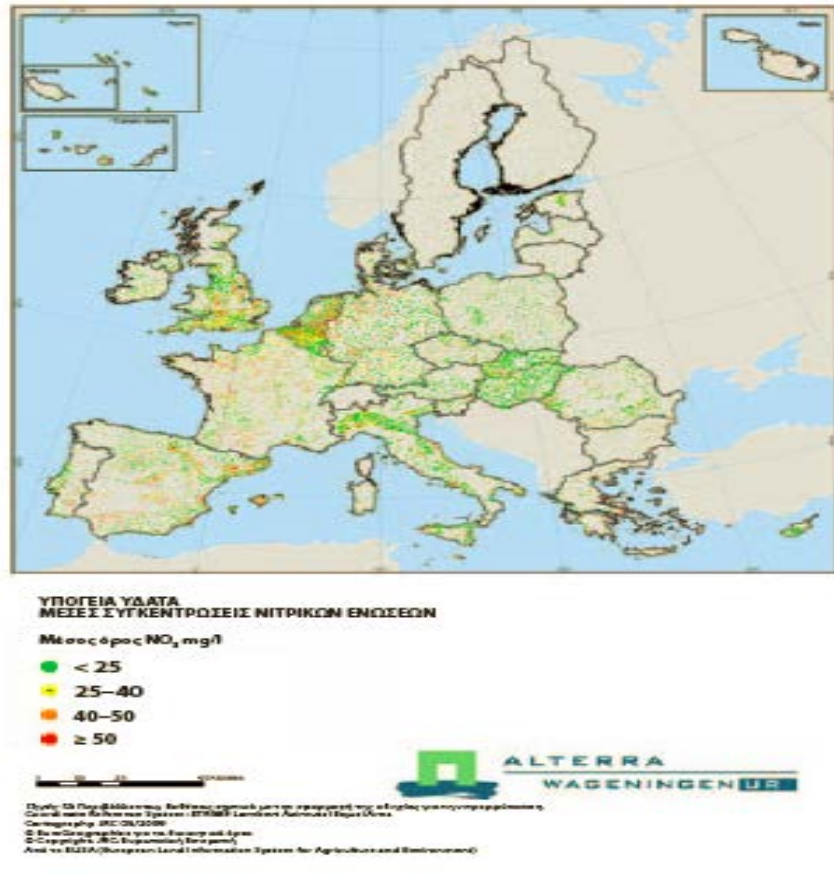
Ο τελικός στόχος της δράσης είναι να βελτιωθεί και το έδαφος και τα υπόγεια νερά, τα οποία επιστρέφουν στο σπίτι μας για πόση και να μειωθεί η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται για ύδρευση και άρδευση με την διερεύνηση ενός καλύτερου τρόπου χρησιμοποίησής του.

Βάσει της οδηγίας, όλα τα κράτη μέλη οφείλουν να αναλύουν τα επίπεδα συγκέντρωσης νιτρικών ενώσεων των υδάτων τους, καθώς και την τροφική κατάστασή τους. Η κατάλληλη παρακολούθηση είναι κρίσιμης σημασίας ζήτημα και συνεπάγεται τη σύσταση δικτύων παρακολούθησης υψηλής ποιότητας για τα υπόγεια, τα επιφανειακά και τα θαλάσσια ύδατα.

Σήμερα υπάρχουν περίπου 31 000 δειγματοληπτικοί σταθμοί για τα υπόγεια ύδατα στην ΕΕ και 27 000 σταθμοί για τα επιφανειακά ύδατα. Το Βέλγιο, η Μάλτα και η Δανία έχουν τα πυκνότερα δίκτυα παρακολούθησης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συντάσσει ανά τετραετία έκθεση για την εφαρμογή της οδηγίας, βάσει των πληροφοριών που της παρέχονται από τις εθνικές αρχές. Από το σύνολο των 27 κρατών μελών υποβλήθηκαν επίσημες εκθέσεις για πρώτη φορά το 2008–2009.

Η έκθεση της ίδιας της Επιτροπής για την περίοδο 2004–2007 αποκαλύπτει ότι στο 15 % των σταθμών παρακολούθησης των υπογείων υδάτων στην ΕΕ των 27 διαπιστώθηκε η ύπαρξη επιπέδων νιτρικών ενώσεων πάνω από το όριο των 50 mg νιτρικών ενώσεων ανά λίτρο. Από την άλλη πλευρά, στο 66 % αναφέρθηκαν επίπεδα κάτω των 25 mg/L. Δεδομένου ότι περισσότερες χώρες της ΕΕ των 12 υπέβαλαν έκθεση για πρώτη φορά, οι τάσεις των συγκεντρώσεων αξιολογήθηκαν μόνο στην ΕΕ των 15, όπου στα δύο τρίτα των σταθμών παρακολούθησης αναφέρθηκαν σταθερά ή μειούμενα επίπεδα νιτρικών ενώσεων, καθώς και για τη Βουλγαρία, την Κύπρο, την Εσθονία και την Ουγγαρία, όπου στο 91% των σταθμών παρακολούθησης διαπιστώθηκαν σταθερά ή μειούμενα επίπεδα. Στο χάρτη 2 εμφανίζονται οι μέσες συγκεντρώσεις νιτρικών ενώσεων στα υπόγεια ύδατα της Ευρώπης.

ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΝΙΤΡΟΡΥΠΑΝΣΗ, ΕΕ-27
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 4 (2004-2007)



Χάρτης 2

Όσο βαθύτερα είναι τα υπόγεια ύδατα, τόσο καθαρότερα τείνουν να είναι. Το υψηλότερο ποσοστό μολυσμένων υδάτων εντοπίζεται σε βάθος 5 έως 15 μέτρων κάτω από την επιφάνεια. Σύμφωνα με τα δεδομένα που αφορούν τα γλυκά επιφανειακά ύδατα, στο 21 % των σταθμών παρακολούθησης στην ΕΕ των 27 διαπιστώθηκαν συγκεντρώσεις νιτρικών ενώσεων κάτω των 2 mg/L και μόνο στο 3 % αναφέρθηκαν συγκεντρώσεις άνω των 50 mg/L. Σε επίπεδο ΕΕ των 15, στο 70 % των σταθμών αναφέρθηκαν σταθερά ή μειούμενα επίπεδα νιτρικών ενώσεων σε σύγκριση με την περίοδο 2000–2003.

2.6 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Το 1991 η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την οδηγία 91/676 Ε.Ο.Κ. για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης. Η οδηγία αποβλέπει στη μείωση της ρύπανσης των υδάτων που προκαλείται άμεσα ή έμμεσα από νιτρικά ιόντα γεωργικής προελεύσεως και στην πρόληψη της περαιτέρω ρύπανσης. Η οδηγία εναρμονίστηκε στη χώρα μας με το Νόμο 1650/1986, που αποτέλεσε σημαντικό βήμα για την ένταξη περιβαλλοντικών θεμάτων στον γεωργικό τομέα.

Η Κοινοτική Οδηγία 60/2000/ΕΚ επιβάλλει στα κράτη-μέλη να προσδιορίσουν τα ύδατα που υφίστανται ρύπανση, καθώς και αυτά που ενδέχεται να υποστούν εάν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα. Ταυτόχρονα υποχρεούνται να παρακολουθούν τις συγκεντρώσεις νιτρικών στα νερά για να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των μέτρων που λαμβάνουν. Τέλος οφείλουν να χαρακτηρίσουν ως ευπρόσβλητες ζώνες όλες τις περιοχές ξηράς που βρίσκονται στο έδαφος του και τα ύδατά τους απορρέουν σε υδάτινους αποδέκτες που υφίστανται ρύπανση ή ενδέχεται να παρουσιάσουν στο μέλλον. Ακόμα τα κράτη πρέπει να συντάξουν και να εφαρμόσουν προγράμματα δράσης για τις ευπρόσβλητες περιοχές, τα οποία να ενημερώνουν-συμπληρώνουν εφόσον κρίνεται αναγκαίο.

Τα κράτη μέλη πρέπει να θεσπίσουν έναν ή περισσότερους Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, που θα εφαρμόζονται προαιρετικά από τους αγρότες. Οι κώδικες αυτοί λαμβάνοντας υπόψη τον ιδιαίτερο χαρακτήρα της κάθε περιοχής περιλαμβάνουν κανόνες σχετικούς με το χρόνο, τη μέθοδο και τη διασπορά των λιπασμάτων σε συνάρτηση με τη μηχανική σύσταση του εδάφους, την κλίση και τις καιρικές συνθήκες. Παράλληλα ορίζεται τακτική παρακολούθηση των υδάτων με δειγματοληψίες, το αργότερο ανά τετραετία.

Σε πολλά σημεία της Ελλάδας το πρόβλημα της νιτρορύπανσης εμφανίζεται εποχιακά, με υπερβάσεις των ανώτατων ορίων που έχουν τεθεί από την Ε.Ε. και οφείλονται στην χρήση αζωτούχων λιπασμάτων σε μεγαλύτερες ποσότητες από τις αναγκαίες.

Σύμφωνα με την οδηγία 91/676 Ε.Ο.Κ., για τον προσδιορισμό των υδάτων που υφίστανται ρύπανση και εκείνων που ενδεχομένως παρουσιάσουν χρησιμοποιούνται μεταξύ άλλων και τα εξής κριτήρια:

- Κατά πόσον η περιεκτικότητα σε νιτρικά ιόντα των γλυκών επιφανειακών υδάτων, ιδιαίτερα εκείνων που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται για τη λήψη πόσιμου ύδατος, υπερβαίνει ή θα μπορούσε να υπερβαίνει, εάν δεν ληφθούν μέτρα σύμφωνα με το άρθρο 5, την περιεκτικότητα που καθορίζεται στην οδηγία 75/4401 της Ε.Ο.Κ. (επιφανειακά νερά).
- Κατά πόσον τα υπόγεια ύδατα περιέχουν ή θα μπορούσαν να περιέχουν περισσότερο από 50mg/L νιτρικών ιόντων εάν δεν ληφθούν μέτρα σύμφωνα με το άρθρο 5.
- Κατά πόσο οι φυσικές λίμνες γλυκού νερού, εκβολές ποταμών, παράκτια και θαλάσσια ύδατα διαπιστώνεται ότι είναι ή ότι μπορεί να γίνουν ευτροφικά στο μέλλον, εάν δεν ληφθούν μέτρα σύμφωνα με το άρθρο 5.

Η οδηγία 91/676 Ε.Ο.Κ. θέτει επιπλέον και ορισμένες απαιτήσεις παρακολούθησης της περιεκτικότητας των νερών σε νιτρικά ιόντα σε επιλεγμένα σημεία ελέγχου, ώστε να προσδιορίζεται η έκταση της γεωργικής νιτρορύπανσης (άρθρα 5,6).

2.6 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ «ΕΥΠΡΟΣΒΛΗΤΩΝ ΖΩΝΩΝ»

Η εφαρμογή της οδηγίας 91/676 Ε.Ο.Κ. ανατέθηκε στο Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., σε εφαρμογή της οδηγίας, την κύρωσε, με την υπ' αριθμό 16190/1335/25-6-1997 (ΦΕΚ 519B) Κοινή Υπουργική Απόφαση και εξέδωσε τον πρώτο κατάλογο ευπρόσβλητων ζωνών με την υπ' αριθμό 19652/1906/5-8-1999 (ΦΕΚ 1575B) Κοινή Υπουργική Απόφαση και λίγο αργότερα εξέδωσε και τον δεύτερο και τελευταίο μέχρις στιγμής, κατάλογο ευπρόσβλητων ζωνών με την υπ' αριθμό 20419/2522/18-9-2001 (ΦΕΚ 1212B) Κοινή Υπουργική Απόφαση. Επίσης, ενήργησε για τη σύνταξη από το Υπουργείο Γεωργίας του «Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής» για την προστασία των νερών από τη

νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης. Το Υπουργείο Γεωργίας με την υπ' αριθμό. 85167/820/6-4-2000 (ΦΕΚ 477B) Υπουργική Απόφαση ενέκρινε τον «Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής».

Αρχικά ως ευπρόσβλητες ζώνες ορίστηκαν η Θεσσαλία και περιοχή του Ν. Φθιώτιδας (περιοχή μελέτης), το Κωπαϊδικό Πεδίο, το Αργολικό Πεδίο και η λεκάνη του Πηνειού Ηλίας. Εν συνεχεία και νέες περιοχές χαρακτηρίστηκαν ως ευπρόσβλητες ζώνες, οι οποίες είναι:

- i. Η λεκάνη του Στρυμόνα, περιοχή του κάμπου των Σερρών και λίμνης Κερκίνης.
- ii. Η περιοχή Άρτας – Πρέβεζας με τμήμα του Ν. Ιωαννίνων.
- iii. Ο κάμπος της Θεσσαλονίκης και του Κιλκίς, με τις λεκάνες απορροής των ποταμών Αλιάκμονα, Λουδία, Αξιού και Γαλλικού και τις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη.
- iv. Η πεδιάδα Πέλλας – Ημαθίας.

2.7 ΚΩΔΙΚΑΣ ΟΡΘΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

Το Υπουργείο Γεωργίας με την υπ' αριθμό. 85167/820/6-4-2000 (ΦΕΚ 477B) Υπουργική Απόφαση ενέκρινε τον «Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής» ο οποίος είναι γενικός, ενώ οι ειδικοί Κ.Ο.Γ.Π. ανά ευαίσθητη περιοχή καθορίζονται με νέα Κ.Υ.Α.

Ο κώδικας χωρίζεται σε τέσσερα μέρη στα οποία αναλύονται:

- α) τα λιπάσματα,
- β) τα κτηνοτροφικά απόβλητα,
- γ) η εφαρμογή αρδεύσεων και
- δ) τα γεωργικά φάρμακα.

