



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΩΣ
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<?php
echo "Hello World!<br/>
Welcome to PestFinder";
?>

</body>
</html>
```

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΛΙΑΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΨΕΙΡΟΦΩΝΙΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	3
2. Εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της ιστοσελίδας.....	4
2.1 HTML	4
2.2 CSS	4
2.3 PHP	4
2.4 Javascript	5
2.5 MySQL.....	5
2.6 SQL.....	6
2.7 XAMPP	8
3. Ανάπτυξη λογισμικού	8
3.1 Ανάλυση απαιτήσεων	8
4. Αρχιτεκτονική συστήματος.....	10
4.1 Λειτουργικές μονάδες	10
4.2 Βάση δεδομένων	10
5. Εργαλεία ανάπτυξης.....	13
6. Μέθοδοι συλλογής και καταχώρισης δεδομένων	13
7. Τρόπος χρήσης.....	15
8. Συζήτηση-Συμπεράσματα.....	24
9. Βιβλιογραφία	25

1. Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη Πτυχιακή Εργασία είναι μια ιστοσελίδα, η οποία έχει ως σκοπό να βοηθήσει τους γεωπόνους αλλά και τους ίδιους τους παραγωγούς, να αναγνωρίσουν τους πιθανούς εντομολογικούς εχθρούς που έχουν προσβάλλει τις καλλιέργειες τους.

Η πρόσβαση στην ιστοσελίδα(PestFinder) γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής διεύθυνσης pestfinder.hmu.gr. Ενώ είναι φιλική προς τον χρήστη και μέσω των smartphones.

Η κατασκευή της έγινε με την χρήση των γλωσσών προγραμματισμού: PHP, SQL, Javascript. Η ιστοσελίδα είναι δυναμική, δίνοντας την δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων, μεταξύ του χρήστη και του διακομιστή(server).

Ο ιστότοπος λειτουργεί σε δύο διαφορετικά σκέλη:

- Αναγνώριση εχθρών βάσει των προκαλούμενων συμπτωμάτων στα φυτά.
- Μακροσκοπική αναγνώριση του εντόμου.

2. Εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της ιστοσελίδας

Για την δημιουργία της ιστοσελίδας χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες γλώσσες προγραμματισμού, και κάποια εργαλεία. Επιπλέον, για την ταξινόμηση των εντόμων χρησιμοποιήθηκε η ταξινόμηση που προτείνεται από το Catalogue of Life(www.catalogueoflife.org).

Οι περισσότερες φωτογραφίες ελήφθησαν από το διαδίκτυο, και η χρήση τους γίνεται αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς, ενώ τα πνευματικά δικαιώματα ανήκουν στους νόμιμους κατόχους τους.

2.1 HTML

Η HTML(Hypertext Markup Language) είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης που χρησιμοποιείται στις ιστοσελίδες, και τα στοιχεία της είναι τα βασικά δομικά στοιχεία κάθε ιστοσελίδας.

2.2 CSS

Η CSS(Cascading Style Sheets) είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που έχει γραφτεί στην γλώσσα HTML.

2.3 PHP

Η PHP(Hypertext Preprocessor) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού, που χρησιμοποιείται για την δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων. Μια ιστοσελίδα PHP προκειμένου να παράγει το περιεχόμενο της σε πραγματικό χρόνο, επεξεργάζεται από έναν συμβατό διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού(π.χ. Apache). Η PHP είναι η πλέον διαδεδομένη server side γλώσσα προγραμματισμού για την δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων και χρησιμοποιείται σε μερικές από τις πιο επισκέψιμες ιστοσελίδες παγκοσμίως όπως το Facebook και η Wikipedia. Άλλες διαδεδομένες server side γλώσσες προγραμματισμού είναι η Ruby, η Perl, η ASP.NET, η Java και η Python. Η μεγάλη διάδοση και αποδοχή από τους προγραμματιστές της PHP έχει να κάνει κυρίως με τα ακόλουθα:

- Ευκολία μάθησης και χρήσης
- Υψηλή απόδοση
- Μπορεί να διασυνδεθεί με ποικίλα συστήματα βάσεων δεδομένων όπως η MySQL και η Oracle
- Είναι δωρεάν
- Υπάρχουν πολλά frameworks όπως το Laravel.

- Εξελίσσεται συνεχώς

Επιπλέον, μας δίνει την δυνατότητα να δημιουργήσουμε cookies ή sessions που είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε ιστοσελίδες που πρέπει να αναγνωρίζονται οι χρήστες(π.χ σε ιστοσελίδες που απαιτούν εγγραφή ή σύνδεση, για την προβολή του περιεχόμενου τους). Συγκεκριμένα τα cookies είναι αρχείο μικρού μεγέθους, που ενσωματώνεται στον υπολογιστή του εκάστοτε χρήστη από τον server. Αντίθετα, οι sessions δεν αποθηκεύονται επ' αόριστον. Είναι προσωρινές και διαγράφονται μόλις ο χρήστης αφήσει τον ιστότοπο που τις χρησιμοποιεί.

Είναι μία από τις πιο διαδεδομένες γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία ιστοσελίδων, και δημιουργήθηκε το 1994.

2.4 Javascript

Η Javascript(Js) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που επιτρέπει την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου στην ιστοσελίδα. Έτσι ο ιστότοπος γίνεται πιο φιλικός προς τον χρήστη, ενώ με την χρήση της τεχνολογίας AJAX, που περιέχει σε μεγάλο βαθμό στοιχεία Javascript, οι web εφαρμογές μπορούν να ανταλλάσουν δεδομένα, μεταξύ του χρήστη και του server, χωρίς να φορτωθεί εκ νέου η ιστοσελίδα(ασύχρονα). Έτσι επιτρέπεται η ανταλλαγή των δεδομένων πιο γρήγορα.

2.5 MySQL

Ως βάση δεδομένων χαρακτηρίζεται μία οργανωμένη συλλογή δεδομένων, τα οποία σχετίζονται μεταξύ τους.

Με τον όρο σχεσιακή βάση δεδομένων, περιγράφεται μία συλλογή δεδομένων, η οποία έχει οργανωθεί σε συσχετισμένους πίνακες που παρέχει και μηχανισμό ανάγνωση, εγγραφή, τροποποίηση και άλλες διαδικασίες πάνω στα δεδομένα. Ο σκοπός μιας βάσης δεδομένων είναι η οργανωμένη αποθήκευση πληροφορίας και εξαγωγής της, ιδίως σε πιο οργανωμένη μορφή, σύμφωνα με τα ερωτήματα που καλείται να εκτελέσει η σχεσιακή βάση δεδομένων.

Όλα τα δεδομένα που καταχωρούνται, σε μία βάση δεδομένων, αποθηκεύονται σε έναν ή περισσότερους πίνακες. Ένας πίνακας, είναι μία συλλογή δεδομένων που περιγράφουν ομοειδή αντικείμενα. Κάθε γραμμή ενός πίνακα αντιστοιχεί σε μία εγγραφή και κάθε στήλη σε ένα πεδίο.

Ως οντότητες σε μία βάση δεδομένων, χαρακτηρίζεται ένα αντικείμενο, μία κατάσταση, ένα πρόσωπο και γενικότερα ότι μπορεί να προσδιορισθεί σαν ανεξάρτητη ύπαρξη. Για παράδειγμα, στην βάση δεδομένων μας ως οντότητες μπορούν να χαρακτηριστούν τα φυτά, τα φυτικά μέρη, τα έντομα κ.τ.λ. Κάθε πίνακας είναι μια σχέση είναι ένα σύνολο πλειάδων. Ένα υποψήφιο κλειδί είναι μία στήλη ή ένα σύνολο στηλών και σε κάθε πίνακα μπορούν να βρίσκονται πάνω από ένα υποψήφια κλειδιά, όμως ένα μπορεί να χαρακτηριστεί ως πρωτεύον σε κάθε στήλη. Ως πρωτεύον κλειδί μιας οντότητας, ονομάζουμε την ιδιότητα ή τον συνδυασμό ιδιοτήτων, που έχει μοναδική τιμή σε όλες τις εμφανίσεις της οντότητας. Για παράδειγμα στην οντότητα "έντομα", πρωτεύον κλειδί είναι ο μοναδικός αριθμός που έχει δοθεί στο καθένα.

