



Topic 4: Αυτοδύναμα συστήματα και διαδικασίες

4.3 Μέθοδοι καλλιέργειας χωρίς χώμα

Developed By:



Co-funded by
the European Union



Objectives

Objective 01

Understanding the definition and principles of Aquaponics.

Objective 02

Advantages of Aquaponics and the historical development.

Objective 03

Understanding water conservation, nutrient recycling and reduced environmental impact.

Objective 04

Describe the symniotic relationship between fish and plants and system design.

Objective 05

Develop strategies to prevent, monitor, and manage pests and diseases in Aquaponics.



Objectives

Objective 06

Understanding the definition and principles of Aeroponics.

Objective 07

Advantages of Aeroponics over traditional farming methods and the historical development.

Objective 08

Understanding aeroponic plant biology and physiology as well as aeroponic technology.

Objective 09

Introduce design management and integration including automation and control.

Objective 10

Develop strategies to prevent, monitor, and manage pests and diseases in Aeroponics.



Μέθοδοι καλλιέργειας χωρίς χώμα

Aquaponics



Aeroponics



Hydroponics



Τι είναι η ακουαπονική/ ενυδρειοπονία;

- Η ακουαπονική είναι μια βιώσιμη μέθοδος καλλιέργειας που συνδυάζει την **υδατοκαλλιέργεια** (εκτροφή ψαριών) και την **υδροπονία** (καλλιέργεια φυτών στο νερό) σε ένα συμβιωτικό περιβάλλον.
- Στα ακουαπονικά συστήματα, τα απόβλητα ψαριών παρέχουν θρεπτικά συστατικά για τα φυτά και τα φυτά βοηθούν στο φιλτράρισμα και τον καθαρισμό του νερού για τα ψάρια. Αυτό δημιουργεί ένα σύστημα κλειστού βρόχου όπου τόσο τα ψάρια όσο και τα φυτά επωφελούνται από την παρουσία του άλλου.

Οφέλη των Ακουαπονικών Συστημάτων



- Απαιτούν λιγότερο νερό σε σύγκριση με τη γεωργία με βάση το χώμα, καθώς το νερό ανακυκλώνεται μεταξύ των δεξαμενών ψαριών, ελαχιστοποιώντας τη σπατάλη.
- Μειώνει την ανάγκη για συνθετικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ζιζανιοκτόνα, καθιστώντας την μια φιλική προς το περιβάλλον και βιώσιμη μέθοδο παραγωγής τροφίμων.
- Μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορες κλίμακες, από μικρές εγκαταστάσεις στην πίσω αυλή έως μεγάλες εμπορικές.



Co-funded by
the European Union

Οφέλη των Ακουαπονικών Συστημάτων



Co-funded by
the European Union

Οφέλη των Ακουαπονικών Συστημάτων

Διατήρηση νερού

- Τα συστήματα Ακουαπονικών χρησιμοποιούν το νερό πολύ αποτελεσματικά σε σύγκριση με την παραδοσιακή καλλιέργεια στο έδαφος.
- Το νερό στο σύστημα **ανακυκλώνεται** συνεχώς μεταξύ των δεξαμενών ψαριών και των φυτών, με ελάχιστες απώλειες λόγω εξάτμισης ή απορροής.
- Αυτό το σύστημα κλειστού βρόχου μπορεί να **μειώσει τη χρήση νερού έως και 90%** σε σύγκριση με τη συμβατική γεωργία.



Οφέλη των Ακουαπονικών Συστημάτων

Ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών

- Τα απόβλητα ψαριών παρέχουν θρεπτικά συστατικά για τα φυτά.
- Τα ψάρια εκκρίνουν αμμωνία, η οποία μετατρέπεται από τα βακτήρια του συστήματος σε νιτρώδη και στη συνέχεια νιτρικά, τα οποία είναι απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών.
- Τα φυτά προσλαμβάνουν αυτά τα θρεπτικά συστατικά, φιλτράροντας αποτελεσματικά το νερό για τα ψάρια.
- Αυτή η διαδικασία κύκλου θρεπτικών συστατικών δημιουργεί μια συμβιωτική σχέση μεταξύ των ψαριών και των φυτών, μειώνοντας την ανάγκη για εξωτερικά λιπάσματα.




Οφέλη των Ακουαπονικών Συστημάτων


Μειωμένες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

- Μειώνει την ανάγκη για συνθετικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα, τα οποία μπορούν να μολύνουν τις υδάτινες οδούς και να βλάψουν τα οικοσυστήματα.
- Χρησιμοποιώντας φυσικές διεργασίες για την ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών και τη διατήρηση της ποιότητας του νερού, η υδροπονία ελαχιστοποιεί την περιβαλλοντική ρύπανση και συμβάλλει στη δημιουργία υγιέστερων οικοσυστημάτων.




Ιστορία Ακουαπονικών Συστημάτων

 Ενώ η ακουαπονική μπορεί να φαίνεται σαν μια σύγχρονη καινοτομία, οι ρίζες της εντοπίζονται σε αρχαίους πολιτισμούς όπως οι Αζτέκοι και οι Κινέζοι, οι οποίοι ασκούσαν μορφές ολοκληρωμένης υδατοκαλλιέργειας και γεωργίας.

 Τις τελευταίες δεκαετίες, η πρόοδος στην τεχνολογία και η κατανόηση των υδάτινων οικοσυστημάτων έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη σύγχρονων υδροπονικών συστημάτων.