Ο σκοπός του κώδικα σε ότι αφορά τα λιπάσματα, είναι να βοηθήσει τους γεωργούς να εφαρμόσουν πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον σε τρόπο ώστε, αφενός μεν να διασφαλίσουν το εισόδημα τους και αφ' ετέρου, να προστατεύσουν το περιβάλλον. Ιδιαίτερα όμως ο κώδικας στοχεύει στην αποτροπή της ρύπανσης των υπογείων και επιφανειακών νερών από τη συσσώρευση νιτρικών λόγω διήθησης ή επιφανειακής απορροής. Οι γεωργοί πρέπει να κατανοήσουν και να συνειδητοποιήσουν τους κινδύνους που συνδέονται με τη λίπανση και ως εκ τούτου να επιδείξουν ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή των λιπασμάτων, ειδικότερα των αζωτούχων, τα οποία σχετίζονται άμεσα με τη νιτρορύπανση των υπογείων και επιφανειακών νερών, στον αγρό. Η χρήση τους θα πρέπει να είναι ορθολογική, έτσι ώστε να είναι αποτελεσματικά για τη γεωργία, αλλά και να ελαχιστοποιούν τους κινδύνους σε βάρος των φυσικών πόρων.

Σύμφωνα με τον κώδικα οι γεωργοί για την αποθήκευση των λιπασμάτων θα πρέπει να φροντίζουν ώστε:

- 1) Να αποθηκεύονται σε χώρους που να απέχουν τουλάχιστον 50m από τις επιφάνειες των νερών (ποτάμια, τάφροι στράγγιση ς, τεχνητές λίμνες, δεξαμενές κ.λ.π.)
- 2) Να εξασφαλίζεται η ασφαλής τοποθέτηση των λιπασμάτων τα οποία θα είναι κλεισμένα σε σάκους ώστε να μη σχίζονται εύκολα κατά τη μεταφορά ή το χειρισμό τους.
- 3) Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προς αποφυγή των ατυχημάτων και του κινδύνου διασποράς κατά τη μεταφορά στο χώρο αποθήκευσης ή από το χώρο αποθήκευσης στο χωράφι.

Ειδικότερα, όσον αφορά τα υγρά λιπάσματα:

- Η δεξαμενή αποθήκευσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση που μπορεί να προκαλέσει το υγρό λίπασμα. Η βάση της θα πρέπει να υπολογιστεί ώστε να αντέχει το βάρος του λιπάσματος όταν η δεξαμενή θα είναι γεμάτη,

- Για την αποφυγή εσωτερικής διάβρωσης από τα αζωτούχα λιπάσματα, η δεξαμενή θα πρέπει πρώτα να χρησιμοποιηθεί για λίπασμα που περιέχει και φώσφορο, οποίος σχηματίζει ένα προστατευτικό αντιδιαβρωτικό στρώμα στην εσωτερική επιφάνεια της.
- Σωληνώσεις, βαλβίδες και αρμοί για την πλήρωση ή εκκένωση της δεξαμενής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στη διάβρωση.
- Δεξαμενή, σωληνώσεις, βαλβίδες κλπ. θα πρέπει να ελέγχονται για τυχόν διαρροές και διάβρωση.
- Το γύρω από τη δεξαμενή έδαφος πρέπει να είναι στερεό ώστε να αντέχει στο βάρος των οχημάτων που προσεγγίζουν για φόρτωμα ή ξεφόρτωμα (Κ.Ο.Γ.Π., 2000).

Τα αζωτούχα λιπάσματα είναι πολύ διαλυτά στο νερό και τα νιτρικά ιόντα είναι πολύ ευκίνητα στο έδαφος, επομένως κρίνεται αναγκαίο κατά τη χρήση τους να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ελέγχονται οι ποσότητες νιτρικών που προστίθενται στο έδαφος καθώς και ο τρόπος και ο χρόνος εφαρμογής τους. Στις ευαίσθητες κυρίως περιοχές θα πρέπει η χρήση των αζωτούχων λιπασμάτων να γίνεται κατά τρόπο ελεγχόμενο ούτως ώστε οι συνολικά προστιθέμενες ποσότητες αζώτου να μην υπερβαίνουν τις απαιτήσεις των καλλιεργειών.

Σύμφωνα με τον κώδικα θα πρέπει να εκτιμηθεί με προσοχή η ποσότητα των αζωτούχων λιπασμάτων που πρόκειται να εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη καλλιέργεια. Για το σκοπό αυτό ο γεωργός θα πρέπει να έχει υπόψη του:

- 1) τα δεδομένα ανάλυσης του εδάφους,
- 2) το είδος της καλλιέργειας,
- 3) το είδος του εδάφους (ελαφρύ-μέσο-βαρύ),
- 4) τις κλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα της βροχόπτωσης,
- 5) την ιστορία λίπανσης του χωραφιού
- 6) την άριστη τιμή λίπανσης έτσι όπως δίνεται από έρευνες στη χώρα μας.

Η συνεκτίμηση όλων αυτών των παραμέτρων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με τους γεωπόνους προκειμένου να ορισθεί η ανάλογη αζωτούχος λίπανση για κάθε περίπτωση. Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο χρόνος εφαρμογής του αζωτούχου λιπάσματος. Το λίπασμα πρέπει να προστεθεί στο φυτό όταν το έχει ανάγκη, δηλαδή την άνοιξη ή το καλοκαίρι όταν τα φυτά αναπτύσσονται με μεγάλους ρυθμούς. Η ανάλυση του εδάφους μπορεί να συμβάλει θετικά στην ορθολογική χρήση των αζωτούχων λιπασμάτων και στην αποφυγή κατά το δυνατό της νιτρορύπανσης.

Επίσης ο κώδικας δίνει και κάποιες επιπλέον συμβουλές για την εφαρμογή ανόργανης ή οργανικής αζωτούχου λίπανσης. Έτσι θα πρέπει:

1) Να αποφεύγεται η χρήση ή διασπορά των λιπασμάτων σε τοποθεσίες όπου ο κίνδυνος της επιφανειακής απορροής είναι μεγάλος και ιδιαίτερα σε εδάφη που συγκρατούν το νερό.

2) Να αποφεύγεται η λίπανση σε παγωμένες ή καλυμμένες με χιόνια επιφάνειες.

3) Να αποφεύγεται γενικά η διάθεση υγρών κτηνοτροφικών αποβλήτων σε εδαφικές εκτάσεις με σημαντική κλίση (άνω του 8%). Η διάθεση είναι δυνατή μόνο εφόσον το επιτρέπει η διηθητικότητα του εδάφους και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα (άροση κατά τις ισοΰψεις, μείωση της παροχής κ.λ.π.) ώστε να αποφεύγεται η επιφανειακή απορροή.

4) Να αποφεύγεται η χρήση αζωτούχων λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη των 2 μέτρων από όχθες υδάτινων όγκων (ποταμών, λιμνών, διωρύγων ή καναλιών άρδευσης ή στράγγισης) σε περίπτωση επίπεδης έκτασης και των 6 μέτρων σε παρόχθιες εκτάσεις που παρουσιάζουν σημαντική κλίση (μεγαλύτερη από 8%).

5) Να ενσωματώνονται τα λιπάσματα σε μικρές ποσότητες, σε επικλινείς και ακάλυπτες από βλάστηση επιφάνειες.

6) Κατά την προετοιμασία για σπορά και τις άλλες καλλιεργητικές φροντίδες επικλινών εκτάσεων οι αρόσεις να γίνονται κατά τις ισοΰψεις καμπύλες του εδάφους.

7) Όπου είναι δυνατό, να εφαρμόζεται η μέθοδος της διαδοχικής καλλιέργειας χειμερινών ψυχανθών στις επικλινείς εκτάσεις, για περιορισμό

της ποσότητας των αζωτούχων λιπασμάτων και της εδαφικής διάβρωσης, που οδηγεί το αχρησιμοποίητο άζωτο στα υπόγεια και επιφανειακά νερά.

8) Να αποφεύγεται η γεωργική αξιοποίηση καλλιεργήσιμων εκτάσεων, που αποκαλύπτονται από την υποχώρηση της επιφάνειας υδάτινων αποδεκτών (κυρίως λιμνών) σε περιπτώσεις παρατεταμένης ανομβρίας. Σε περίπτωση καλλιέργειας των εκτάσεων αυτών δεν πρέπει να γίνεται χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (Κ.Ο.Γ.Π., 2000).

Η φυτοκάλυψη κατά την περίοδο του φθινοπώρου και του χειμώνα, όταν οι βροχοπτώσεις είναι έντονες, είναι αναγκαία μια και συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των απωλειών των νιτρικών και στην ελαχιστοποίηση της νιτρορύπανσης λόγω περιορισμού της επιφανειακής απορροής και έκπλυσης, αλλά και λόγω πρόσληψης των νιτρικών από τα φυτά μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο της νιτρορύπανσης.

Ο κώδικας περιέχει επίσης λεπτομερείς οδηγίες για τα κτηνοτροφικά απόβλητα. Η μορφή των ζωικών αποβλήτων εξαρτάται από το είδος σταβλισμού, το είδος των εκτρεφόμενων ζώων, τον τρόπο συλλογής και απομάκρυνσης των αποβλήτων από τους χώρους εκτροφής, τον τρόπο αποθήκευσης και την περιεκτικότητά τους σε ολικά στερεά. Ο κώδικας αναλύει κάθε περίπτωση από αυτές χωριστά, ορίζοντας σαφείς ρυθμίσεις.

Γενικά διαπιστώνεται ότι ο χειρισμός των στερεών αποβλήτων είναι πολύ ευκολότερος από τον χειρισμό των υγρών τόσο από πλευράς κατασκευής των εγκαταστάσεων όσο και από πλευράς λειτουργίας τους. Για το λόγο αυτό πρέπει να αποφεύγεται κάθε προσθήκη νερού στα μη υγρά απόβλητα έτσι ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός τους σαν στερεών και παράλληλα να παραμένει η μικρότερη δυνατή ποσότητα υγρών για επεξεργασία. Έτσι πρέπει να αποφεύγεται η αποστράγγιση του νερού της βροχής, των στεγών, των προαυλίων κλπ. στις δεξαμενές αποβλήτων.

Ο κώδικας ορίζει αναλυτικά τον τρόπο διαχείρισης στερεών και υγρών αποβλήτων. Αρχικά γίνεται διαχωρισμός τους με στράγγιση των στερεών αποβλήτων και καθορίζεται ο τρόπος ζύμωσης και αποθήκευσης αυτών.

Έτσι, η κοπριά στρωμένης που δεν περιέχει υγρά στράγγισης μπορεί να αποθηκευτεί και επί του εδάφους εφόσον βέβαια προβλεφθεί απομάκρυνση των υγρών από βροχοπτώσεις με την κατασκευή ενός μικρού καναλιού περιμετρικά του σωρού. Εάν τα στερεά δεν έχουν ζυμωθεί τότε παραμένουν στον κοπροσωρό για ένα διάστημα 90-180 ημερών περίπου, μέχρι να γίνει η ζύμωση. Όσον αφορά στα υγρά απόβλητα, ορίζεται λεπτομερώς η διαδικασία συγκέντρωσης, διαχωρισμού-καθίζησης, ζύμωσης και αποθήκευσης. Επίσης περιγράφεται ο τρόπος διαχείρισης αποβλήτων, ανά είδος κτηνοτροφικών μονάδων (βουστάσια, πτηνοτροφεία, αιγοπροβατοστάσια και χοιροστάσια) καθώς και γίνονται υπολογισμοί και προσδιορισμός του τρόπου λίπανσης με επεξεργασμένα απόβλητα.

Τέλος δίνονται και κάποιες γενικές οδηγίες για την εφαρμογή των πτηνοτροφικών αποβλήτων:

α) Η συνολική ετήσια ποσότητα αζώτου με το οποίο εφοδιάζεται το έδαφος των λιβαδιών από τη χρήση επεξεργασμένων κτηνοτροφικών αποβλήτων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 25χγγ/στρ. στα καλυμμένα με βλάστηση εδάφη και τα 20 kg/στρ. στα ακάλυπτα. Τα όρια αυτά περιλαμβάνουν το σύνολο των οργανικών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των αποβλήτων από τα ζώα που πιθανόν να βόσκουν στις εκτάσεις αυτές.

β) Η ίδια παραπάνω οριακή ποσότητα ισχύει και για καλλιεργούμενες εκτάσεις μια περίοδο 12 μηνών.

γ) Δεν πρέπει να εφαρμόζεται, μέσω των οργανικών αποβλήτων, άζωτο περισσότερο από το ποσό που χρειάζεται η συγκεκριμένη καλλιέργεια.

δ) Σε αμμώδη ή ρηχά εδάφη δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται υγρά απόβλητα και απόβλητα πτηνοτροφείων το δίμηνο Σεπτεμβρίου - Οκτωβρίου. Αυτοί οι τύποι οργανικής κόπρου περιέχουν υψηλότερο ποσοστό διαθέσιμου αζώτου και ως εκ τούτου η χρησιμοποίησή του εμπεριέχει μεγάλους κινδύνους απορροής ή διήθησης σε βαθύτερα στρώματα, τους συγκεκριμένους μήνες, που είναι κρίσιμοι για τη νιτρορύπανση.

ε) Για τον περιορισμό του κινδύνου απορροής δεν πρέπει να γίνεται εφαρμογή κτηνοτροφικών αποβλήτων όταν το έδαφος είναι πλημμυρισμένο, έντονα παγωμένο ή καλυμμένο με χιόνι.

