



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΕΞΥΠΝΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Αντώνης Λαδιανός, ΤΠ4471

Νικόλαος Μελάκης ΤΠ4726

Ανδρέας Βέργος ΤΠ4740

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή.....	3
2.	Αντικείμενο προς Εκμετάλλευση.....	4
2.1.	Περιγραφή της Τεχνολογίας ή Υπηρεσίας.....	4
2.2.	Ανάλυση του προβλήματος.....	6
2.3.	Παρουσίαση και τεκμηρίωση της καινοτομικότητας του προϊόντος.....	6
2.4.	Σε ποιο σημείο βρίσκεται η έρευνα και η ανάπτυξη σε Ελληνικό ή και Διεθνές επίπεδο....	9
2.5.	Δυναμική της προτεινόμενης Τεχνολογίας.....	10
2.6.	Συμπέρασμα.....	12
3.	Ανάλυση Αγοράς.....	12
3.1.	Αγορά Στόχος.....	13
3.2.	Χαρακτηριστικά της αγοράς.....	16
3.3.	Δευτερογενής αγορά & χαρακτηριστικά της.....	17
3.4.	Δυναμική της Αγοράς – Ανταγωνισμός.....	17
3.5.	Επιδιωκόμενα μερίδια αγοράς για προϊόν.....	19
3.6.	Συμπέρασμα.....	22
4.	Επιχειρηματικό Μοντέλο.....	23
4.1.	Πιθανά εναλλακτικά επιχειρηματικά μοντέλα.....	23
4.2.	Προτεινόμενο επιχειρηματικό μοντέλο.....	24
4.3.	Απαιτούμενες δαπάνες & επενδύσεις.....	25
4.4.	Αναμενόμενες πωλήσεις & εξέλιξη τους.....	26
4.5.	Οικονομική βιωσιμότητα - Ανάλυση Νεκρού Σημείου.....	27
4.6.	Συμπεράσματα.....	30
5.	Συμπεράσματα.....	32
6.	Βιβλιογραφία.....	33

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, ο τομέας των υδροπονικών συστημάτων στην γεωργία, είναι από τους πιο διαδεδομένους τρόπους φύτευσης και πλέον έχει γίνει αρκετά αποδεκτός από όλους τους ειδικευμένους στον τομέα αυτό. Ένα υδροπονικό σύστημα που τοποθετείται σε κάθε συμβατικό θερμοκήπιο, δίνει την δυνατότητα καλλιέργειας ανθοκομικών και λαχανοκόμων, χωρίς έδαφος (χώμα – οργανική ουσία), και υπόσχεται σταθερές και ποιοτικές σοδιές, αύξηση στην παραγωγή, καθώς επίσης προσφέρει εξοικονόμηση νερού και απόλυτο έλεγχο στα θρεπτικά συστατικά που λαμβάνει το φυτό. Κάτι ακόμα που περιλαμβάνεται στα θετικά του συστήματος αυτού σε σχέση με μια εδαφική καλλιέργεια, είναι ότι σε μια περίπτωση προσβολής από κάποιο μικροοργανισμό ή κάποιο έντομο είναι ελεγχόμενη και αντιμετωπίσιμη, καθώς επίσης μειώνει πάρα πολύ την εμφάνιση αυτών. Έτσι χημικές εφαρμογές για την αντιμετώπισης των ασθενειών αποφεύγονται πλήρως, γεγονός που καθιστά την καλλιέργεια μας πιο προσιτή από τους καταναλωτές.

Το κομμάτι της καινοτομίας λοιπόν που βασίζεται πάνω στο σύστημα της υδροπονίας, βελτιώνει τόσο το ήδη υπάρχον δίκτυο αλλά και την ευελιξία του παραγωγού πάνω σε αυτό. Ο χρόνος κατά τον οποίο αφιερώνει σε καθημερινή βάση ένας παραγωγός για την συντήρηση του θερμοκηπίου και της καλλιέργειας, ο κόπος που επιβάλλεται για τον έλεγχο των φυτών και του ποτίσματος καθώς και η καθημερινή επίβλεψη του θερμοκηπίου, είναι κάποια από τα βασικά προβλήματα που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε και να διορθώσουμε, με την προσθήκη της καινοτομίας. Έτσι με την εξελιγμένη τεχνολογία και τα προγράμματα που διαθέτει, τοποθετούμε αισθητήρες και κώδικες, που προσφέρουν την δυνατότητα στον καλλιεργητή, να παρατηρεί τις καλλιέργειες του για τις παρακάτω παραμέτρους: θερμοκρασία θερμοκηπίου, υγρασία θερμοκηπίου, έλεγχος ανάπτυξης κάθε φυτού και έλεγχος θρεπτικών συστατικών για νερό και φυτό, τακτικά και οπότε εκείνος επιθυμεί μέσω της εγκατεστημένης εφαρμογής στο κινητό του ή το gadget.

Με βάση μελέτες που έχουν αποδείξει ότι η εισαγωγή μιας νέας καινοτομίας θα πάρει αρκετό χρόνο να προσαρμοστεί στην καθημερινότητα των ανθρώπων, σκοπός μας είναι να προσαρμόσουμε το καινοτόμο σύστημα ως προς την οικονομική δυνατότητα του κάθε καλλιεργητή. Θα γίνουν λοιπόν αναφορές, ως προς την ανάλυση της αγοράς και τα επιχειρηματικά μοντέλα που θα διατεθούν, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτό από όλο το ενδιαφερόμενο κοινό η προσαρμοστικότητα του προγράμματος σε κάθε ανάγκη των καταναλωτών.