Επιπλέον, ως όψη χαρακτηρίζεται ένας εικονικός πίνακας, που έχει προκύψει από άλλους πίνακες. Μία όψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν να είναι πίνακας. Ακόμα, ένα ευρετήριο περιέχει κλειδιά, που έχουν δημιουργηθεί από μία ή περισσότερες στήλες στον πίνακα ή την προβολή.

Η βάση δεδομένων είναι υπεύθυνη για την αποθήκευση των πληροφοριών της ιστοσελίδας, εκτός των στοιχείων HTML. Η MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης δεδομένων, και είναι από τις δημοφιλέστερες του διαδικτύου, ενώ χρησιμοποιείται σε μερικές από τις μεγαλύτερες διαδικτυακές υπηρεσίες όπως η Google και η Wikipedia.

2.6 SQL

Η SQL (Structured Query Language) είναι δομημένη γλώσσα ερωτημάτων, που χρησιμεύει για την διαχείριση σχεσιακών βάσεων δεδομένων και δεν είναι μία πλήρης γλώσσα προγραμματισμού όπως η Java ή η C++. Η τυπική έκδοση της SQL έχει δύο υπογλώσσες:

1. Γλώσσα ορισμού δεδομένων (Data Definition Language, DDL), εντολές υλοποιήσουμε όλη την δομή μιας βάσης δεδομένων, με εντολές όπως το CREATE TABLE, που μας δίνει την δυνατότητα να δημιουργήσουμε πίνακες (tables) μέσα στην βάση δεδομένων.

Περιλαμβάνει τα παρακάτω είδη εντολών:

- ✓ Εντολή για την δημιουργία πίνακα
CREATE TABLE όνομα_πίνακα (
όνομα_πεδίου, τύπος_πεδίου [NOT_NULL] [DEFAULT value]

- [PRIMARY KEY],...
);
 - ✓ Εντολή για την δημιουργία όψης
CREATE VIEW όνομα_όψης AS
SELECT όνομα_πεδίου_1, ...
FROM όνομα_πίνακα
WHERE συνθήκη;
 - ✓ Εντολή για την δημιουργία ευρετηρίου
CREATE INDEX όνομα_όψης
ON όνομα_πίνακα(όνομα_πεδίου_1, όνομα_πεδίου_2, ...);
 - ✓ Εντολή για διαγραφή πίνακα
DROP TABLE όνομα_πίνακα;
 - ✓ Εντολή για τη διαγραφή όψης
DROP VIEW όνομα_όψης;
 - ✓ Εντολή για διαγραφή ευρετηρίου
DROP INDEX όνομα_ευρετηρίου;
 - ✓ Εντολή τροποποίησης δομής πίνακα
ALTER TABLE όνομα_πίνακα
ADD όνομα_στήλης τύπος_πεδίου;
2. Γλώσσα χειρισμού δεδομένων(Data Manipulation Language, DML), για την διαχείριση των δεδομένων της εφαρμογής, όπως η ανάκτηση, η εισαγωγή, η διαγραφή και η τροποποίηση δεδομένων.
- Περιλαμβάνει τα παρακάτω είδη εντολών:
- ✓ Επιλογή μίας ή περισσότερων πλειάδων από έναν πίνακα
SELECT όνομα_πεδίου, ...
FROM όνομα_πίνακα;
 - ✓ Εισαγωγή μίας ή περισσότερων πλειάδων σε έναν πίνακα
INSERT INTO όνομα_πίνακα (όνομα_στήλης_1, όνομα_στήλης_2, ...) VALUES (τιμή_1, τιμή_2, ...);
 - ✓ Διαγραφή πλειάδας από έναν πίνακα
DELETE FROM όνομα_πίνακα
WHERE όνομα_στήλης='τιμή';
 - ✓ Μεταβολή των τιμών των πεδίων σε μία ή περισσότερες γραμμές του πίνακα.

```
UPDATE όνομα_πίνακα  
SET όνομα_στήλης_1= τιμή_1, όνομα_στήλης_2=τιμή_2, ...  
WHERE συνθήκη;
```

2.7 XAMPP

Το XAMPP είναι ένα πακέτο λογισμικού ανοιχτού κώδικα, ελεύθερου λογισμικού, που αποτελείται από τον Apache HTTP Server, την MySQL βάση δεδομένων και έναν διερμηνέα για κώδικα που είναι γραμμένος στις γλώσσες προγραμματισμού PHP και Perl. Χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της ιστοσελίδας τοπικά(localhost).

3. Ανάπτυξη λογισμικού

Το λογισμικό αναπτύχθηκε προκειμένου να είναι ένα εύχρηστο εργαλείο, συμβατό με όλους τους φυλλομετρητές και όλες τις συσκευές όπως smartphones, tablets, pc's.

3.1 Ανάλυση απαιτήσεων

Όσον αφορά τις απαιτήσεις από την ιστοσελίδα, έχουν να κάνουν κυρίως με την χρηστικότητα (usability) και την απόδοση(performance), καθώς αυτές οι ιδιότητες μαζί με την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, είναι που θα καθορίσουν την εμπειρία του χρήστη, που θα την χρησιμοποιήσει.

Η προσθήκη ή διαγραφή νέων στοιχείων, μπορεί να γίνει μόνο από τον διαχειριστή της εφαρμογής, καθώς έχει πλήρη δικαιώματα πρόσβασης σε όλα τα δεδομένα και πλήρη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του πληροφοριακού συστήματος, άρα έχει δικαιώματα προσθήκης, τροποποίησης, διαγραφής και αναζήτησης στοιχείων. Αντίθετα οι απλοί χρήστες έχουν περιορισμένα δικαιώματα πρόσβασης στα δεδομένα και σε ορισμένες λειτουργίες του πληροφοριακού συστήματος, άρα έχουν δικαίωμα μόνο στην αναζήτηση στοιχείων.

Όσον αφορά τις απαιτήσεις για προσθήκη, τροποποίηση και διαγραφή στοιχείων είτε φυτών είτε φυτικών μερών είτε συμπτωμάτων είτε στοιχείων για τα συμπτώματα είτε ενήλικων εντόμων είτε των προνυμφών είτε εισαγωγή φωτογραφιών στο σύστημα γίνονται αποκλειστικά από τον διαχειριστή του συστήματος και μέσω του εργαλείου phpMyAdmin, που χρησιμοποιείται για την διαχείριση βάσεων δεδομένων MySQL.

Για την αναζήτηση βάσει των συμπτωμάτων (διαχειριστής ή απλός χρήστης) υλοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

Απαίτηση 1: Επιλογή φυτού. Ο χρήστης θα επιλέγει ένα φυτό, από μία λίστα συνολικά δεκαπέντε καλλιεργειών.

Απαίτηση 2: Επιλογή φυτικού μέρους. Θα εμφανίζονται στον χρήστη κάποια φυτικά μέρη για να επιλέξει, τα οποία βρίσκονται στο φυτό το οποίο επέλεξε στην προηγούμενη λίστα.

Απαίτηση 3: Επιλογή συμπτώματος. Θα εμφανίζεται στον χρήστη μια λίστα με συμπτώματα, που βρίσκονται στο φυτό και στο φυτικό μέρος, που έχει επιλέξει ο χρήστης πριν.

Απαίτηση 4: Επιλογή στοιχείων για το σύμπτωμα. Θα εμφανίζονται στο χρήστη όλες οι εγγραφές που περιέχουν τα πεδία που έχει επιλέξει πριν, δηλαδή το συγκεκριμένο φυτό, το συγκεκριμένο φυτικό μέρος και το σύμπτωμα.

Απαίτηση 5: Αναζήτηση εγγραφών. Πατώντας το κουμπί της «Αναζήτησης» μας εμφανίζονται τα έντομα που ικανοποιούν την ακολουθία φυτού->φυτικού μέρους->συμπτώματος->στοιχείου για σύμπτωμα, που έχουμε επιλέξει, δηλαδή μας εμφανίζονται οι εγγραφές από τον πίνακα που ικανοποιούν αυτή την ακολουθία. Με τον ίδιο τρόπο λειτουργούν οι άλλες δύο αναζητήσεις στο σκέλος των συμπτωμάτων. Πατώντας το κουμπί «Γνωρίζω μόνο το σημείο προσβολής», εμφανίζονται οι εγγραφές με την ακολουθία φυτού->φυτικού μέρους. Ενώ πατώντας το κουμπί «Δεν γνωρίζω επιπλέον στοιχεία», εμφανίζονται οι εγγραφές με την ακολουθία φυτού->φυτικού μέρους->συμπτώματος που έχει επιλεγεί.