στ) Δεν πρέπει να γίνεται εφαρμογή οργανικής κόπρου σε έντονα κεκλιμένα εδάφη, όπου ο κίνδυνος απορροής είναι μεγάλος και αυξάνεται ανάλογα με το βαθμό κλίσης.

ζ) Δεν πρέπει να γίνεται εφαρμογή κτηνοτροφικών αποβλήτων σε ζώνη πλάτους τουλάχιστον 10 μέτρων από επιφανειακά νερά (λίμνες, ποτάμια, ρέματα, αποστραγγιστικές τάφροι κλπ.).

Για την προστασία των υπόγειων νερών, τα κτηνοτροφικά απόβλητα δεν πρέπει να εφαρμόζονται σε ζώνη τουλάχιστον 50 μέτρων από πηγές, πηγάδια ή γεωτρήσεις που χρησιμοποιούνται για ύδρευση ανθρώπων ή κτηνοτροφικών μονάδων (Κ.Ο.Γ.Π., 2000).

Στο τρίτο μέρος του κώδικα δίδονται πρακτικές οδηγίες για την σωστή εφαρμογή των διαφόρων μεθόδων άρδευσης ώστε να περιοριστεί στο ελάχιστο η βαθιά διήθηση του νερού καθώς και η επιφανειακή απορροή, παράγοντες που συντελούν στην έκπλυση των νιτρικών. Έτσι, μία επιτυχημένη άρδευση πρέπει να εφοδιάζει το Έδαφος με τόσο νερό όσο χρειάζεται για την κανονική ανάπτυξη της καλλιέργειας, η δε εφαρμογή του να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατό μικρότερες απώλειες νερού και θρεπτικών από βαθιά διήθηση και επιφανειακή απορροή. Περιγράφονται επίσης οι διάφορες μέθοδοι άρδευσης (επιφανειακή, με τεχνητή βροχή ή στάγδην άρδευση) και εντοπίζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε μιας.

Σύμφωνα με τον κώδικα η βαθιά διήθηση και η επιφανειακή απορροή μπορούν να περιοριστούν με τον κατάλληλο έλεγχο μιας σειράς παραγόντων από τους οποίους επηρεάζονται, όπως είναι:

- α) Η παροχή αρδεύσεως,
- β) Ο χρόνος εφαρμογής,
- γ) Η κλίση του εδάφους,
- δ) Το μήκος διαδρομής του νερού στον αγρό,
- ε) Η διηθητικότητα του εδάφους και
- στ) Η μέθοδος άρδευσης (Κ.Ο.Γ.Π., 2000).

Το τέταρτο μέρος του κώδικα αναφέρεται στα γεωργικά φάρμακα και συνιστάται η εφαρμογή του Συστήματος της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης, η οποία περιλαμβάνει:

ί. την πρόληψη για την αποτροπή εγκατάστασης των επιβλαβών οργανισμών στις καλλιέργειες,

ii. τα μέτρα αποφυγής πληθυσμιακής έξαρσης των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών που ήδη βρίσκονται στην καλλιέργεια σε μικρούς πληθυσμούς,

iii. την παρακολούθηση της εξέλιξης των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών των φυτών στην καλλιέργεια και στην περιοχή, ώστε να καταστεί δυνατή η έγκαιρη λήψη και εφαρμογή των κατάλληλων κατασταλτικών μέτρων,

iv. τα μέσα μείωσης του πληθυσμού των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών.

Ο κώδικας αναφέρεται επίσης στην αποθήκευση και μεταφορά των γεωργικών φαρμάκων ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα ή διαρροές. Δίνονται οδηγίες για τον τρόπο χρήσης των γεωργικών φαρμάκων για να προστατεύεται το περιβάλλον, αλλά και ο χρήστης αυτών (χρόνος εφαρμογής, μέτρα και προφυλάξεις). Επίσης, συνιστώνται τρόποι συλλογής των αποβλήτων των γεωργικών φαρμάκων και καταστροφής των δοχείων συσκευασίας.

Τέλος, τα προγράμματα δράσης που προβλέπονται για την εφαρμογή της οδηγίας 91/676 ΕΟΚ έχουν σχεδιαστεί για τις τέσσερις ευπρόσβλητες ζώνες, ενώ για την περιοχή μελέτης, αν και έχει γίνει ανάλογη μελέτη από το ΕΘΙΑΓΕ το 2002, δεν έχει προχωρήσει η εφαρμογή της και είναι επιτακτική η ανάγκη ενημέρωσής της με σύγχρονα δεδομένα.

Οι δυσκολίες εφαρμογής του κώδικα ορθής γεωργικής πρακτικής είναι οι ακόλουθες:

- Απαιτείται η σύσταση ελεγκτικού μηχανισμού από τις Υπηρεσίες
- Πολυπλοκότητα των μέτρων
- Χρειάζονται λεπτομερείς χάρτες (εδαφολογικοί, vulnerability, ομαδοποίησης των Χ.Μ., καθώς και θεματικοί χάρτες) Τροποποίηση και περαιτέρω εξειδίκευση των μέτρων ανά περιοχή

- Οργάνωση εργαστηρίων ή συνεργασία με άλλα ιδρύματα και φορείς της περιοχής (π.χ. ΠΕΓΕΑΛ, Δ/νσεις Αγροτ. Ανάπτυξης, Α.Ε.Ι., Τ.Ε.Ι., Ενώσεις Αγροτικών Συν/σμών κ.λ.π.)
- Θα πρέπει να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις στο αγροτικό εισόδημα
- Απαιτείται εκτίμηση των κοινωνικών επιπτώσεων⁴

2.8. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ – ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΔΙΚΑΙΟΥΧΩΝ

Οι δικαιούχοι του Μέτρου 3.5 μείωση της νιτρορύπανσης ανέλαβαν μια σειρά από υποχρεώσεις:

- 1) Να εφαρμόσουν το πρόγραμμα για περίοδο 5 ετών κατά την οποία θα πρέπει να τηρούν τις υποχρεώσεις που απορρέουν από αυτό
- 2) Να διατηρούν σταθερή και αμετάβλητη την έκταση των συγκεκριμένων αγροτεμαχίων καθ' όλη τη διάρκεια της πενταετίας
- 3) Να συνάψουν σύμβαση με γεωπόνο – σύμβουλο που θα είναι υπεύθυνος για τη σύνταξη Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (Σ.Π.Δ.)
- 4) Να τηρούν πιστά το Σ.Π.Δ. και να τηρούν στην εκμετάλλευσή τους φάκελο του Αγροπεριβαλλοντικού Προγράμματος
- 5) Να εφαρμόζουν τους κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής στο σύνολο της εκμετάλλευσής
- 6) Να εφαρμόζουν τα προγράμματα δράσης της οδηγίας 91/676/ΕΟΚ σε κάθε περιοχή παρέμβασης
- 7) Να τηρούν τις ειδικές δεσμεύσεις σε μία από τις παρακάτω μεθοδολογίες:
 - Αγρανάπαυση
 - Αμειψισπορά
 - Μείωση λιπαντικών μονάδων
 - Διαδοχική καλλιέργεια ψυχανθών κατά προτεραιότητα σε επικλινείς εκτάσεις.

3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η έρευνα έλαβε χώρα στη συμβολή των νομών Φθιώτιδας, Καρδίτσας και Λάρισας, με μεγαλύτερη όμως έμφαση στις ευπρόσβλητες από νιτρορύπανση περιοχές του νομού Φθιώτιδας, σύμφωνα με τη διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης της Νομαρχίας. (Χαρτης 1.Παράρτημα)

3.1. Ο ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

Ο νομός Φθιώτιδας είναι ένας από τους πενήντα ένα νομούς της Ελλάδας και ανήκει διοικητικά στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας.

Συνορεύει με τους νομούς Ευβοίας μέσω του Ευβοϊκού κόλπου στα ανατολικά, Βοιωτίας και Φωκίδας στα νότια, Αιτωλοακαρνανίας στα νοτιοδυτικά, Ευρυτανίας και Καρδίτσας στα δυτικά, Λάρισας στα βόρεια και Μαγνησίας στα ανατολικά. Πρωτεύουσά του είναι η πόλη της Λαμίας

3.2. Ο ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΩΤΙΔΑΣ

Ο δήμος Θεσσαλιώτιδας είναι δήμος του νομού Φθιώτιδας. Βρίσκεται στα βόρεια του νομού, στην περιοχή του Θεσσαλικού κάμπου και αποτελεί τον βορειότερο δήμο του νομού Φθιώτιδας (χάρτης 2)



Χάρτης 2

Ο δήμος αποτελείται από οκτώ δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 129 Km² και έχει συνολικό πληθυσμό 4.750 κατοίκους (απογραφή 2001). Έδρα του δήμου είναι το Νέο Μοναστήρι.

Το Νέο Μοναστήρι είναι το νεότερο χωριό της επαρχίας Δομοκού από τον οποίον απέχει 16 χλμ. και κατέχει το βόρειο μέρος της. Βρίσκεται μέσα στο θεσσαλικό κάμπο, ανατολικά της Καρδίτσας στα όρια τριών νομών: Φθιώτιδας, Λάρισας και Καρδίτσας. Είναι το τελευταίο χωριό του νομού Φθιώτιδας προς τη Λάρισα.

Ο δήμος περιλαμβάνει τα παρακάτω δημοτικά διαμερίσματα και οικισμούς :

Δ.δ. Νέου Μοναστηρίου

Δ.δ. Αγραπιδιάς

Δ.δ. Βαρδαλής

Δ.δ. Βελεσιωτών

Δ.δ. Γαβρακίων

Δ.δ. Εκκάρας και Άνω Αγόριανης

Δ.δ. Θαυμακού

Δ.δ. Σοφιάδας και Τα Πετρίλια

3.3 ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Το κλίμα μπορεί να θεωρηθεί ως ηπειρωτικό με εναλλαγή υγρής και ξηρής περιόδου. Σε αυτό συντελούν, από τη μια μεριά το γεγονός ότι στο δυτικό μέρος του Νομού υψώνονται ψηλά βουνά και από την άλλη το γεγονός ότι μεσολαβεί μεγάλη απόσταση μεταξύ του Νομού και της Θάλασσας.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται σε 15,3 βαθμοί Κελσίου. Θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος (μέση θερμοκρασία 27,6 βαθμοί Κελσίου, ανώτερη 40 βαθμοί Κελσίου) και ο ψυχρότερος ο Ιανουάριος (μέση θερμοκρασία 3,4 βαθμοί Κελσίου, κατώτερη -10 βαθμοί Κελσίου).

Η υγρή περίοδος εντοπίζεται από τα μέσα Φθινοπώρου έως τα μέσα της Άνοιξης. Ο χειμώνας είναι συνήθως βαρύς και κατά την διάρκειά του σημειώνονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, χιονοπτώσεις καθώς και το μεγαλύτερο ύψος βροχής.

Αντίθετα, κατά τη διάρκεια τον καλοκαιριού, που είναι ιδιαίτερα ξηρό και πολύ ζεστό, καταγράφονται οι μεγαλύτερες Θερμοκρασίες. Βροχοπτώσεις σημειώνονται κύρια από το Νοέμβριο μέχρι το Μάιο. Στατιστικά, οι μέγιστες βροχοπτώσεις σημειώνονται το Μάρτιο (163,3 mm). Ο μέσος όρος του ποσού των βροχοπτώσεων είναι 582,4 mm ενώ οι ημέρες βροχής ανέρχονται, σε ετήσια βάση, στις 48,4 κατά τη διάρκεια των τελευταίων 19 ετών. Χιονοπτώσεις σημειώνονται κύρια από το Νοέμβριο μέχρι το Μάρτιο.

Ολικοί παγετοί παρατηρούνται τους χειμερινούς μήνες ή νωρίς την άνοιξη στην πεδινή περιοχή χωρίς όμως να προκαλούν ζημιές στις αροτραίες καλλιέργειες της υπό άρδευση περιοχής. Οι χαλαζοπτώσεις αποτελούν συχνό φαινόμενο στην περιοχή, ειδικά αργά την άνοιξη και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

3.4. Η ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ

Οι κυριότερες καλλιέργειες στην περιοχή μελέτης είναι το βαμβάκι, ο αραβόσιτος, σιτηρά και η βιομηχανική τομάτα. Επίσης σε περιορισμένες εκτάσεις συναντάμε κηπευτικά και αμπέλια.

3.2.1 Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΜΕΤΡΟ 3.5

Στο νομό Φθιώτιδας εντάσσονται στο πρόγραμμα μείωσης της νιτρορύπανσης 337 παραγωγοί με 33.250 στρέμματα.(Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Φθιώτιδας)

Σύμφωνα με τους κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής και το πρόγραμμα δράσης για μείωση της νιτρορύπανσης οι προτεινόμενες δοσολογίες της αζωτούχο λίπανσης για τις καλλιέργειες είναι οι εξής:

- Για το βαμβάκι 4,5 μονάδες ως βασική και 6,5 μονάδες ως επιφανειακή λίπανση.
- Για τον αραβόσιτο 7-8 μονάδες ως βασική και 10-11 μονάδες ως επιφανειακή λίπανση.
- Για τη βιομηχανική τομάτα 8 μονάδες ως βασική και 10 μονάδες ως επιφανειακή λίπανση.

- Για τα σιτηρά προτείνεται επιφανειακή λίπανση 5-6 μονάδων αζώτου.

3.2.2 Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.