2. Αντικείμενο προς Εκμετάλλευση

2.1. Περιγραφή της Τεχνολογίας ή Υπηρεσίας

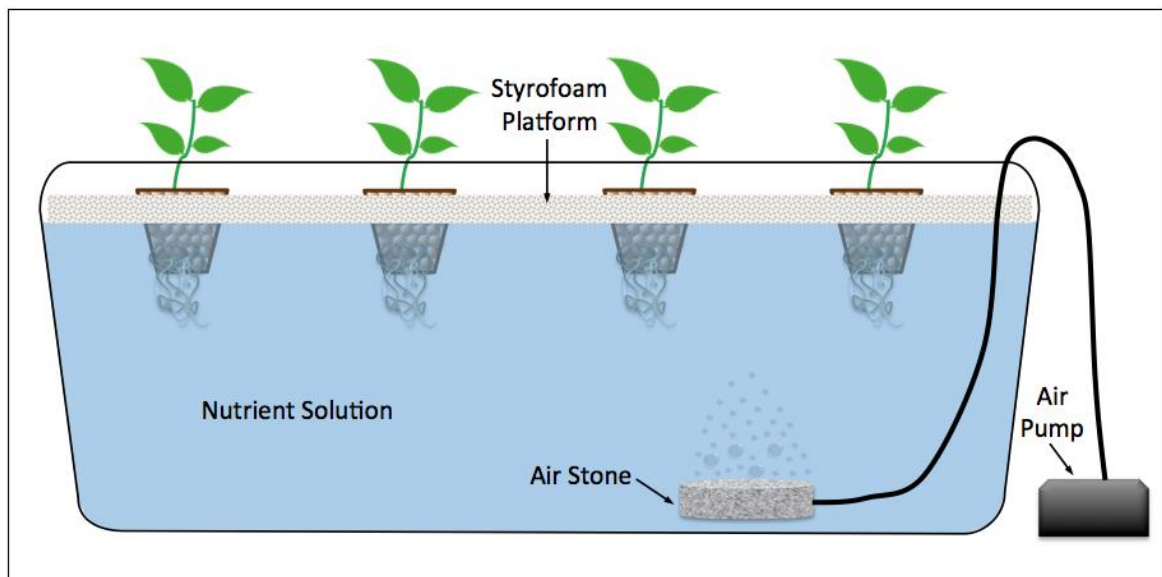
Ένα ήδη συμβατικό θερμοκήπιο μπορεί να εμπλουτιστεί με διάφορους μηχανισμούς που θα το κάνουν προσβάσιμο τόσο στον καλλιεργητή όσο ακόμα και στον απλό εργάτη. Η υδροπονία λοιπόν υπάρχει ήδη ως σύστημα ακόμα και σε ένα απλό συμβατικό θερμοκήπιο, το οποίο σου δίνει την δυνατότητα να καλλιεργείς φυτά χωρίς χώμα αλλά μόνο με την χρήση νερού και λιπάσματος. (Άντυ Παξινός). Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να έχουμε σταθερές και ποιοτικές σοδιές, αύξηση στην παραγωγή (3πλάσια έως 10πλάσια δόση), καθώς επίσης προσφέρει εξοικονόμηση νερού και απόλυτο έλεγχο στα θρεπτικά συστατικά που το φυτό λαμβάνει από αυτό.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα σε σχέση με καλλιέργεια εδάφους είναι ότι μια προσβολή από έντομο ή από κάποια ασθένεια είναι πιο ευκολά ελεγχόμενη και αντιμετωπίσιμη. Με τον τρόπο αυτό η χρήση ζιζανιοκτόνων δεν είναι απαραίτητη έως και καθόλου χρήσιμη με αποτέλεσμα να μην υπάρχει μόλυνση του περιβάλλοντος καθώς και ευκολότερη συλλογή των προϊόντων. Χαρακτηριστικό του συστήματος αυτού είναι ότι οι ρίζες των φυτών μεγαλώνουν απευθείας μέσα στο νερό με την βοήθεια αδρανών υλικών οπών είναι η άμμος και η ελαφρόπετρα. Ο εξοπλισμός μιας υδροπονικής μονάδας περιλαμβάνει μέρη από τα οποία αποτελείται συνήθως μια τυπική υδρολογική μονάδα, τα οποία είναι τα εξής (Δ. Νεοκλέους *et al*, 2014):

1. Εγκαταστάσεις παρασκευής θρεπτικού διαλύματος
2. Υδροπονική κεφαλή
3. Σύστημα μεταφοράς και εφαρμογής θρεπτικού διαλύματος
4. Δίκτυο συλλογής θρεπτικού διαλύματος
5. Δεξαμενή συγκέντρωσης θρεπτικού διαλύματος
6. Υποδοχείς υποστρωμάτων ή του θρεπτικού διαλύματος