Απαίτηση 6: Μακροσκοπική αναγνώριση ενήλικων εντόμων. Με την χρήση φίλτρων, ο χρήστης θα βρίσκει τις εγγραφές που ικανοποιούν την σχέση που επιλέξει. Κάθε φίλτρο είναι έχει να κάνει και με ένα πεδίου του πίνακα για την αναγνώριση των ενήλικων εντόμων.

Απαίτηση 7: Μακροσκοπική αναγνώριση προνυμφών. Με την χρήση φίλτρων, ο χρήστης θα βρίσκει τις εγγραφές που ικανοποιούν την σχέση που επιλέξει. Κάθε φίλτρο είναι έχει να κάνει και με ένα πεδίου του πίνακα για την αναγνώριση των προνυμφών.

Απαίτηση 8: Προβολή στοιχείων εντόμου. Όταν επιλέγουμε ένα έντομο είτε από την τελική λίστα των εντόμων που θα εμφανιστεί στις αναζητήσεις των συμπτωμάτων είτε στην μακροσκοπική αναγνώριση είτε ενήλικων είτε προνυμφών επιλέξουμε κάποια καρτέλα εντόμου, τότε εμφανίζεται η εγγραφή που περιέχει την ταξινόμηση του εντόμου και ορισμένες φωτογραφίες του.

4. Αρχιτεκτονική συστήματος

Ο τρόπος κατασκευής μια ιστοσελίδας(περιεχόμενο) πρέπει να ικανοποιεί της ανάγκες τόσο του δημιουργού της, όσο και της ανάγκες των χρηστών της.

4.1 Λειτουργικές μονάδες

Ο ιστότοπος αποτελείται από 3 λειτουργικές μονάδες:



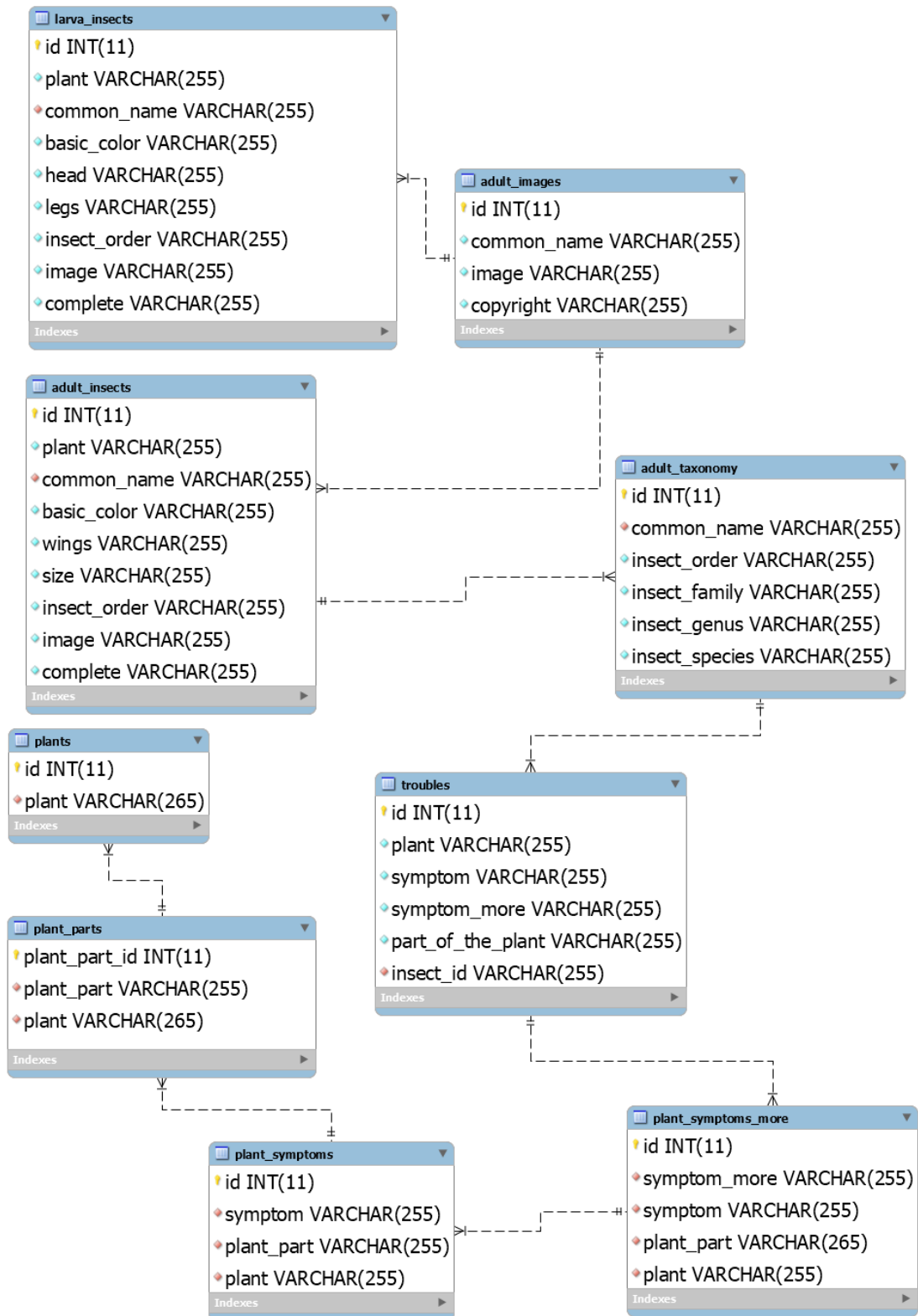
Εικόνα 1: Λειτουργικές μονάδες ιστοσελίδας.

1. Την «Αρχική» σελίδα, όπου εκεί γίνεται και αναγνώριση βάσει συμπτωμάτων
2. Η σελίδα «Αναγνώριση ενήλικων εντόμων», όπου γίνεται η μακροσκοπική αναγνώριση των ενήλικων εντόμων
3. Η σελίδα «Αναγνώριση προνυμφών», όπου γίνεται η μακροσκοπική αναγνώριση των προνυμφών των ολομετάβολων εντόμων.

4.2 Βάση δεδομένων

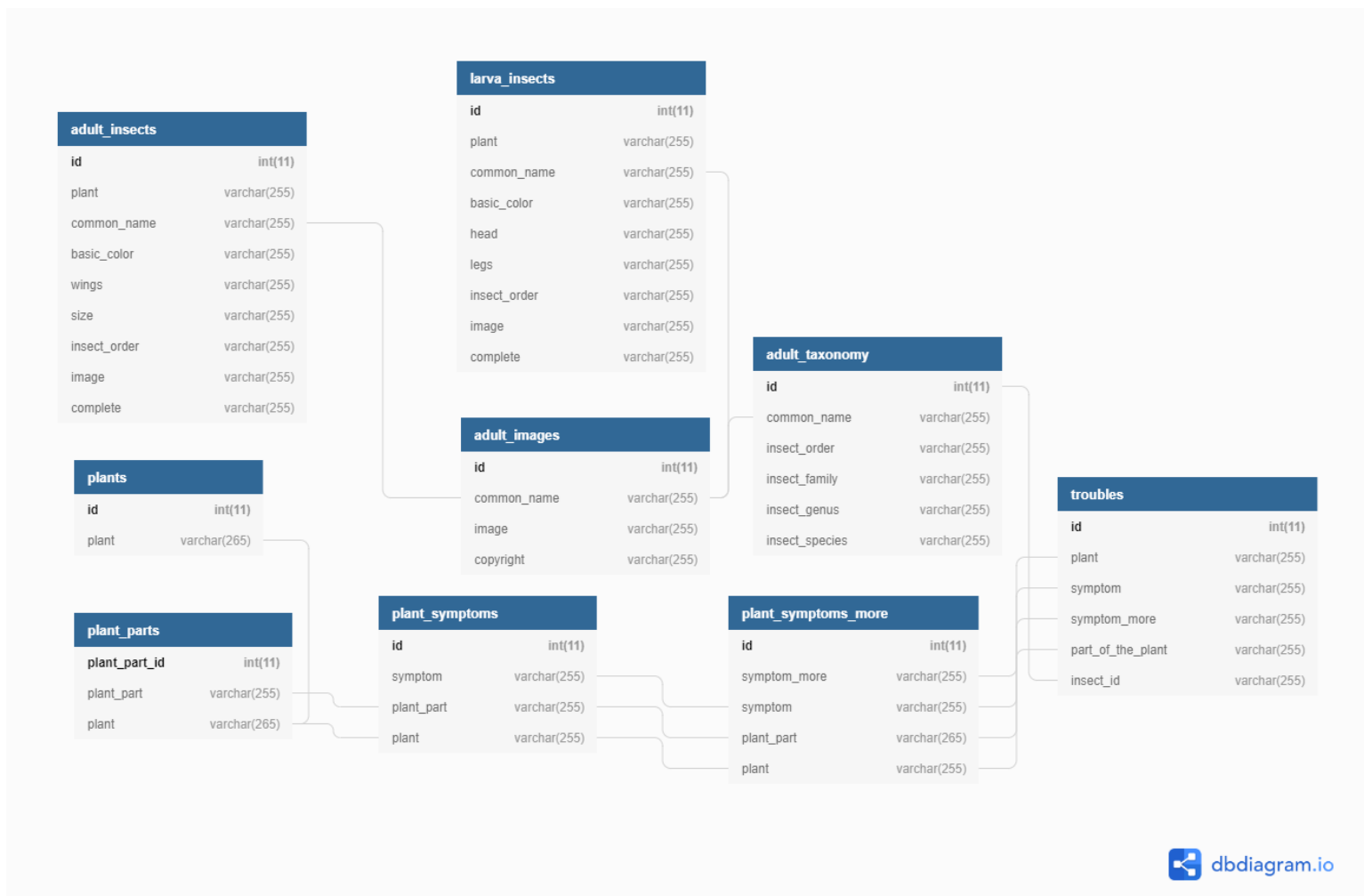
Για την αποθήκευση και των δεδομένων που παίρνουν μέρος στην εφαρμογή, δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων MySQL. Η σωστή σχεδίαση της βάσης δεδομένων εξασφαλίζει ομαλή λειτουργία της ιστοσελίδας.