Σύμφωνα με στοιχεία που προέκυψαν από την πρωτογενή έρευνα, οι λιπάνσεις που εφαρμόζονται από τους παραγωγούς της περιοχής, ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, είναι ο εξής :

Βαμβάκι

Η βλαστική ανάπτυξη του βαμβακιού είναι σχετικά μικρή μέχρι το στάδιο της άνθησης. Από εκεί και πέρα όμως, επιταχύνεται σημαντικά για να σταθεροποιηθεί κοντά στο άνοιγμα των καρυδιών. Μεταξύ της άνθησης και του ανοίγματος των καρυδιών, ο μέσος ρυθμός συσσώρευσης ξηράς ουσίας είναι της τάξης των 25 kg/στρ. την ημέρα. Στη διάρκεια αυτών των ημερών παράγεται το 75% του συνόλου της ξηράς ουσίας.

Ως την αρχή της άνθησης ο ρυθμός πρόσληψης του Αζώτου είναι χαμηλός ενώ μετά αυξάνεται σημαντικά για να φθάσει στο ανώτερο σημείο του, στο γέμισμα των καρυδιών. Ανάλογη είναι και η πρόσληψη του Φωσφόρου, μόνο που συνεχίζει να συσσωρεύεται με σχετικά υψηλότερο ρυθμό από το Άζωτο μετά το άνοιγμα των καρυδιών. Η έλλειψη Φωσφόρου στα πρώτα στάδια της βαμβακοκαλλιέργειας δεν διορθώνεται στη συνέχεια.

Ο ρυθμός πρόσληψης του Καλίου μοιάζει κι αυτός με αυτόν του Αζώτου, όμως με το άνοιγμα των καρυδιών η συγκέντρωση στο φυτό αρχίζει να μειώνεται. Η κάψα είναι η αποθήκη Καλίου του φυτού, αφού εκεί συγκεντρώνεται μεγάλο ποσοστό της συνολικής του ποσότητας.

Το Κάλιο είναι αναγκαίο σε όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας με σημεία κορυφές τα πρώτα βήματα της βλαστικής ανάπτυξης και το γέμισμα του καρυδιού. Η φυσιολογική ωρίμανση των καρυδιών, η καλύτερη εκμετάλλευση των Αζωτούχων λιπάνσεων, η σύνδεση του Καλίου με τις αδρωμκώσεις και η ανασταλτική επίδραση που ασκεί στην εκδήλωση τους κ.λ.π. είναι στοιχεία που αναδεικνύουν το Κάλιο σε στοιχείο κλειδί της βαμβακοκαλλιέργειας.

Η έλλειψη Μαγνησίου -βασικό στοιχείο της χλωροφύλλης- δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στη βαμβακοκαλλιέργεια αφού ο δομικός και καταλυτικός του ρόλος είναι σπουδαίος για την επιτυχία της καλλιέργειας. Χαρακτηριστικό της έλλειψης του είναι η ανάπτυξη του γνωστού ειδικού κόκκινου χρωματισμού των φύλλων.

Η δοσολογία Αζώτου για τη λίπανση του βαμβακιού κινείται στο εύρος των 12-16 μονάδες /στρ.

Αραβόσιτος

Ο αραβόσιτος είναι θερμοφιλο φυτό, που ευδοκμεί καλύτερα σε θερμοκρασίες 21-27⁰ C. Πρόκειται για καλλιέργεια υψηλών θρεπτικών και υδατικών απαιτήσεων, αλλά ευρείας εδαφικής προσαρμοστικότητας

Οι επικρατέστερες σήμερα ποικιλίες αραβοσίτου (απλά υβρίδια υψηλής παραγωγικότητας) είναι πολύ απαιτητικές σε θρεπτικά στοιχεία, ιδιαίτερα δε σε άζωτο, το οποίο παραλαμβάνεται από την καλλιέργεια σε πρακτικά αμείωτους ρυθμούς σε όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου

Ειδικότερα:

Άζωτο (N) Συνολική λίπανση 24 – 28 μονάδες /στρ, 50% βασικά και 50% επιφανειακά σε 2-3 ίσες δόσεις μέχρι την εμφάνιση των ταξιανθιών. Βασικό άζωτο σε αμιδική (ουρεϊκή), ή αμμωνιακή μορφή. Επιφανειακό άζωτο σε νιτρική αμμωνία, είτε σε στερεά μορφή, είτε με υδρολίπανση. Στην τελευταία περίπτωση ο αριθμός των δόσεων αυξάνεται (4-5) με αναλογική μείωση των ποσοτήτων.

Φωσφόρος (P₂O₅), 4 -10 μονάδες /στρ, βασικά σε μορφή φωσφορικής αμμωνίας, ή τριπλού NPK λιπάσματος. Η λίπανση με Φωσφόρο διακόπτεται όταν η εδαφοανάλυση δείξει άνω των 20 ppm P, ή περιορίζεται στα 4 κιλά/στρ όταν η εδαφοανάλυση δείξει P > 15 ppm

Κάλιο (K₂O) 6-12 μονάδες /στρ βασικά σε μορφή χλωριούχου καλίου (MOP). Δεν υπάρχει επιχειρηματολογία υπέρ της χρησιμοποίησης του (κατά πολύ ακριβότερου) θειϊκού καλίου στον αραβόσιτο. Η καλιούχος λίπανση είναι περιττή σε αργιλώδη εδάφη με ανταλλάξιμο κάλιο > 250 ppm.

Μαγνήσιο (MgO) 4-6 μονάδες /στρ. Μόνο σε χοδρόκοκκα, εκπλυμένα και όξινα εδάφη

Τομάτα

Η Τομάτα ευδοκίμει σε πολλούς τύπους εδαφών, προτιμά όμως τα ελαφράς μηχανικής σύστασης ζεστά και καλοστραγγιζόμενα εδάφη. Σε αυτά εξασφαλίζεται πρωίμιση της παραγωγής, απαιτούνται όμως συχνότερα ποτίσματα και οι ανάγκες σε Κάλιο είναι μεγαλύτερες. Ευνοείται σε pH κοντά στο 6.5. Οι κανονικές αρδεύσεις στην αρχή εξασφαλίζουν καλή ανθοφορία (αποτροπή ανθόρροια) κι αργότερα, ως την έναρξη αλλαγής του χρώματος, το επιθυμητό μέγεθος στις τομάτες.

Με την έλλειψη νερού από την καρπόδεση ως την έναρξη αλλαγής του χρώματος των καρπών συνδέεται και η "ξηρή κορυφή" (οφείλεται σε ανεπαρκή τροφοδοσία των καρπών σε Ασβέστιο), γεγονός που παρατηρείται συχνά στις ξηροθερμικές περιοχές. Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης περιλαμβάνει, για την επιτραπέζια Τομάτα, συνηθώς, 36-38 μονάδες /στρ Άζωτο, περίπου 15 μονάδες Φώσφορο και 45-50 μονάδες /στρ. Κάλιο.

Οι απαιτήσεις της Βιομηχανικής τομάτας είναι μικρότερες σε Άζωτο (30-36 μονάδες /στρ.) και σε Κάλιο (35-40 μονάδες /στρ.), αυξάνουν όμως σε Φωσφόρο (15-20 μονάδες /στρ.) όταν η συγκομιδή είναι μηχανική και επιδιώκεται η συντόμευση της περιόδου ωρίμανσης. Οι ανάγκες της τομάτας σε Άζωτο αυξάνουν όσο αυξάνεται το φυτό και αρχίζουν να σχηματίζονται οι καρποί. όσο μεγαλώνει ο αριθμός και το μέγεθος των καρπών μεγαλώνουν και οι απαιτήσεις των φυτών σε Άζωτο. Οι Άζωτολιπάνσεις πρέπει να υπολογίζονται ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες της καλλιέργειας μέχρι την έναρξη της ωρίμανσης των καρπών.

Ο Φώσφορος είναι απαραίτητος από τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας και ιδιαίτερα στην περίοδο σχηματισμού των ανθοταξιών. Το ύψος των φωσφορολιπάνσεων προσδιορίζεται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους. Ένας ιώδης χρωματισμός –χαρακτηριστικό ελλιπούς θρέψης με Φώσφορο-στα πρώτα στάδια της καλλιέργειας δεν δηλώνει αναγκαστικά ανεπάρκεια εδαφικού Φωσφόρου αλλά συχνά είναι αποτέλεσμα χαμηλών θερμοκρασιών.

Σιτηρά

Το αποτέλεσμα της δράσης του Αζώτου επί των στρεμματικών αποδόσεων δεν εξαρτάται μόνο από την ποσότητα που θα χορηγηθεί (10-14 μονάδες/ στρ.) αλλά και από την τεχνική χορήγησης (σχέση φθινοπωρινού προς εαρινό Άζωτο), δηλαδή από την επάρκεια Αζώτου μέχρι αργά, αφού το σιτάρι εξακολουθεί να προσλαμβάνει Άζωτο μέχρι την ωρίμανση.

Μεταξύ της 110ης και της 115ης ημέρας από τη σπορά είναι για το σιτάρι η περίοδος εντατικής πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων Αζώτου, Φωσφόρου, Καλίου (Για σιτάρι που σπάρθηκε τέλος Νοέμβριου, η περίοδος αυτή περιλαμβάνεται Μεταξύ 20 Μαρτίου και 5 Μαΐου). Για την πραγματοποίηση μιας παραγωγής 580 kg /στρ. σκληρού σταριού είναι αναγκαίες .14.5 μονάδες Αζωτου, 3.5 μονάδες Φωσφόρου και 13 μονάδες Καλίου.

Οι ισχυρές Αζωτούχες λιπάνσεις το Φθινόπωρο με κοινά λιπάσματα υποβοηθούν την υπερβολική βλάστηση καθώς και την ανάπτυξη των ζιζάνιων. Έτσι προκαλούνται απώλειες θρεπτικών στοιχείων και νερού από νωρίς, ενώ οι απώλειες Αζώτου από έκπλυση αυξάνουν.

Επίσης υψηλά επίπεδα Αζωτολίπανσης στο αδελφωμα (πρώιμη επιφανειακή λίπανση) είναι καλό να εφαρμόζονται μόνο σε χωράφια με μικρούς πληθυσμούς, κάτω από 250 φυτά / τετρ. μέτρο για να ενισχυθεί το αδελφωμα. Φυσικά πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολές αφού οδηγούν σε αυξημένη ευπάθεια του σταριού στις ασθένειες και σε πλαγιάσματα.

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

4.1 ΤΡΟΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Ο εντοπισμός και η επιλογή των γεωτρήσεων, από τις οποίες θα γινόταν οι δειγματοληψίες, επιλέχθηκαν με βάση τη διασπορά τους, το είδος της καλλιέργειας και τέλος σύμφωνα με το χαρακτηρισμό των ευπρόσβλητων ζωνών του νομού Φθιώτιδας, στο δήμο Θεσσαλιώτιδας, μέσω του σχεδίου Δράσης για μείωση της νιτρορύπανσης.

Γεώτρηση στο Δ.Δ. Θουμακού



Φωτ.1

Από κάθε γεώτρηση πάρθηκε ένα δείγμα. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε μπουκαλάκια των 0,5 lit και στη συνέχεια με φορητό ψυγείο (για να μην αλλοιωθεί η σύσταση και προκύψουν μη αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα)(Φωτ.2) μεταφέρονταν στο εργαστήριο γεωργίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Βόλου για ανάλυση.

Ασφαλής Μεταφορά Δειγμάτων



Φωτ. 2

Σε κάθε δείγμα υπήρχε κι ένας κωδικός αύξοντας αριθμός, ενώ σε κάθε γεώτρηση πάρθηκαν συντεταγμένες με GPS (Φωτ. 3) προκειμένου να γίνει αποτύπωση σε ψηφιακό χάρτη ως σημειακά δεδομένα.

Τα δείγματα αναλύθηκαν με τη μέθοδο της φασματοφωτομετρίας. Θεωρείται η πλέον αξιόπιστη και σύγχρονη μέθοδος, ενώ είναι και διεθνώς αποδεκτή. Το όργανο που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των νιτρικών και των αμμωνιακών είναι το φασματοφωτόμετρο (Φωτ. 4).

Για κάθε δείγμα υπολογίστηκαν το pH, το νιτρικό άζωτο ($N-NO_3$) και τα νιτρικά ιόντα (NO_3^-). Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διαδικασία της ανάλυσης φαίνονται στις παρακάτω εικόνες.

Τέλος για τα γραφήματα χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό πρόγραμμα Excel καθώς και το Adobe Photoshop για τη δημιουργία χαρτών.

GPS



Φωτ.3

Φασματοφωτόμετρο



Φωτ.4

Πεχάμετρο



Φωτ.5

4.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΝΙΤΡΙΚΩΝ

Ο ακριβής χρόνος προσδιορισμού της συγκέντρωσης των νιτρικών ανέρχεται στα 4,5 λεπτά για κάθε δείγμα. Πριν τη μέτρηση τοποθετούμε στο φιαλίδιο 6 ml νερού (φωτ. 6). Εν συνεχεία και εφόσον μηδενιστεί η ένδειξη του φασματοφωτομέτρου προσθέτουμε το αντιδραστήριο HI 93728-0. Ακολουθεί κατακόρυφη ανάδευση για 10 sec και οριζόντια για 50 sec. Τέλος τοποθετούμε το φιαλίδιο στο φασματοφωτόμετρο και μετά από 4,5 λεπτά παίρνουμε την ένδειξη. Η μονάδα μέτρησης για τα νιτρικά είναι το mg/L.

