



Αθήνα, 6 Οκτωβρίου 2023

Λευτέρης Αυγενάκης: Τα πρώτα στοιχεία από τις έρευνες σε εδάφη Θεσσαλίας και Παγασητικό διαψεύδουν τους κινδυνολόγους

Ο ΥΠΑΑΤ παρέλαβε εκθέσεις του IBKΦ και του ΙΝΑΛΕ

Με τον πιο σαφή τρόπο, τα πρώτα επιστημονικά ευρήματα από τον έλεγχο των πλημμυρισμένων εδαφών στη Θεσσαλία, διαψεύδουν τις κινδυνολογικές θεωρίες ότι έχει επηρεασθεί η γονιμότητα των καλλιεργούμενων αγρών και για την ανάγκη να παρέλθει πενταετία για να κριθούν κατάλληλα προς καλλιέργεια τα εδάφη της περιοχής. Ανάλογα καταπίπτουν εικοτολογίες για τον Παγασητικό, καθώς πιθανή άνθιση του φυτοπλαγκτού έχει παρατηρηθεί και στο παρελθόν, ωστόσο αναμένεται η ολοκλήρωση των ερευνών για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Συγκεκριμένα το **Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ** και το **Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας** δημοσιοποίησαν τα πρώτα συμπεράσματα των ερευνών τους, τα οποία είναι ενθαρρυντικά για τη συνέχιση της παραγωγής στις πληγείσες περιοχές.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις του IBKΦ σε 281 σημεία από τα 350 που έχει προγραμματίσει **«οι περισσότεροι αγροί έχουν δεχτεί φορτίο ιζημάτων το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί στο έδαφος με την καλλιέργεια του εδάφους (καλλιεργητή ή βαθιά άροση ανάλογα του ύψους του ιζήματος)**. Σε αυτές τις περιπτώσεις από τα πρώτα αποτελέσματα των αναλύσεων που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής, φαίνεται ότι τα ιζήματα παρουσιάζουν ιδιότητες που **δεν αναμένεται να επηρεάσουν σημαντικά τις εδαφικές ιδιότητες των εδαφών μετά την ενσωμάτωση**. Στις λίγες περιπτώσεις που το ύψος των ιζημάτων είναι πολύ μεγάλο και δεν είναι δυνατή η ενσωμάτωση τους στο έδαφος με τη βαθιά άροση, θα χρειαστούν **μέτρα αποκατάστασης του εδάφους που πρέπει να εξεταστούν κατά περίπτωση**».

Όπως διευκρινίζει το IBKΦ του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ με την ενσωμάτωση μεγαλύτερου αριθμού αποτελεσμάτων, αλλά και των αποτελεσμάτων των βαρέων μετάλλων θα εξαχθούν περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα για τη βέλτιστη διαχείριση των εδαφών που έχουν επηρεαστεί από τα ιζήματα.

Φυσικά τα εδάφη που παραμένουν κατακλυσμένα θεωρείται βέβαιο ότι έχει επηρεασθεί η γονιμότητά τους και εκτιμάται ότι πρέπει να αναθεωρηθεί η παραδοσιακή τακτική λίπανσής τους.

Σε ό, τι αφορά στις έρευνες του ΙΝΑΛΕ οι οποίες συνεχίζονται, μέχρι στιγμής προβληματισμό στους επιστήμονες προκάλεσε το γεγονός της μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων χερσαίων ιζημάτων στη στήλη του νερού και στο βυθό, τα οποία περιέχουν θρεπτικά άλατα του αζώτου και του φωσφόρου, τα οποία, όπως εκτιμούν, μπορούν να διαταράξουν την αναλογία των δύο στοιχείων προς όφελος του φωσφόρου, ο οποίος

και αποτελεί τον κύριο περιοριστικό παράγοντα. Συνεπώς, **ανάλογα με τις ισχύουσες μετεωρολογικές και ωκεανογραφικές συνθήκες μπορεί να προκληθεί άνθιση φυτοπλαγκτού, γεγονός που έχει αναφερθεί στον κόλπο και κατά το παρελθόν.**

Ο Υπουργός Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων Λευτέρης Αυγενάκης, παραλαμβάνοντας τα πρώτα συμπεράσματα των ερευνών, ευχαρίστησε τη διοίκηση του ΕΛΓΟ και τους επιστήμονες των δύο Ινστιτούτων που εργάζονται στο πεδίο. Σημείωσε ότι οι έρευνες εξελίσσονται με γρήγορο ρυθμό και πλήρη διαφάνεια, ώστε από τα τελικά συμπεράσματα να προγραμματισθούν και οι επόμενες κινήσεις για την αποκατάσταση των εδαφών και του Παγασητικού, επισημαίνοντας ωστόσο, ότι τα πρώτα στοιχεία διαψεύδουν τους κινδυνολόγους. Τόνισε, επίσης, ότι το ΥπΑΑΤ με κάθε τρόπο συνεχίζει να βρίσκεται και στο πλευρό των γεωργών και κτηνοτρόφων αλλά και των αλιέων, υπενθυμίζοντας ότι τις επόμενες ημέρες θα εκδοθεί η εντολή για τη στήριξη των περίπου 461 παράκτιων- κατά βάση- ψαράδων της Μαγνησίας, των Σποράδων και της Λάρισας, με στόχο την κάλυψη μέρους του εισοδήματος που απώλεσαν.