Για την σχεδίαση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων(EER), το οποίο θεωρείται το πιο επιτυχή εργαλείο εργαλείο μεταξύ του τελικού χρήστη και του δημιουργού της σελίδας. Για τον ορισμό των οντοτήτων και των συσχετίσεων που υπάρχουν στην βάση δεδομένων, δημιουργήθηκε το διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων(EER Diagram).



Εικόνα 2: Διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων της βάσης δεδομένων MySQL.

Έπειτα, έγινε μετατροπή του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων σε σχεσιακό διάγραμμα, στο οποίο αποτυπώνεται η αρχιτεκτονική της σχεσιακής βάσης δεδομένων.



Εικόνα 3: Σχεσιακό σχήμα.

Η βάση δεδομένων του ιστοτόπου αποτελείται από 9 πίνακες, οι οποίοι είναι:

1. **plants**: Περιέχει όλα τα φυτά της εφαρμογής
2. **plant_parts**: Περιέχει όλα τα φυτικά μέρη και τα φυτά στα οποία βρίσκονται
3. **plant_symptoms**: Περιέχει τα συμπτώματα και τα φυτικά μέρη στα οποία προκαλούνται, καθώς και τα φυτά που ανήκουν αυτά τα φυτικά μέρη
4. **plant_symptoms_more**: Περιέχει τα στοιχεία που είναι πιθανόν να προσδιορίζουν ειδικότερα το σύμπτωμα, τα συμπτώματα, τα φυτικά μέρη και τα φυτά

5. **troubles**: Περιέχει τα στοιχεία του συμπτώματος, το σύμπτωμα, τα φυτικά μέρη, φυτά και τέλος τον μοναδικό αριθμό (unique key) του εντόμου.
6. **adult_taxonomy**: Στον συγκεκριμένο πίνακα έχει καταχωρηθεί η ταξινόμηση κάθε εντόμου μαζί με το unique key του καθενός. Η ταξινόμηση περιλαμβάνει την Τάξη του εντόμου, την Οικογένεια του, το Γένος του, το Είδος του και το κοινό του όνομα.
7. **adult_insects**: Περιέχει το κοινό όνομα του εντόμου, το φυτό που προσβάλλει και μερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά των ενήλικων εντόμων, που βοηθάει στο σκέλος της μακροσκοπικής αναγνώρισης των ενήλικων.
8. **larva_insects**: Περιέχει το κοινό όνομα του εντόμου, το φυτό που προσβάλλει και μερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά των προνυμφών του εντόμου, που βοηθάει στο σκέλος της μακροσκοπικής αναγνώρισης των προνυμφών των ολομετάβολων εντόμων.
9. **adult_images**: Περιέχει το κοινό όνομα του εντόμου, το όνομα της κάθε εικόνας και τα copyright κάθε εικόνας σε (url), εφόσον ελήφθη από το διαδίκτυο.

5. Εργαλεία ανάπτυξης

Για την αποθήκευση των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε το σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων (Relational Database Management System-RDBMS), ανοιχτού κώδικα MySQL. Ο κώδικας και τα ερωτήματα του συστήματος στην βάση δεδομένων, υλοποιούνται με την χρήση της PHP, η οποία είναι από τις πλέον χρησιμοποιούμενες γλώσσες προγραμματισμού για την δημιουργία ιστοσελίδων. Το περιβάλλον χρήστη του συστήματος είναι web-based (HTML) και τα συμβάντα αντιμετωπίζονται με την χρήση Javascript και της τεχνολογίας AJAX, με την βοήθεια της JQuery (βιβλιοθήκη Javascript). Για την δημιουργία του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό MySQL Workbench, ενώ για την δημιουργία του σχεσιακού σχήματος χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό dbdiagram.io.

6. Μέθοδοι συλλογής και καταχώρισης δεδομένων

Για τον εντοπισμό των εντόμων και των συμπτωμάτων χρησιμοποιήθηκε βιβλιογραφία είτε από το διαδίκτυο είτε από βιβλία. Για την

καταχώριση των δεδομένων στην βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το phpMyAdmin, το οποίο είναι ένα δωρεάν εργαλείο γραμμένο σε php για την διαχείριση βάσεων MySQL, και έγινε με την χρήση ερωτημάτων ενέργειας SQL(INSERT INTO...).

Ένα παράδειγμα DDL για την δημιουργία πίνακα είναι:

```
CREATE TABLE plants(  
id INT NOT NULL,  
plant VARCHAR (255) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (plant)  
)
```

Οι 2 βασικοί τύποι ερωτημάτων DML, είναι τα ερωτήματα επιλογής και τα ερωτήματα ενέργειας:

- ✓ Ερωτήματα επιλογής:
π.χ. SELECT plant
FROM plants;
- ✓ Ερωτήματα ενέργειας:
π.χ. INSERT INTO plants (id,plant)
VALUES ('', 'Ελιά'); //Για εισαγωγή δεδομένων.

```
UPDATE plants SET plant='Ελαιόδενδρο'  
WHERE plant='Ελιά'; //Για τροποποίηση δεδομένων.
```

```
DELETE * FROM plants WHERE plant='Ελιά'; //Για διαγραφή  
δεδομένων.
```

Παρακάτω ακολουθούν μερικά παραδείγματα επιλογής και ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν στην ιστοσελίδα:

Ερώτημα επιλογής για την αναζήτηση των εχθρών, επιλέγοντας το Φυτό, το Φυτικό Μέρος, το Σύμπτωμα και το Στοιχείο για το Σύμπτωμα:

```
SELECT * FROM troubles WHERE plant='Τομάτα' AND  
symptom='Μεταχρωματισμοί' AND  
symptom_more='Χλωρωτικές κηλίδες' AND  
part_of_the_plant='Καρπού'; // Για να επιλεγούν τα έντομα που  
καλύπτουν την συγκεκριμένη ακολουθία από τον πίνακα 'troubles'.
```

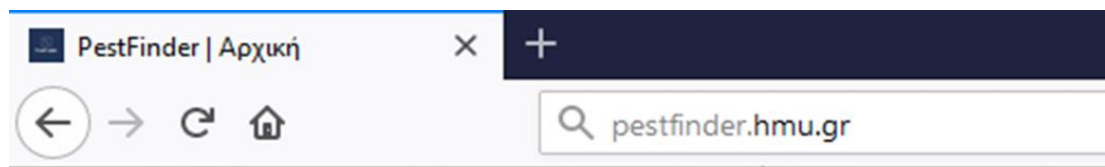
Το αποτέλεσμα που θα μας δώσει θα είναι ένα, και το κοινό όνομα του εντόμου είναι 'Πράσινη βρωμούσα'. Επιλέγοντας πάνω στο όνομα του εντόμου τότε δημιουργούμε τα επόμενα ερωτήματα ενέργειας:

```
SELECT * FROM adult_taxonomy  
WHERE common_name='Πράσινη βρωμούσα'; //Για να επιλεγούν τα  
στοιχεία ταξινόμησης του συγκεκριμένου εντόμου από τον πίνακα  
'adult_taxonomy'.