Φιαλίδια μετά από μέτρηση



Φωτ. 6



5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΙΟΥΛΙΟΥ-ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2010

5.1.2 ΝΙΤΡΙΚΑ (NO₃⁻)

Στον πίνακα που ακολουθεί είναι καταγραμμένα τα αποτελέσματα της πρώτης δειγματοληψίας που έλαβε χώρα στα δημοτικά διαμερίσματα και τους οικισμούς του Δήμου Θεσσαλιώτιδας, καθώς και στα σύνορα του Ν. Φθιώτιδας με το Ν. Καρδίτσας κοντά στο Σταυρό, στα τέλη Ιουλίου με αρχές Αυγούστου 2010.

Αρχικά θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η ίδια γεώτρηση μπορεί να εμφανίσει σημαντικές διακυμάνσεις στο ποσοστά των νιτρικών και αυτό οφείλεται στα εξής :

- Στην εποχή δειγματοληψίας.
- Στην τοποθεσία της γεώτρησης και στη γεωμορφολογία του εδάφους (επικλινής - επίπεδη, δομή του εδάφους).
- Στις βροχοπτώσεις.
- Στο είδος και την έκταση των καλλιεργειών της ευρύτερης περιοχής (διαφορετικές απαιτήσεις λίπανσης).
- Στο ύψος της στάθμης του νερού της γεώτρησης.

Πίνακας Μετρήσεων Ιουλίου-Αυγούστου 2010

A/A Δημοτικό Διαμέρισμα	(NO ₃ ⁻ - N) mg/L	(NO ₃ ⁻) mg/L	Ph	A/A Δημοτικό Διαμέρισμα	(NO ₃ ⁻ - N) mg/L	(NO ₃ ⁻) mg/L	Ph
1 N.Μοναστήρι	0,2	0,7	7,3	26 Σοφιάδα	31,1	110,9	7,5
2 Σοφιάδα	32,6	114,1	7,2	27 Βελεσιώτες	4,4	19,7	7,6
3 N.Μοναστήρι	2,5	11,3	7,8	28 Πετρίλια	10,4	45,9	7,3
4 Σοφιάδα	0,3	1,3	7,7	29 N.Μοναστήρι	2,9	12,7	7,3
5 N.Μοναστήρι	30,8	107,8	7,2	30 N.Μοναστήρι	0,0	0,0	7,2
6 Βελεσιώτες	8,3	36,6	7,8	31 Πετρίλια	14,7	52,4	6,8
7 Πετρίλια	11,7	51,6	8,0	32 Θαυμακός	1,2	5,1	6,7
8 N.Μοναστήρι	6,2	27,5	7,9	33 Θαυμακός	1,6	7,0	6,7
9 Βελεσιώτες	31,2	109,2	7,8	34 Βελεσιώτες	32,2	114,7	6,9
10 Σταυρός	1,3	4,6	7,9	35 Θαυμακός	4,8	21,2	7,0
11 N.Μοναστήρι	22,5	99,6	7,9	36 Βελεσιώτες	10,3	45,7	6,8
12 Σταυρός	23,0	101,9	7,9	37 N.Μοναστήρι	0,0	0,0	7,2
13 Θαυμακός	31,7	111,9	7,8	38 Θαυμακός	4,1	18,2	7,2
14 N.Μοναστήρι	9,4	41,8	7,8	39 Βελεσιώτες	4,1	18,1	7,1
15 N.Μοναστήρι	9,1	40,5	7,3	40 N.Μοναστήρι	6,6	29,4	7,2
16 N.Μοναστήρι	23,3	103,0	7,7	41 Θαυμακός	5,5	24,5	7,1
17 Βελεσιώτες	6,4	28,4	7,5	42 Θαυμακός	2,9	12,8	7,1
18 Σοφιάδα	0,9	4,9	7,4	43 Βελεσιώτες	2,5	10,9	7,2
19 Πετρίλια	1,6	5,6	7,3	44 N.Μοναστήρι	0,0	0,0	7,0
20 Θαυμακός	7,1	31,4	6,1	45 Βελεσιώτες	0,9	3,8	7,3
21 Πετρίλια	2,8	9,9	7,5	46 Θαυμακός	3,8	16,8	7,2
22 Θαυμακός	2,6	11,7	7,5	47 N.Μοναστήρι	5,6	25,7	7,2
23 Σοφιάδα	2,0	9,0	7,9	48 N.Μοναστήρι	7,9	34,9	7,1
24 Σοφιάδα	30,7	108,4	7,6	49 Θαυμακός	2,2	9,7	7,1
25 N.Μοναστήρι	1,5	6,4	7,6	50 Εκκάρια	1,6	7,3	7,2

Πηγή: επεξεργασία στοιχείων της έρευνας

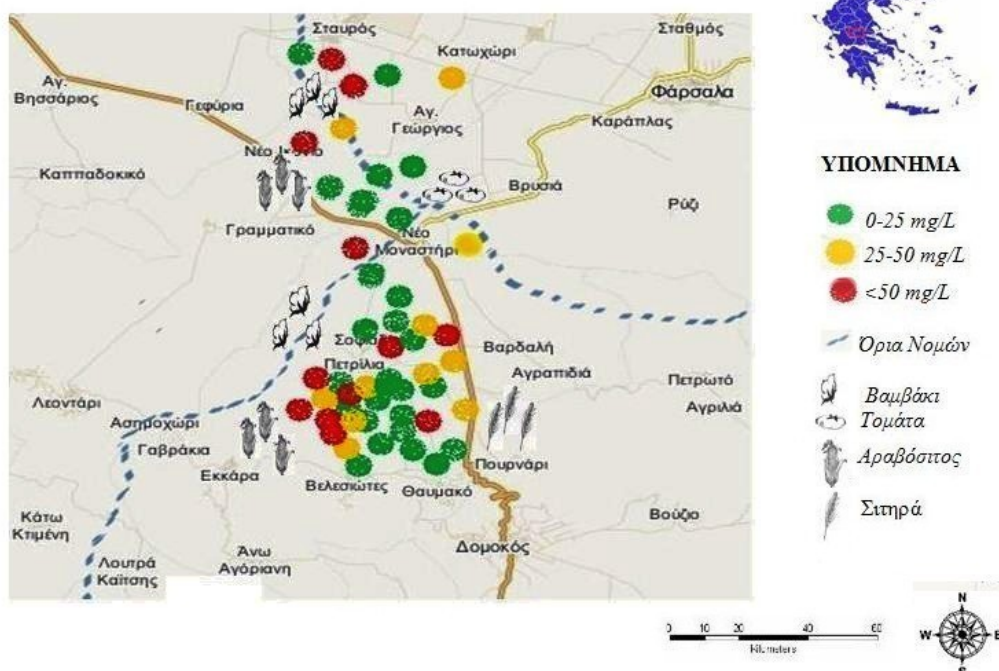
Από ένα σύνολο 50 δειγμάτων τα 27 κυμάνθηκαν από 0-25 mg/L (ποσοστό 54%) τα 11 εμφάνισαν τιμές νιτρικών από 25-50 mg/L (ποσοστό 22%) και τα 12 τιμές > 50mg/L (ποσοστό 24%) (γραφήματα 1,2,3,4,5, Παράρτημα). Επίσης σε 3 γεωτρήσεις εμφανίστηκαν τιμές μηδενικές, ενώ σε 9 δείγματα οι τιμές των νιτρικών ξεπέρασαν ακόμη και τα 100 mg/L.

Όσον αφορά το pH η ελάχιστη τιμή που καταγράφηκε ήταν 6,1 και η μέγιστη 8. Ο μέσος όρος ήταν 7,3 (Γραφήματα 6,7,8,9,10 Παράρτημα)

Τέλος για το νιτρικό άζωτο (NO₃⁻ - N) οι τιμές ήταν μεταξύ 0 και 32,6 mg/l με το μέσο όρο να ανέρχεται στο 1,3 mg/l.

Χάρτης 3

ΕΠΙΠΕΔΑ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2010



Στο χάρτη 3 απεικονίζονται οι επικρατούσες καλλιέργειες καθώς και οι θέσεις των γεωτρήσεων στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες. Με πράσινο χρώμα εμφανίζονται τα σημεία στα οποία τα αποτελέσματα ήταν από 0 έως 25mg/L, στα σημεία με κίτρινο χρώμα έχουμε επίπεδα νιτρικών από 25 έως 50mg/L και μετρήσεις μεγαλύτερες από 50mg/L παρουσιάζονται με κόκκινο χρώμα.

5.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ

5.2.1 ΝΙΤΡΙΚΑ (NO₃-)

Στη Δεύτερη Δειγματοληψία έγινε η επανάληψη σε 13 γεωτρήσεις οι οποίες είναι αντιπροσωπευτικές των αποτελεσμάτων της πρώτης δειγματοληψίας. Τα αποτελέσματα παραθέτονται στον πίνακα που ακολουθεί.

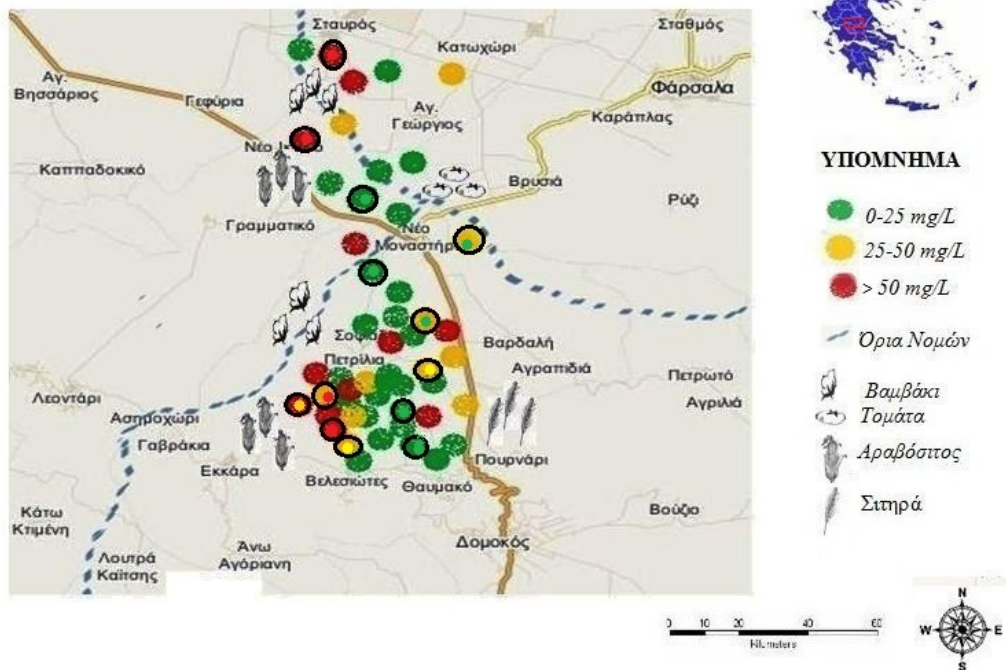
Πίνακας Μετρήσεων Σεπτεμβρίου

A/A Δημοτικό Διαμέρισμα	(NO ₃ ⁻ - N) mg/L	(NO ₃ ⁻) mg/L	Ph
5 N.Μοναστήρι	23,7	102,3	7,9
6 Βελεσιώτες	8,3	36,6	7,9
7 Πετρίλια	11,4	50,5	7,9
8 N.Μοναστήρι	5,4	23,7	7,8
11 N.Μοναστήρι	22,0	97,4	7,8
14 N.Μοναστήρι	1,6	7,2	7,7
18 Σοφιάδα	4,1	18,3	7,5
20 Θαυμακός	2,5	10,9	7,5
30 N.Μοναστήρι	0,0	0,0	7,5
31 Πετρίλια	7,2	32,0	7,5
35 Θαυμακός	5,1	22,5	7,2
36 Βελεσιώτες	11,4	50,5	7,2
41 Θαυμακός	4,4	19,4	7,1

Πηγή: επεξεργασία στοιχείων της έρευνας

Ο μέσος όρος συγκέντρωσης νιτρικών στη δεύτερη δειγματοληψία είναι 40.3mg/L. Η σύγκριση όμως των αποτελεσμάτων θα γίνει ξεχωριστά για κάθε σημείο της πρώτης και της δεύτερης δειγματοληψίας(Γραφήματα 11,12,13 Παράρτημα)καθώς και παρακάτω χάρτη .

**ΕΠΙΠΕΔΑ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2010**



Κατά τη δεύτερη δειγματοληψία τα επίπεδα των νιτρικών μειώθηκαν κατά κύριο λόγο σε σχέση με τις αρχικές τιμές, πιθανόν εξαιτίας της εποχής δειγματοληψίας.

Αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ότι από τα 13 δείγματα τα 7 μειώθηκαν, τα 2 παρέμειναν σταθερά και τα 4 αυξήθηκαν οι τιμές τους.

Συγκριτικές τιμές των 2 Δειγματοληψιών

A/A	Δημοτικό Διαμέρισμα	(NO ₃ ⁻) mg/L Σεπτεμβρίου	(NO ₃ ⁻) mg/L Αυγούστου
5	N.Μοναστήρι	102,3	107,8
6	Βελεσιώτες	36,6	36,6
7	Πετρίλια	50,5	51,6
8	N.Μοναστήρι	23,7	27,5
11	N.Μοναστήρι	97,4	99,6
14	N.Μοναστήρι	7,2	41,8
18	Σοφιάδα	18,3	4,9
20	Θαυμακός	10,9	31,4
30	N.Μοναστήρι	0,0	0,0
31	Πετρίλια	32,0	52,4
35	Θαυμακός	22,5	21,2
36	Βελεσιώτες	50,5	45,7
41	Θαυμακός	4,4	19,4

Στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Ν. Μοναστηρίου στην γεώτρηση (α/α 5) η διαφορά της μείωσης είναι 5,5mg/L, στις γεωτρήσεις (α/α 8), (α/α 11) και (α/α 14) μειώθηκαν κατά 3,8 mg/L, 2,2 mg/L και 34,6 mg/L αντίστοιχα. Ενώ στη γεώτρηση (α/α30) η τιμή παρέμεινε σταθερή.