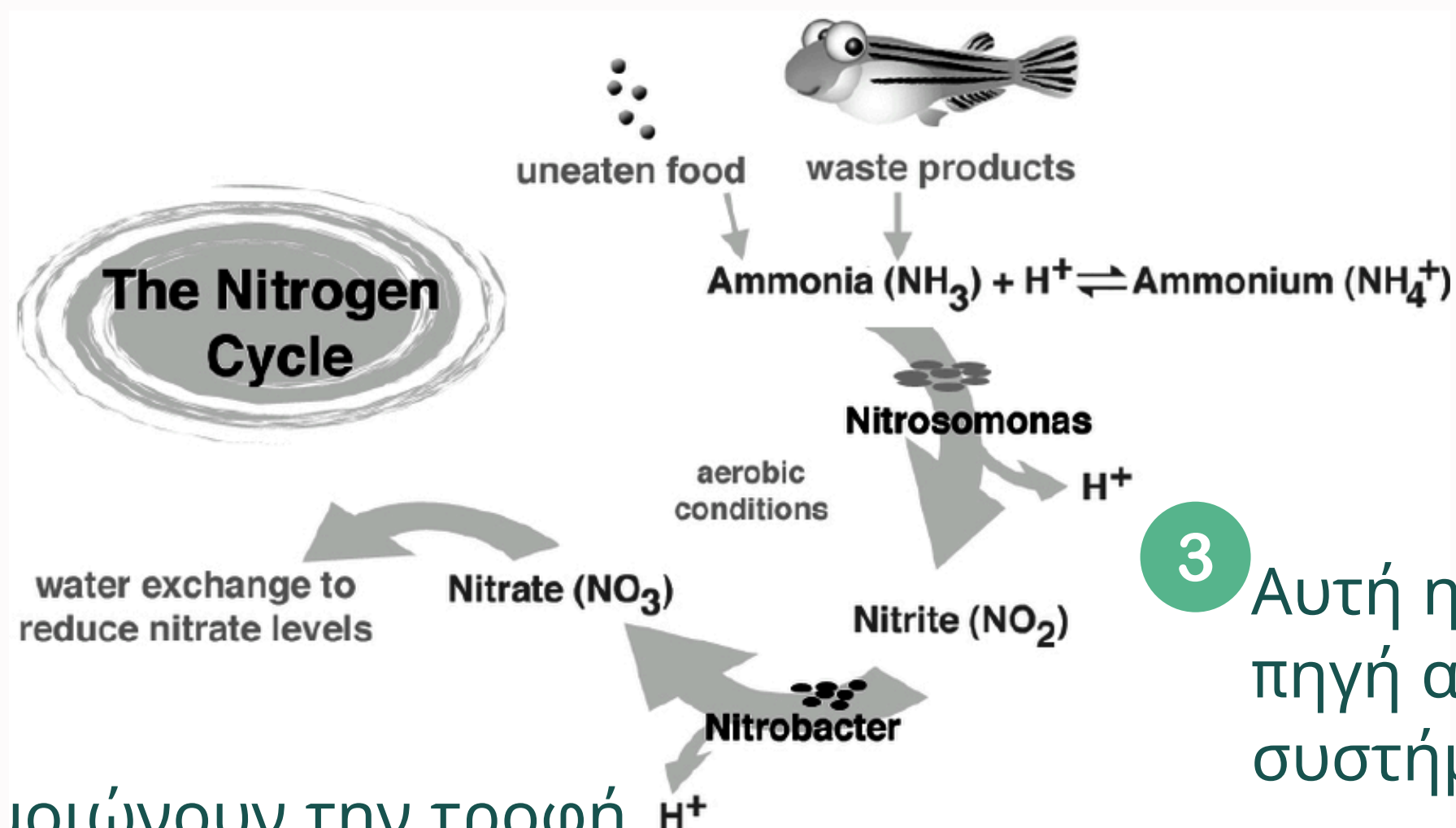
Ιστορία Ακουαπονικών Συστημάτων

 Σήμερα κερδίζει δημοσιότητα παγκοσμίως ως βιώσιμη λύση στις προκλήσεις της επισιτιστικής ασφάλειας και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.



Η διατροφή των ψαριών ως θρεπτική πηγή

1 Τα ψάρια σε συστήματα aquaponic τρέφονται με μια ισορροπημένη διατροφή για να καλύψουν τις διατροφικές τους ανάγκες για ανάπτυξη.

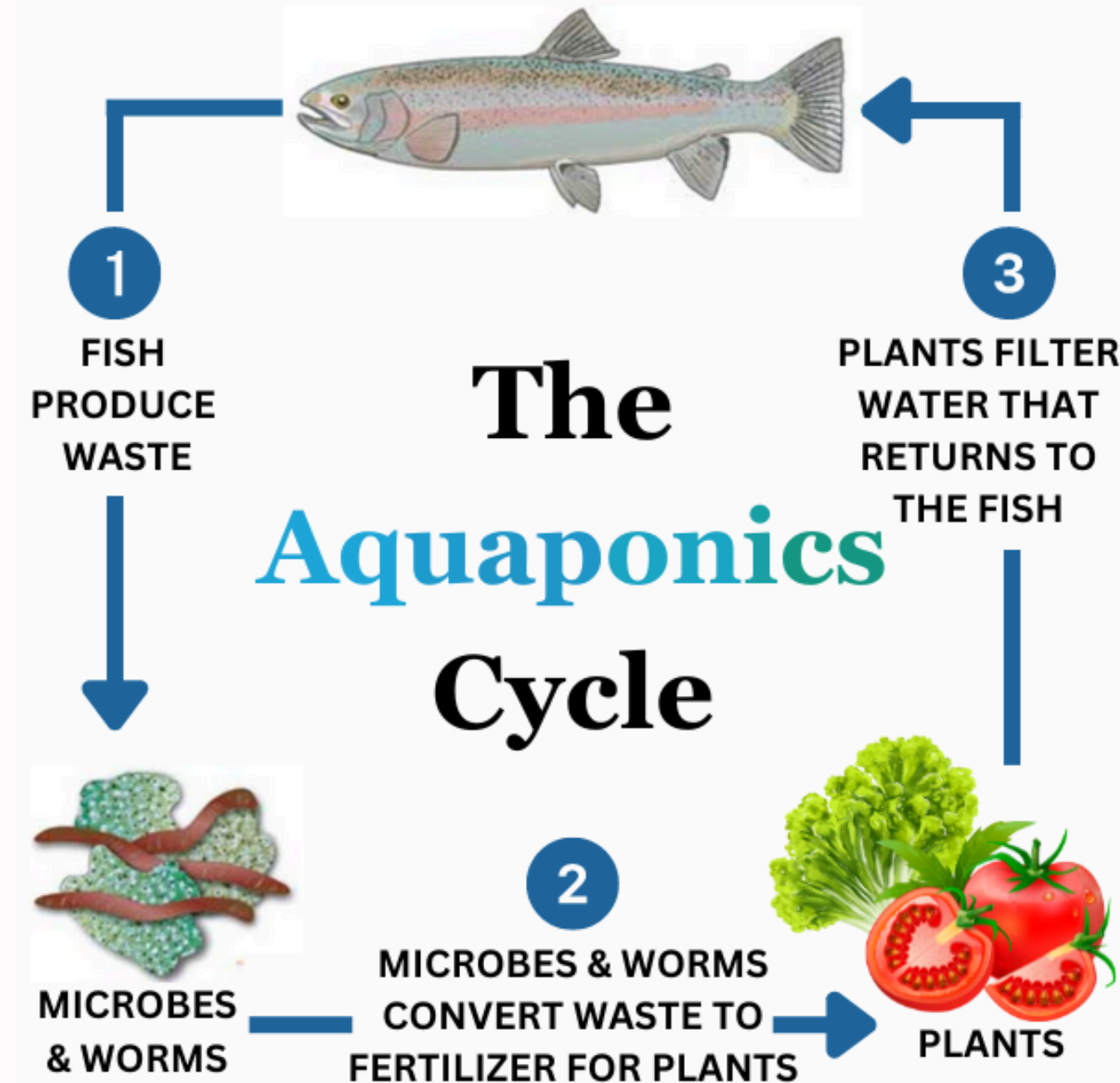


2 Καθώς τα ψάρια αφομοιώνουν την τροφή τους, εκκρίνουν απόβλητα με τη μορφή αμμωνίας μέσω των βράγχων και των περιττωμάτων τους.