Στις γραμμές φύτευσης η ποσότητα του νερού που πρέπει να χορηγηθεί σε μια καλλιέργεια εκτός εδάφους, συνήθως δεν διαφέρει σημαντικά συγκρινόμενη με τις ποσότητες που παρέχονται σε αντίστοιχες θερμοκηπιακές καλλιέργειες στο έδαφος, εφόσον και οι άλλοι παράγοντες είναι παρόμοιοι. Συχνά μάλιστα η κατανάλωση νερού στις υδροπονικές καλλιέργειες είναι μικρότερη, γιατί δεν υπάρχουν απώλειες λόγω εξάτμισης από το έδαφος

Υπάρχουν λοιπόν δυο είδη συστημάτων διαφορετικά ως προς την κατασκευή τους αλλά ιδιώς ως προς την λειτουργία τους, το παθητικό και το ενεργητικό σύστημα. Το παθητικό σύστημα χρησιμοποιεί δοχεία μέσα στα οποία οι ρίζες των φυτών μεγαλώνουν εξολοκλήρου μέσα σε αυτό με την χρήση ειδικής πέτρα, φυσικά τοποθέτηση νερού και δημιουργίας φυσαλίδων που προσφέρουν οξυγόνο (εικόνα 1) στις ρίζες των φυτών, χωρίς όμως να το καθιστά ιδανικό για την πρόσληψη του καθώς δεν υπάρχει και σε άφθονη ποσότητα. Αντίθετος στο ενεργητικό σύστημα οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται σε ένα υποκατάστατο του χώματος όπως είναι ο περλίτης, ο πετροβάμβακας και άλλα. Όμως όπως και στο παθητικό έτσι και στο ενεργητικό μεταφέρουμε συνεχώς νερό, με ωφέλημα ιχνοστοιχεία, δημιουργώντας φυσαλίδες οξυγόνου για την απορρόφηση του από τις ρίζες των φυτών. Η διαφορά εδώ όμως, είναι ότι χάρη στον περλίτη ή στον πετροβάμβακα που θα χρησιμοποιήσουμε και λόγω της βαρύτητας, το νερό ανακυκλώνεται συνέχως και έτσι εμπλουτίζεται και συνεχώς με θρεπτικά συστατικά και οξυγόνο. Την καθιστά λοιπόν ευκολότερα προσβάσιμη μέθοδο καθώς και οικονομικότερη από την παθητική.



Εικόνα1: Παρουσίαση ενδεικτικού υδρολογικού συστήματος με ενσωμάτωση υποστρώματος και δημιουργίας φυσαλίδων που προσφέρουν οξυγόνο για την καλύτερη πρόσληψη από τα φυτά.

Με την βοήθεια λοιπόν της υδροπονίας, εμπλουτίζουμε και δημιουργούμε εάν έξυπνο θερμοκήπιο με πολλά ακόμα προτερήματα και χαρακτηριστικά που θα αναφερθούν στις παρακάτω ενότητες.

2.2. Ανάλυση του προβλήματος

Για να φτάσουμε στην επίλυση του προβλήματος, θα πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε τις δυσκολίες και τα προβλήματα των ανθρώπων που τα αντιμετωπίζουν. στην δικιά μας περίπτωση, μιλάμε για έναν γεωπόνο, γεωργό η και έναν εργάτη. Τι είναι αυτό λοιπόν που προβληματίζει πιο πολύ έναν καλλιεργητή; Ο χρόνος κατά τον οποίο αφιερώνει καθημερινά για την συντήρηση του θερμοκηπίου και της καλλιέργειας, ο κόπος που επιβάλλεται για τον έλεγχο των φυτών και του ποτίσματος καθώς και η καθημερινή επίβλεψη του θερμοκηπίου, είναι κάποια από τα βασικά προβλήματα που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε και να διορθώσουμε, με την προσθήκη της καινοτομίας μας.

Με την προσθήκη της καινοτομίας αυτής θα πέτυχουμε την μείωση του χρόνου που χρειάζεται ο καλλιεργητής να βρίσκεται με φυσική παρουσία στον χώρο που βρίσκονται οι καλλιέργειές του και ταυτόχρονα θα μειωθεί και η καθημερινή επίβλεψη αυτού. Όσον αφορά το κόπο που επιβάλετε για την επίβλεψη των καλλιεργειών ,μέσω μιας εφαρμογής θα έχει την δυνατότητα να μειώσουμε την μεμονωμένη φροντίδα κάθε φυτού. Αναφέρονται λοιπόν αναλυτικά παρακάτω τόσο οι εφαρμογές όσο και οι δυνατότητες που θα προσφέρουν στον καλλιεργητή έτσι ώστε να διευκολυνθεί.

2.3. Παρουσίαση και τεκμηρίωση της καινοτομικότητας του προϊόντος

Όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, υπάρχουν κάποια προβλήματα ως προς τις εγκαταστάσεις, που δυσκολεύουν και καθυστερούν περισσότερο την παραγωγή. Με την δικιά μας καινοτομία λοιπόν όπου θα προσδεθεί στο ήδη υπάρχων σύστημα υδροπονίας σε ένα θερμοκήπιο, θα καταφέρουμε να εμπλουτίσουμε κάθε υδρολογικό θερμοκήπιο με μια smart τεχνολογία που θα έχει ως αποτέλεσμα την διευκόλυνση του παραγωγού.