Υπενθυμίζεται ότι εντός της προσεχούς εβδομάδος ο ΥπΑΑΤ και η ηγεσία του υπουργείου έχουν προγραμματίσει τομεακές συσκέψεις ανά προϊόν στη Λάρισα, προκειμένου να προγραμματισθούν τα επόμενα βήματα ανά προϊόν. Επίσης θα γίνουν συζητήσεις για την αντικατάσταση του ζωικού κεφαλαίου με τους κτηνοτρόφους.

**Ακολουθούν τα στοιχεία από τις έρευνες των δύο Ινστιτούτων
(Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών και Ινστιτούτου Αλιευτικής Έρευνας**

ΕΛΓΟ «ΔΗΜΗΤΡΑ» Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών (ΙΒΚΦ)

Προκαταρκτικά αποτελέσματα φυσικοχημικών ιδιοτήτων σε ιζήματα και εδάφη της Θεσσαλίας μετά τα πλημμυρικά φαινόμενα.

Έργο: Αυτοψία, Συλλογή δειγμάτων και Εργαστηριακές Αναλύσεις για την αποτίμηση των επιπτώσεων του πλημμυρικού φαινομένου DANIEL στην περιοχή της Θεσσαλίας στη γονιμότητα των εδαφών και την παραγωγικότητα των καλλιεργειών.

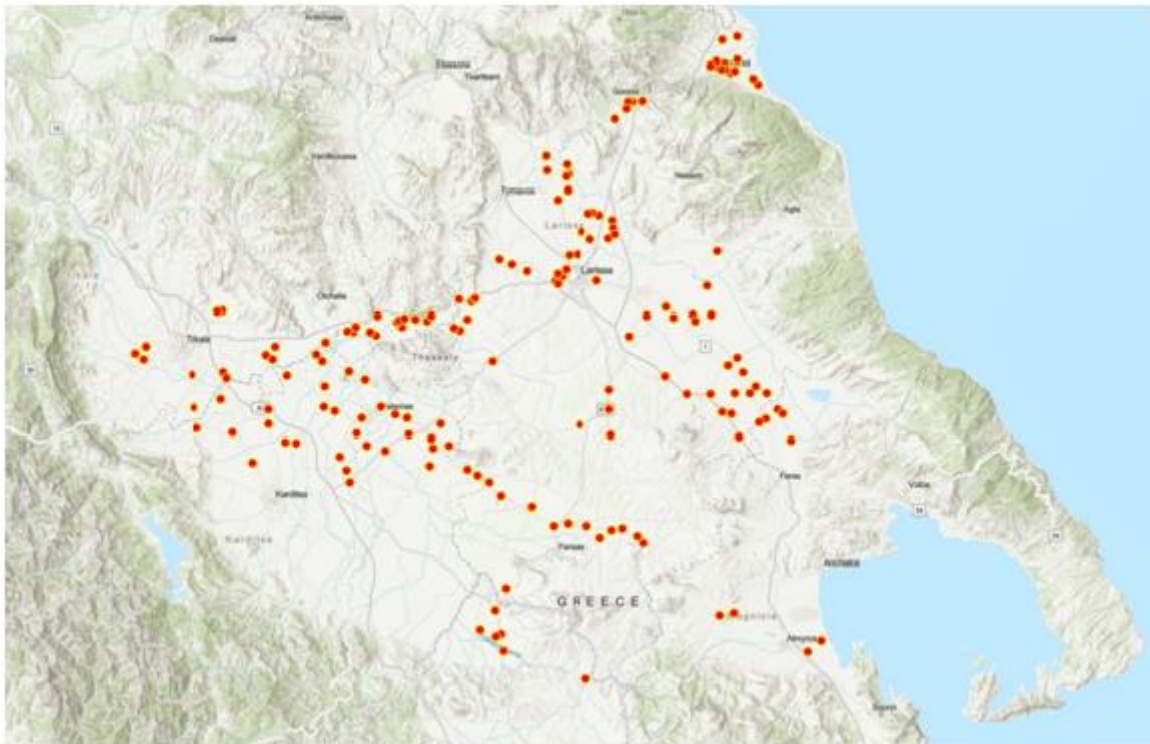
Το Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών (ΙΒΚΦ) συμμετέχει με διεπιστημονική ερευνητική ομάδα αποτελούμενη από 6 ερευνητές που έχει αναλάβει τη σχεδίαση και υλοποίηση του έργου (χάραξη διαδρομών, παρακολούθηση της εξέλιξης του πλημμυρικού φαινομένου, ψηφιοποίηση δεδομένων, συνεχής επικαιροποίηση της εφαρμοζόμενης στρατηγικής με βάση τα νέα δεδομένα, επικοινωνία με άλλες επιστημονικές ομάδες, βιβλιογραφική επισκόπηση κλπ), 2 ειδικούς επιστήμονες και 8 υπαλλήλους από το Τεχνικό Προσωπικό οι οποίοι συμβάλουν στις δειγματοληψίες και τις αναλύσεις στο Διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ (πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO /IEC 17025:2017) Εργαστήριο Αναλύσεων εδαφών.