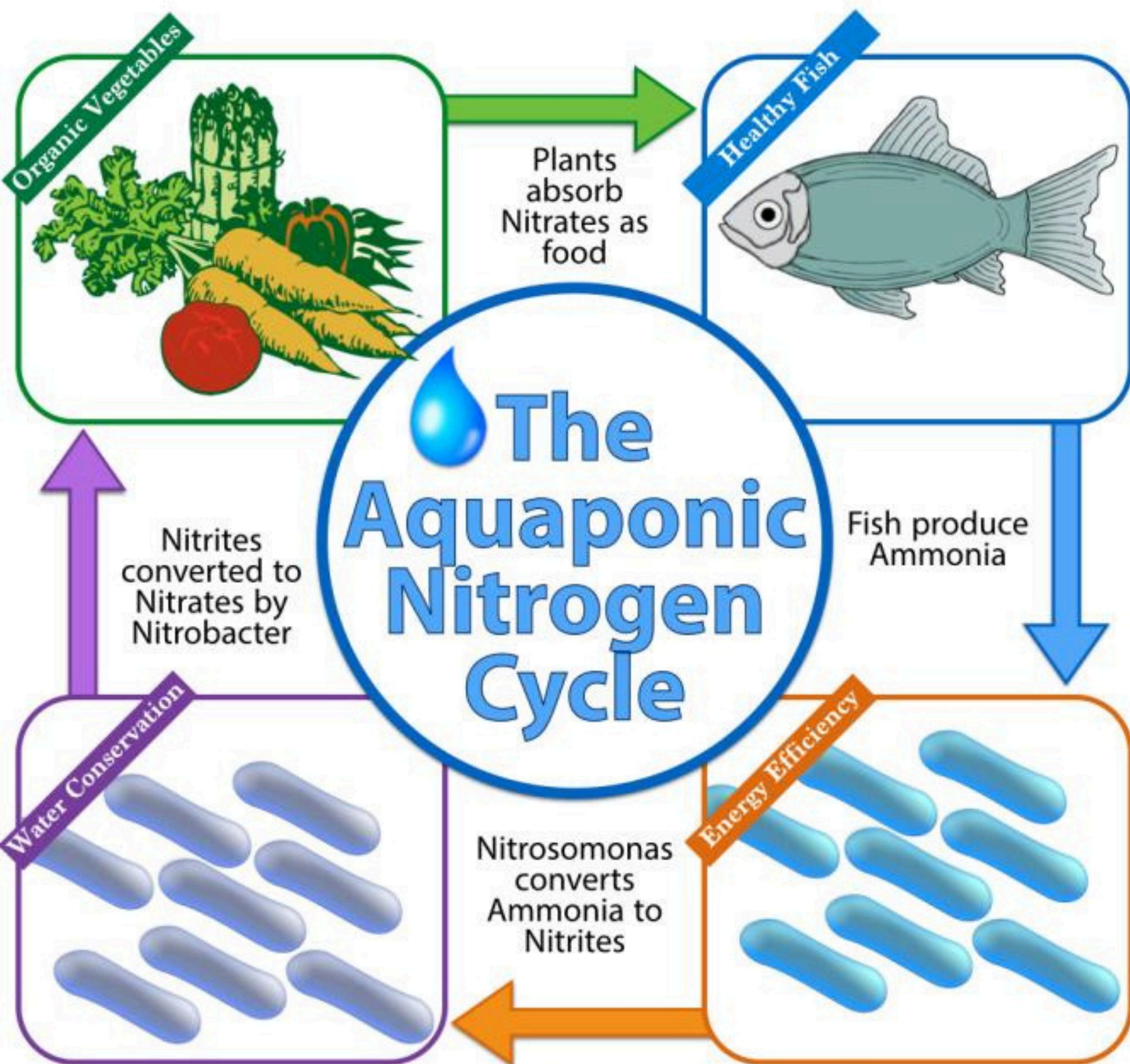
3 Αυτή η αμμωνία είναι η κύρια πηγή αζώτου για τα φυτά του συστήματος.

Θρεπτική Δυναμική

- Στα ακουαπονικά συστήματα, ο κύκλος των θρεπτικών συστατικών λαμβάνει χώρα συνεχώς καθώς τα απόβλητα ψαριών μετατρέπονται σε θρεπτικά συστατικά διαθέσιμα από τα φυτά μέσω της νιτροποίησης των βακτηρίων.
- Τα φυτά προσλαμβάνουν αυτά τα θρεπτικά συστατικά από το νερό, συμβάλλοντας στη διατήρηση της ποιότητας του νερού για τα ψάρια.
- Αυτή η φυσική διαδικασία κύκλου θρεπτικών συστατικών ελαχιστοποιεί την ανάγκη για εξωτερικά λιπάσματα και εξασφαλίζει ένα ισορροπημένο οικοσύστημα εντός του συστήματος.



Θρεπτική Δυναμική



Τα βακτήρια *Nitrosomonas* μετατρέπουν την αμμωνία σε νιτρώδη και τα βακτήρια *Nitrobacter* μετατρέπουν περαιτέρω τα νιτρώδη σε νιτρικά, που είναι η κύρια μορφή **αζώτου** που τα φυτά μπορούν να απορροφήσουν και να χρησιμοποιήσουν για την ανάπτυξη.

Αλληλεπίδραση Ψαριών-Φυτών

- Η σχέση μεταξύ ψαριών και φυτών στα υδροπονικά συστήματα είναι αμοιβαία επωφελής.
- Τα απόβλητα ψαριών παρέχουν βασικά θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών, συμπεριλαμβανομένου του **αζώτου**, του **φωσφόρου** και του **καλίου**.
- Σε αντάλλαγμα, τα φυτά βοηθούν στον **καθαρισμό του νερού** με την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, δημιουργώντας έτσι ένα υγιές περιβάλλον για τα ψάρια.
- Αυτή η συμβιωτική σχέση μιμείται τα φυσικά οικοσυστήματα, όπου ο κύκλος των θρεπτικών ουσιών είναι απαραίτητος για την υγεία και την παραγωγικότητα του οικοσυστήματος.

Μικροβιακή Κοινότητα

- Οι μικροοργανισμοί, συμπεριλαμβανομένων των **νιτροποιητικών βακτηρίων**, των ωφέλιμων μικροβίων και των βιοφίλμ, διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη διατήρηση της **ισορροπίας των θρεπτικών συστατικών** και της μικροβιακής δραστηριότητας στα ακουοπονικά συστήματα.
- Αυτές οι μικροβιακές κοινότητες βοηθούν στη διάσπαση της οργανικής ύλης, στη μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρική και στην καταστολή των επιβλαβών παθογόνων, συμβάλλοντας στη συνολική υγεία και παραγωγικότητα του συστήματος.



Σχεδιασμός συστήματος

Εξαρτήματα συστημάτων Aquaponic:

- **Δεξαμενές ψαριών:** Δοχεία για την εκτροφή ψαριών, συχνά κατασκευασμένα από υλικά όπως fiberglass ή πλαστικό.
- **Grow Beds:** Δοχεία γεμάτα με καλλιεργητικά μέσα (π.χ. χαλίκι ή σφαιρίδια αργίλου) όπου καλλιεργούνται φυτά.
- **Αντλίες και υδραυλικές εγκαταστάσεις:** Εξοπλισμός για την κυκλοφορία του νερού και τη διανομή μεταξύ των δεξαμενών ψαριών και των κλινών καλλιέργειας.
- **Φίλτρα:** Συσκευές για την απομάκρυνση των στερεών αποβλήτων και τη διατήρηση της διαύγειας του νερού.

Σχεδιασμός συστήματος

Ζητήματα σχεδιασμού:

- **Τοποθεσία:** Επιλογή κατάλληλης τοποθεσίας με πρόσβαση σε νερό, ηλιακό φως και ηλεκτρισμό.
- **Μέγεθος:** Καθορισμός της κλίμακας του συστήματος με βάση τον διαθέσιμο χώρο και τους στόχους παραγωγής.
- **Διάταξη:** Τακτοποίηση εξαρτημάτων για τη βελτιστοποίηση της ροής του νερού και την προσβασιμότητα για συντήρηση.
- **Κλιματισμός:** Εφαρμογή μέτρων για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της υγρασίας όπως απαιτείται.