Στο Δημοτικό Διαμέρισμα Βελεσιωτών στη γεώτρηση (α/α 6) η τιμή παρέμεινε σταθερή, ενώ στη γεώτρηση (α/α 6) η τιμή αυξήθηκε κατά 4,8 mg/L.

Στο Δημοτικό Διαμέρισμα Σοφιάδας και στον οικισμό Πετρίλια στις γεωτρήσεις (α/α 7) και (α/α 31) οι τιμές μειώθηκαν κατά 1,1 mg/L και 20,4 mg/L αντίστοιχα. Ενώ στη γεώτρηση (α/α 18) η τιμή αυξήθηκε κατά 13,4 mg/L.

Τέλος στο Δημοτικό Διαμέρισμα Θαυμακού στις γεωτρήσεις (α/α 20) και (α/α41) η διαφορά της μείωσης είναι 20,5mg/L και 15mg/L αντίστοιχα, ενώ στη γεώτρηση (α/α 36) η τιμή αυξήθηκε κατά 1,3 mg/L.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι αρνητικές συνέπειες της αγροτικής ανάπτυξης είναι δυνατόν να περιοριστούν, να ελαχιστοποιηθούν, ακόμη και να εξαλειφθούν εάν ενταχθούν στη λογική της βιώσιμης ανάπτυξης, μέσα από συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης, ή ακόμη και βιολογικής γεωργίας όπου αυτό είναι εφικτό. Βρέθηκε ότι η απόδοση των καλλιεργειών μπορεί να είναι 20% χαμηλότερη στα βιολογικά συστήματα, αλλά η εισροή λιπασμάτων και η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 34 έως και 53%. Επομένως η ενισχυμένη γονιμότητα του εδάφους και η υψηλότερη βιοποικιλότητα των βιολογικών αγροτεμαχίων μπορεί να καταστήσει τα συστήματα αυτά λιγότερο εξαρτημένα από τις εξωτερικές εισροές. (Mäder.2002).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι υφίσταται το πρόβλημα νιτρορύπανσης στην περιοχή μελέτης. Συνεπώς χρειάζεται περαιτέρω έρευνα ώστε να διεξαχθούν πιο σαφή συμπεράσματα για την ρύπανση των υδάτων από νιτρικά γεωργικής προέλευσης διαχρονικά.

Έτσι η ανάπτυξη συστημάτων παρακολούθησης της ποιότητας των υδάτων, επιφανειακών και υπογείων, καθώς και του εδαφικού υλικού στο οποίο εφαρμόζονται

ποικίλες αγροτικές δραστηριότητες είναι επιβεβλημένη σήμερα όσο ποτέ άλλοτε με στόχο τη διασφάλιση και προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει να βασίζονται οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές σε μία ανάλυση κόστους-οφέλους και σε μία προσεκτική οικονομική ανάλυση που θα ενδυναμώνει την περιβαλλοντική προστασία και θα οδηγεί σε αυξανόμενα και διατηρήσιμα επίπεδα ευημερίας (World Bank, 1992).

Οι τεχνολογίες και οι πρακτικές της βιώσιμης γεωργίας πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στις τοπικές ανάγκες. Χρησιμοποιούν το λεγόμενο «κοινωνικό κεφάλαιο» (σχέσεις εμπιστοσύνης ενσωματώνονται σε νέους κοινωνικούς οργανισμούς, σε νέες οριζόντιες και κάθετες συνεργασίες μεταξύ ιδρυμάτων κλπ) καθώς και το «ανθρώπινο κεφάλαιο» (ηγετικά χαρακτηριστικά, εφευρετικότητα, διοικητικές ικανότητες και γνώση, ικανότητα για πειραματισμό και καινοτομίες). Γεωργικά συστήματα με υψηλό το κοινωνικό και το ανθρώπινο κεφάλαιο, είναι ικανά για πραγματικές καινοτομίες.

Η βιώσιμη γεωργία παράγει τροφή και άλλα αγαθά για τις αγροτικές οικογένειες και την αγορά, ταυτόχρονα όμως συμβάλλει σε μια σειρά από αγαθά κοινής ωφέλειας, όπως το καθαρό νερό, το φυσικό περιβάλλον, η ποιότητα του τοπίου, η δέσμευση του άνθρακα στο έδαφος, η προστασία από πλημμύρες. Μπορεί επίσης να προσφέρει πολλές λειτουργίες που δεν σχετίζονται άμεσα με την τροφή και δεν μπορούν να παραχθούν από άλλες παραγωγικές δραστηριότητες, όπως η αγροβιοποικιλότητα, η αναπλήρωση υδατικών αποθεμάτων, η μετανάστευση από τα αστικά κέντρα στις αγροτικές περιοχές, η κοινωνική συνοχή.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Addiscott, T.M. (1977). *A simple computer model for leaching in structured soils*. *J. Soil Sci.*, 28:554-563.
- Almasri MN. (2003). *Optimal management of nitrate contamination of ground water*. PhD Dissertation. Utah State University, Logan, Utah, pp. 229.
- Barrachough, D., E.L. Geens and J.M. Maggs. (1984). *Fate of fertilizer nitrogen applied to grassland. I. Nitrogen-15 leaching results*. *J. Soil Sci.*, 34: 191-199.
- Brusseau, M.L. (1990). *Modelling solute transport in structured soils*. A review. *Geoderma*, 46: 169-192.
- Canter L. (1997). *Nitrates in Groundwater*, Lewis Publishers CPC Press Inc.
- Clay, D.E., Clapp, C.E. and J.A.E. Molina. (1993). *Mineralization of nitrogen in fertilized-acidified lime-amended soils*. *Biol. Fertil. Soils*, 15: 249-252.
- Delbaere, B. (2002). *The Impact of Agricultural Policies on Biological Diversity and Landscape*, Background report to the High-Level European Conference on Agriculture and Biodiversity, 5-7 June, Paris, STRA-Council of Europe/UNEP.
- Douthwaite, N. (1999). *Health effects associated with water contamination and fertilizer use*, AFA, ABU QIR Workshop on «Fertilizer industry and environmental protection», Alexandria.
- Duncan, C., Hong, Li, Dykhuizen, R., Frazer, R., Johnston, P., MacNight, G., Smith, L., Larnza, K., McKenzie, H., Les Batt, Kelly, D., Golden, M., Benjamin, N., and Leifert, C. (1997). *Protection against oral and gastrointestinal diseases; Importance of dietary nitrate intake, oral nitrate reduction and enterosauvary nitrate circulation*, *Comp Biochem Physiol.*, Vol. 118A(4), pp.939-948.
- Frink CR, Waggoner PE, Ausubel JH. (1999). *Nitrogen fertilizer: retrospect and prospect*. *Proc Natl Acad Sci* 96: pp 1175–1180.
- Frissel, M.J. and J.A. Veen. Van. (1982). *A review of models for investigating the behaviour of nitrogen in soils*. *Phil. Trans. Roy.Soc. Lond.*, B246, 341-9.

- Gardwood, E.A. and K.C.Tyson. (1973). *Losses of Nitrogen and other plant nutrients to drainage from soil under grass*. J. Agri. Sci., 80: 303-312.
- Gyaneshwar P., Kumar GN, Parekh LJ, Poole PS. (2002). *Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plants*. Plant Soil 245: pp 83–93.
- Halmisaari, H-S. and E. Malkonen. (1989). *Plants and soil*. Scand. J. For. Res. 4,13.
- Hood, A.E.M., 1976. *Nitrogen grassland and water quality in the United Kingdom*. Outlook on agriculture, 8:320-327.
- Howard, H., Nancy, K. (1994). *Drinking water pollution and human health*. In Chivian, E., Me Cally, M., Howard, H., Haines, A. (ed), Critical condition, human health and the environment, The MIT press.
- Jenkinson, D.S. (1982). *An introduction to the global nitrogen cycle*. Soil use and management, 6, 56-61.
- Knappe, S., Hafercorn, U. and R. Meissner. (2002). *Influence of different agricultural management systems of nitrogen leaching: results of lysimeters studies*. J. Plant Nutr. Soil Sci., 165:73-77.
- Meek, B.D., Carter, D.L., Westerman, D.T., Wright, J.L. and R.E. Peckenpaugh. (1995). *Nitrate leaching under furrow irrigation as affected by crop sequence and tillage*. Soil Sci. Sc. Am. J., 59: 204-210.
- O’Riordan, T., Bentham, G. (1993). *The politics of nitrate in the UK*. In: Burt, T.P., Heathwaite, A.L., Trudgill, S.T. (Eds.), Nitrate: Processes, Patterns and Management. John Wiley & Sons, England, pp. 404–429.
- Ovarrein, L.N., Seip, H.M., and A. Tollan. (1980). *Acid precipitation-Effects on Forest and Fish*, Final report of the SFNS-project, Sur NedborsVirkning pa Skog og Fisk, Reserch report Fagrapport FR.
- Pardo, L.H., Driscoll, C.T. and G.E. Lickens. (1995). Water, Air, Soil Pollut. 8, 1659.
- Patni N. and Masse, L.. (1998). *Water quality-Groundwater quality under conventional and no tillage: I. Nitrate, electrical conductivity and pH*. J.Envir.Qual. 27: pp.869-877.
- Poletlka, N.N., Jury, W.A. and M.V. Yates. (1995). *Transport of bromile, simazine and MS-2 coliphage in a lysimeter containing undisturbed unsaturated soil*. Water Resour. Res., 31:478-482.

- Schepers, J.S., and A.R. Mosier. (1991). *Accounting for nitrogen in nonequilibrium soil-crop systems*, pp125-138. In Folet, R.F. et al. (Eds.), *Managing nitrogen for groundwater Quality and farm Profitability*. SSSA Madison WI.
- Stewart, W.D.P. and T. Rosswall. (1982). *The nitrogen cycle*. *phil. Trans. Roy. Soc. Lond.* B296, 299-576.
- Tilman D. (1998). *The greening of the green revolution*. *Nature* 396, pp 211–212.
- Tinker, P. (1991). *Fertilizers in the environment*. Proceedings No 302. The fertilizer society. Peterborough, U.K.
- Tranter, M., S. Tsouris, T.D. Davies and H.G. Jones. (1992). *A laboratory investigation of the leaching of solute from snowpack by rainfall*. *Hydrological Processes* 6, No 2, 169-178.
- Tsiouris, S., C.E. Vincent, T.D. Davies and P. Brimblecombe. (1985). *The elution of ions through field and laboratory snowpacks*. *Annals of Glaciology* 7: 196-201.
- Vitousek PM, Aber JD, Howarth RW, Likens GE, Matson PA, Schindler DW, Schlesinger WH, Tilman DG. (1997). *Technical report: human alteration of the global nitrogen cycle: sources and consequences*. *Ecol Appl* 7:pp 737–750.
- Webster, C.P., Belford R.K. and R.Q. Cannell. (1986). *Crop uptake and leaching losses of ¹⁵N labeled fertilizer nitrogen in relation to waterlogging of clay and sandy loam soils*. *Plant and Soil*, 92: 89-101.
- Wendland, F. and Albert H. (1994). *Potential nitrate pollution of groundwater in Germany: A supraregional differentiated model*. *Environmental Geology* 24, pp.1-6.
- Weyer, P. J., Cerhan, J. R., Kross, B. C., Hallberg, G. R., Kantamneni, J., Breuer, G., Jones, M. P., Zheng, W., and Lynch, C. F. (2001). *Municipal drinking water nitrate level and cancer risk in older women: The Iowawomen's health study*. *Epidemiology* 11, pp. 327-338.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