```

```
SELECT * FROM adult_images  
WHERE common_name='Πράσινη βρωμούσα'; //Για να επιλεγούν οι  
φωτογραφίες από τον φάκελο που αντιπροσωπεύουν το συγκεκριμένο  
έντομο.
```

7. Τρόπος χρήσης

Η είσοδος στον ιστότοπο της PestFinder, γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής διεύθυνσης pestfinder.hmu.gr.

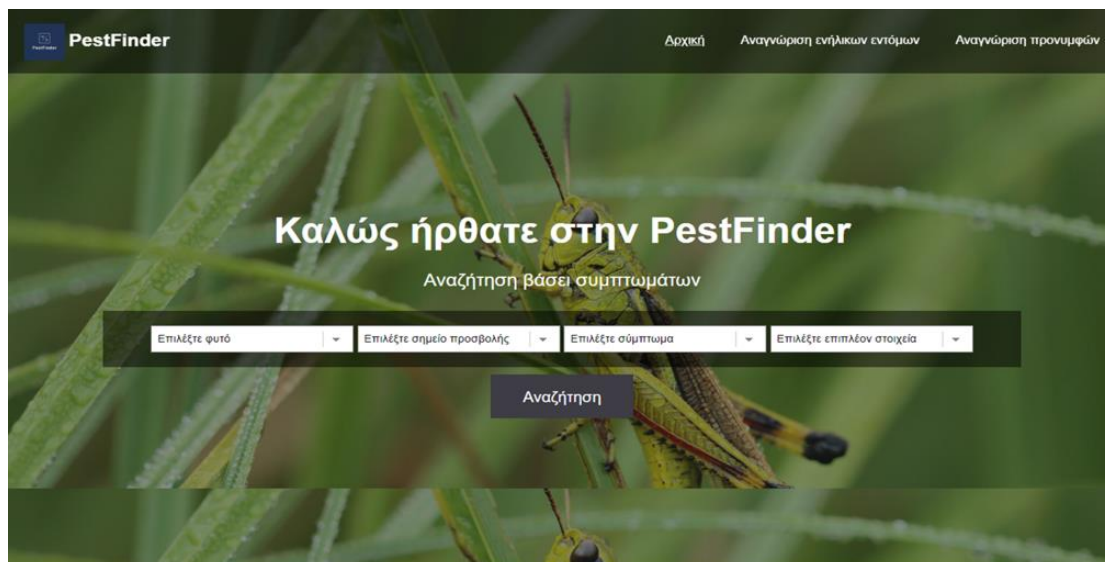


Εικόνα 4: Η ηλεκτρονική διεύθυνση της αρχικής διεύθυνσης της ιστοσελίδας PestFinder.

Είναι συμβατή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί, από όλους τους φυλλομετρητές (browsers) όπως ο Mozilla Firefox και ο Google Chrome.

Στην αρχική σελίδα ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να αναγνωρίσει τον εχθρό βάσει των προκαλούμενων συμπτωμάτων στο φυτό. Για να γίνει αυτό, ο χρήστης θα χρειαστεί να επιλέξει από 2-4 κατηγορίες, με την ακόλουθη σειρά:

- Είδος φυτού(15 καλλιέργειας)
- Προσβεβλημένο μέρος φυτού
- Είδος συμπτώματος
- Επιπλέον στοιχεία για το σύμπτωμα(εφόσον υπάρχουν).



Σχετικά με εμάς

Η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι μια δημιουργία του φοιτητή Γιάννη Λιανάκη, Τμήμα Γεωπονίας, Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο για την Πτυχιακή του Διατριβή. Επιβλέπων είναι η κυρία Παναγιώτα Ψεφοφωιά. Σκοπός της συγκεκριμένης βάσης δεδομένων είναι να εισαχθούν όσο το δυνατόν περισσότεροι εχθροί των καλλιεργούμενων φυτών με σκοπό τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης δουλειάς. Στόχος μας είναι η βάση δεδομένων να εμπλουτίζεται και να διορθώνεται συνεχώς.



© Γιάννης Λιανάκης, 2019 | Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Εικόνα 5: Η αρχική σελίδα του ιστότοπου.

Οι καλλιέργειες που έχουν προστεθεί είναι:

1. Ελιά
2. Αμπέλι
3. Εσπεριδοειδή