Είδη φυτών για Aquaponics



Φυλλώδη πράσινα:
μαρούλι, λάχανο,
σπανάκι και σέσκουλο
ευδοκιμούν σε
συστήματα aquaponics.



Βότανα: βασιλικός,
κόλιανδρος, μαϊντανός
και μέντα είναι
δημοφιλείς επιλογές για
τη γεύση και το άρωμά
τους.



Φυτά με καρπούς:
ντομάτες, πιπεριές,
αγγούρια και φράουλες
μπορούν επίσης να
καλλιεργηθούν σε
aquaponics.

Μεταφύτευση και συντήρηση:

- **Έναρξη σπόρων:** Βλάστηση σπόρων σε κατάλληλο καλλιεργητικό μέσο πριν από τη μεταφύτευση σε σπόρους ανάπτυξης.
- **Μεταφύτευση:** Μεταφέρετε προσεκτικά τα σπορόφυτα σε κλίνες ανάπτυξης αφού έχουν ριζώσει.
- **Συντήρηση καλλιεργειών:** Παρακολούθηση της υγείας των φυτών, κλάδεμα και παροχή των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών για την υποστήριξη της ανάπτυξης.
- **Συγκομιδή:** Συγκομιδή ώριμων φυτών στην κορυφή της φρεσκάδας για κατανάλωση.



Συντήρηση:

Διαχείριση Ποιότητας Νερού:

- **Παράμετροι παρακολούθησης:** Ελέγχετε τακτικά τα επίπεδα **pH** του νερού, **αμμωνίας**, νιτρικών και νιτρικών αλάτων για να εξασφαλίσετε βέλτιστες συνθήκες για τα ψάρια και τα φυτά.
- **Προσαρμογή θρεπτικών συστατικών:** Προσαρμογή των ποσοστών τροφοδοσίας και συμπληρωματικής δόσης θρεπτικών συστατικών όπως απαιτείται για τη διατήρηση ισορροπημένων επιπέδων θρεπτικών συστατικών.
- **Αλλαγές νερού:** Περιοδική αντικατάσταση ενός μέρους του νερού για την αποφυγή συσσώρευσης διαλυμένων στερεών και τη διατήρηση της διαύγειας του νερού.



Aquaponic System:

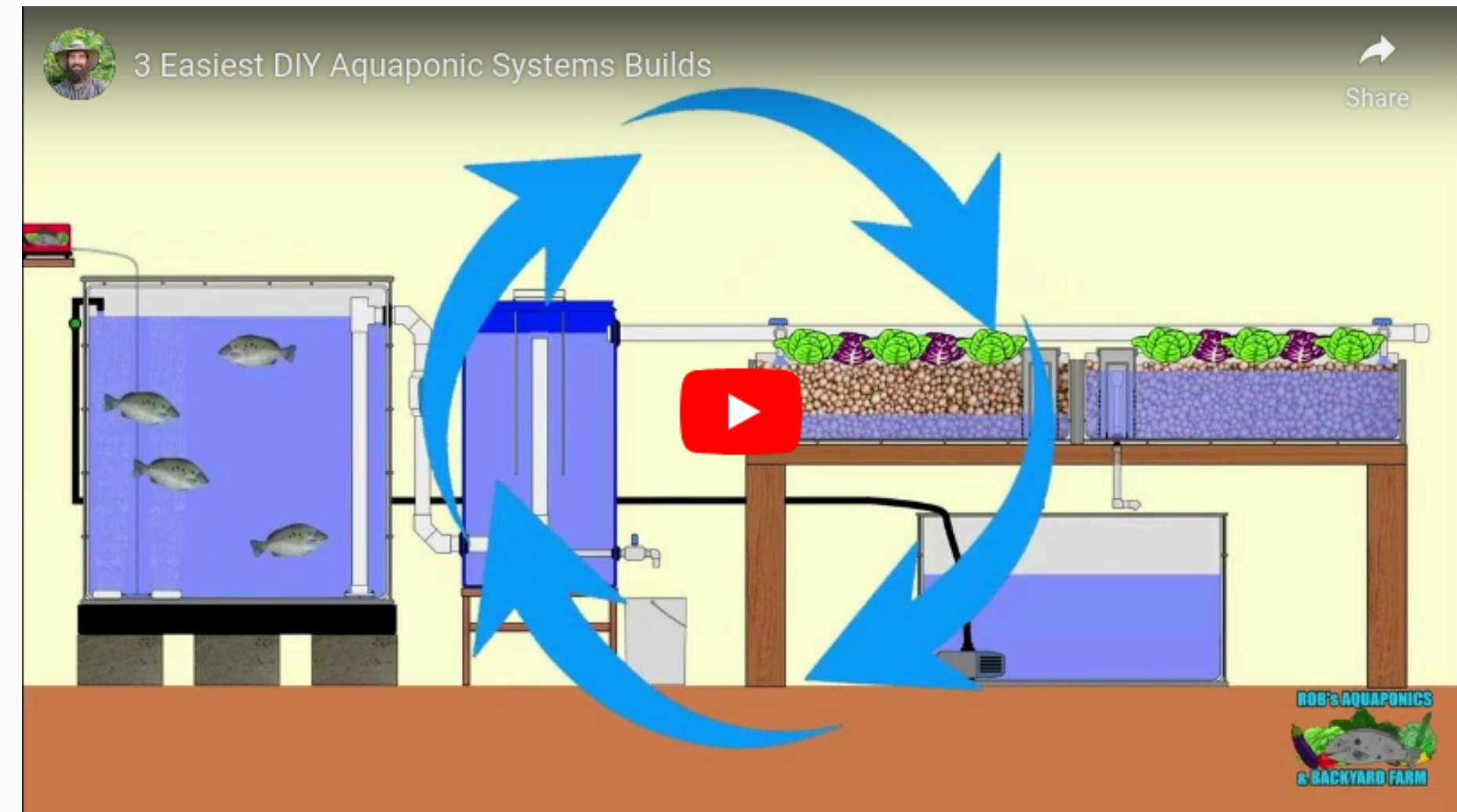


Aquaponic System:

Aquaponics System Design Video



Aquaponics System Design Video



Τι είναι η αεροπονία;

- Η αεροπονική είναι μια καινοτόμος μέθοδος καλλιέργειας φυτών που περιλαμβάνει την ανάρτηση των ριζών των φυτών σε **περιβάλλον αέρα ή ομίχλης**, ενώ παράλληλα παρέχονται θρεπτικά συστατικά απευθείας σε αυτά.
- Η αεροπονική βασίζεται σε μηχανισμό ομίχλης ή ψεκασμού για την παροχή ενός εξαιρετικά οξυγονωμένου θρεπτικού διαλύματος στις ρίζες των φυτών, προάγοντας την ταχεία ανάπτυξη και την αποτελεσματική απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

Οφέλη των Αεροπονικών Συστημάτων

- Εξοικονομούν σημαντικά το **νερό** σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους καλλιέργειας, καθώς χρησιμοποιούν ένα σύστημα κλειστού βρόχου που ανακυκλώνει θρεπτικά διαλύματα, ελαχιστοποιώντας τη σπατάλη νερού.
- Μειώνει την κατανάλωση νερού έως και **90%** σε σύγκριση με την παραδοσιακή καλλιέργεια εδάφους.
- Μειώνει τη γεωργική απορροή, μετριάζοντας τη ρύπανση των υδάτινων σωμάτων και διατηρώντας τα υδάτινα οικοσυστήματα.