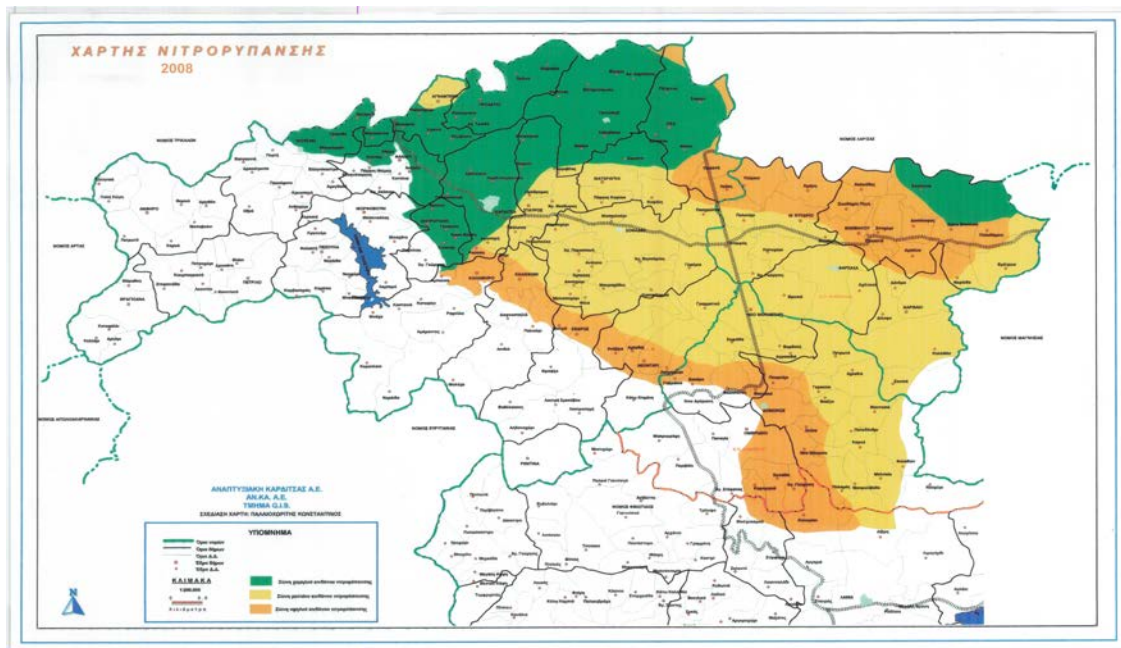
- Αναγνώστου Β. (2009). *Διαχρονική πορεία της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων του νομού Τρικάλων από νιτρικά γεωργικής προέλευσης, μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.*
- Καρυώτης, Θ. κ.ά. (2001). *Συμπληρωματικές περιβαλλοντικές δράσεις του κανονισμού 2078/92 ΕΟΚ- μελέτη φυσικών πόρων και παραγόντων που επιδρούν στην απόδοση και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καλλιεργειών της Θεσσαλίας, Λάρισα.*
- Μέλφου, Α. (2000). *Παραγωγικότητα στην Ελληνική Γεωργία και Περιβαλλοντικοί Περιορισμοί- Η Περίπτωση της Νιτρορύπανσης, διδακτορική διατριβή σελ. 10 και 23, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.*
- Μυλώνη, Δ. (2004). *Το πρόβλημα της νιτρορύπανσης στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα και η εφαρμογή της οδηγίας 91/676/ΕΟΚ στα κράτη μέλη της ευρωπαϊκής ένωσης, μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.*
- Σάββας, Δ. (2000). *Θρέψη φυτών. Σημειώσεις ΤΕΙ Ηπείρου, σελ. 42 και 59.*
- ΥΠΕΧΩΔΕ. (1995). *Η Ελλάδα. Οικολογικό και Πολιτισμικό Απόθεμα, σελ. 281-299 κεφ. 19 Γεωργία, Αθήνα.*

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- www.valentine.gr/nitroripansi_gr.php, ανακτήθηκε 20/9/2010
- http://www.chem.uoa.gr/courses/organiki_1/oikotoxikologia/oiktx_K04.pdf, ανακτήθηκε 25/9/2010
- <http://www.minagric.gr/greek/data/apof200300.doc>, ανακτήθηκε 2/10/2010
- <http://www.thessalotida.gov.gr/>, ανακτήθηκε 13/10/2010
- www.stereaellada.gov.gr, ανακτήθηκε 13/10/2010

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

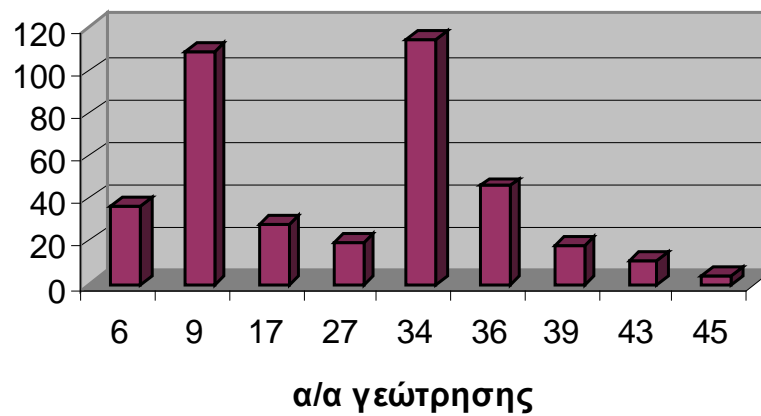
Χάρτης 1



Πηγή Νομαρχία Φθιώτιδας

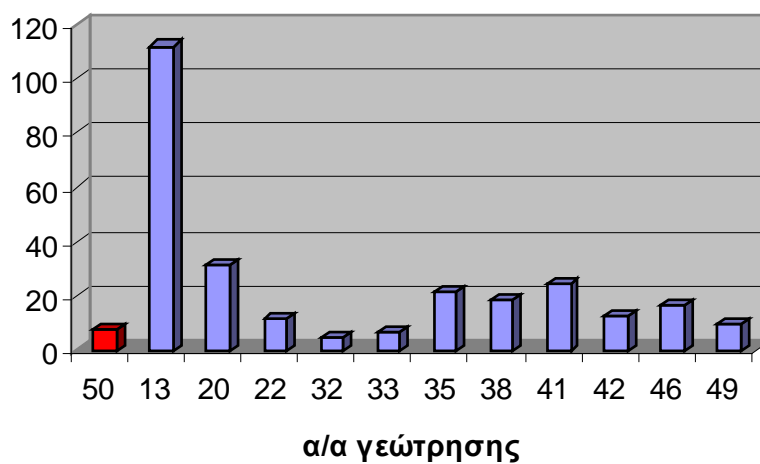
Γράφημα 1

Συγκέντρωση νιτρικών στο Δ.Δ Βελεσιωτών, Ιούλιος-Αύγουστος 2010



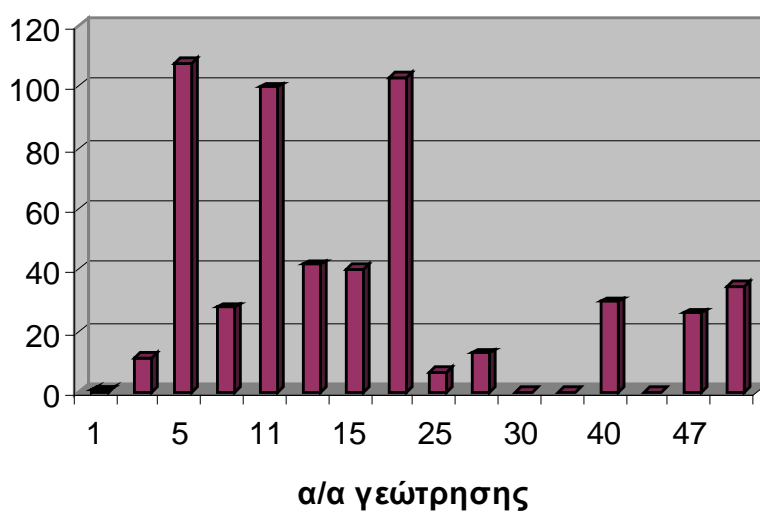
Γράφημα 2

Συγκέντρωση νιτρικών στα Δ.Δ **Εκκάρας**, Θαυμακού,
Ιούλιος-Αύγουστος 2010

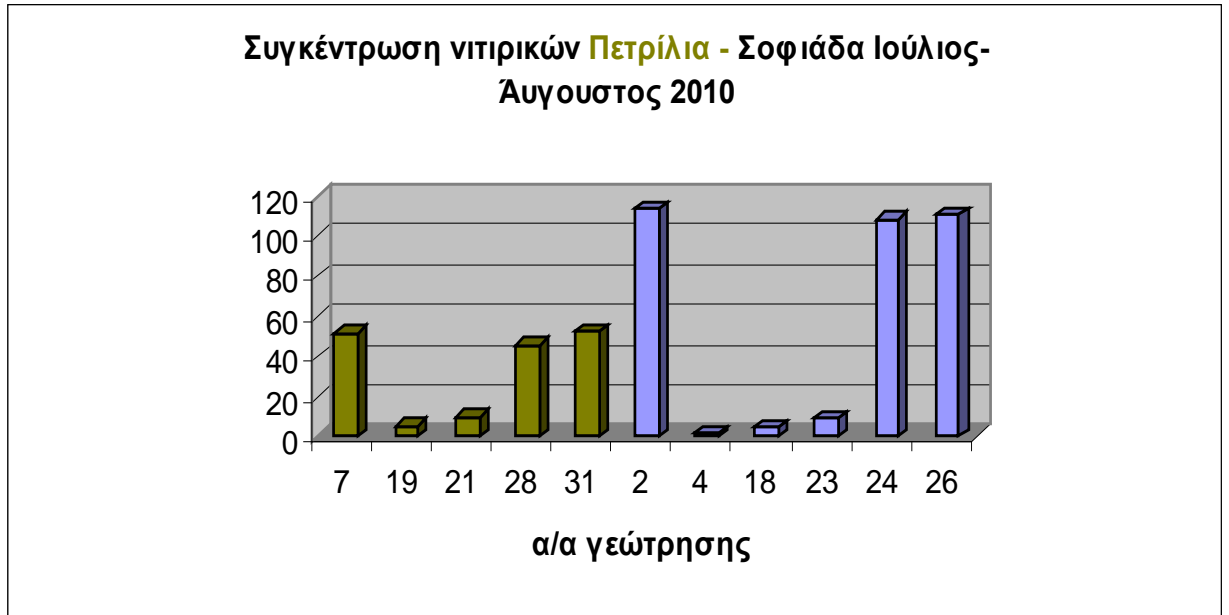


Γράφημα 3

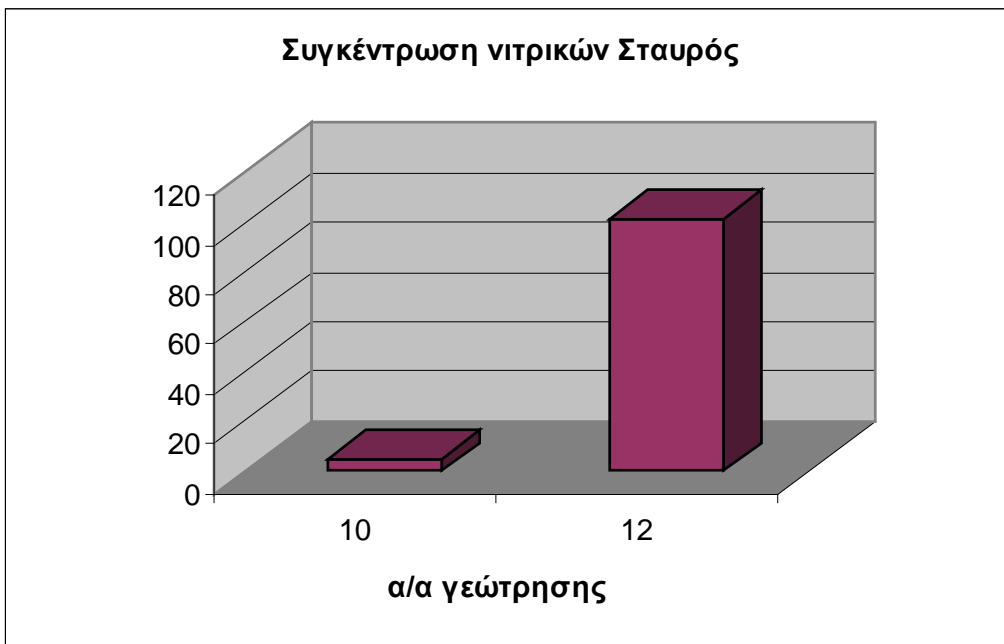
Συγκέντρωση νιτρικών στο Δ.Δ Ν.Μοναστηρίου,
Ιούλιος-Αύγουστος 2010



