

1

Καταπολέμηση βλαβερών Αρθρόποδων – εχθρών: Μία σύντομη ιστορική αναδρομή

Εισαγωγή

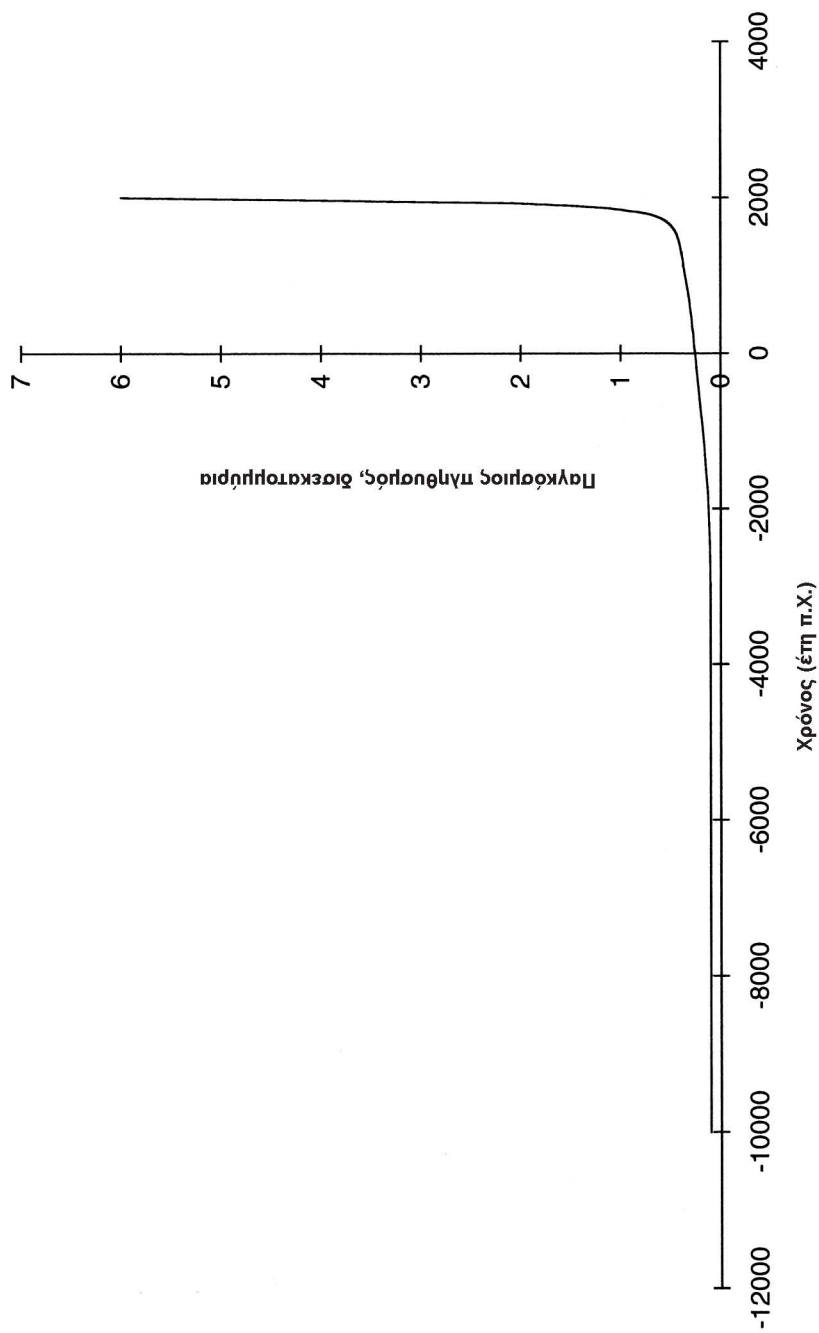
Δύο από τις πιο σημαντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα στον εικοστό πρώτο αιώνα είναι η παραγωγή τροφίμων και ο έλεγχος ασθενειών. Οι προκλήσεις αυτές συνδέονται με την αύξηση του παγκόσμιου ανθρώπινου πληθυσμού (Σχήμα 1.1) και με τον έλεγχο των πληθυσμών των βλαβερών Αρθρόποδων εχθρών, που αποτελεί και το αντικείμενο αυτού του βιβλίου.