Από την αρχή του σχεδιασμού της δειγματοληψίας εκδόθηκε σχετικός χάρτης με το σκεπτικό οι περιοχές δειγματοληψίας να βρίσκονται κατά μήκος της κοίτης των ποταμών και χειμάρρων που έδωσαν πλημμυρικά φαινόμενα, σε λεκάνες απορροής που δέχθηκαν μεγάλους όγκους νερού και σε επιμέρους περιοχές που εμφανίζουν προβλήματα μετά την επέλαση του ακραίου καιρικού φαινομένου «Daniel». Γεωγραφικά καλύπτονται όλες οι περιοχές της Θεσσαλίας που εμφανίζουν προβλήματα.

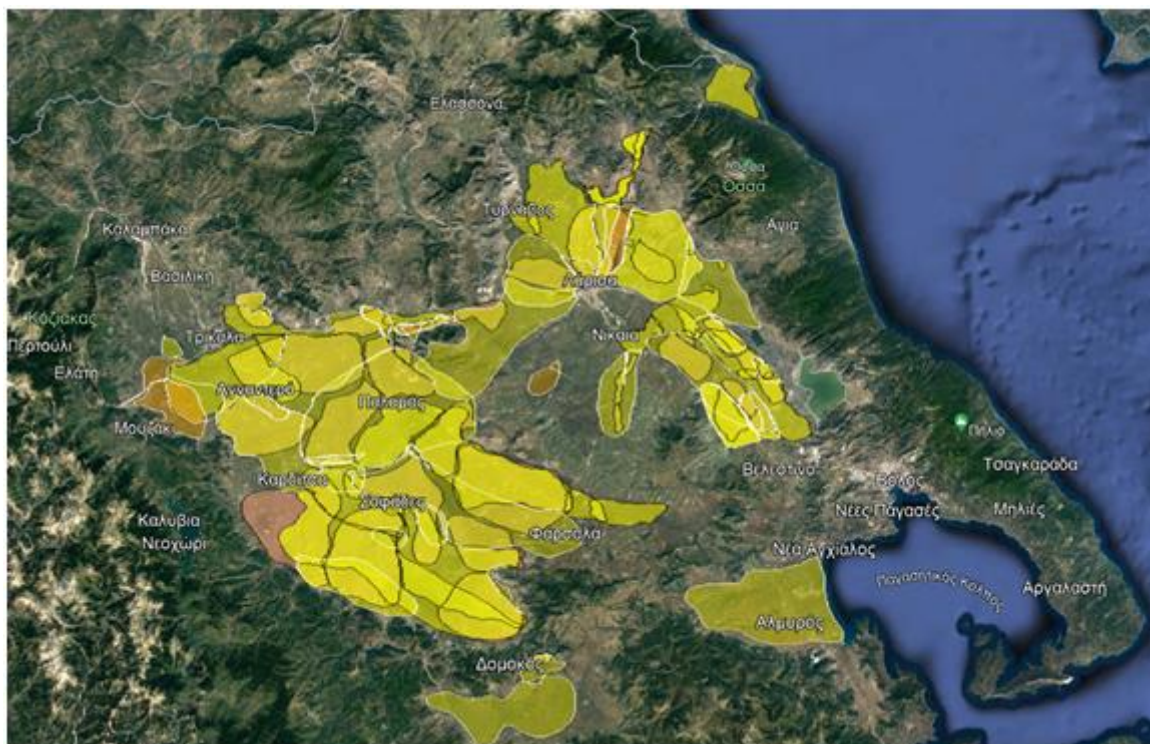


Εικόνα 1. Ο χάρτης με τις 350 θέσεις δειγματοληψίας ιζημάτων λάσπης (ιλύος) και εδάφους για την προκαταρκτική έρευνα εκτίμησης των πλυμμηρικών φαινομένων στο έδαφος. Οι θέσεις δειγματοληψίας καθορίζονται σε 2 ζώνες κατά μήκος της κύριας κοίτης του Πηνειού (0-500 και 500-1000 μέτρα) καθώς και σε επιλεγμένες θέσεις στις υπόλοιπες πλημμυρισμένες περιοχές.