Πρόκειται λοιπόν για ένα smart greenhouse (έξυπνο θερμοκήπιο), στο οποίο θα εγκαθίστανται οι διαφορετικοί αισθητήρες, οι οποίοι θα ελέγχουν κάποιες παραμέτρους έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη παραγωγή. Οι παράμετροι αυτοί είναι:

1. Θερμοκρασία θερμοκηπίου.

Η θερμοκρασία ως γνωστών για μια καλλιέργεια σε ένα θερμοκήπιο, είναι μια από τις βασικότερες παραμέτρους που ο παράγωγος πρέπει να ελέγχει και να προσαρμόζει συχνά.

Για αυτό αλώςτε τα θερμοκήπιά είναι σχεδιασμένα με ειδικά ανακλυόμενα παράθυρα όπου

ανοίγουν η κλείνουν ανάλογα με τις προθέσεις του παραγωγού ως προς την επιθυμητή θερμοκρασία του. Με ένα σύστημα αισθητήρων λοιπόν θα ελέγχεται η θερμοκρασία που θα υπάρχει εσωτερικά του θερμοκηπίου, έτσι ώστε ο παράγωγος να έχει γνώση αναπάσα στιγμή τις κλιματικές συνθήκες. Επίσης μέσω εγκατάστασης ειδικών λαμπτήρων και ειδικών συστημάτων κλιματισμού, θα μπορεί να ρυθμίσει την θερμοκρασία του θερμοκηπίου σε επιθυμητό στάδιο, ανάλογα με την ανάγκη για θερμοκρασία εκείνη την δεδομένη στιγμή.

2. Υγρασία θερμοκηπίου.

Η υγρασία όπως γνωρίζουμε, προκύπτει από την αναπνοή ή την διαπνοή των φυτών, οπού με αυτόν τον τρόπο τα φυτά απωθούν νερό (υψηλή υγρασία θερμοκηπίου) ή προσλαμβάνουν (χαμηλή υγρασία θερμοκηπίου) νερό και με τον συνδυασμό της θερμοκρασίας προκύπτει η αύξηση αντίστοιχα ή μείωση της υγρασίας. Όπως και στην παράμετρο της θερμοκρασίας, έτσι και στην υγρασία, ανάλογα με το ποσοστό της σχετικής υγρασία του θερμοκηπίου, θα μπορεί ο παράγωγος να ρυθμίζει το ποσοστό την υγρασίας που επιθυμεί.

Για αυτές τις δυο παραμέτρους πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι είναι οι πιο σημαντικοί για την σωστή ανάπτυξη κάθε φυτού, καθώς έχουν πολύ σημαντικό ρολό για την φωτοσύνθεση τους, που είναι ευρέως γνωστό ότι χωρίς σωστή φωτοσύνθεση δεν υπάρχει ανάπτυξη καλλιέργειας.

3. Έλεγχος ανάπτυξης κάθε φυτού.

Θα ήταν πολύ βοηθητικό για τον παραγωγό να γνωρίζει ανάπαυσα στιγμή σε τι φάση ανάπτυξης βρίσκεται το συγκεκριμένο φυτό. Έτσι με ειδικούς αισθητήρες οπού θα τοποθετούνται στο ριζικό σύστημα κάθε φυτού ξεχωριστά, θα μπορεί ο παράγωγος να έχει την αίσθηση για το ποτέ το φυτό του θα βρίσκεται στο στάδιο το οποίο επιθυμεί (για παράδειγμα: στάδιο ωρίμανσης, στάδιο συγκομιδής κ.α.)

4. Έλεγχος θρεπτικών συστατικών για νερό και φυτό.

Με βάση της εμπειρικές γνώσεις κάθε γεωπόνου (είναι ένα κομμάτι το οποίο δεν μπορούμε να συμβάλουμε σε αυτό), και την ποσότητα που περιέχεται στο νερό και στο φυτό αντίστοιχα μέσω της εφαρμογής θα μπορεί ο κάθε παραγωγός να παρατηρεί συνεχώς την επάρκεια η την ανεπάρκεια κάθε θρεπτικού στοιχείου (οξυγόνο, υδρογόνο, άζωτο κλπ.), έτσι ώστε να έχει την δυνατότητα με φυσική παρουσία να παρεμβαίνει συνεχώς, εάν αυτό είναι αναγκαίο, στην προσθήκη η στην αφαίρεση των στοιχείων.

Θα μπορεί να κατεβάζει στο κινητό ή στο τάμπλετ μια εφαρμογή με την οποία θα έχει την δυνατότητα που θα ελέγχει όλα τα παραπάνω. Όλοι οι αισθητήρες που θα υπάρχουν στο θερμοκήπιο θα συνδέονται σε ένα δυτικό και μέσω ενός μοναδικού barcode θα μπορείς να το συνδέσεις στο κινητό του ή σε οποιοδήποτε άλλο gadget επιθυμείς. Αρχικά εάν είναι πρώτη φορά που το χρησιμοποιεί θα πρέπει να απαντήσει σε μερικές πληροφοριακές ερωτήσεις όσον αφορά τις καλλιέργειες, αποστάσεις φυτεύσεις, διάδρομων, αριθμός φυτών που έχουν τοποθετηθεί, στοιχεία καλλιέργειας, είδος καλλιέργειας, διαστάσεις θερμοκηπίου, και όλα αυτά θα επαληθεύονται με το σύστημα καμερών που θα είναι τοποθετημένο στο θερμοκήπιο και θα το χαρτογραφεί αυτόματα μετά την ολοκλήρωση των ερωτήσεων. Στην συνέχεια ο παράγωγος θα βρίσκει ένα μενού όπου θα είναι χωρισμένο σε κατηγορίες. Αυτές οι κατηγορίες θα είναι:

