



Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΕΝΤΟΜΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γεγονός ότι κατά τις περιόδους ξηρασίας που τα φυτά υποφέρουν από έλλειψη νερού, παρατηρούνται ορισμένες εξάρσεις εντόμων ιδίων ξυλοφάγων (Coleoptera), φυλλοφάγων (Lepidoptera, Hymenoptera) και μυζητικών (Homoptera) εντόμων.

Για εξακρίβωση του φαινομένου αυτού, αρκετοί επιστήμονες προσπάθησαν να δώσουν διάφορες εξηγήσεις στηριζόμενοι τόσο σε παρατηρήσεις όσο και σε πειραματικά δεδομένα.

Φαίνεται ότι είναι γενικά παραδεγμένο ότι το λεγόμενο «στρες» των φυτών που οφείλεται στην ξηρασία, επηρεάζει το θερμικό περιβάλλον των φυτών, τη βιοχημικούς σύνθεση καθώς και ορισμένες φυσιολογικές λειτουργίες, με αποτέλεσμα τα έντομα να παρουσιάζουν κάποια αυξημένη αναπαραγωγικότητα, μικρότερη θνησιμότητα και γρηγορότερη ανάπτυξη.

Στη συνέχεια θα γίνει προσπάθεια να εξεταστούν ορισμένοι παράγοντες που σχετίζονται με το ρόλο της ξηρασίας στα φυτά και στην επιδημιολογία των εντόμων.

1. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ

Σχεδόν όλες οι λειτουργίες του φυτού επηρεάζονται κατά κάποιο τρόπο από την ξηρασία. Ο επηρεασμός αυτός εξαρτάται φυσικά από το βαθμό της έλλειψης νερού καθώς και από τη χρονική διάρκεια της έλλειψης.

1. Ανάπτυξη φυτών

Ουσιαστικά λιγότεροι φυτικοί ιστοί παράγονται

κατά τη διάρκεια της έλλειψης νερού ιδιαίτερα όταν τα φυτά βρίσκονται σε έντονη βλαστική περίοδο. Γενικά η ξηρασία επηρεάζει τη διαίρεση, ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό των κυττάρων καθώς επίσης και τη σύνθεση των τοιχωμάτων των κυττάρων.

2. Θερμοκρασία των φυτών

Τα φυτά που υποφέρουν από ξηρασία είναι θερμότερα από τα κανονικά φυτά. Ο λόγος είναι ότι τα στόματα με την ξηρασία κλείνουν με αποτέλεσμα να μειώνεται η διαπνοή και κατά συνέπεια η ψύξη των φυτών. Σε αρκετές περιπτώσεις η μέτρηση της θερμοκρασίας των φυτών έχει καθιερωθεί σαν ένας πρακτικός τρόπος καθορισμού του βαθμού της ξηρασίας σε φυτά.

3. Μεταβολισμός των φυτών

Η ξηρασία έχει σαν αποτέλεσμα τη σταδιακή μεταβολή ορισμένων φυσιολογικών και βιοχημικών διαδικασιών, όπως:

α. Τη συμπεριφορά των στομάτων

Όπως είναι γνωστό η κύρια εργασία των στομάτων είναι η ρύθμιση της εξάτμισης του νερού και του διοξειδίου του άνθρακα. Με το κλείσιμο των στομάτων, τα φυτά μειώνουν αναγκαστικά τη διαπνοή για να προστατεύσουν ευαίσθητα φυτικά όργανα και να περιορίσουν την ανάπτυξη.

β. Τη φωτοσύνθεση

Η φωτοσυνθετική ικανότητα ενός φυτού εξαρτάται βασικά από τη φυλλική επιφάνεια και τη φωτοσυνθετική ικανότητα των φύλλων. Το κλείσιμο των στομάτων δεν μειώνει μόνο τη διαπνοή αλλά





αυξάνει και τη θερμοκρασία των φύλλων.

γ. Τη διαπνοή

Η διαπνοή συνδέεται στενά με τη φωτοσυνθετική ικανότητα των φυτών και κατά συνέπεια με την παραγωγή υδατανθράκων.