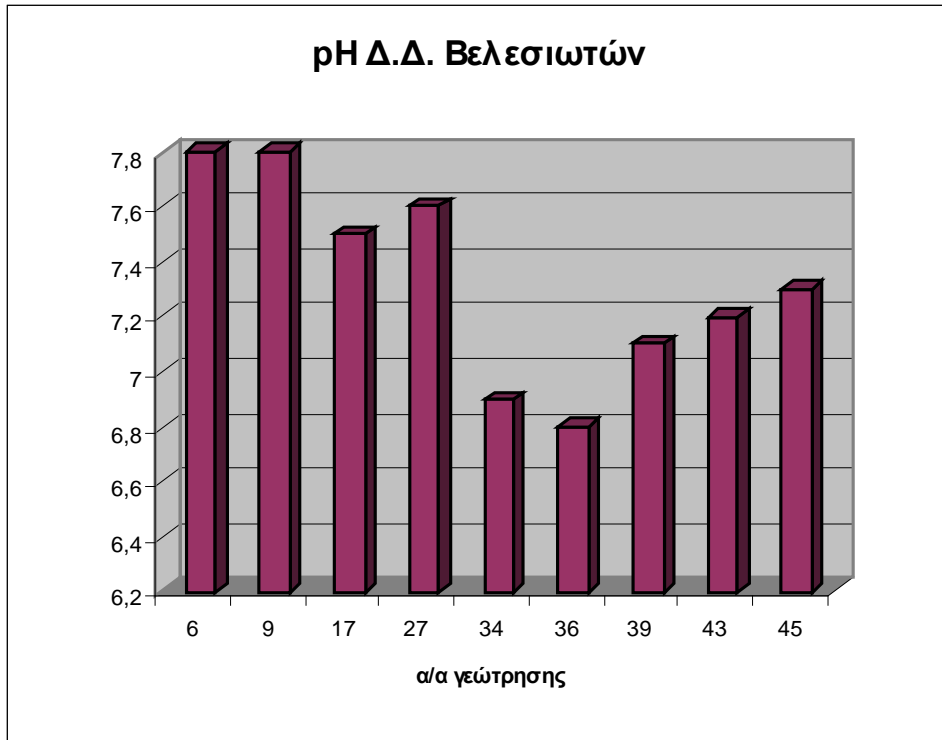
Γράφημα 4



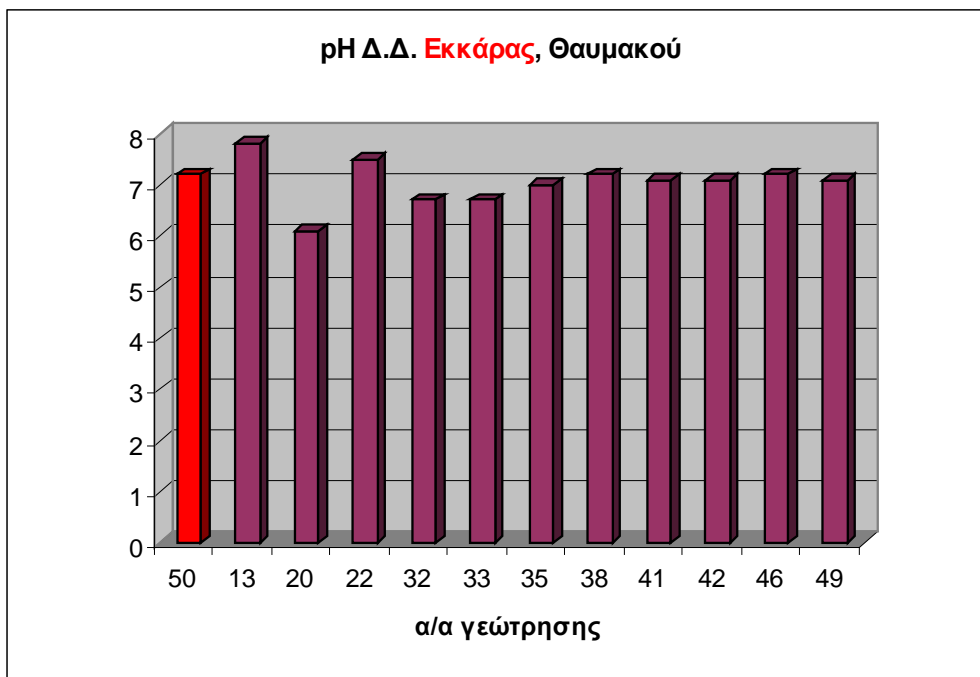
Γράφημα 5



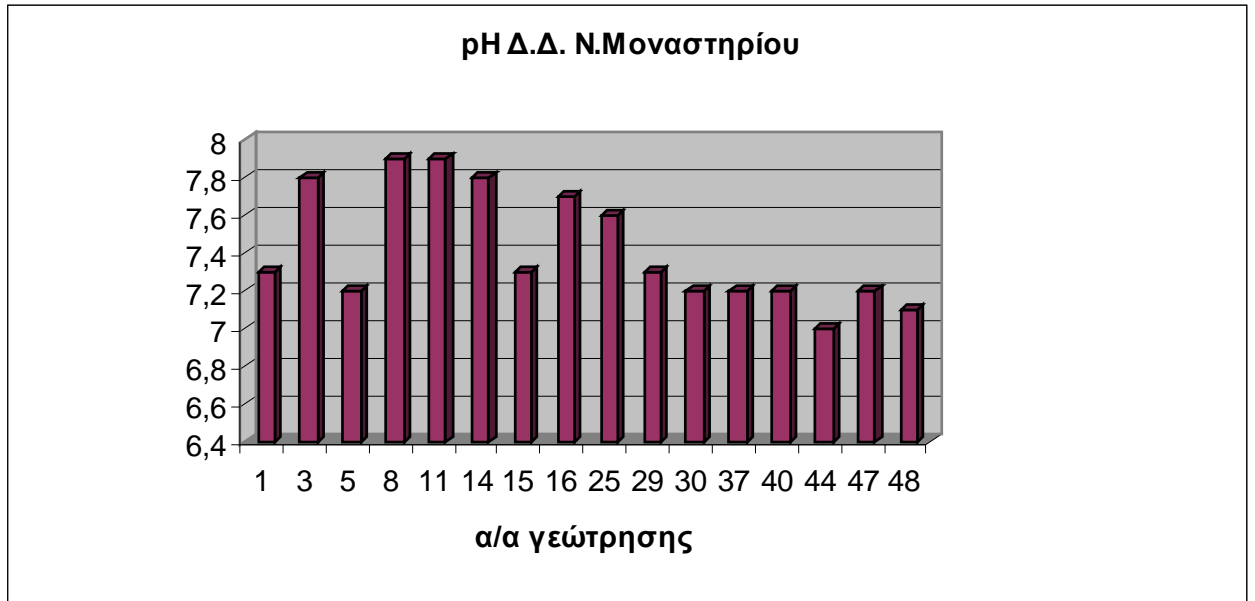
Γράφημα 6



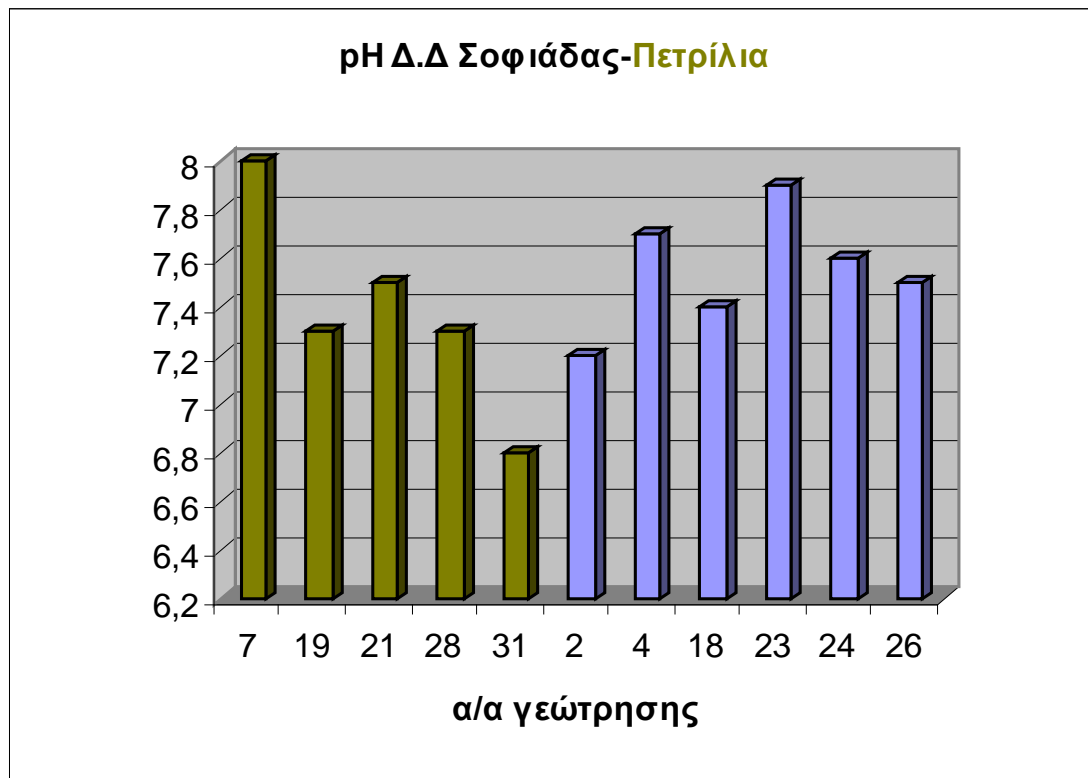
Γράφημα 7



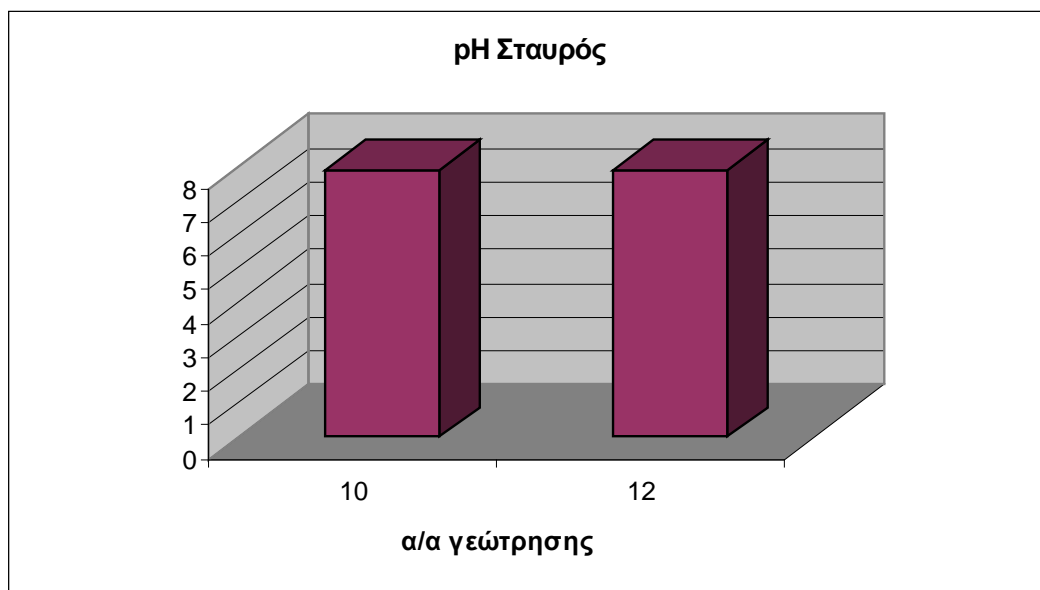
Γράφημα 8



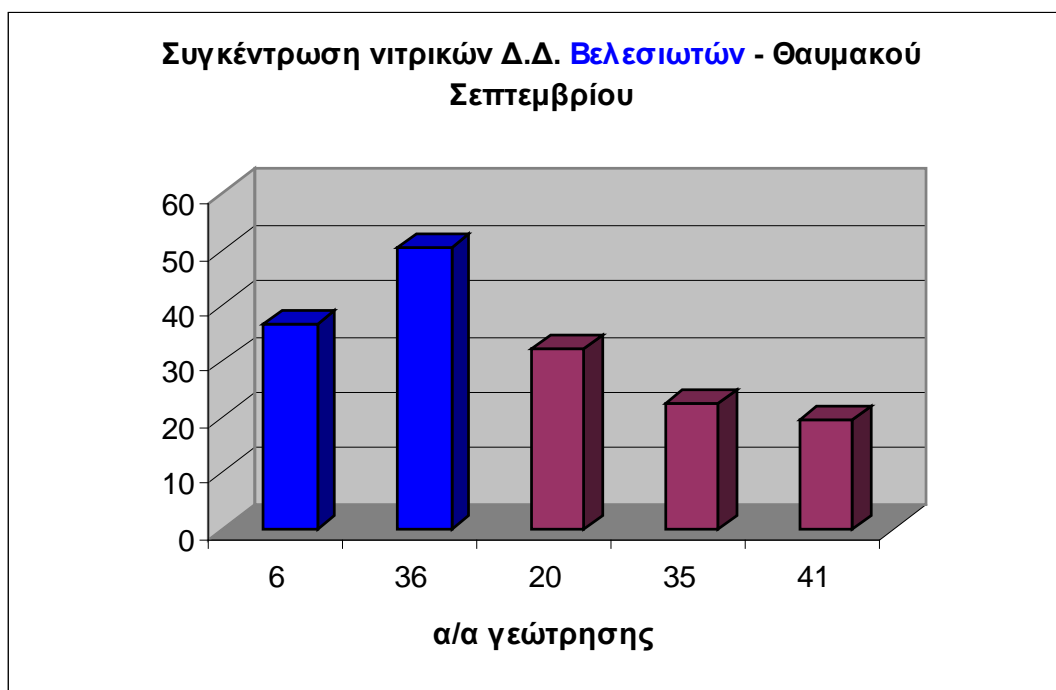
Γράφημα 9



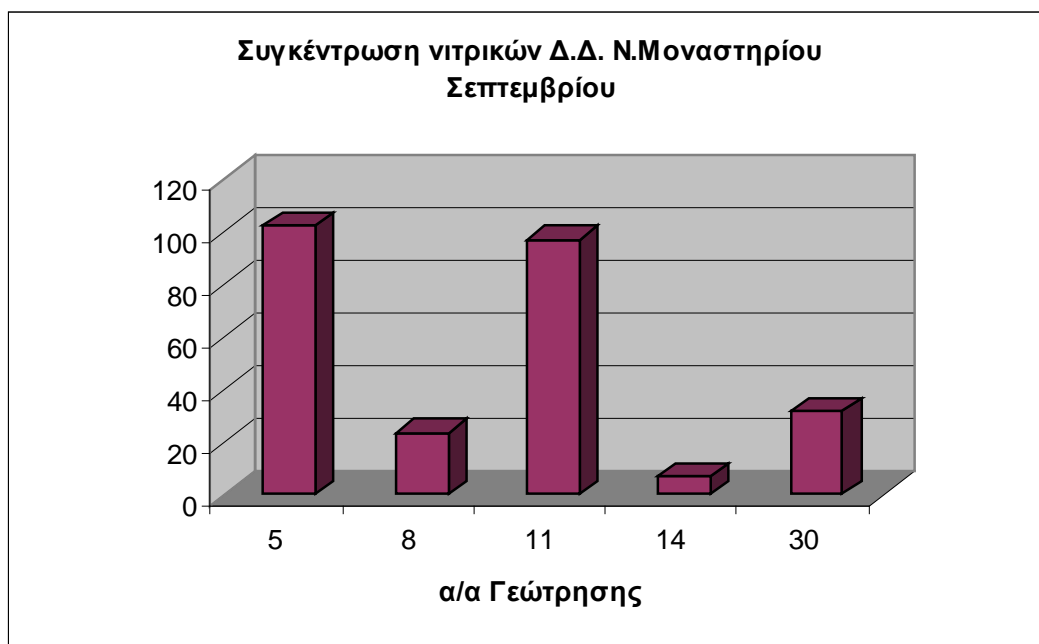
Γράφημα 10



Γράφημα 11



Γράφημα 12



Γράφημα 13