1. Ρύθμιση θερμοκρασίας θερμοκηπίου
2. Ρύθμιση υγρασίας θερμοκηπίου
3. Πρόοδος ανάπτυξης φυτών
4. Έλεγχος θρεπτικών συστατικών νερού / φυτού

Αναλυτικότερα, μόλις ο χρήστης επιλέξει την ρύθμιση θερμοκρασίας, θα εμφανίζει μέτρηση θερμοκρασίας όπου θα περιμένει ένα λεπτό για να εμφανιστούν τα αποτελέσματα από την μέτρηση της θερμοκρασίας από τους κατάλληλους αισθητήρες που έχουν τοποθετηθεί, και από κάτω θα έχει την δυνατότητα μέσω μιας μπάρας να τροποποιείσαι την θερμοκρασία όσο αυτός επιθυμεί, με κλίμακα από το -15 έως και +30. Έπειτα θα υπάρχει ένα κουμπί για να επιβεβαιώσει τις αλλαγές του και να εκτελεστούν οι εντολές του.

Εάν ο χρήστης επιλέξει την επιλογή ρυθμιστή υγρασίας, με τον ίδιο τρόπο όπως στην θερμοκρασία θα λαμβάνει αποτελέσματα από το ποσοστό υγρασίας του θερμοκηπίου και θα έχει επίσης την δυνατότητα να τροποποιεί το ποσοστό της υγρασίας από την κλίμακα 0% έως και 100%. Με τον ίδιο τρόπο θα γίνεται υποβολή των αλλαγών.

Αν επιλέξει 'πρόοδο ανάπτυξης φυτών', με βάση το ερωτηματολόγιο που απαντήθηκε θα του εμφανίζει όλες τις ποικιλίες φυτών που έχει φυτέψει ανά είδος (πχ τομάτες, αγγουριά, πιπεριές) και όταν εκείνος επιλέξει μια από αυτές, θα εμφανίζεται μετά από ένα λεπτό, το αποτέλεσμα της μέτρησης από τις ρίζες των φυτών, και έτσι θα φαίνεται ποσό τις εκατό σε κλίμακα από 0% έως και 100% είναι έτοιμο το φυτό για συγκομιδή.

Τέλος αν γίνει επιλογή της κατηγορίας 'Έλεγχος θρεπτικών συστατικών νερού / φυτού' μετά από ένα λεπτό θα εμφανίζονται τα αποτελέσματα που αφορούν κάθε φυτό ξεχωριστά, την ποσότητα του νερού (0 – 100) και την ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που υπάρχει σε κάθε φυτό. Μέσω λοιπόν των πληροφοριών αυτών, θα μπορεί να ελέγχει ανάπαυσα στιγμή την επάρκεια ή την ανεπάρκεια των στοιχείων, και σε συνδυασμό με τις γεωπονικές του γνώσεις, θα είναι σε θέση

να γνωρίζει εάν χρειάζεται να επισκεφτεί το θερμοκήπιο για να κάνει αλλαγές στην σύσταση του νερού έτσι ώστε το φυτό να απορροφήσει μεγαλύτερη ποσότητα από τα θρεπτικά στοιχεία που πρόσθεσε.

Με βάση όλα τα παραπάνω, συμπεραίνουμε πως το είδος της καινοτομίας στο οποίο αναφερόμαστε, κατατάσσεται σε μια προσθετική καινοτομία, εφόσον ήδη βασιζόμαστε σε ένα υπάρχον σύστημα, αυτό της υδροπονικής καλλιέργειας. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι με την δημιουργία όλων των παραπάνω, θα υπάρξει βελτίωση και ανταγωνιστικότητα ως προς τα ήδη υπάρχον συμβατικά θερμοκήπια.

2.4. Σε ποιο σημείο βρίσκεται η γνώση σε Ελληνικό ή και Διεθνές επίπεδο

Η υδροπονία δεν αποτελεί πλέον μια νέα τεχνολογία, εφόσον η εμφάνισή της σαν μέθοδος καλλιέργειας υπάρχει ήδη περίπου 40-50 χρόνια τώρα. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 άρχισε η σταδιακή επέκταση των υδροπονιών μονάδων σε προηγμένες χώρες και σήμερα φαίνεται πως ένα μεγάλο μέρος των λαχανικών παράγεται με υδροπονικά συστήματα. Φυσικά δεν θα μπορούσε να υπάρχει τόσο σημαντική εξέλιξη στον τομέα της υδροπονίας αν δεν έπαιζε και πολύ σημαντικό ρολό η ταυτόχρονη εξέλιξη των αρδευτικών συστημάτων, των πλαστικών υποδοχέων, των στερεών υποστρωμάτων και των κατασκευών και του εξοπλισμού των θερμοκηπίων. Αν λάβουμε υπόψιν μας τα συστήματα της υδροπονίας διεθνώς, στην βόρεια Ευρώπη και στην Ισπανία το σύνολο σχεδόν των αποδοτικών λαχανικών παράγεται μέσω της υδροπονίας ενώ στον Καναδά το αρμόδιο υπουργείο εκτιμά ότι σε λίγα χρόνια θα παράγει η υδροπονία το 100% των αναγκών της χώρας σε λαχανικά και στην Αυστραλία η υδροπονία ήδη καλύπτει το 20% της συνολικής αξίας των παραγόμενων λαχανικών και το 90% των φυλλωδών (Α.Κώτσιρας, 2020).

