Αλατότητα στα φυτά

Μέτρηση αλατότητας στις φακές

Η ομάδα μας εργάστηκε σύμφωνα με τις υποδείξεις της καθηγήτριάς μας κ. Μπερδέ σχετικά με τη μετρηση της αλατότητας στις φακές και την καταγραφή των αποτελεσμάτων της έρευνάς μας.

**Μαθητές: Ζαχαράκη Εύα, Μενούνου Λυδία, Μητσοπούλου Εριέττα, Μπεγκάι Στέλιος, Σπυροπούλου Χαρά, Τζοβάνι Κώστας, Τζούδα Ειρήνη**

2016

Τμήμα: Γ3

22/4/2016

 **ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ**

 Το θαλασσινό νερό είναι νερό στο οποίο βρίσκεται διαλυμένη μια ποικιλία στερεών και αερίων. διαλυμένα 35 γραμμάρια ενώσεων που συνολικά ονομάζονται άλατα. Με άλλα λόγια, το 96.5% είναι νερό και το 3.5% άλατα. Η συνολική ποσότητα διαλυμένου υλικού ονομάζεται **αλατότητα** και εκφράζεται ως εκατοστιαία αναλογία σε 1000 γραμμάρια. Όμως ένας ορισμός ο οποίος είναι αποδεκτός από την επιστημονική κοινότητα είναι ο εξής: «Αλατότητα είναι το συνολικό ποσό στερεών υλικών του θαλασσινού νερού όταν όλες οι ανθρακικές ρίζες έχουν μετατραπεί σε οξείδια, το βρώμιο και το ιώδιο έχουν αντικατασταθεί από χλώριο και όλα τα οργανικά υλικά έχουν πλήρως οξειδωθεί». Όμως, έχει πρόσφατα καθιερωθεί απο τους θαλάσσιους βιολόγους ο όρος πρακτικές μονάδες αλατότητας ή psu. Οι διαλυμένες ενώσεις μπορούν να είναι ιόντα, διαλυμένα αέρια και τμήματα από οργανισμούς. Η μεγαλύτερη ποσότητα βέβαια αποτελείται απο ανόργανες ενώσεις με τη μορφή ιόντων. Έξι ανόργανα ιόντα αποτελούν το 99.28% του βάρους του στερεού υλικού. Αυτά είναι ιόντα χλωρίου, νατρίου, θείου, μαγνησίου, ασβεστίου και καλίου.

# **ΠΟΣΑ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ**

Η αλατότητα στα ανοικτά ωκεάνια τμήματα είναι σχετικά σταθερή με μία μέση τιμή 35 psu. Διακυμάνσεις αλατότητας παρατηρούνται σε παράκτιες περιοχές και κατα κανόνα υπάρχει μία διαβάθμιση ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος. Οι περιοχές που βρίσκονται εγγύτερα στον ισημερινό έχουν μεγαλύτερη εξάτμιση υδάτων, λόγω υψηλότερων θερμακρασιών, γεγονός που προκαλεί άυξηση της αλατότητας. Αντίθετα, περιοχές που αποκλίνουν απο τον ισημερινό έχουν μικρότερη θερμοκρασία, άρα μικρότερη εξάτμιση και επομένως χαμηλότερη αλατότητα. Εξαίρεση αποτελούν περιοχές που βρίσκονται πολύ κοντά στον ισημερινό και παρουσιάζουν αυξημένες βροχοπτώσεις άρα και χαμηλή αλατότητα λόγω του βρόχινου νερού. Το ίδιο γεγονός της χαμηλής αλατότητας, παρατηρείται και σε περιοχές όπου εκβάλλουν μεγάλοι ποταμοί.

# **ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ**

 Αρχικά ήταν πολύ δύσκολο να μετρηθεί η συγκέντρωση της αλατότητας. Οι ωκεανογράφοι χρησιμοποίησαν πολλούς τρόπους για να την προσδιορίσουν, όμως δεν ήταν και πολύ ακριβείς. Σήμερα όμως η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η μέθοδος μέτρησης της αλατότητας διαμέσου της αγωγιμότητας (conductivity). Χρησιμοποιείται ένα ειδικό όργανο το οποίο ονομάζεται CTD (Conductivity Temperature Depth), το οποίο μετρά την αγωγιμότητα και μετά υπολογίζει την αλατότητα.

***ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ***

• Αλλοίωση των χαρακτηριστικών των εδαφών όπως το πορώδες με συνέπειες στον αερισμό και την αποστράγγισή τους.

Μείωση του δυναμικού νερού του εδάφους με αποτέλεσμα την ωσμωτική καταπόνηση των φυτών.

 Φυτοτοξικότητα λόγω της παρουσίας ιόντων Na+ και Cl- λόγω παρεμπόδισης της εκλεκτικότητας των πλασματικών μεμβρανών και της λειτουργίας των πρωτεϊνικών μεταφορέων.