Μέχρι σήμερα 04.10.2023 έχουν συλλεχθεί 281 σύνθετα δείγματα (178 σύνθετα εδαφικά δείγματα και 103 σύνθετα δείγματα ιζημάτων) από 176 θέσεις (εικόνα 2) με διάφορες καλλιέργειες σε όλη τη Θεσσαλία, ενώ επιτόπιες παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις ευρύτερες περιοχές όπως φαίνονται στην εικόνα 3. Μέρος των δειγμάτων θα χρησιμοποιηθεί για ανάλυση του μικροβιώματος σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.



Εικόνα 2. Χάρτης της Θεσσαλίας που αποτυπώνεται η θέση δειγματοληψίας, σε πραγματικό χρόνο μέσω ειδικής εφαρμογής που αναπτύχθηκε στο ΙΒΚΦ. (τελευταία ενημέρωση 3/10/2023)



Εικόνα 3. Με κίτρινο οι περιοχές στις οποίες έχει γίνει επιτόπια αυτοψία και έχουν συλλεγεί δείγματα εδάφους και ιζημάτων από συγκεκριμένες θέσεις.

Προκαταρκτικά Αποτελέσματα

1. Ύψος των ιζημάτων στους αγρούς

Μια σημαντική επίδραση των πλυμμηρικών φαινομένων είναι η απόθεση των ιζημάτων στους αγρούς. Κατά τις δειγματοληψίες των ιζημάτων γίνεται μέτρηση του ύψους του ιζήματος στον αγρό το οποίο δεν είναι σταθερό και επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως η εγγύτητα στη πηγή από την οποία προήλθε το ίζημα την τοπογραφία την κλίση κτλ.

Η πλειονότητα των εδαφών έχει ίζημα <30cm, το 67% < 10cm, όπου φαίνεται εφικτή η ενσωμάτωση με το έδαφος όταν οι συνθήκες υγρασίας του αγρού το επιτρέψουν, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Μέχρι στιγμής από το σύνολο των 110 δειγμάτων ιζήματος που έχουν συλλεχθεί το 14% έχει ύψος στον αγρό >30 cm. Στις περιπτώσεις αυτές αν είναι δυνατόν θα πρέπει να κατανεμηθεί το ίζημα με ισοπέδωση σε όλη την έκταση του αγρού, και αν τελικά δεν μειωθεί το ύψος στο επίπεδο που θα μπορούσε να ενσωματωθεί με μια βαθιά άρωση στο έδαφος, θα πρέπει να εξεταστούν άλλοι τρόποι αποκατάστασης των εδαφών αυτών.



Εικόνα 4. Ιζήματα ιλυοαργιλώδους υφής σε αγροτικά εδάφη

2. Φυσικοχημικές παραμέτροι ιζημάτων και εδάφους.

Το διαπιστευμένο εργαστήριο αναλύσεων εδαφών νερών και φυτών του Ινστιτούτου Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών φυτών, έχει ήδη ξεκινήσει την διαδικασία της ανάλυσης των δειγμάτων που μεταφέρουν τα συνεργεία δειγματοληψίας από το πεδίο.

Σημαντικό και χρονοβόρο στάδιο για την ανάλυση των δειγμάτων αποτελεί η προετοιμασία του δείγματος για ανάλυση, που περιλαμβάνει την αεροξήρανση των δειγμάτων τη λειοτρίβιση και το κοσκίνισμα από κόσκινο 2mm προκειμένου να είναι έτοιμο κάθε δείγμα για τις αναλυτικές μεθόδους.

Με δεδομένο ότι σχεδόν το σύνολο των δειγμάτων είναι κορεσμένα με νερό, η διαδικασία της αεροξήρανσης, απαιτεί πολύ χρόνο, ιδίως για τα δείγματα των ιζημάτων. Επιλέχθηκε η αεροξήρανση σε ειδικό φούρνο με αέρα στους 29°C η οποία επιταχύνει την ξήρανση του δείγματος σε 2 ημέρες χωρίς να επιφέρει σημαντική αλλοίωση στα χαρακτηριστικά του, γεγονός που θα επιτρέψει την ταχύτερη παραγωγή αποτελεσμάτων τις αμέσως επόμενες ημέρες.