Οφέλη των Αεροπονικών Συστημάτων

- Εξαλείφοντας την ανάγκη για χώμα, η αεροπονική **ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο ασθενειών** που μεταδίδονται στο έδαφος, προάγοντας πιο υγιή φυτά και **μειώνοντας** την εξάρτηση από **χημικά φυτοφάρμακα**.
- Ο ακριβής έλεγχος της παροχής θρεπτικών ουσιών και των περιβαλλοντικών συνθηκών στα αεροπονικά συστήματα οδηγεί σε υψηλότερες αποδόσεις και ανώτερη ποιότητα προϊόντων.
- Η επεκτασιμότητα και η προσαρμοστικότητα των αεροπονικών συστημάτων τα καθιστούν ιδανικά για την **αστική γεωργία**, συμβάλλοντας στον βιώσιμο σχεδιασμό της πόλης και στα ανθεκτικά συστήματα τροφίμων.

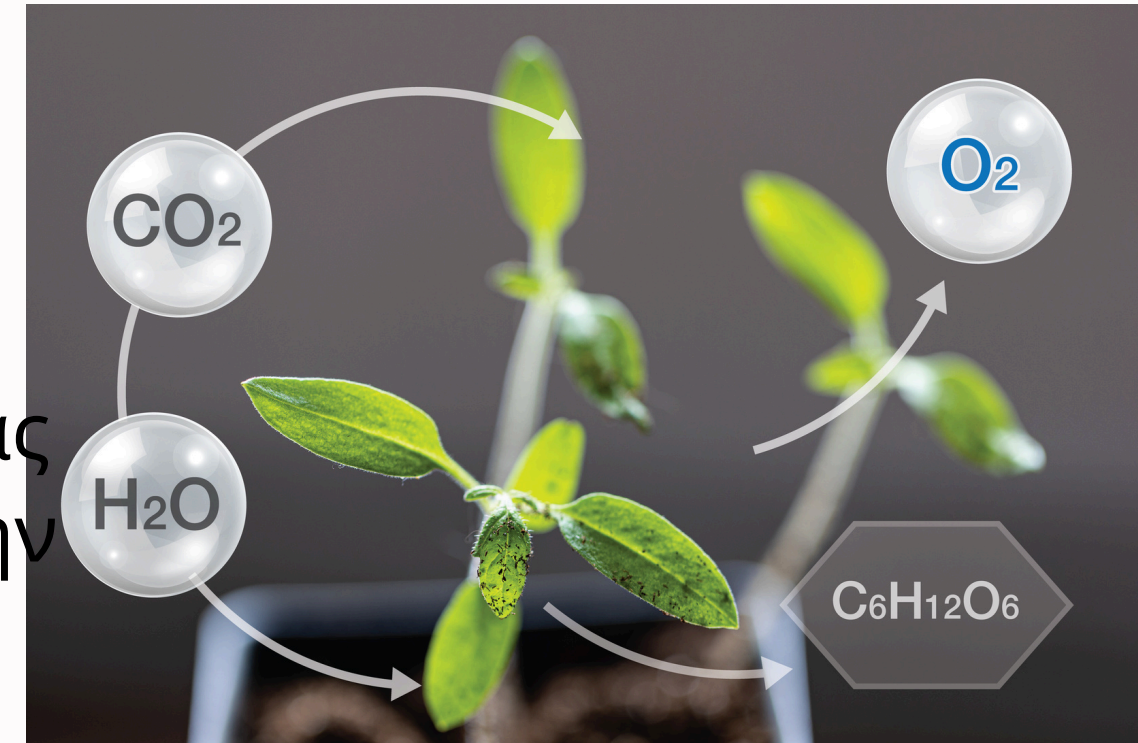


Οφέλη των Αεροπονικών Συστημάτων



Ανάπτυξη φυτών:

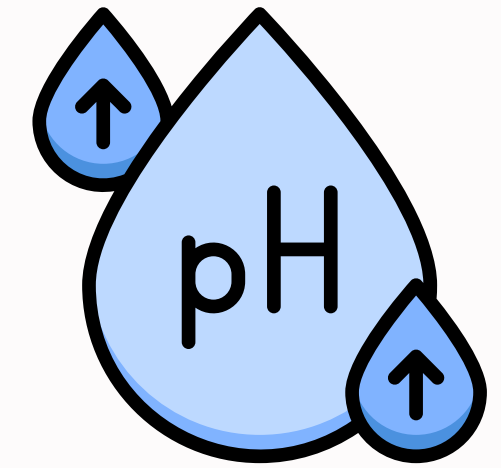
- **Φωτοσύνθεση:** Τα αεροπονικά φυτά παρουσιάζουν ισχυρή φωτοσυνθετική δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας φωτεινή ενέργεια, διοξείδιο του άνθρακα και νερό για την παραγωγή γλυκόζης και οξυγόνου.
- **Ρύθμιση ανάπτυξης:** Ο ακριβής έλεγχος των περιβαλλοντικών παραγόντων και των επιπέδων ορμονών στην αεροπονία προάγει την ισορροπημένη ανάπτυξη, βελτιστοποιώντας την υγεία και την παραγωγικότητα των φυτών.



Υγεία και ανάπτυξη των φυτών

Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία των φυτών:

- **Ισορροπία θρεπτικών συστατικών:** Η διατήρηση των κατάλληλων επιπέδων θρεπτικών συστατικών και του pH στο θρεπτικό διάλυμα είναι κρίσιμη για την υγιή ανάπτυξη και ανάπτυξη των φυτών.



- **Πρόληψη ασθενειών:** Τα αεροπονικά συστήματα **ελαχιστοποιούν** τα παθογόνα που μεταδίδονται στο έδαφος, μειώνοντας τον κίνδυνο εκδήλωσης ασθενειών και προάγοντας την υγεία των φυτών.