Όσον αφορά την Ελλάδα, η υδροπονία εμφανίσθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '80 όπου κάποιοι "πρωτοπόροι" παραγωγοί ξεκίνησαν την προσπάθεια εφαρμογής αυτής της νέας για τα ελληνικά δεδομένα τεχνολογίας, με πολύ μεγάλο όμως ρίσκο. Εώς Την πάροδο όμως του χρόνου η υδροπονία επεκτάθηκε, και σήμερα υπάρχουν στην χώρα μας πολλές αξιόλογες μονάδες σε διάφορες περιοχές. Για παράδειγμα στις εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου Λαχανοκομίας του ΤΕΙ

Πελοποννήσου στην Καλαμάτα υπάρχουν τεχνολογικά προηγμένες πειραματικές υδροπονικές μονάδες των πιο διαδεδομένων υδροπονικών συστημάτων που υπάρχουν μέχρι στιγμής στην Ελλάδα. Γενικότερα, τα τελευταία 5 χρόνια έχουν κατασκευασθεί μεγάλες υδροπονικές μονάδες σε θερμοκήπια “εργοστασιακού τύπου”, όπου μέσω της υψηλής τεχνολογίας παράγονται προϊόντα υψηλής ποιότητας (Α.Κώτσιρας, 2020). Οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας έχουν συμβάλει στην αύξηση του επενδυτικού ενδιαφέροντος για την δημιουργία τέτοιων υδροπονικών μονάδων στην Ελλάδα. Με βάση έρευνες του IRTC (International Research and Training Centre for Sustainability), που συλλέγει στοιχεία και γενικά καταγράφει όλη την γνώση που υπάρχει πάνω στον τομέα την υδροπονίας, στην Ελλάδα καλύπτει 1.750 στρέμματα περίπου (Developed by Flipside, 2019).

Πέρα όμως από τις μεγάλες μονάδες έχουν αρχίσει να δημιουργούνται και μικρότερες, από παραγωγούς που διαθέτουν τα προϊόντα τους σε τοπικές αγορές. Το κόστος της δημιουργίας τέτοιων μονάδων είναι ανεκτό. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη τάση σε παλιά θερμοκήπια να γίνεται αλλαγή του τρόπου καλλιέργειας από το έδαφος στην υδροπονία (Α.Κώτσιρας, 2020). Η απάντηση των παραγωγών που εφαρμόζουν υδροπονικές μεθόδους, στο ερώτημα αν θα ξαναγύριζαν σε καλλιέργεια στο έδαφος, είναι κατά συντριπτική πλειοψηφία αρνητική. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει περίτρανα την επιτυχία της υδροπονίας στην ελληνική πραγματικότητα.

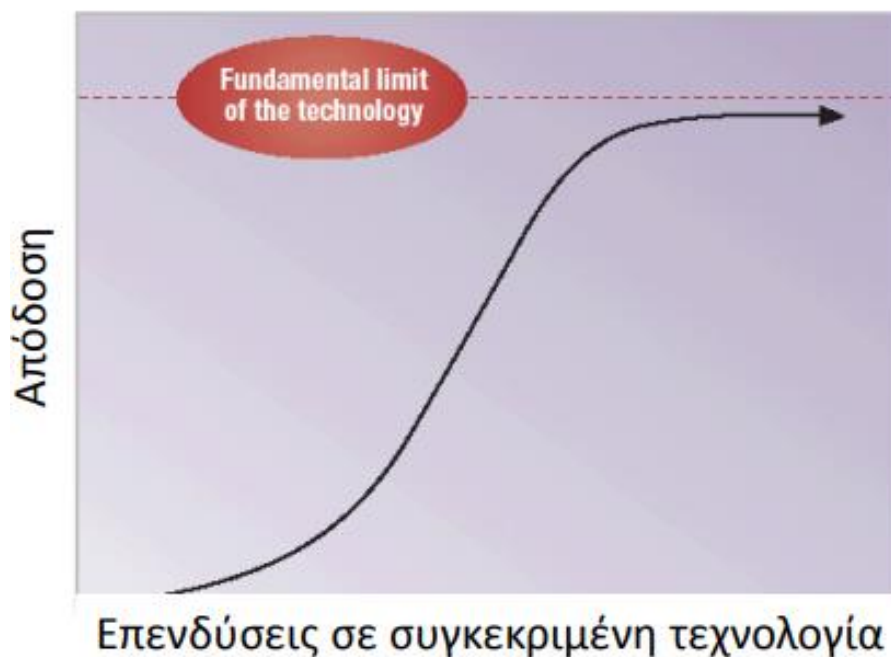
Στον τομέα της καινοτομίας που έχουμε επιλέξει να αναπτύξουμε, δεν υπάρχει κάποια μορφής αξιολόγηση όπου να μας ενημερώνει αν είναι αποδεκτό από τους παράγωγους και τους αγρότες, και κατά ποσό είναι διατεθειμένοι να διαθέσουν χρήματα για αυτό. Παρόλα αυτά η καινοτομία αυτή θα αναπτυχθεί σαν ιδέα και τότε μόνο θα ξέρουμε κατά ποσό είναι αποδεκτό από το κοινό (Developed by Flipside, 2019).