Οι μεθοδολογίες που ακολουθήθηκαν για την κάθε ανάλυση αναφέρονται παρακάτω:

- **Κοκκομετρική Σύσταση.** Έγινε με τη χρήση πυκνομέτρου Βουγιούκου (Gee and Bauder, 1986)
- **pH.** Προσδιορίστηκε σε αιώρημα εδάφους σε νερό σε αναλογία 1:1 (McLean, 1982)
- **Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC).** Προσδιορίστηκε επίσης σε αιώρημα εδάφους σε νερό σε αναλογία 1:1 (Bower and Wilcox, 1965).
- **Ανθρακικά Άλατα.** Προσδιορίστηκαν με τη μέθοδο του ασβεστομέτρου κατά Bernard (Allison and Moodie, 1965)
- **Οργανική Ουσία.** Προσδιορίστηκε με πέψη με διάλυμα διχρωμικού καλίου και πυκνού θειϊκού οξέος (Nelson and Sommers, 1982)
- **Ανταλλάξιμα Κατιόντα K⁺.** Προσδιορίστηκαν ύστερα από επεξεργασία με διάλυμα οξικού αμμωνίου 1N (pH0) (Thomas, 1982) , και τη χρήση φλογοφωτόμετρου. σημειωθεί ότι για
- **Διαθέσιμος Φωσφόρος (P).** Προσδιορίστηκε κατά Olsen μετά από εκχύλιση με όξινο ανθρακικό νάτριο (Olsen and Dean, 1965). Η μέθοδος ενδείκνυται για ουδέτερα και αλκαλικά εδάφη.
- Οι **διαθέσιμες μορφές** των μετάλλων **Fe, Cu, Zn, Mn**, ύστερα από εκχύλιση με διάλυμα DTPA (Lindsay and Norvell, 1978), μετρήθηκαν στην ατομική απορρόφηση.

Τα πρώτα αποτελέσματα των δειγμάτων ιζημάτων και εδαφών συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες (πίνακας 1 και 2). Αν και ο αριθμός των δειγμάτων στα οποία υπάρχουν αποτελέσματα προς το παρών είναι μικρός, επιχειρείται μια σύντομη περιγραφή των βασικών περιγραφικών στατιστικών στοιχείων. Καθημερινά ο πίνακας των αποτελεσμάτων εμπλουτίζεται σημαντικά πλέον, και μερικές ημέρες αργότερα ο συνολικός αριθμός των δειγμάτων από τα οποία θα έχουμε εικόνα θα μας επιτρέψει πιο ασφαλή συμπεράσματα. Τα αποτελέσματα της συγκέντρωσης των βαρέων μετάλλων στα ιζήματα δεν έχουν ακόμη ενσωματωθεί και αναμένονται τις επόμενες ημέρες.

Πίνακας 1. Γενικά στατιστικά στοιχεία των δειγμάτων ιζημάτων που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής

Ιδιότητα	Αριθμ. δειγμάτων	Εύρος Τιμών	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Συντ. Παρ. %
Άμμος, %	11	10-79	34,27	24,35	71,05
Άργιλος, %	11	13-52	32,64	12,65	38,76
Ίλύς, %	11	8-53	33,09	15,81	47,79
pH (H ₂ O, 1:1)	23	7,66-8,36	8,06	0,17	2,17
EC, μS/cm	23	171-455	265,35	81,79	30,82
CaCO ₃ , %	23	0,44-37,00	7,82	9,12	116,54
Οργ. Ουσία, %	23	0,40-3,00	1,60	0,73	45,42
P Olsen, mg/kg	28	4,30-58,0	13,04	11,35	87,06
Ανταλ. K ⁺ , cmol/kg	23	0,11-0,91	0,37	0,25	68,34
Διαθέσιμος Cu, mg/kg	23	0,32-9,37	2,81	2,41	85,87
Διαθέσιμος Fe, mg/kg	23	4,13-192,44	35,73	42,68	119,47
Διαθέσιμο Mn, mg/kg	23	2,82-148,92	21,81	30,87	141,53
Διαθέσιμος Zn, mg/kg	23	0,45-19	2,90	6,94	239,37

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των δειγμάτων από τα ιζήματα που έχουν αναλυθεί μέχρι τις 3/10/2023, και αναγράφονται μερικά στοιχεία σχετικά με τα αποτελέσματα.

Κοκκομετρική σύσταση. Παρατηρείται προς το παρών ένα μεγάλο εύρος τιμών της κοκκομετρικής σύστασης των ιζημάτων. Με την ανάλυση περισσότερων δειγμάτων θα εξεταστούν οι βασικές αιτίες αυτής της παραλλακτικότητας. Τα ιζήματα εμφανίζονται από «ελαφρά» αμμοπηλώδη με πολύ υψηλά ποσοστά άμμου που φτάνουν έως και το 79% έως και πολύ «βαρεία» ιλλυοαργιλώδη με 10% άμμο και 48% ιλύ, χωρίς μέχρι στιγμής να υπάρχει μια κυρίαρχη τάξη κοκκομετρίας μεταξύ των δειγμάτων. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων στα ιζήματα φαίνεται να υπάρχουν μεγαλύτερα ποσοστά άμμου, και δεν αναμένεται σημαντική επίδραση στην κοκκομετρία του εδάφους με την ενσωμάτωση των ιζημάτων.