 Η συσσώρευση ιόντων Na+ και Cl- εντός των κυττάρων διαταράσει σταδιακά την κυτταρική ιοντική ομοιόσταση δηλαδή την κατανομή των ιόντων μεταξύ αποπλαστικού χώρου, κυτταροπλάσματος και χυμοτοπίου καθώς επίσης και την ηλεκτροχημική πολικότητα των πλασματικών μεμβρανών.

**ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ**

Σαν αλατούχα χαρακτηρίζονται τα εδάφη που έχουν τόση περιεκτικότητα σε διαλυτά άλατα ώστε οι καλλιέργειες να βλάπτονται. Διαλυτά άλατα είναι τα χλωριούχα, τα θειικά και τα ανθρακικά άλατα του Ca και Mg, τα οποία προέρχονται από την μεταφορά προϊόντων αποσάθρωσης πρωτογενών ορυκτών.

Η παρουσία των διαλυτών αλάτων προκαλεί τη θρόμβωση των κολλοειδών, άρα καλή δομή και συνεπώς καλή διηθητικότητα και περατότητα, αλλά βλάπτει την ανάπτυξη των φυτών με δύο τρόπους:

– Ανικανότητα πρόσληψης νερού και θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά, λόγω αύξησης οσμωτικής πίεσης.

– Αντιμετώπιση υψηλής συγκέντρωσης μερικών τοξικών ιόντων (βορικά και ουδέτερα ανθρακικά).

Η αυξημένη αλατότητα είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο στις έρημους αλλά και σε πολύ θερμές περιοχές (Greenways and Munns, 1980). Εδάφη αλατούχα συναντώνται στα δέλτα ποταμών, στις παραποτάμιες κατακλυζόμενες περιοχές και στις παραθαλάσσιες περιοχές.

Όσον αφορά τον τρόπο που αντιμετωπίζουν τα φυτά αυξημένες συνθήκες αλατότητας, έχουν χωριστεί σε τρεις κατηγορίες:

 – Στα πολύ ανθεκτικά

 – Στα ανθεκτικά

 **–** Στα ευπαθή

Υπάρχουν όμως και κάποιες κατηγορίες φυτών που ανέχονται ή αντέχουν σε υψηλές συγκεντρώσεις αλατότητας και αναπτύσσονται πολύ καλύτερα κάτω από αυτές τις συνθήκες. Τα φυτά αυτά ονομάζονται αλόφυτα και μπορούν να αναπτυχθούν και σε περιοχές όπου τα επίπεδα αλατότητας είναι φυσιολογικά. Παρ’ όλα αυτά δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός τέτοιων φυτών στις περιοχές αυτές λόγω του ανταγωνισμού με τα φυτά που αναπτύσσονται εκεί κανονικά.



**ΠΕΙΡΑΜΑ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ**

Για το πείραμα χρησιμοποιήσαμε:

* 2 κεσεδάκια φακές
* 50 ml νερό
* 10 gr αλάτι
* τις ακόλουθες μεταβλητές: 1) ανάπτυξη (εξαρτημένη) 2) αλατόνερο (ανεξάρτητη)

Διαδικασία:

Αρχικά, τοποθετήσαμε φακές σε δύο κανονικού μεγέθους κεσεδάκια. Τις ποτίζαμε σε καθημερινή βάση με επαρκή ποσότητα νερού. Αφότου πέρασαν 7 μέρες, οι φακές ξεκίνησαν να αναπτύσσονται αρκετά ικανοποιητικά. Ύστερα από 12 μέρες, και με την αξιοσημείωτη αρωγή της καθηγήτριάς μας κ. Μπερδέ, διεξάγαμε το ακόλουθο πείραμα:

* Κατ’ αρχάς, συγκεντρωθήκαμε στο εργαστήριο τεχνολογίας .
* Στη συνέχεια, προσθέσαμε στο ένα κεσεδάκι διάλυμα αλατόνερου περιεκτικότητας 20% w/v.
* Αξίζει να σημειωθεί πως στο ένα κεσεδάκι η διαδικασία ακολουθήθηκε όπως νωρίτερα, χωρίς περαιτέρω ενέργειες.
* Σταδιακά, παρατηρήσαμε πως οι φακές οι οποίες περιείχαν αλατόνερο παρουσίασαν καθυστέρηση στην ανάπτυξή τους.