4. Τομάτα
5. Μελιτζάνα
6. Πατάτα

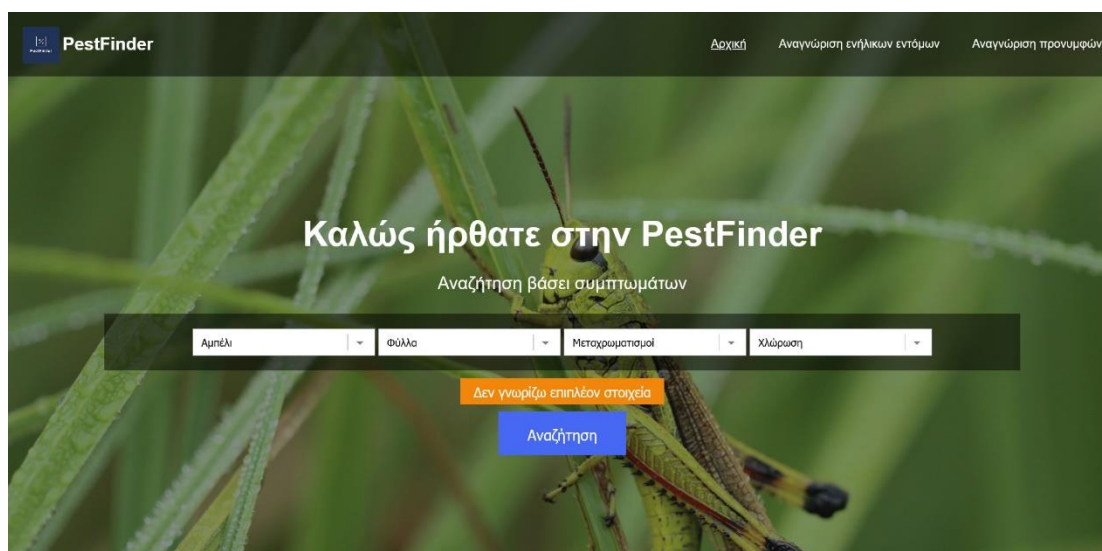
7. Πιπεριά
8. Βερυκοκιά
9. Ροδακινιά
10. Δαμασκηνιά
11. Κερασιά
12. Φιστικιά
13. Αμυγδαλιά
14. Φουντουκιά
15. Καστανιά

Τα φυτικά μέρη που έχουν προστεθεί(σχεδόν σε όλες τις καλλιέργειες) είναι:

1. Φύλλα
2. Καρποί
3. Βλαστοί
4. Άνθη
5. Κορμός
6. Όλο το δένδρο

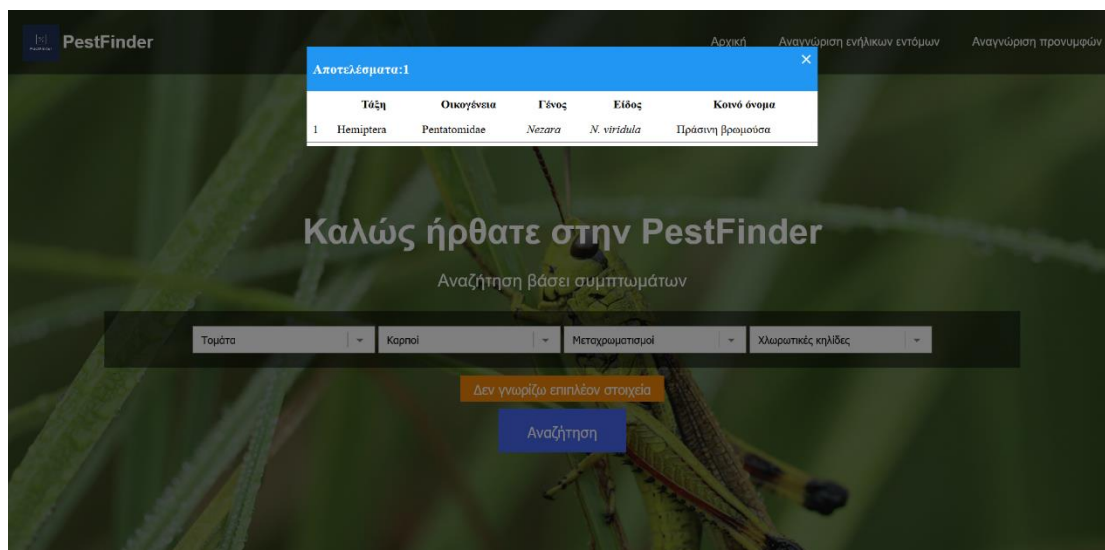
Ορισμένα από τα συμπτώματα που έχουν προστεθεί είναι:

1. Στοές, φαγώματα, παραμορφώσεις στα φύλλα
2. Οπές, εσχαρώσεις στους καρπούς



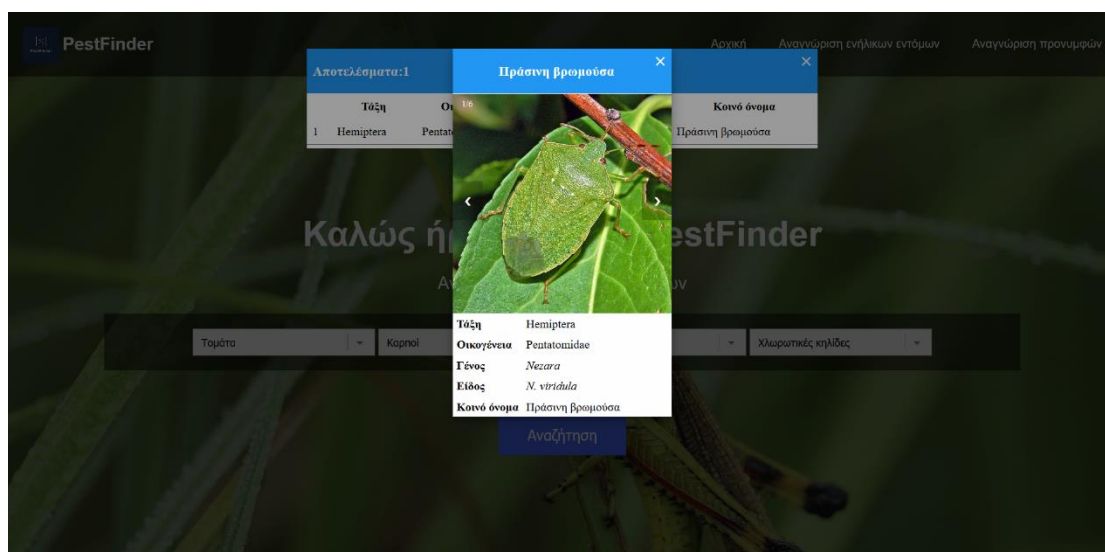
Εικόνα 6: Πιθανός συνδυασμός αναζήτησης.

Επιλέγοντας την <<Αναζήτηση>>(Εικόνα 4), εμφανίζονται ένας ή περισσότεροι εχθροί, που προσβάλλουν την καλλιέργεια με την συγκεκριμένη ακολουθία που επιλέξαμε.



Εικόνα 7: Αποτέλεσμα αναζήτησης.

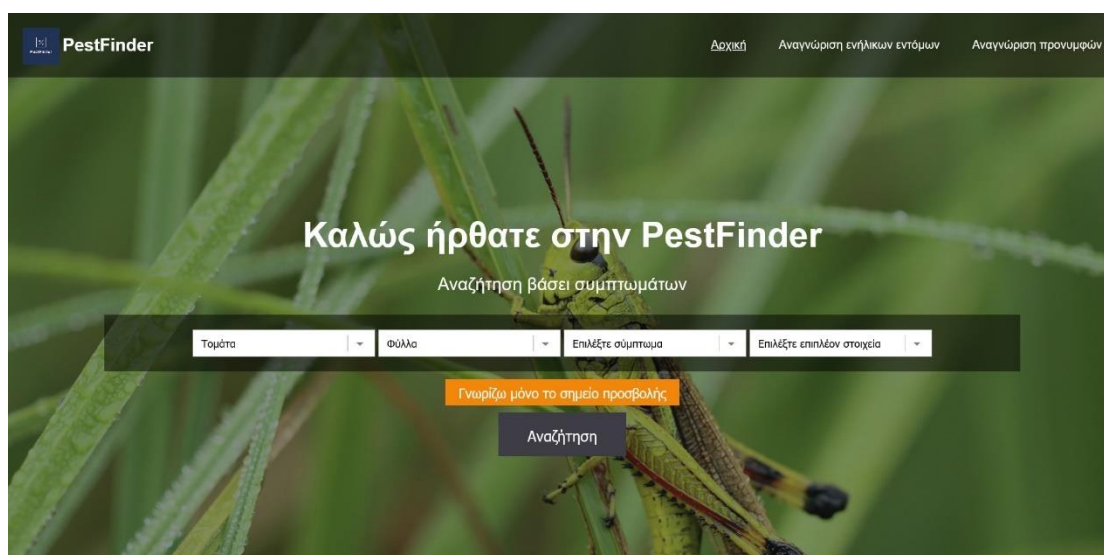
Καθώς επιλέγουμε τον εχθρό, εμφανίζονται η ταξινόμηση του και μία ή περισσότερες φωτογραφίες του εντόμου(Εικόνα 5). Η ταξινόμηση περιλαμβάνει την τάξη, την οικογένεια, το γένος και το είδος. Ενώ εμφανίζεται και το κοινό όνομα του εχθρού. Κάνοντας κλικ πάνω στην κάθε εικόνα, ο χρήστης μεταφέρεται αυτόματα στον ηλεκτρονικό σύνδεσμο απ' όπου προέρχεται η εικόνα (αν έχει ληφθεί από κάποιο ιστότοπο).



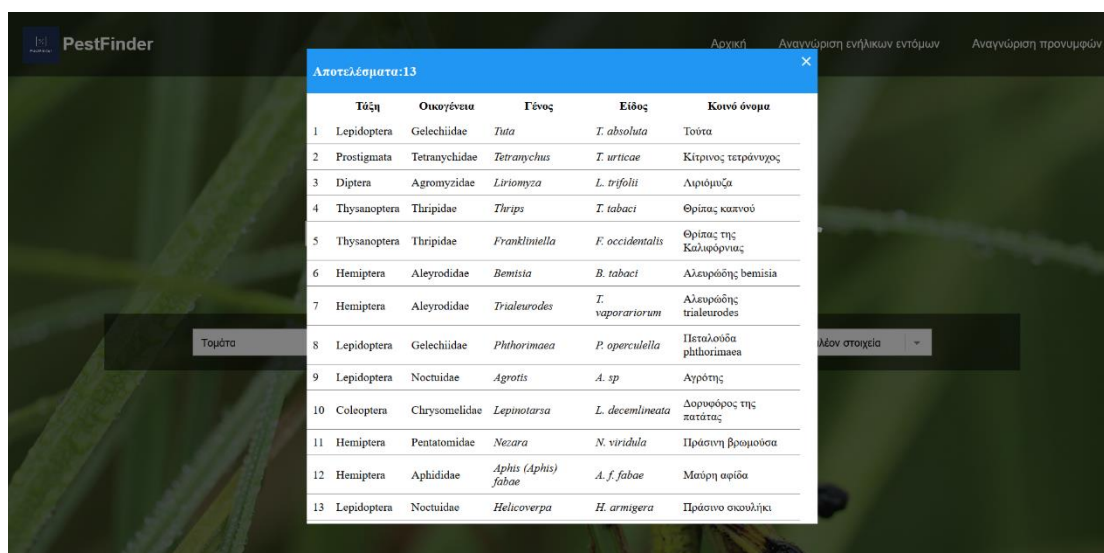
Εικόνα 8: Ο χρήστης δύναται να δει μία ή περισσότερες φωτογραφίες του εντόμου.

Επιπλέον, καθώς είναι πολύ πιθανό ο χρήστης να μην μπορεί να αναγνωρίσει επακριβώς το σύμπτωμα, μπορεί να επιλέξει να δει, όλους του εχθρούς που προσβάλλουν το μέρος του φυτού που τον ενδιαφέρει.

Έτσι, επιλέγοντας το <<Γνωρίζω μόνο το σημείο προσβολής>>(Εικόνα 6), εμφανίζονται ένας ή περισσότεροι εχθροί που προσβάλλουν το σημείο που έχουμε επιλέξει(Εικόνα 7).