Εδαφική Οξύτητα (pH). Το σύνολο των δειγμάτων που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής παρουσιάζει ελαφρώς αλκαλική έως αλκαλική αντίδραση με μέσο όρο 8,06 μια τιμή που δεν αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά το εδαφικό pH μετά την ενσωμάτωση στο έδαφος, στις περιπτώσεις χαμηλού έως μέτριου ύψους ιζημάτων. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων τα ιζήματα εμφανίζονται με πιο αλκαλική αντίδραση.

Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC). Η ηλεκτρική αγωγιμότητα, που εκφράζει το σύνολο των υδατοδιαλυτών αλάτων στο έδαφος, κυμαίνεται σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές που δεν αναμένεται να επηρεάσει τις τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στο έδαφος μετά την ενσωμάτωση του ιζήματος. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων τα ιζήματα εμφανίζονται με μικρότερες τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

Ανθρακικά Άλατα. Σημαντική παραλλακτικότητα παρατηρείται στη συγκέντρωση του ανθρακικού ασβεστίου στα ιζήματα με έναν μέσο όρο αρκετά χαμηλό που δεν αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά τα εδάφη μετά την ενσωμάτωση. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων τα ιζήματα εμφανίζονται με υψηλότερα ποσοστά CaCO_3 .

Οργανική Ουσία. Τα ιζήματα χαρακτηρίζονται φτωχά σε οργανική ουσία με μέσο όρο περί το 1,7%, και σχετικά μικρή τυπική απόκλιση. Δεν αναμένεται καμιά επίδραση στην οργανική ουσία του εδάφους με την ενσωμάτωση των ιζημάτων μικρού όγκου. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων τα ιζήματα εμφανίζονται με παρόμοια ποσοστά οργανικής ουσίας.

Διαθέσιμος Φωσφόρος (P-Olsen). Ο διαθέσιμος φώσφορος παρουσιάζει μέτριες τιμές κατά μέσο όρο ενώ υπάρχουν περιπτώσεις υψηλών τιμών (>20 mg/kg). Η ενσωμάτωση του ιζήματος δεν πρόκειται να επηρεάσει σημαντικά την συγκέντρωση του διαθέσιμου P εκτός των περιπτώσεων χαμηλής συγκέντρωσης διαθέσιμου P στο έδαφος που με την ενσωμάτωση θα αυξηθεί ελαφρώς η συγκέντρωσή του. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων τα ιζήματα εμφανίζονται με παρόμοια συγκέντρωση P.

Ανταλλάξιμο Κάλιο (K^+). Παρόμοια με το P το ανταλλάξιμο K παρουσιάζει σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις με το 22% των δειγμάτων ιζημάτων να εμφανίζονται καλά εφοδιασμένα σε αφομοιώσιμο K. Η ενσωμάτωση του ιζήματος δεν πρόκειται να επηρεάσει σημαντικά την συγκέντρωση του αφομοιώσιμου K εκτός των περιπτώσεων χαμηλής συγκέντρωσης του στοιχείου στο έδαφος που με την ενσωμάτωση μπορεί να αυξηθεί ελαφρώς η συγκέντρωσή του. Σε σχέση με τον μέσο όρο των εδαφικών δειγμάτων τα ιζήματα εμφανίζονται με μικρότερη συγκέντρωση αφομοιώσιμου K.

Μεταλλικά Ιχνοστοιχεία (Fe, Cu, Zn, Mn). Η διαθεσιμότητά των μεταλλικών ιχνοστοιχείων στα φυτά εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το pH του εδάφους. Ως ένας γενικός οδηγός, ως προς τα επίπεδα του pH, στα οποία η διαλυτότητα και η διαθεσιμότητα περιορίζεται, θεωρείται ο εξής: για το σίδηρο σε $\text{pH} < 7,5$ και για τα χαλκό, ψευδάργυρο και μαγγάνιο σε $\text{pH} > 8$. Υπό αυτή την έννοια η διαθεσιμότητα των μεταλλικών ιχνοστοιχείων στα ιζήματα θα εξαρτηθεί από το pH του εδάφους μετά την ενσωμάτωση. Τιμές μικροστοιχείων, που εκχυλίζονται με τη μέθοδο DTPA, για το σίδηρο μεγαλύτερες από 4 ppm, για το χαλκό μεγαλύτερες από 0,6 ppm, για τον ψευδάργυρο μεγαλύτερες από 1,0 ppm και για το μαγγάνιο από 1,5 ppm θεωρούνται επαρκείς.

Ειδικότερα για το Cu, το 87% των δειγμάτων παρουσιάζει συγκεντρώσεις επαρκείς για την ανάπτυξη των φυτών, με τιμές που απαντώνται στα εδάφη της Θεσσαλίας και μέσο όρο παρόμοιο με αυτόν από τα εδάφη που εξετάστηκαν.