2.5. Δυναμική της προτεινόμενης Καινοτομίας

Προσπαθώντας να αποτυπώσουμε ένα «μεσοπρόθεσμο» σχέδιο για την ανάπτυξη και την εξέλιξη της υπηρεσίας μας θα πρέπει αρχικά να ξεκαθαρίσουμε το χαρακτηριστικό του προϊόντος που θα εξελιχθεί. Αυτό δεν είναι άλλο από το κομμάτι της τεχνολογίας. Επειδή το σύστημα της υδροπονίας, γενικότερα είναι ήδη αρκετά ανεπτυγμένο και μέχρι και σήμερα η ανάπτυξη του είναι ραγδαία, θα χρειαστεί αρκετά μεγάλη προσπάθεια να προσαρμόσουμε την καινοτομία μας στο ήδη υπάρχον σύστημα. Η δυσκολία έγκειται στο ότι θα χρειαστεί να τοποθετηθούν εσωτερικοί αισθητήρες οι οποίοι πρέπει να προγραμματιστούν ανάλογα για την τελειά προσαρμογή τους στο εκάστοτε σύστημα.

Παρότι έχουμε τις γνώσεις και την ικανότητα να αναπτύξουμε μια τέτοια καινοτομία, θα χρειαστούμε σιγουρά κάποια εξειδικευμένα άτομα, που θα μας βοηθήσουν να τοποθετήσουμε σωστά τους αισθητήρες που θέλουμε να προσθέσουμε. Θα πρέπει να γνωρίζουμε από την τοποθέτηση τους και υστέρα, τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν, καθώς και κάποια βασικά χαρακτηριστικά του, για την ιδανικότερη προγραμματιστή τους.

Με βάση έρευνες που έχουν γίνει, φαίνεται πως υπάρχει ένα προτεινόμενο μοντέλο για την κατανόηση-πρόβλεψη για την δυναμική της τεχνολογικής αλλαγής (εικόνα 2). Το μοντέλο αυτό, που ονομάζεται σιγμοειδή καμπύλη, προσαρμόζεται σε διάφορους τομείς. Όσον αφορά τον δικό μας τομέα, αναπαριστά τη διαδικασία εισαγωγής, ανάπτυξης και ωρίμανσης των καινοτομιών, καθώς και των τεχνολογικών κύκλων των περισσότερων βιομηχανιών. Η καμπύλη αυτή μας δείχνει ότι, μια καινοτομία κατά την εισαγωγή της στην αγορά και κατά την ωρίμανση της σε αυτήν, σε αρχικό επίπεδο θα είναι σχετικά μηδενική. Αργότερα όμως εισχωρεί περισσότερο στην κοινωνία και αρχίζει η ραγδαία ανάπτυξη της, μέχρι να φτάσει το maximum της απορρόφησης της στους ενδιαφερομένους επιχειρηματίες.



Εικόνα 2: Σιγμοειδής καμπύλη που αναπαριστά την εξέλιξη της καινοτομίας σε διαφορετικά στάδια.

Εφόσον λοιπόν γίνει απολυτά αποδεκτό, μολονότι η οικονομική επιβάρυνση θα είναι αρκετά μεγάλη, φαίνεται πως λογο του ότι διευκολύνει αρκετά το όλο σύστημα και τους παράγωγους – καλλιεργητές, θα έχει μια αρκετά μεγάλη εκτίμηση από εκείνους και θα έχει μια χρονιά εξέλιξη στην αγορά.

2.6. Συμπέρασμα

Στην Ελλάδα και γενικότερα σε πολλές χώρες διεθνώς, το κομμάτι της υδροπονίας στα θερμοκήπια (για καλλιέργειες λαχανοκόμων και ανθομυγών φυτών), είναι αρκετά εξελιγμένο και χρήσιμο για τους ανθρώπους του τομέα της γεωργίας. Παρόλα αυτά εμείς με την καινοτομία μας θα προσπαθήσουμε να την εξελίξουμε περισσότερο. Η υδροπονία, σου δίνει την δυνατότητα να καλλιεργείς φυτά χωρίς χώμα αλλά μόνο με την χρήση νερού και λιπάσματος. Πάνω σε αυτό, αναπτύσσεται το κομμάτι της καινοτομίας μας που αφορά στην εξέλιξη της τεχνολογίας του συστήματος, ένα βήμα παρακάτω. Προσθέτουμε έτσι αισθητήρες, προγράμματα και τεχνολογίες που συνδέονται με τα υπάρχον συστήματα και βοηθούν τον παραγωγό στην καλύτερη εξυπηρέτηση του. Έχει λοιπόν την δυνατότητα να ελέγχει, θερμοκρασίες και υγρασία θερμοκηπίου καθώς και ανάπτυξη και θρεπτικά στοιχεία κάθε φυτού ξεχωριστά. Τέλος, όλες οι παραπάνω 'ευκολίες' που διαθέτει η καινοτομία, περιμένουμε να γίνουν ευκολά αποδέκτες από τους παράγωγους, παρόλο την οικονομική επιβάρυνση.