δ. Τη μεταφορά οργανικών ουσιών

Συνήθως η ξηρασία έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της μεταφοράς των προϊόντων της φωτοσύνθεσης σε μακρινές αποστάσεις.

ε. Την πρόσληψη θρεπτικών ουσιών

Η απορρόφηση ανόργανων θρεπτικών ουσιών από το έδαφος κατά τη διάρκεια της ξηρασίας περιορίζεται, όπως περιορίζεται και η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Έχει παρατηρηθεί ότι τα βαθύρριζα φυτά κατά τη διάρκεια της ξηρασίας απορροφούν θρεπτικά στοιχεία από βαθύτερα στρώματα εδάφους, όπου τα θρεπτικά στοιχεία είναι λιγότερα. Στην περίπτωση των επιπολαιόριζων φυτών έχουμε κατ' αρχήν μια αύξηση των θρεπτικών στοιχείων στους ιστούς των φυτών και στη συνέχεια έχουμε ελάττωση της ποσότητας του νερού πριν περιοριστούν τα θρεπτικά στοιχεία.

στ. Το μεταβολισμό αζώτου

Σε περιόδους ξηρασίας το ποσοστό του διαλυτού αζώτου αυξάνεται, ενώ για το ποσό του ολικού αζώτου υπάρχουν διστάμενες απόψεις. Παρατηρείται επίσης στα φυτά μια ελάττωση των πρωτεϊνών σε αντίθεση με την αύξηση που παρατηρείται στη συγκέντρωση των αμινοξέων.

ζ. Το μεταβολισμό άνθρακα

Συνήθως το άμυλο σε φυτά που υποφέρουν από

ξηρασία ελαττώνεται, ενώ το επίπεδο των σακχάρων αυξάνεται. Αυτό είναι το αποτέλεσμα της υδρόλυσης του άμυλου.

η. Την έκκριση κόμewων

Η έκκριση κόμewων από τα ξυλώδη αγγεία, σε φυλλοβόλα και δασικά δέντρα, αυξάνεται με την έλλειψη υγρασίας. Μεταβάλλεται επίσης και η χημική σύνθεση των κόμewων που εκκρίνονται.

θ. Την επούλωση πληγών

Φυτά που υποφέρουν από ξηρασία είναι περισσότερο ευαίσθητα σε έντομα, γιατί μειώνεται η διαδικασία επούλωσης των πληγών.

4. Υφή των φύλλων

Η συμπεριφορά των εντόμων είναι δυνατό να επηρεαστεί και από την αλλαγή στην υφή των φύλλων λόγω ξηρασίας. Εκτός από το μέγεθος των φύλλων η έλλειψη νερού μπορεί να επηρεάσει την αύξηση του πάχους του επιστρώματος του κεριού καθώς και την πυκνότητα και το μέγεθος των τριχιδίων.

5. Χρωματισμός των φύλλων

Η αλλαγή στο χρώμα των φύλλων, που οφείλεται σε ξηρασία, επηρεάζει την ικανότητα των εντόμων για εντοπισμό του ξενιστή. Επίσης υγιή ή πράσινα φύλλα αντανακλούν λιγότερη ακτινοβολία παρά φύλλα που χάνουν τον κανονικό τους χρωματισμό, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η συμπεριφορά τους.

6. Ηλικία των φύλλων

Το ποσοστό της φυτομάζας σε μια καλλιέργεια, έχει άμεση σχέση με την ξηρασία. Ελαφρά ξηρασία έχει σαν αποτέλεσμα την παράταση της ηλικίας των φύλλων για μεγαλύτερη χρονική περίοδο. Σε περίπτωση όμως σοβαρής μορφής ξηρασίας έχουμε απόρριψη των φύλλων, με αρχή από τα παλαιότερα σε ηλικία φύλλα.

II. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ

Αφού είδαμε, σε γενικές γραμμές, πώς επηρεάζει η ξηρασία, που εδώ είναι ταυτόσημη με την έλλειψη νερού, τις βασικές λειτουργίες των φυτών, ως

δούμε τώρα πώς αυτά τα χαρακτηριστικά των φυτών, που βρίσκονται κάτω από το «στρες» της ξηρασίας, επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων.