Οι επιβλαβείς εχθροί, που ανήκουν στο Φύλο των Αρθρόποδων, είναι υπεύθυνοι για απώλειες τόσο σε προ- όσο και σε μετα-συλλεκτικό στάδιο, ενώ αντιστοιχούν στο 20-50% της μέγιστης, αναμενόμενης, παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων. Σ' αυτούς επίσης οφείλεται η μετάδοση ορισμένων από τις σημαντικότερες ασθένειες παγκοσμίως (Πίνακας 1.1). Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι το πρωτόζωο που προκαλεί την ελονοσία προσβάλλει περίπου 500 εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο – σχεδόν το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού.

Είναι αναμφίβολο ότι τα προβλήματα της ανθρωπότητας που σχετίζονται με βλαβερά Αρθρόποδα δεν αποτελούν ένα τωρινό φαινόμενο και σίγουρα χρονολογούνται πριν από την ανάπτυξη της γεωργίας, πριν από περίπου 10.000 – 16.000 χρόνια. Τα Αρθρόποδα εμφανίζονται για πρώτη φορά στο αρχείο απολιθωμάτων πριν από 500 εκατομμύρια χρόνια, στην Κάμβριο¹ περίοδο, στην αρχή του Παλαιοζωικού. Τα αρχαιότερα απολιθώματα εντόμων που έχουν βρεθεί μέχρι σήμερα χρονολογούνται στην Δεβόνια περίοδο, πριν από 400 εκατομμύρια χρόνια. Τα σύγχρονα έντομα αρχίζουν να εμφανίζονται στο αρχείο των απολιθωμάτων πριν από περίπου 280 εκατομμύρια χρόνια. Ωστόσο, το χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι διαφορετικές Τάξεις εντόμων εντοπίζονται στο αρχείο των απολιθωμάτων εκτείνεται μέχρι πριν από 75 εκατομμύρια χρόνια, κατά τη διάρκεια της Κρητιδικής περιόδου, στο τέλος του Μεσοζωικού. Για παράδειγμα, είδη εντόμων που ανήκουν στην

1 Ο γεωλογικός χρόνος χωρίζεται σε τέσσερις μεγάλες φάσεις (αιώνες): Προκάμβριος, Παλαιοζωικός, Μεσοζωικός και Καινοζωικός. Κάθε μία από αυτές τις σημαντικές φάσεις υποδιαιρείται περαιτέρω σε περιόδους, π.χ. η Κάμβρια είναι η πρώτη περίοδος του Παλαιοζωικού. Βλ. γλωσσάριο για περισσότερες λεπτομέρειες.

2 Καταπολέμηση βλαβερών Αρθρόποδων – εχθρών: Μία σύντομη ιστορική αναδρομή



Σχήμα 1.1. Αύξηση του παγκόσμιου πηθυσμού από το 10.000 π.Χ.

Πίνακας 1.1. Οι πιο σημαντικές ασθένειες που έχουν ως φορείς διάφορα είδη Αρθρόποδων

Ασθένεια	Φορέας	Παράγων	Κρούσματα	Θάνατοι
Εθνοσοσία	Κουνούπια	Πρωτόζωα (<i>Plasmodium</i>)	300–500 εκ.	1,5–2.7 εκ.
Φιλαρίαση	Κουνούπια	Νηματώδεις	120 εκ.	ΜΔ ^α
Δάγκειος πυρετός	Κουνούπια	Ιός	50 εκ.	0,5 εκ.
Ογκοκερκίαση	Δίπτερα του γένους <i>Simulium</i>	Νηματώδεις	18 εκ.	ΜΔ ^β
Χάγκας	Ημίπτερα της υποοικ. Triatominae	Πρωτόζωα (<i>Trypanosoma</i>)	16–18 εκ.	20.000– 50.000
Λείσμανίαση	Φθιβοτόμοι	Πρωτόζωα (<i>Leishmania</i>)	12 εκ.	ΜΔ ^α
Τρυπανοσωμίαση	Μύγα τσε-τσε	Πρωτόζωα (<i>Trypanosoma</i>)	300.000– 500.000	ΜΔ ^α
Κίτρινος πυρετός	Κουνούπια	Ιός	200.000	30.000

Σημειώσεις:

^α Ακριβείς εκτιμήσεις, μη διαθέσιμες.

^β Η ογκοκερκίαση ή «τύφωση του ποταμού» προκαλεί χρόνια και όχι άμεση ασθένεια.