Για το Fe, όλα τα ιζήματα που έχουν εξεταστεί μέχρι στιγμής θεωρούνται επαρκή σε Fe. Οι τιμές στα ιζήματα εμφανίζονται μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες τιμές στα εδάφη, αλλά μέσα στα όρια των τιμών που απαντώνται στα εδάφη της Θεσσαλίας.

Για το Mn όλα τα ιζήματα που έχουν εξεταστεί μέχρι στιγμής θεωρούνται επαρκή σε Mn, με συγκεντρώσεις πολύ μεγαλύτερες του 1,5 mg/kg, και μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες τιμές των εδαφών, αλλά μέσα στα όρια των τιμών που απαντώνται στα εδάφη της Θεσσαλίας.

Για το Zn, το 78% των ιζημάτων που έχει αναλυθεί έχει χαμηλές συγκεντρώσεις (ανεπαρκείς για την ανάπτυξη των φυτών) ενώ μόνο 1 δείγμα εμφανίζονται με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις (19mg/kg). Η παραλακτικότητα της συγκέντρωσης είναι πολύ μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες τιμές στο έδαφος, και δεν αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά τη συγκέντρωση του Zn στο έδαφος μετά την ενσωμάτωση.

Πίνακας 2. Γενικά στατιστικά στοιχεία των εδαφικών δειγμάτων που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής

Ιδιότητα	Αριθμ. δειγμάτων	Εύρος Τιμών	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Συντ. Παρ. %
Άμμος, %	14	13-43	26,93	9,20	34,17
Άργιλος, %	14	25-56	40,29	8,79	21,82
Ίλύς, %	14	16-42	32,79	6,95	21,21
pH (H ₂ O, 1:1)	27	7,01-8,41	7,96	0,31	3,92
EC, μS/cm	27	192-717	320,89	105,73	32,95
CaCO ₃ , %	27	0,44-37	4,73	7,46	157,72
Οργ. Ουσία, %	38	0,79-2,90	1,75	0,58	33,28
P Olsen, mg/kg	57	3,70-53,00	18,19	26,39	145,09
Ανταλ. K ⁺ , cmol/kg	38	0,09-1,80	0,64	0,41	63,81
Διαθέσιμος Cu, mg/kg	37	1,06-6,70	2,62	1,53	58,43
Διαθέσιμος Fe, mg/kg	37	5,00-61,79	19,36	14,57	75,28
Διαθέσιμο Mn, mg/kg	37	4,14-90,32	14,23	16,22	114,02
Διαθέσιμος Zn, mg/kg	37	0,46-3,17	1,11	0,66	59,61

Συμπερασματικά

Συμπερασματικά, από τις μετρήσεις πεδίου για το ύψος των ιζημάτων στους αγρούς, **οι περισσότεροι αγροί έχουν δεχτεί φορτίο ιζημάτων το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί στο έδαφος με την καλλιέργεια του εδάφους (καλλιεργητή ή βαθιά άροση ανάλογα του ύψους του ιζήματος)**. Σε αυτές τις περιπτώσεις από τα πρώτα αποτελέσματα των αναλύσεων που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής, φαίνεται ότι τα ιζήματα παρουσιάζουν ιδιότητες που **δεν αναμένεται να επηρεάσουν σημαντικά τις εδαφικές ιδιότητες των εδαφών μετά την ενσωμάτωση**. Στις λίγες περιπτώσεις που το ύψος των ιζημάτων είναι πολύ μεγάλο και δεν είναι δυνατή η ενσωμάτωση τους στο έδαφος με τη βαθιά άροση, θα χρειαστούν **μέτρα αποκατάστασης του εδάφους που πρέπει να εξεταστούν κατά περίπτωση**.

Τα παραπάνω συμπεράσματα αφορούν ένα μικρό μόνο δείγμα από το σύνολο των αποτελεσμάτων αναλύσεων που περιμένουμε τις αμέσως επόμενες ημέρες. Με την ενσωμάτωση μεγαλύτερου αριθμού αποτελεσμάτων, αλλά και των αποτελεσμάτων των βαρέων μετάλλων θα εξαχθούν περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα για τη βέλτιστη διαχείριση των εδαφών που έχουν επηρεαστεί από τα ιζήματα.

Για τα εδάφη που έχουν παραμείνει κατακλυζόμενα με νερό για αρκετές ημέρες, είναι σίγουρο ότι έχει επηρεαστεί η γονιμότητα τους και η «παραδοσιακή» λιπαντική τακτική που ακολουθούν πολλοί παραγωγοί εφαρμόζοντας συγκεκριμένες ποσότητες λιπασμάτων σε κάθε αγρό, θα πρέπει να αναθεωρηθεί μετά από πρόταση λίπανσης από ειδικούς μετά την σωστή δειγματοληψία και την ανάλυση του εδάφους για κάθε καλλιέργεια.