Είναι γεγονός ότι λόγω του ότι τα έντομα είναι εξώθερμοι οργανισμοί, οι βασικοί φυσιολογικοί τους μηχανισμοί καθώς και η γενικότερή τους συμπεριφορά θα επηρεάζεται άμεσα με τις αλλαγές που επιφέρει η ξηρασία στα φυτά.

1. Οι αλλαγές που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων είναι:

α. Η εξεύρεση και παραμονή εντόμων σε φυτά ξενιστές.

Η έρευνα προς την κατεύθυνση αυτή έχει περιοριστεί στη σχέση μεταξύ χημικής σύνθεσης των ξενιστών και της συμπεριφοράς των εντόμων, ενώ υπάρχουν ενδείξεις ότι η συμπεριφορά των εντόμων επηρεάζεται και από τις αντανακλαστικές (οπτικές) και κατασκευαστικές ιδιότητες των φυτών.

Η περιορισμένη θερμοελεγχόμενη ικανότητα των εντόμων είναι αιτία στο να προτιμούν φυτά με κάπως υψηλή θερμοκρασία, πράγμα που συμβαίνει σε φυτά που υποφέρουν από ξηρασία. Εκτός από τη θερμοκρασία το κίτρινο των φύλλων καθώς η μεγαλύτερη αντανακλαστική ικανότητα των φύλλων καθιστούν τα φυτά περισσότερο ελκυστικά στα έντομα.

β. Οι ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες των φυτών

Με την ξηρασία επέρχονται ορισμένες μεταβολές που σχετίζονται με ορισμένες ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες των φυτών. Εδώ υπάγονται ορισμένα

μήκη κύματος που προσλαμβάνονται από τα έντομα με τη βοήθεια ορισμένων δεκτών (receptors). Η αλλαγή στα μήκη κύματος που εκπέμπονται από τα φυτά λόγω ξηρασίας (παχιά φύλλα, αλλαγή χρώματος κλπ.), έχει σαν αποτέλεσμα να επηρεάζει τη συμπεριφορά των εντόμων. Γνωρίζουμε π.χ. ότι το κίτρινο χρώμα ελκύει τις αφίδες.

Η θερμοκρασία, που με την ξηρασία αυξάνεται στα φυτά, γίνεται αντιληπτή με τη βοήθεια ορισμένων θερμικών δεκτών (heat receptors) που βρίσκονται στα έντομα.

Τα ξυλοφάγα έντομα έχουν ανεπτυγμένες ακουστικές ικανότητες. Γι' αυτό όταν τα ξυλόδη αγγεία των φυτών υποφέρουν από έλλειψη νερού, εκπέμπουν ορισμένους ήχους που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων αυτών.

2. Αλλαγές που επηρεάζουν τις φυσιολογικές λειτουργίες των εντόμων

Οι αλλαγές που υφίστανται τα φυτά στη χημική τους σύνθεση κάτω από την επίδραση ξηρασίας, έχουν άμεση επίδραση και πάνω στις φυσιολογικές λειτουργίες των εντόμων. Αυτές είναι:

α. Ο πολλαπλασιασμός και η ανάπτυξη των εντόμων

Σαν αποτέλεσμα της ξηρασίας αρκετά θρεπτικά συστατικά των φυτών όπως σάκχαρα, αμινοξέα, άλατα κλπ. βρίσκονται σε καλύτερη αναλογία ή σε κάπως αυξημένη συγκέντρωση. Η αναλογία όμως των θρεπτικών αυτών συστατικών ίσως θα είναι πιο ουσιαστική για τα έντομα παρά η καθαρή συγκέντρωση των ουσιών αυτών στα φυτά. Τα έντομα είναι ικανά να αντιληφθούν αυτές τις χημικές αλλαγές των φυτών με τη βοήθεια ορισμένων χημοδεκτών (chemoreceptors).

β. Το αμυντικό σύστημα των εντόμων

Με την αύξηση των θρεπτικών στοιχείων στα φυτά ή την αλλαγή στην αναλογία τους, αυξάνεται ταυτόχρονα και ο αμυντικός μηχανισμός των εντόμων, ενώ παράλληλα μειώνεται ο αμυντικός μηχανισμός των φυτών και η ικανότητά τους να διασπούν διάφορες τοξικές ουσίες.