Υγεία και ανάπτυξη των φυτών

Συνήθεις φυτικές διαταραχές και παρακολούθηση

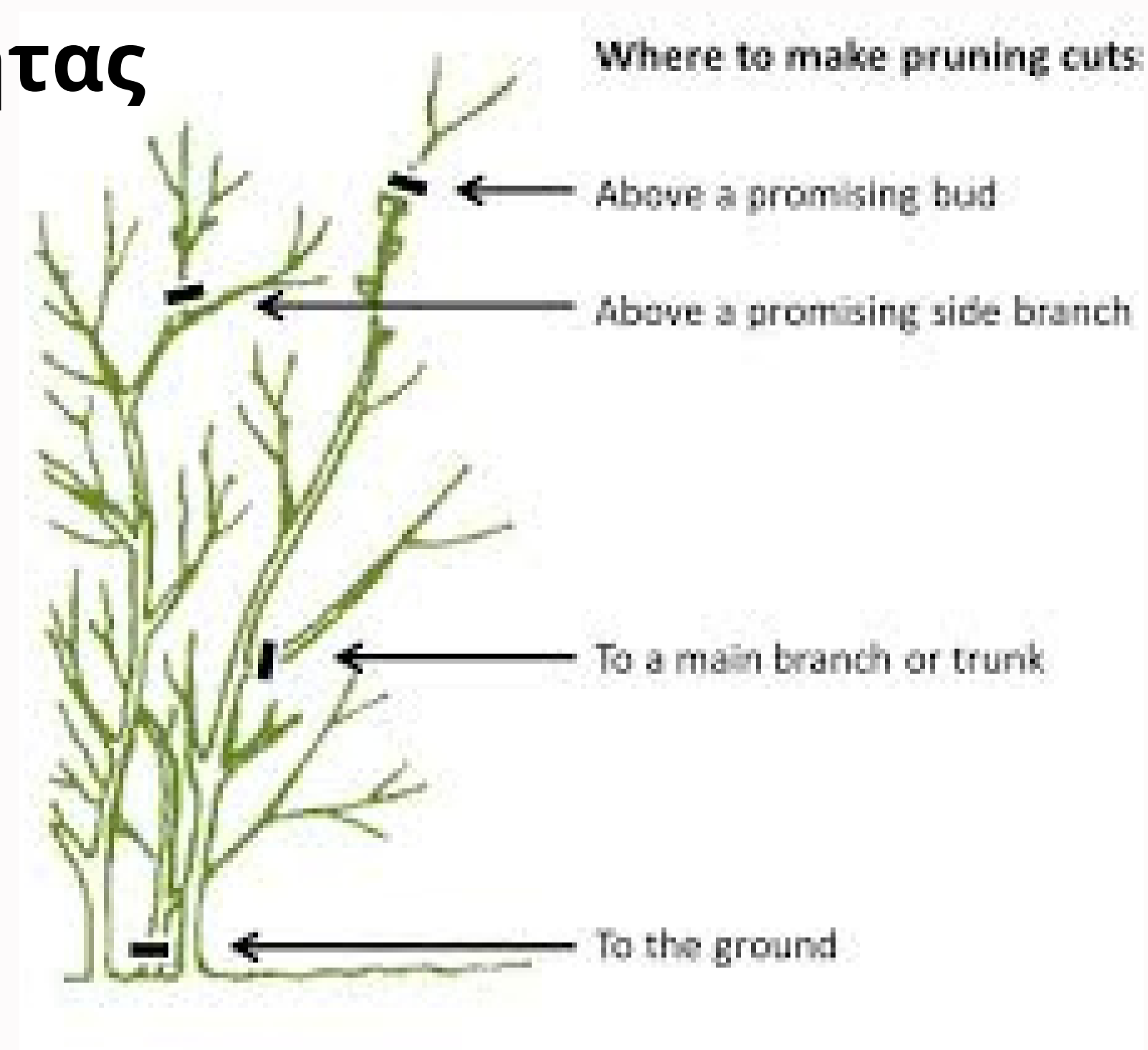
- **Ανεπάρκεια θρεπτικών συστατικών:** κιτρίνισμα των φύλλων ή καθυστερημένη ανάπτυξη υποδηλώνουν ανισορροπίες θρεπτικών συστατικών, που απαιτούν προσαρμογές στο θρεπτικό διάλυμα.
- **Περιβαλλοντικό στρες:** Οι υψηλές θερμοκρασίες, οι διακυμάνσεις της υγρασίας ή τα ακατάλληλα επίπεδα φωτός μπορούν να στρεσάρουν τα φυτά, επηρεάζοντας την υγεία και την ανάπτυξή τους.



Υγεία και ανάπτυξη των φυτών

Μεγιστοποίηση απόδοσης και ποιότητας

- **Κλάδεμα και εκπαίδευση:** Οι κατάλληλες τεχνικές κλαδέματος βελτιστοποιούν τη διείσδυση του φωτός και τη ροή του αέρα εντός του θόλου του φυτού, μεγιστοποιώντας την απόδοση και την ποιότητα.



Υγεία και ανάπτυξη των φυτών

Μεγιστοποίηση απόδοσης και ποιότητας

- **Συγκομιδή:** Η συγκομιδή των καλλιεργειών στη μέγιστη ωριμότητα εξασφαλίζει ανώτερη γεύση, υφή και θρεπτικό περιεχόμενο, ενισχύοντας τη συνολική ποιότητα της καλλιέργειας και την αξία της αγοράς.



Υγεία και ανάπτυξη των φυτών

Μεγιστοποίηση απόδοσης και ποιότητας



Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος

Κάθετα συστήματα:

- Τα κάθετα αεροπονικά συστήματα χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τον κατακόρυφο χώρο
- Στοίβαξη πολλαπλών στρωμάτων ανάπτυξης για μεγιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας.
- Αυτό είναι ιδανικό για αστικά αγροκτήματα, θερμοκήπια ή εσωτερικές εγκαταστάσεις καλλιέργειας με περιορισμένο εμβαδόν.

Οριζόντια συστήματα:

- Τα οριζόντια αεροπονικά συστήματα τακτοποιούν τα φυτά σε ένα μόνο επίπεδο ή σε κλιμακωτές σειρές
- Απλώνοντάς τα σε οριζόντια επιφάνεια.
- Αυτό είναι κατάλληλο για εμπορικές εργασίες μεγαλύτερης κλίμακας ή για υπαίθριες εγκαταστάσεις όπου ο χώρος είναι άφθονος.



Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος



Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος



Στοιχεία και διάταξη

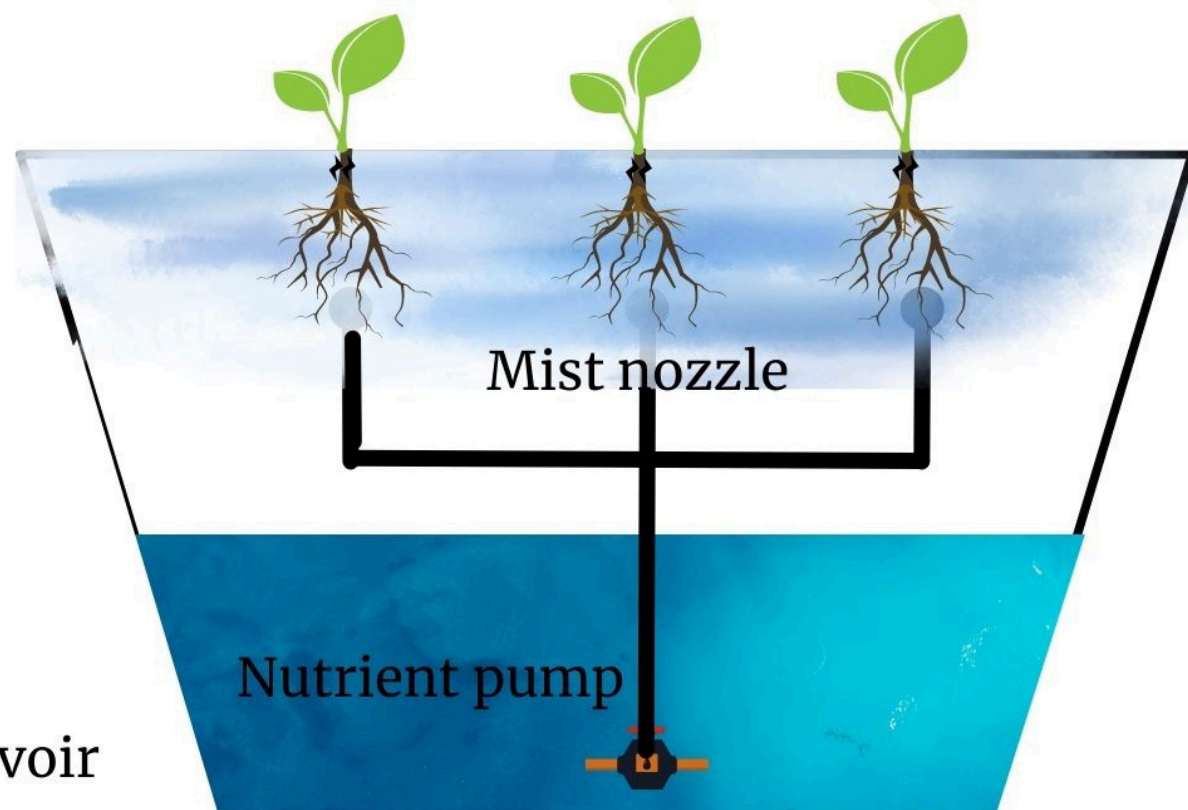
- **Δεξαμενή θρεπτικών συστατικών:** Συγκρατεί το θρεπτικό διάλυμα για τα φυτά.
- **Αντλία:** Η αντλία πιέζει και κυκλοφορεί το θρεπτικό διάλυμα μέσω του συστήματος, εξασφαλίζοντας ομοιόμορφη κατανομή σε όλα τα φυτά.
- **Συσκευές ψεκασμού:** Τα συστήματα ψεκασμού ψεκάζουν το θρεπτικό διάλυμα σε λεπτά σταγονίδια για απορρόφηση από τη ρίζα.
- **Θάλαμοι ριζών:** Δοχεία ή σχάρες όπου οι ρίζες των φυτών αιωρούνται και εκτίθενται στην ομίχλη.
- **Συστήματα παρακολούθησης/ελέγχου:** Αισθητήρες και ελεγκτές ρυθμίζουν την παροχή θρεπτικών ουσιών, τη συχνότητα ομίχλης και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος