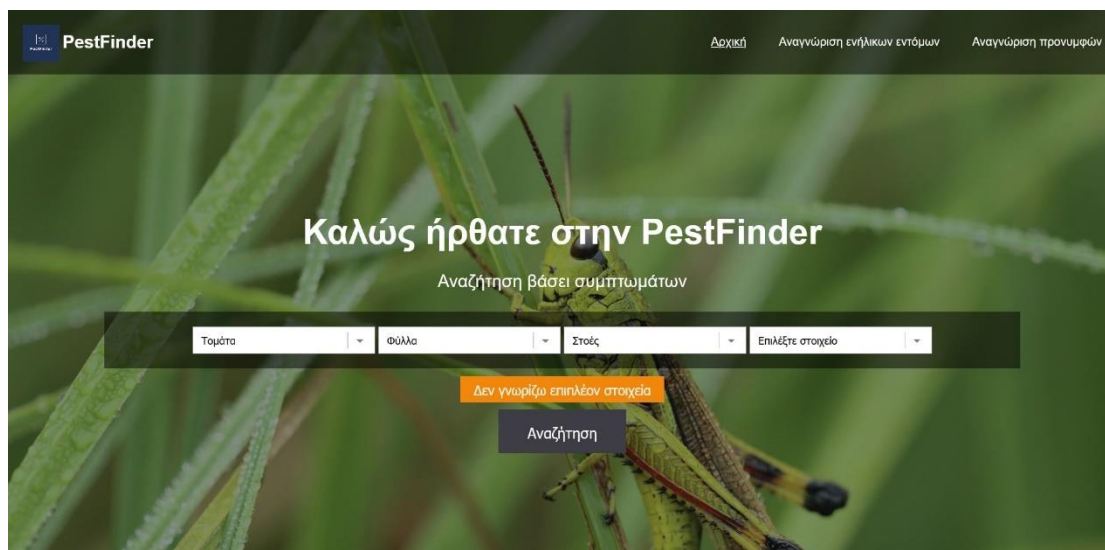
Εικόνα 9: Επιλέγοντας τους εχθρούς βάσει μόνο του σημείου προσβολής(Τομάτα->Φύλλα).



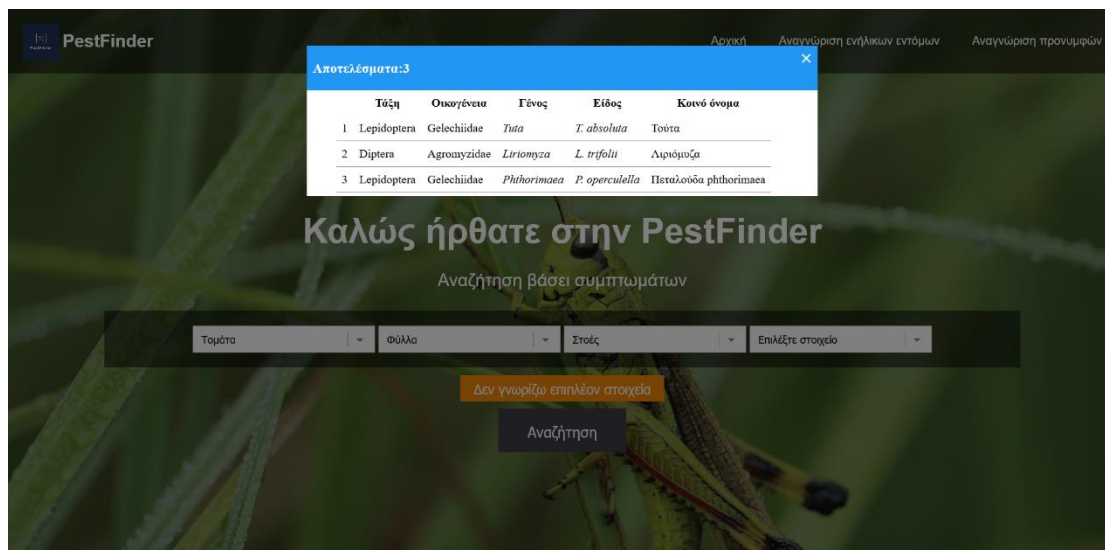
Εικόνα 10: Αποτέλεσμα για εχθρούς φύλλων τοματιάς, χωρίς να εισάγεται το σύμπτωμα.

Επιπρόσθετα, υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να δει όλα τα έντομα που προκαλούν ένα σύμπτωμα, σε ένα συγκεκριμένο φυτικό μέρος, χωρίς να

δώσει περαιτέρω λεπτομέρειες που να χαρακτηρίζουν ειδικότερα το σύμπτωμα. Εφόσον, έχουν επιλεγεί το φυτό, το μέρος του φυτού και το σύμπτωμα, πατώντας το <<Δεν γνωρίζω επιπλέον στοιχεία>>(Εικόνα 8), εμφανίζονται οι εντομολογικοί εχθροί που έχουν την αντίστοιχη ακολουθία(Εικόνα 9).



Εικόνα 11: Επιλέγοντας βάσει του συμπτώματος, χωρίς να εισάγω περαιτέρω λεπτομέρειες.



Εικόνα 12: Αποτέλεσμα για εχθρούς φύλλων τομάτας, που προκαλούν στοές, χωρίς να εισάγω περαιτέρω λεπτομέρειες.

Στο δεύτερο σκέλος της ιστοσελίδας, ο χρήστης μπορεί να αναγνωρίσει μακροσκοπικά τον εχθρό, που έχει εντοπίσει στην καλλιέργεια του, με την βοήθεια φίλτρων.

Για τα ενήλικα έντομα τα φίλτρα είναι τα ακόλουθα(Εικόνα 11):

- Είδος καλλιέργειας που παρατηρήθηκε(15 είδη)
- Βασικό χρώμα εντόμου
- Αριθμός πτερύγων
- Εντομολογική τάξη(εφόσον γνωρίζουμε)

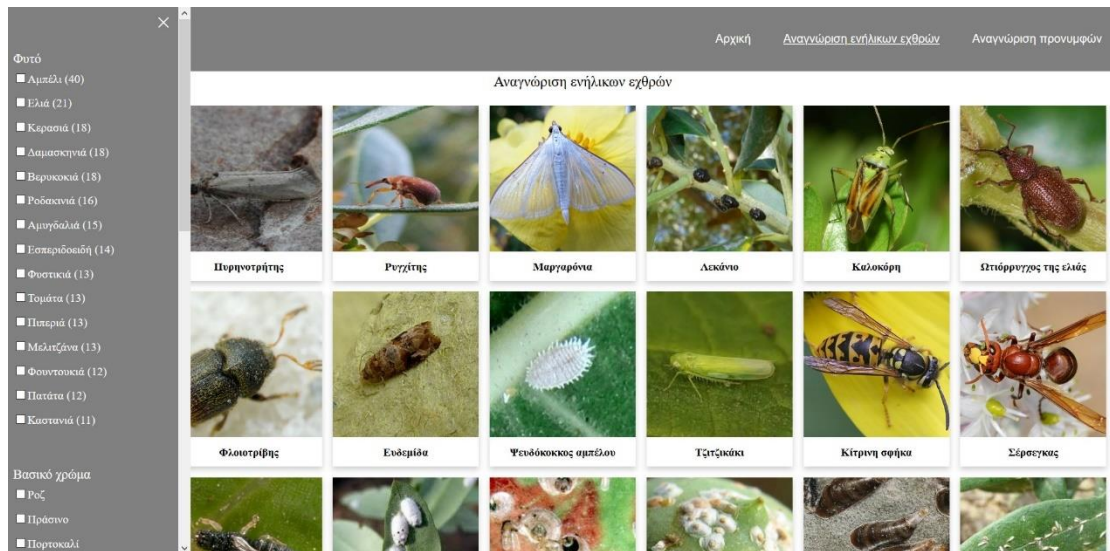
Ενώ για τα ολομετάβολα έντομα υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης των προνυμφών με την χρήση των ακόλουθων φίλτρων(Εικόνα 13):

- Είδος καλλιέργειας που παρατηρήθηκε(4 είδη)
- Βασικό χρώμα προνύμφης
- Ύπαρξη ή μη κεφαλής
- Αριθμός ποδιών

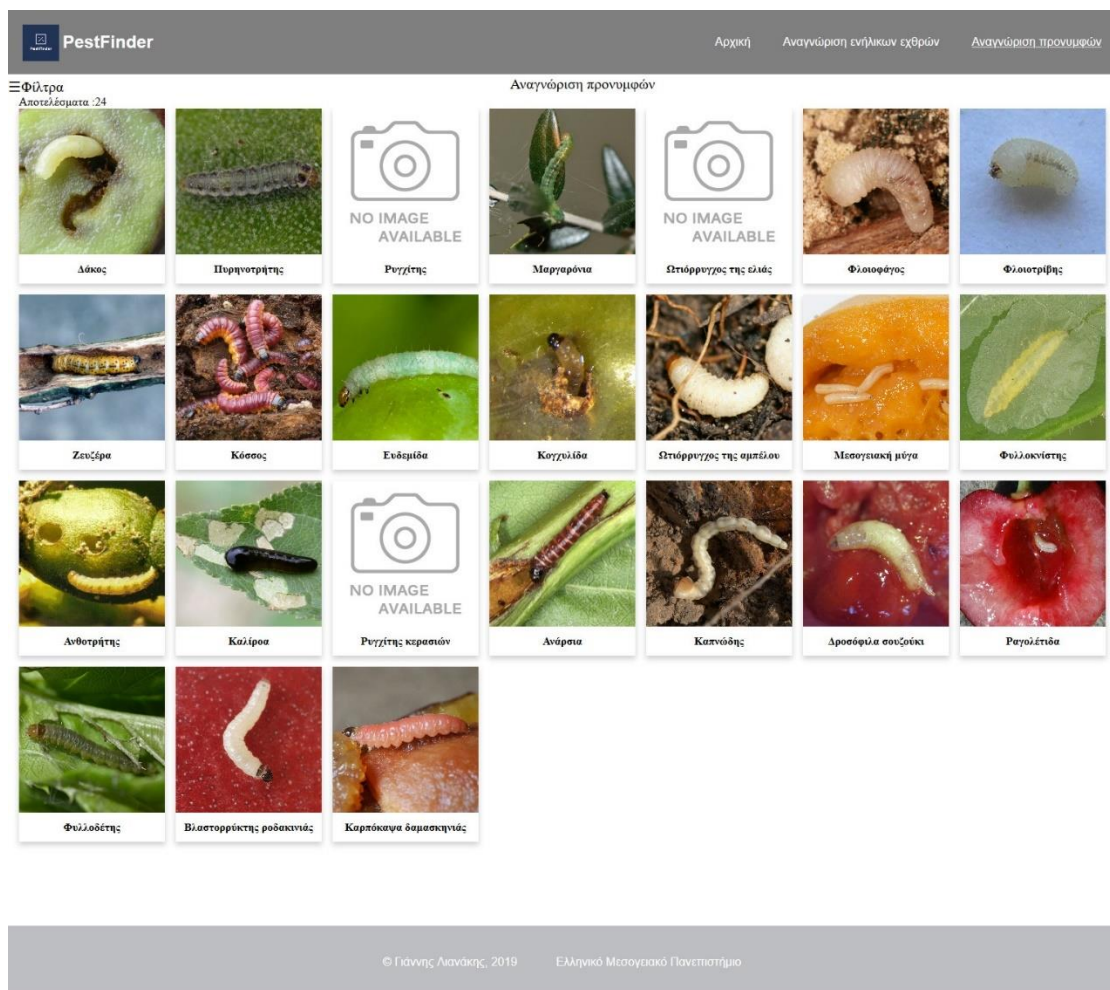
Οι εντομολογικές τάξεις που ανήκουν τα έντομα, είτε ενήλικα είτε προνύμφες είναι:

- Υμενόπτερα
- Ορθόπτερα
- Λεπιδόπτερα
- Κολεόπτερα
- Θυσανόπτερα
- Ημίπτερα
- Δίπτερα
- Βλαπτοειδή

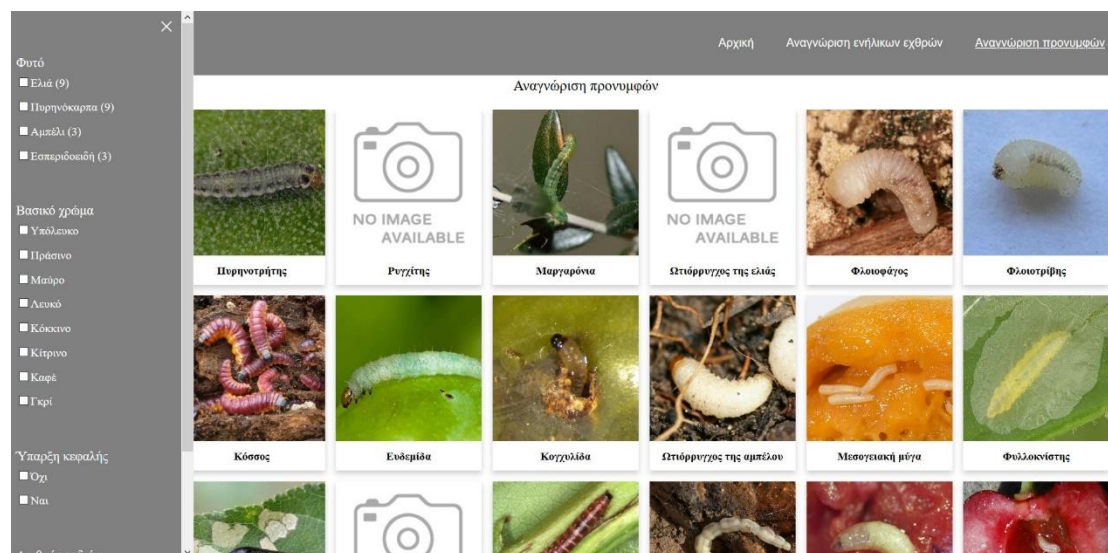
Τα ενήλικα έντομα που έχουν προστεθεί για την μακροσκοπική αναγνώριση ανέρχονται στα 102(Εικόνα 10), ενώ οι προνύμφες στις 24(Εικόνα 12).