Ο Παγκόσμιος οργανισμός Υγείας (WHO) εκτιμά ότι από τα 18 εκ. των ανθρώπων που μολύνθηκαν, τα 6,5 εκ. υποφέρουν από σοβαρή δερματίτιδα και οι 270.000 είναι τυφλοί.

Πηγή: Οι πληροφορίες συλλέχθηκαν από τον WHO *World Health Report*, 1998.

Τάξη Θυσάνουρα (Thysanura) εντοπίζονται στο αρχείο των απολιθωμάτων ήδη από τη Δεβόνιο περίοδο, ενώ οι προνύμφες Λεπιδόπτερων δεν εντοπίζονται πριν από την Κρητιδική.

Αντίθετα με τα Αρθρόποδα, ο σύγχρονος άνθρωπος, *Homo sapiens*, εμφανίστηκε εδώ και περίπου 100.000 χρόνια. Θα πρέπει επομένως να μην προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι μέχρι στιγμής δεν έχουμε καταφέρει να αντιμετωπίσουμε τα προβλήματα που προκαλούνται από τα βλαβερά Αρθρόποδα. Αυτοί οι ζωικοί οργανισμοί είχαν πολύ περισσότερο χρόνο στη διάθεσή τους απ' ότι οι άνθρωποι για να εξελιχθούν και να προσαρμοστούν στη ζωή πάνω στη γη.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στις προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν για την καταπολέμηση των βλαβερών Αρθρόποδων. Το κεφάλαιο αρχίζει μελετώντας τη σημασία της ανάπτυξης της γεωργίας ως μεθόδου εξασφάλισης τροφής. Η καλλιέργεια των φυτών και η εξημέρωση των ζώων αύξησαν σημαντικά τις ευκαιρίες προκειμένου η ζωή και οι δραστηριότητες του ανθρώπου να συνδεθούν με τα βλαβερά Αρθρόποδα. Ακολουθεί μια περιγραφή ορισμένων από τα πρώτα ιστορικά καταγεγραμμένα παραδείγματα των προσπαθειών για τον έλεγχο των βλαβερών Αρθρόποδων. Στη συνέχεια, έπεται μια σύντομη ανασκόπηση των προσεγγίσεων καταπολέμησης των βλαβερών εχθρών στη, περίοδο που εκτείνεται από το 1600 έως το 2000 μ.Χ.. Το κεφάλαιο κλείνει με την περιγραφή σύγχρονων και τεχνολογικά προηγμένων μεθόδων που έχουν αναπτυχθεί για τη διαχείριση των βλαβερών εχθρών και για τη χρήση τους στη διάρκεια του εικοστού πρώτου αιώνα. Εν συντομία, αυτή η εισαγωγή αποτελεί έναν πρόλογο του βιβλίου στο σύνολό του.

Νεολιθική γεωργική ανάπτυξη και καταπολέμηση εχθρών

Τα πρώτα στοιχεία για την καλλιέργεια φυτών και για την εξημέρωση ζώων, που αποτελούν και τη βάση ανάπτυξης της γεωργίας, χρονολογούνται πριν από 16.000 έως 10.000 χρόνια. Η παλαιότερη καταγραφή προέρχεται από τη Μεσοποταμία² και από την περιοχή του Δέλτα του Νείλου στην Αίγυπτο, ενώ μεταγενέστερες καταγραφές προέρχονται από την Ευρώπη και αναφέρονται στην αρχή της Νεολιθικής περιόδου (8000 π.Χ.), σε μια περίοδο που αντιστοιχεί στο τέλος της ευρωπαϊκής εποχής των παγετώνων. Όποτε και αν τοποθετείται χρονικά η αρχή ανάπτυξης της γεωργίας, σίγουρα αυτή εφευρέθηκε περισσότερο από μία φορές, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν στοιχεία που μπορούν να συνδέσουν μεταξύ τους με αξιοπιστία τους πρώτους αγρότες που εμφανίστηκαν σε απομακρυσμένες περιοχές, όπως αυτή της Αμερικής και αυτή της Μέσης Ανατολής.