Δεξαμενή θρεπτικών
συστατικών

Συσκευές
ψεκασμού

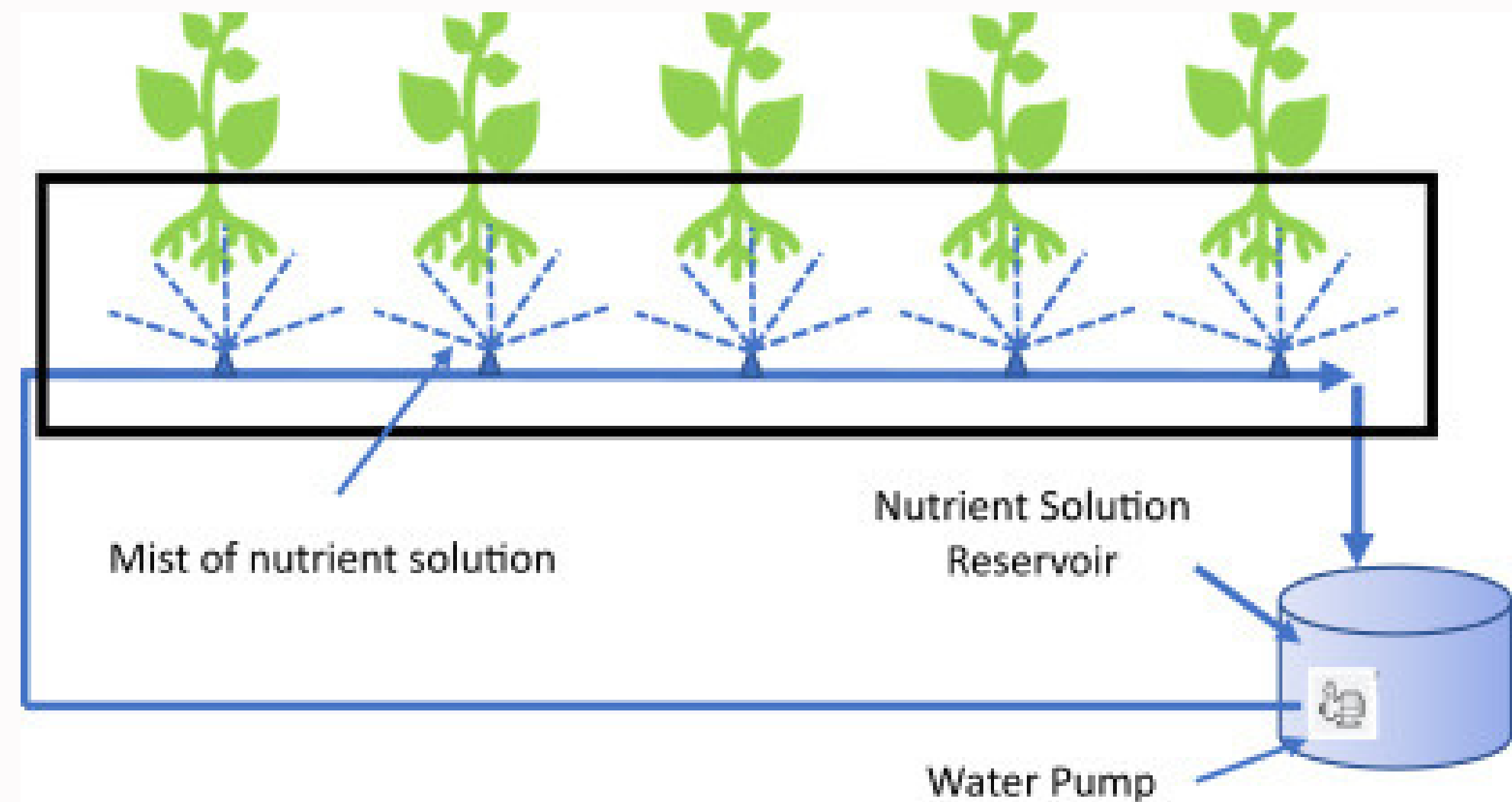
Θάλαμοι ρίζας



Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος

Άντληση και Αυτοματοποίηση

- Οι **αντλίες** χρησιμοποιούνται για τη **συμπύεση και τη διανομή** του θρεπτικού διαλύματος σε ακροφύσια ομίχλης ή ψεκαστήρες.
- Ο **ψεκασμός** επιτυγχάνεται πιέζοντας το θρεπτικό διάλυμα μέσα από μικρά ανοίγματα, δημιουργώντας μια λεπτή ομίχλη που τυλίγει τις ρίζες.



Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος



Έλεγχος και Αυτοματοποίηση

Χρονοδιακόπτες και αισθητήρες:

- Τα αυτοματοποιημένα **χρονόμετρα** ελέγχουν τα διαστήματα παροχής θρεπτικών ουσιών και ομίχλης,
- ενώ οι αισθητήρες παρακολουθούν περιβαλλοντικές παραμέτρους όπως η **θερμοκρασία** και το **pH**.

Feedback Systems: Τα αυτοματοποιημένα συστήματα ανάδρασης προσαρμόζουν την παροχή θρεπτικών ουσιών και τους περιβαλλοντικούς ελέγχους με βάση δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, βελτιστοποιώντας τις συνθήκες καλλιέργειας και την υγεία των φυτών.