# **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

* Συγκρίνοντας τα δύο κεσεδάκια, καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως το αλάτι έχει μία εμφανέστατα αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη των φακών ως καθοριστικός παράγοντας.
* Η συσσώρευση υδροδιαλυτών αλάτων στα εδάφη, συνιστά ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα τους. Οι βλαπτικές επιδράσεις των διαλυτών αλάτων αφορούν την βλάστηση των σπόρων και την ανάπτυξη των φυτών και οφείλονται είτε στην αδυναμία των φυτών να προσλάβουν νερό από το έδαφος, εξαιτίας της οσμωτικής πίεσης του εδαφικού διαλύματος, που είναι αποτέλεσμα παρουσίας υψηλών συγκεντρώσεων αλάτων σε αυτό, είτε την χειροτέρευση των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους, που προκαλείται από την παρουσία του ανταλλάξιμου νατρίου σε υψηλά επίπεδα, είτε τέλος, στις υψηλές τιμές του pH.
* Η σημασία του νερού είναι γνωστή, σαν διαλύτης των ανόργανων αλάτων πριν την πρόσληψή τους από τις ρίζες καθώς την κίνησή τους μέσα στα αγγεία και στους ιστούς του φυτού, τη μεταφορά των σχηματιζόμενων ουσιών με τις άλλες φυσιολογικές λειτουργίες από το ένα σημείο του φυτικού σώματος στο άλλο.
* Η αυξημένη αλατότητα στο εδαφικό διάλυμα δεν επιτρέπει στα φυτά την πρόσληψη νερού με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σύντομα προβλήματα και δυσάρεστα συμπτώματα στο φυτό. Προφανώς τα συμπτώματα που προκαλούνται στα φύλλα των φυτών μοιάζουν με αυτά της έλλειψης νερού ή από την καταστροφή των ριζών μια και όλες αυτές οι αιτίες έχουν το ίδιο αποτέλεσμα, στερούν δηλαδή από το φυτό την ικανότητα να απορροφά νερό που του είναι απαραίτητο για την θρέψη και την λειτουργία του.
* Ένα σοβαρό πρόβλημα για τα φυτά που αναπτύσσονται σε αλατούχα εδάφη, είναι η ανεπαρκής πρόσληψη καλίου (Κ+). Αυτό συμβαίνει εξαιτίας του ανταγωνισμού που υπάρχει ανάμεσα των ιόντων Na+και της πρόσληψης Κ+από ένα μηχανισμό χαμηλής έλξης, αλλά και επειδή το κάλιο είναι σχεδόν πάντα σε πολύ μικρότερες συγκεντρώσεις από αυτές του νατρίου σε τέτοια εδάφη.
* Εάν υπάρχει αρκετό ασβέστιο, του οποίου η παρουσία είναι κρίσιμη μπορεί να ολοκληρωθεί ένας υψηλός μηχανισμός έλξης έχοντας προτίμηση στη μεταφορά καλίου, ώστε τα φυτά να μπορέσουν να απορροφήσουν αρκετό κάλιο και να περιορίσουν το νάτριο. Σε ορισμένα αλατούχα εδάφη, με χαμηλή συγκέντρωση ασβεστίου, η λίπανση με νάτριο είναι πιθανό να αυξήσει και να βελτιώσει την παραγωγή. Λόγω της ευνοϊκής επίδρασης του Ca++ στη δομή του εδάφους, πολλές φορές χρησιμοποιείται γύψος (CaSO4) που προμηθεύει με Ca++και μερική οξύτητα στο έδαφος, η οποία βοηθά στην απομάκρυνση του νατρίου. Μερικές φορές εφαρμόζεται και το θείο, το οποίο οξειδώνεται και σχηματίζει θειικά οξύ, που απομακρύνει και αυτό το νάτριο.
* Οι ζημιές στα φυτά από διαλυτά άλατα στο έδαφος κυμαίνονται από μείωση στη βλάστηση χωρίς άλλα ορατά συμπτώματα μέχρι και μια σοβαρή μείωση της βλάστησης με αποτέλεσμα τα φυτά να φαίνονται ζαρωμένα και με μικρά, ζωηρού χρώματος φύλλα. Επίσης παρουσιάζεται σοβαρή χλώρωση στα φύλλα από την ζημιά των ριζών, με συνέπεια την μειωμένη πρόσληψη σιδήρου, περιφερειακή ξήρανση των φύλλων, σοβαρή μάρανση των φυτών ενώ το έδαφος είναι υγρό, ξήρανση των ριζών και τελικά καταστροφή του φυτού. Η βλάστηση των σπόρων μειώνεται ή εμποδίζεται.
* Μερικά φυτά είναι περισσότερο ευαίσθητα από κάποια άλλα όσον αφορά την αλατότητα του εδάφους. Μια υψηλή συγκέντρωση αλάτων στο έδαφος μπορεί να ζημιώσει ένα είδος ενώ μπορεί να μην έχει βλαβερή επίδραση σε ένα άλλο. Σε γενικές γραμμές τα μικρά σποριόφυτα και τα νεαρά φυτά είναι περισσότερο ευαίσθητα στα άλατα.

****

****

Για την επίτευξη του σκοπού μας συμβάλαμε οι:

* Ζαχαράκη Εύα
* Μενούνου Λυδία
* Μητσοπούλου Εριέττα
* Μπεγκάι Στέλιος
* Σπυροπούλου Χαρά
* Τζοβάνι Κώστας
* Τζούδα Ειρήνη

***Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!!***