

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο δάκος της ελιάς αποτελεί το βασικότερο εχθρό της. Η ετήσια μείωση της ελαιοπαραγωγής που προκαλεί το συγκεκριμένο παράσιτο μπορεί να φθάσει έως και το 30%. Το έντομο απαντάται κυρίως στη λεκάνη της Μεσογείου όπου φύεται το 98% των ελαιοδένδρων. Το 1998 εντοπίστηκαν για πρώτη φορά ενήλικα δάκου στο Λος Άντζελες της Καλιφόρνιας και μέσα στα επόμενα πέντε έτη το έντομο εξαπλώθηκε σε όλες τις ζώνες ελαιοκαλλιέργειας της Πολιτείας.

Στο πλαίσιο αυτής της διδακτορικής διατριβής έγινε προσπάθεια: α) ανάλυσης της γενετικής δομής του πληθυσμού του εντόμου στην Καλιφόρνια, β) καθορισμού της περιοχής προέλευσης της εισβολής και γ) διερεύνησης του εάν η παρουσία του δάκου στην Καλιφόρνια είναι το αποτέλεσμα ενός ή περισσότερων συμβάντων βιολογικής εισβολής. Για τους λόγους αυτούς πραγματοποιήθηκε γενετική σύγκριση μεταξύ διαχρονικών συλλογών δάκου από την Καλιφόρνια (της περιόδου 1999-2009) και μεσογειακών δειγμάτων προηγούμενης πληθυσμιακής ανάλυσης με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών. Προηγούμενες μελέτες (από τον Αυγουστίνου και τους συνεργάτες το 2005) είχαν αποκαλύψει αφενός την ύπαρξη τριών μεσογειακών υποπληθυσμών - της ανατολικής, της κεντρικής και της δυτικής της Μεσογείου - και αφετέρου την προς δυσμάς εξάπλωση του δάκου προς την ευρωπαϊκή πλευρά της μεσογειακής λεκάνης. Από τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής προέκυψε ότι ο πληθυσμός του δάκου στην Καλιφόρνια δεν φαίνεται να παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερη εσωτερική γενετική διαφοροποίηση και επίσης ότι είναι αρκετά διακριτός αφού διαφοροποιείται γενετικά από όλους τους υπόλοιπους μεσογειακούς υποπληθυσμούς. Κυρίως, όμως, η παρούσα διατριβή αποκάλυψε μία γενετική σύνδεση μεταξύ του πληθυσμού της Καλιφόρνιας και του υποπληθυσμού από την ανατολική πλευρά της Μεσογείου, η οποία τελικά προσδιορίζεται ως η πλέον πιθανή περιοχή προέλευσης της εισβολής. Επιπρόσθετα, ανέκυψαν ενδείξεις που υποστηρίζουν την πιθανότητα ενός δεύτερου συμβάντος βιολογικής εισβολής, που εντοπίζεται γεωγραφικά στην περιοχή του San Luis Obispo και χρονικά τη διετία 2004-2006. Τα ίδια ερωτήματα προσεγγίστηκαν και με την ανάλυση τριών δεικτών του μιτοχονδριακού γονιδιώματος του δάκου, προερχόμενων από τις περιοχές που κωδικοποιούν για το ένζυμο «κυτοχρωμική οξειδάση I», το ένζυμο «κυτοχρωμική οξειδάση II» και για το 12S ριβοσωμικό RNA αντίστοιχα. Η συγκεκριμένη ανάλυση συμπεριέλαβε και τρία επιπλέον δείγματα

από τη νότια και τη βορειοδυτική Αφρική τα οποία διέυρυναν γεωγραφικά τη βάση της. Τα συμπεράσματα της τελευταίας ανάλυσης έρχονται σε μία καταρχήν συμφωνία με αυτά της μικροδορυφορικής. Επιπλέον, από την ανάλυση προκύπτει αφενός ότι οι πληθυσμοί δάκου της νότιας αφρικανικής πλευράς φαίνεται να έχουν μια εξελικτική σχέση με τους πληθυσμούς της ανατολικής Μεσογείου, και αφετέρου ότι η προς τα δυτικά εξάπλωση του εντόμου στη βόρεια πλευρά της μεσογειακής λεκάνης (που είχε αρχικά αναφερθεί από την ερευνητική εργασία του Αυγουστίνου) συνεχίστηκε προς την πλευρά της βορειοδυτικής Αφρικής, αφού τα στενά του Γιβραλτάρ δεν φαίνεται να στάθηκαν ανυπέρβλητο γεωγραφικό εμπόδιο.

Παράλληλα, έγινε μία προσπάθεια κατανόησης της γενετικής προσαρμογής του εντόμου σε τεχνητές συνθήκες μαζικής εκτροφής. Πέρα από τη θεωρητική σημασία μιας τέτοιας ανάλυσης, υπάρχει και το πρακτικό ενδιαφέρον της δημιουργίας εύρωστων εργαστηριακών στελεχών μαζικής παραγωγής για εξαπολύσεις στη φύση, στο πλαίσιο προσπαθειών ελέγχου μέσω της τεχνικής του στειρού εντόμου (SIT: Sterile Insect Technique). Στο συγκεκριμένο σκέλος της παρούσας διατριβής αναλύθηκαν οι γενετικές μεταβολές που έλαβαν χώρα κατά τη διαδικασία αποικιοποίησης ενός φυσικού πληθυσμού από την ευρύτερη περιοχή του κεντρικού Ισραήλ, μέσα στο χρονικό πλαίσιο 22 γενεών. Η μελέτη των γονοτυπικών συχνοτήτων δέκα μικροδορυφορικών γενετικών δεικτών υπέδειξε τον υποδιπλασιασμό των μέσων τιμών τριών δεικτών πολυμορφισμού (του πραγματικού και δραστικού αριθμού αλληλομόρφων και της ετεροζυγωτίας) μέσα σε 11 εργαστηριακές γενεές. Στις δύο πρώτες εργαστηριακές γενεές εντοπίστηκαν ελάχιστες γενετικές αλλαγές, ενώ αντίθετα μεταξύ των γενεών F_2 και F_5 καταγράφηκαν σημαντικές. Από την F_8 γενεά και μετέπειτα ακολούθησε μία περίοδος μεγαλύτερης προσαρμοστικής έντασης, η οποία κορυφώθηκε στην F_{11} γενεά όπου και διατηρήθηκε σχεδόν αμετάβλητη έως και την F_{22} γενεά. Στο βαθμό που η ευρωστία ενός εργαστηριακού στελέχους είναι συνάρτηση του επιπέδου πολυμορφισμού του, ένα πρόγραμμα εμπλουτισμού του αποικιοποιημένου στελέχους με αγρίου τύπου βιολογικό υλικό περίπου κάθε 8 γενεές θα ήταν αρκετό για να διατηρήσει το στέλεχος περισσότερο ανταγωνιστικό σε περίπτωση επανεισαγωγής του στα φυσικά οικοσυστήματα. Τέλος, δύο διαφορετικές προσεγγίσεις βασιζόμενες σε διαφορετικά προσομοιωτικά μοντέλα

έδειξαν ότι το μεγαλύτερο μέρος των παρατηρούμενων προσαρμοστικών αλλαγών αποδίδεται στην τυχαία γενετική παρέκκλιση, αφού ένδειξη για άσκηση επιλογικών δυνάμεων εμφανίστηκε σε ένα μόνο μικροδορυφορικό γενετικό τόπο.