Co-funded by
the European Union

Σχεδιασμός και Ενοποίηση Συστήματος

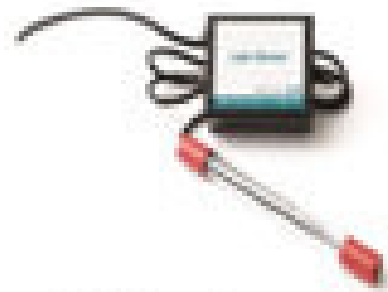
Έλεγχος και Αυτοματοποίηση



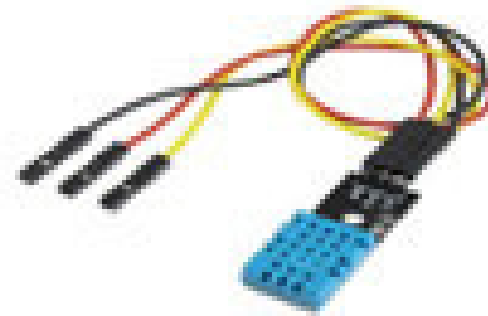
pH sensor



EC sensor



Light intensity sensor



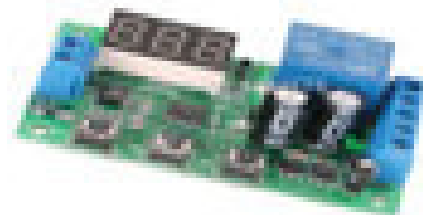
Humidity sensor



CO₂ sensor



Water level sensor



Timer sensor



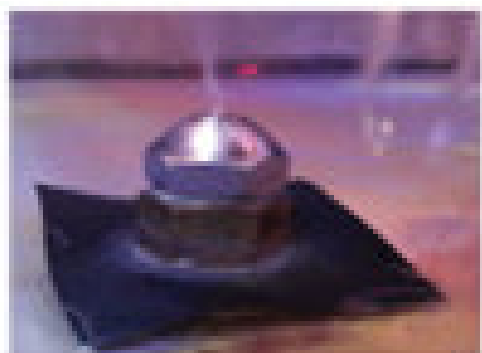
LED lights



CO₂ cylinder



Atomization fogger



Pressure atomization nozzle



Pressure pump



Ventilation fan



Air cooler



Warm air



Ενεργειακή απόδοση και επεκτασιμότητα

Φωτισμός LED:

- Τα ενεργειακά αποδοτικά φώτα ανάπτυξης LED παρέχουν το βέλτιστο φάσμα και ένταση φωτός για **φωτοσύνθεση**.
- Προώθηση της υγιούς ανάπτυξης των φυτών και μεγιστοποίηση των αποδόσεων.
- Τα φωτιστικά LED καταναλώνουν **λιγότερη ενέργεια** και παράγουν **λιγότερη θερμότητα**, μειώνοντας το λειτουργικό κόστος και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.



Ενεργειακή απόδοση και επεκτασιμότητα

Μόνωση:

- Η μόνωση των θαλάμων και των δεξαμενών καλλιέργειας βοηθά στη διατήρηση **σταθερών** επιπέδων **θερμοκρασίας** και **υγρασίας**, μειώνοντας την απώλεια θερμότητας και την κατανάλωση ενέργειας.
- Η σωστή μόνωση **ελαχιστοποιεί τις περιβαλλοντικές διακυμάνσεις** και εξασφαλίζει **σταθερές συνθήκες** ανάπτυξης για βέλτιστη απόδοση των φυτών.

Ανανεώσιμη ενέργεια:

- Η ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως τα **ηλιακά πάνελ** ή οι **ανεμογεννήτριες** μπορεί να ισορροπήσει την κατανάλωση ενέργειας και να μειώσει την εξάρτηση από την ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου.
- Η χρήση καθαρών και βιώσιμων πηγών ενέργειας ευθυγραμμίζεται με φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές και ενισχύει τη συνολική βιωσιμότητα των αεροπονικών συστημάτων.

Σχεδιασμός και Εγκατάσταση

- **Επιλογή τοποθεσίας:** Επιλέξτε μια τοποθεσία με πρόσβαση σε νερό, ηλεκτρισμό και κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες για αεροπονική γεωργία.
- **Εγκατάσταση συστήματος:** Η σωστή συναρμολόγηση και ο έλεγχος των εξαρτημάτων του συστήματος διασφαλίζουν τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητα πριν από τη φύτευση.



Διαχείριση και συντήρηση θρεπτικών συστατικών

- **Σύνθεση θρεπτικών συστατικών:** Ετοιμάστε ένα ισορροπημένο θρεπτικό διάλυμα προσαρμοσμένο στις ειδικές απαιτήσεις των καλλιεργειών που καλλιεργούνται.
- **Πρακτικές συντήρησης:** Ο τακτικός καθαρισμός, η επιθεώρηση και η βαθμονόμηση των εξαρτημάτων του συστήματος είναι απαραίτητα για την αποφυγή δυσλειτουργιών και τη διασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης.



Είδη φυτών για Aeroponics



Φυλλώδη πράσινα:

- μαρούλι
- λάχανο
- σπανάκι
- σέσκουλο



Βότανα:

- βασιλικός,
- κόλιανδρος
- μαϊντανός
- μέντα



Φυτά με καρπούς:

- ντομάτες
- πιπεριές
- αγγούρια
- φράουλες



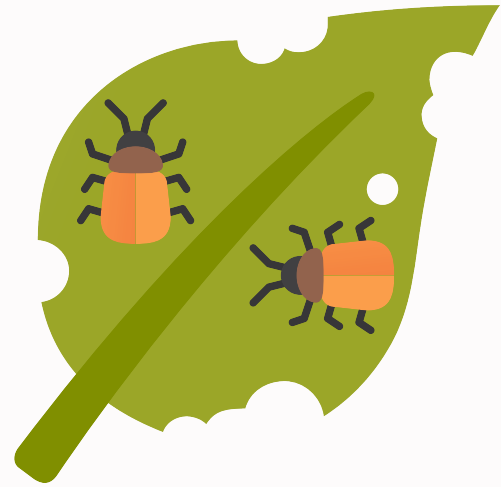
Ρίζες

- ραπανάκια
- καρρότα
- Παντζάρια

Διαχείριση παρασίτων και ασθενειών

Στρατηγικές πρόληψης παρασίτων

- **Καραντίνα:** Επιθεωρήστε τα εισερχόμενα φυτά για παράσιτα και ασθένειες πριν από την εισαγωγή στο σύστημα για να αποτρέψετε τη μόλυνση.
- **Υγιεινή:** Διατηρήστε την καθαριότητα και την υγιεινή για να ελαχιστοποιήσετε τους χώρους αναπαραγωγής παρασίτων και τη μετάδοση ασθενειών.



Παρακολούθηση και Ταυτοποίηση

- Η τακτική παρακολούθηση των φυτών και του περιβάλλοντος ανάπτυξης για σημεία **προσβολής από παράσιτα ή συμπτώματα ασθένειας** είναι απαραίτητη για την έγκαιρη ανίχνευση και παρέμβαση.
- Ο ακριβής εντοπισμός παρασίτων και ασθενειών επιτρέπει στοχευμένα μέτρα ελέγχου για την ελαχιστοποίηση των ζημιών και την **πρόληψη της εξάπλωσης**.

Διαχείριση παρασίτων και ασθενειών



Co-funded by
the European Union

Aeroponics System

[Aeroponics System Design Video](#)

[Aeroponics System Design Video](#)



Co-funded by
the European Union



s.m.a.r.t.
greenhouse

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