Ως μέθοδος για την εξασφάλιση τροφής, η γεωργία είχε σοβαρές και μακροχρόνιες επιπτώσεις στην ανάπτυξη των πληθυσμών του ανθρώπου και κατά συνέπεια και στην ανάπτυξη των προβλημάτων που σχετίζονται με τα βλαβερά είδη Αρθρόποδων. Η αλλαγή του τρόπου ζωής, από αυτόν του κυνηγού-συλλέκτη σε εκείνον του γεωργού, είχε πολλές επιπτώσεις. Πρώτον, η αυξημένη διαθεσιμότητα τροφίμων σήμαινε ότι περισσότερα πλέον άτομα θα μπορούσαν να υποστηριχθούν στο πλαίσιο της οικογενειακής μονάδας. Αποτέλεσμα αυτού ήταν οι οικογένειες να αυξάνουν σε μέγεθος, ενώ παράλληλα να είναι απαραίτητη και η διαθεσιμότητα περισσότερων εργατικών χεριών. Δεύτερον, η καλλιέργεια της γης απαιτούσε την ανάπτυξη μιας περισσότερο μόνιμης βάσης ως κατοικία, από την οποία θα μπορούσε ο άνθρωπος να αναλάβει τις εργασίες του αγροκτήματός του. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη σταθερών οικισμών, που αποτέλεσαν πρόδρομες μορφές οργάνωσης των χωριών, των κωμοπόλεων και τελικά των ιδίων των πόλεων. Η Περικώ της Παλαιστίνης, που ιδρύθηκε γύρω στο 9000 π.Χ., είναι τεκμηριωμένα η παλαιότερη μόνιμη εγκατάσταση ανθρώπων. Τρίτον, η εξασφάλιση μιας περισσότερο αξιόπιστης και εγγυημένης πηγής τροφής μέσω της γεωργίας άφησε περισσότερο χρόνο για άλλες δραστηριότητες, στοιχείο σημαντικό για την ανάπτυξη και την εξέλιξη των πολιτισμών (π.χ. καλλιτεχνικές αναζητήσεις, ανάπτυξη της γραφής και της μουσικής). Τέταρτον, καθώς οι πληθυσμοί επεκτείνονταν και μετακινούνταν για να καταλάβουν νέες γεωγραφικές περιοχές, σχετικά γρήγορα συσσωρεύτηκε σημαντική, νέα γνώση για το έδαφος, το κλίμα και τις καλλιεργητικές πρακτικές. Στην Ευρώπη ειδικότερα, η τακτική των εκχερσώσεων για τη δημιουργία νέας, καλλιεργήσιμης γης επέβαλε ούτως ή άλλως τις συχνές αυτές μετακινήσεις πληθυσμών. Πέμπτο και τελευταίο, ο αυξημένος συνωστισμός (ανθρώπων, φυτών και ζώων) όζυνε τα προβλήματα που σχετίζονταν με τα βλαβερά Αρθρόποδα, με συνέπεια την τόνωση της ανάπτυξης των πρώτων «προγραμμάτων» επιλεκτικής αναπαραγωγής και εξημέρωσης φυτών και ζώων, καθώς και τις πρώτες προσπάθειες καταπολέμησης των βλαβερών εχθρών. Με λίγα λόγια, η ανάπτυξη της γεωργίας αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός στην πορεία εξέλιξης του ανθρώπινου πολιτισμού. Επρόκειτο επίσης, για μια εξέλιξη που για πρώτη φορά έφερνε τον άνθρωπο αντι-

2 Μεσοποταμία: η περιοχή μεταξύ των ποταμών Τίγρη και Ευφράτη, περιλαμβάνει τμήμα της σημερινής ανατολικής Συρίας, νότιο-ανατολικής Τουρκίας και σχεδόν το σύνολο του Ιράκ - θεωρείται παραδοσιακά ότι αντιστοιχεί στην περιοχή που είναι γνωστή ως Κήπος της Εδέμ.

μέτωπο με βλαβερά ή επιζήμια Αρθρόποδα που χρησιμοποιούσαν τις καλλιέργειες και τα ζώα του ως πηγή τροφής. Αναμφίβολα, αυτή η έντονη αντιπαράθεση ήταν που οδήγησε στην ανάπτυξη των πρώτων προσπαθειών για την καταπολέμηση των εν λόγω επιβλαβών οργανισμών.