Εικόνα 14: Τρόπος εμφάνισης φίλτρων στην σελίδα μακροσκοπικής αναγνώρισης των ενήλικων εντόμων(πηγαίνοντας την μπάρα πάνω-κάτω φαίνονται και τα υπόλοιπα φίλτρα).



Εικόνα 15: Σελίδα μακροσκοπικής αναγνώρισης προνυμφών.



Εικόνα 16: Τρόπος εμφάνισης φίλτρων στην σελίδα μακροσκοπικής αναγνώρισης των προνυμφών (πηγαίνοντας την μπάρα πάνω-κάτω φαίνονται και τα υπόλοιπα φίλτρα).

7. Συζήτηση-Συμπεράσματα

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει οδηγήσει σε αλλαγές σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας. Η γεωργία είναι ένας τους τομείς που θα επωφεληθούν σημαντικά από αυτή την ανάπτυξη. Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών, μπορεί να συμβάλλει στην δημιουργία ενός συστήματος που θα επιτρέπει την βελτιστοποίηση της κατανάλωσης πόρων και θα παρέχει έγκαιρη πρόληψη, που θα εμποδίζει την επέκταση δυσμενών προβλημάτων όπως η εξάπλωση ενός παθογόνου σε μία καλλιέργεια.

Η παρούσα βάση δεδομένων αποτελεί μια τεχνολογική βοήθεια, σε όλους όσους ενδιαφέρονται για την καλλιέργεια φυτών και θέλουν να εντοπίσουν τους εντομολογικούς εχθρούς που βλάπτουν τις καλλιέργειες τους.

9. Βιβλιογραφία

HTML

<https://el.wikipedia.org/wiki/HTML>

CSS

<https://el.wikipedia.org/wiki/CSS>

PHP

<https://el.wikipedia.org/wiki/PHP>

<https://ma.ellak.gr/documents/2014/10/%CE%B5%CE%B9%CF%83%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-php-2.pdf>

SQL

https://opencourses.uoc.gr/courses/pluginfile.php/15422/mod_resource/content/6/10.%20%CE%97%20%CE%B3%CE%BB%CF%8E%CF%83%CF%83%CE%B1%20SQL.pdf

Javascript(Js)

<https://el.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

MySQL

<https://el.wikipedia.org/wiki/MySQL>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%87%CE%B5%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CE%B2%CE%AC%CF%83%CE%B7%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD>

http://auto.teipir.gr/sites/default/files/baseis_dedomenon2.pdf

XAMPP

<https://el.wikipedia.org/wiki/XAMPP>