Συνεχίζονται οι μετρήσεις στον Παγασητικό

Παρουσία του Διευθύνοντος Συμβούλου του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ κ. Παναγιώτη Χατζηνικολάου ολοκληρώθηκαν οι δύο πρώτες ημέρες (3 και 4 Οκτωβρίου 2023) των θαλασσιών ερευνών στον Παγασητικό Κόλπο από την ομάδα του Ινστιτούτου Αλιευτικής Έρευνας (ΙΝΑΛΕ), με επικεφαλής τον Δρ. Σωτήριο Ορφανίδη, Διευθυντή Ερευνών. Πραγματοποιήθηκε επίπτευση, μετρήσεις με σύγχρονο εξοπλισμό και μεθοδολογίες αιχμής, και

δειγματοληψίες θαλασσινού νερού και ιζήματος, με έμφαση στις ακτές που επλήγησαν περισσότερο από τις πρόσφατες πλημμύρες.

Μετρήθηκαν οι συγκεντρώσεις οξυγόνου και οι τιμές pH στη στήλη του θαλασσινού νερού πλησίον των χερσαίων εκροών, ενώ μετρήθηκαν δείκτες έγκαιρης διάγνωσης της καταπόνησης του αγγειόσπερμου *Cymodocea nodosa*, όπως είναι ο δείκτης συνολικής φωτοσυνθετικής απόδοσης (PI_{total}), αλλά και ο δείκτης μέγιστης φωτοσυνθετικής απόδοσης (F_v/F_m). Τα δείγματα νερού και ιζήματος μεταφέρθηκαν στα εργαστήρια του ΙΝΑΛΕ για χημική ανάλυση, υπό την επιμέλεια του Δρ. Νικολάου Σταμάτη, Διευθυντή Ερευνών. Προβληματισμό στους επιστήμονες προκάλεσε το γεγονός της μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων χερσαίων ιζημάτων στη στήλη του νερού και στο βυθό, τα οποία περιέχουν θρεπτικά άλατα του αζώτου και του φωσφόρου, που μπορούν να διαταράξουν την αναλογία των δύο στοιχείων προς όφελος του φωσφόρου, ο οποίος και αποτελεί τον κύριο περιοριστικό παράγοντα. Συνεπώς, ανάλογα με τις ισχύουσες μετεωρολογικές και ωκεανογραφικές συνθήκες μπορεί να προκληθεί άνθιση φυτοπλαγκτού, γεγονός που έχει αναφερθεί στον κόλπο και κατά το παρελθόν.

Οι έρευνες της ομάδας του ΙΝΑΛΕ θα συνεχιστούν και τις επόμενες δύο ημέρες (5 και 6 Οκτωβρίου 2023) με το αλιευτικό σκάφος «Απόστολος Σ.» με αριθμό νηολογίου ΣΧ658, με επικεφαλής τον Ερευνητή Δρ. Βασίλειο Παπαθανασίου. Έμφαση θα δοθεί στις φυσικοχημικές αλλά και στις βιολογικές παραμέτρους της στήλης του νερού, στην ύπαρξη μικροπλαστικών στην επιφάνεια της θάλασσας, ενώ με υποβρύχια κάμερα θα εξεταστεί η κατάσταση των λιβαδιών της Ποσειδωνιάς.

Εικόνες από τη δειγματοληψία



Εικόνα 1. Προετοιμασία δειγματοληψίας στο σταθμό των Νέων Παγασών (Αλυκές).



Εικόνα 2. Τα μέλη της ερευνητικής ομάδας με δειγματολήπτη ιζήματος και βοηθητικές λεκάνες.



Εικόνα 3. Τα μέλη της ερευνητικής ομάδας με δειγματολήπτη ιζήματος, γυαλί του ψαρά και όργανο φθορισμομετρίας χλωροφύλλης.



Εικόνα 4. Μετρήσεις της φυσιολογικής κατάστασης των δεσμίδων της *Cyrtodocea nodosa* με φθορισμόμετρο χλωροφύλλης στο πεδίο.



Εικόνα 5. Συλλογή βένθους με ειδικό δειγματολήπτη.



Εικόνα 6. Η ερευνητική ομάδα του ΙΝΑΛΕ με τον Διευθύνοντα Σύμβουλο του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, κ. Χατζηνικολάου, στο αλιευτικό καταφύγιο του Βόλου.



Εικόνα 7. Η ομάδα του ΙΝΑΛΕ με τον Διευθύνοντα Σύμβουλο του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, κ. Χατζηνικολάου, στο αλιευτικό σκάφος «Απόστολος Σ.» με αριθμό νηολογίου ΣΧ658.