Οι πρώτες προσπάθειες για την καταπολέμηση βλαβερών εχθρών

Οι πρώτες προσπάθειες για την ενίσχυση (ή για τη διατήρηση) της γεωργικής παραγωγής επικεντρώθηκαν σε αγρονομικές πρακτικές που εξασφάλιζαν την επαρκή παροχή νερού, τη χρήση εύφορου εδάφους και την επιλογή των καλύτερα προσαρμοσμένων ποικιλιών. Ως εκ τούτου, η πρόοδος όσον αφορά στον έλεγχο των εχθρών ήταν αργή, αν και πρακτικές, όπως η εναλλαγή των καλλιεργειών και η επιλογή κατάλληλων ποικιλιών, αναμφισβήτητα βοήθησαν σημαντικά. Η συνήθης απόκριση των ανθρώπων στις μεγάλης κλίμακας επιθέσεις από εντομολογικούς εχθρούς ήταν η ανοχή ή η μετακίνηση. Για παράδειγμα, η έξοδος των Ισραηλιτών (1300 π.Χ.), που περιγράφεται στην Παλαιά Διαθήκη, έχει αποδοθεί σε επιδρομές εντόμων (ακρίδες, μύγες και ψείρες) που είτε κατέστρεψαν τις καλλιέργειες είτε θεωρήθηκαν υπεύθυνες για τη μετάδοση ασθενειών μεταξύ των κατοίκων στην περιοχή του Νείλου.

Η απαρχή της χρήσης χημικών μέσων για τον έλεγχο εντομολογικών εχθρών μπορεί να αναζητηθεί πριν από τουλάχιστον 4.000 έτη. Για παράδειγμα, στο ιερό βιβλίο του Ινδουισμού *Ριγκ-Βέδα (Rig Vega)*, γραμμένο στην Ινδία το 2000 π.Χ., γίνεται αναφορά στη χρήση δηλητηριωδών φυτών για την καταπολέμηση εντομολογικών εχθρών. Είναι επίσης γνωστό ότι φυτά χρησιμοποιούνταν ως πηγές εντομοκτόνων και από τους Αιγυπτίους κατά την εποχή των Φαραώ. Οι αρχαίοι Ρωμαίοι θεωρείται ότι χρησιμοποιούσαν το φυτό γνωστό ως «Ελλέβορος ο λευκός» για την καταπολέμηση των τρωκτικών. Ο Όμηρος, το 1000 π.Χ., αναφέρει τη χρήση του θείου ως καπνιστικό, ενώ ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος το 77 μ.Χ. αναφέρεται στη χρήση του αρσενικού, της σόδας και του ελαιολάδου. Τέλος, το 970 μ.Χ. ο Άραβας Αμπού Μανσούρ περιγράφει περισσότερα από 450 προϊόντα φυτικής προέλευσης με τοξικολογικές ή/και φαρμακευτικές ιδιότητες³. Ωστόσο, παρά τη γνώση αυτή, η πρόοδος στην καταπολέμηση των εντομολογικών εχθρών, τουλάχιστον μέχρι τις αρχές του 15^{ου} αιώνα μ.Χ., ήταν αργή. Η εξέλιξη της γεωργίας ήταν σημαντική για την ανάπτυξη των πρώιμων πολιτισμών και αυτοκρατοριών στην Ασία, στη Μέση Ανατολή και στη Νότια Αμερική. Ωστόσο, η εξέλιξη αυτή σχετιζόταν σε μεγάλο βαθμό με τη βελτίωση των καλλιεργητικών πρακτικών και ιδιαίτερα με θέματα που αφορούσαν τη λίπανση (την παροχή θρεπτικών στοιχείων) στις καλλιέργειες. Το γεγονός αυτό δεν προκαλεί έκπληξη, δεδομένου ότι οι διαθέσιμες καλλιεργητικές πρακτικές ήταν το μεγαλύτερο εμπόδιο για την αύξηση των αποδόσεων. Η καταπολέμηση των εχθρών μπορεί σε κάποιο βαθμό να είχε επιτευχθεί με τη χρήση καλλιεργητικών τεχνικών, όπως για παράδειγμα την εναλλαγή των καλλιεργειών (αμειψισπορά). Ωστόσο, ο έλεγχος των επιβλαβών εχθρών ήταν περισσότερο η

3 Για παράδειγμα, βλ. ανασκόπηση των Yang, R.Z. & Tang, C.S. (1988). Φυτά που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των εχθρών στην Κίνα: μια βιβλιογραφική ανασκόπηση. *Economic Botany*, **42**, 376-406. Βλ. επίσης γλωσσάρι για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τον Αμπού Μανσούρ.