3. Ανάλυση Αγοράς

Η πρωτογενής παραγωγή οπωροκηπευτικών αποσκοπεί στην παραγωγή προϊόντων τα οποία θα διατεθούν φρέσκα στην τελική κατανάλωση (κλάδος διαλογής και τυποποίησης νωπών φρούτων και λαχανικών) και αυτά τα οποία θα προωθηθούν στις μεταποιητικές επιχειρήσεις, για να παραχθούν τελικά προϊόντα προς κατανάλωση (κλάδος μεταποίησης φρούτων και λαχανικών). Η Παγκόσμια Υδροπονική Αγορά προβλέπεται να καταγράψει CAGS 6.8% κατά την περίοδο πρόβλεψης (2020-2025). Το 2019, η Ευρώπη είναι το μεγαλύτερο γεωγραφικό τμήμα της αγοράς που μελετήθηκε και αντιπροσωπεύει μερίδιο 47,3% της συνολικής αγοράς. Η υδροπονική είναι μια φιλική προς το περιβάλλον και κερδοφόρα τεχνολογία. Έχει προωθηθεί από τις διάφορες κυβερνήσεις και τις μη κυβερνητικές οργανώσεις για τα οφέλη της όσον αφορά την επισιτιστική ασφάλεια. Η ανάγκη για προμήθεια τροφίμων έναντι της εκρηκτικής άυξης του πληθυσμού έως το 2050 έχει καταλύσει την ανάπτυξη της αγοράς υδροπονίας. Το ταμείο ρέει προς την αγορά για να φέρει ανάπτυξη και τεχνολογική πρόοδος σε αυτόν τον συγκεκριμένο τομέα.

Market Snapshot



3.1. Αγορά Στόχος

Η υδροπονική περιλαμβάνει τη διαδικασία φυτών χρησιμοποιώντας διαλύματα θρεπτικών συστατικών σε άμμο, χαλίκι ή υγρό, χωρίς τη χρήση εδάφους. Λόγω των αυξανόμενων ποσοστών επιτυχίας που συνδέονται με την εμπορική υδροπονική βιομηχανία και την αυξανόμενη δυσκολία καλλιέργειας στο έδαφος, η αγορά υδροπονίας επεκτείνεται ραγδαία. Μαζί με την επέκταση της αγοράς, οι κατασκευαστές υδροπονικού εξοπλισμού εστιάζουν στην ανάπτυξη νέων αποδοτικών συστημάτων.

Το εύρος της έκθεσης της Παγκόσμιας Υδροπονικής Αγοράς περιλαμβάνει τα έσοδα που προέρχονται από διαφορεικά συστήματα υδροπονίας, από διαφορετικές καλλιέργειες και από διαφορετικές χώρες και περιοχές. Η επέκταση των υδροπονικών καλλιεργειών θα μπορούσε επίσης να δώσει λύσεις σε μια σειρά από περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως της αλόγιστης χρήσης φυτοφαρμάκων, αλλά και της υπερκατανάλωσης νερού για άρδευση, ιδιαίτερα σε περιόδους παρατεταμένης λειψυδρίας. Όπως αναφέρουν ειδικοί επιστήμονες, αν όλες οι

καλλιέργειες της Ελλάδας ήταν υδροπονικές, τότε το 85% που καταναλώνει σήμερα ο αγροτικός τομέας σε νερό θα γινόταν αυτόματα 50%.

Στο παιχνίδι της υδροπονίας έχουν εισέλθει από το 2006 σειρά από επιχειρηματίες, αρκετοί εκ των οποίων προερχόμενοι από κλάδους «ξένους» προς την παραγωγή τροφίμων, υλοποιώντας επενδύσεις εκατομμυρίων ευρώ. Τα περισσότερα συγκροτήματα της κατηγορίας αυτής είναι συγκεντρωμένα στη Βόρεια και Βορειοανατολική Ελλάδα. Τις επιχειρηματικές ευκαιρίες «είδε» πρώτος ο όμιλος ΙΤΑ μέσω της θυγατρικής του. Θερμοκήπια ωστόσο σταδιακά προστέθηκαν στη Wonderplant, οι επενδύσεις του ομίλου Ευθυμιάδη (Lucia), τα Θερμοκήπια Σαββίδη (Dramello Fresh) και το κοινό πρότζεκτ των Πλαστικά Θράκης και Έλαστρον («Κήπος της Θράκης»). Παράλληλα, στην ελληνική περιφέρεια υλοποιούνται το τελευταίο διάστημα όλο και περισσότερες αξιόλογες μικρομεσαίες μονάδες όπως τα θερμοκήπια της ΑΓΑΝ στη Μεσσηνία, η πρώτη υδροπονική μονάδα για φράουλες κοντά στη Μανωλάδα, και η «Ελληνικά Θερμοκήπια Α.Ε.» στη Σάμο στην οποία παράγεται το σνακ τομάτας *tomaccini* (σ.σ. τομάτες τύπου ελιάς σε συσκευασία των 220 γραμμαρίων σε ειδικά σχεδιασμένη συσκευασία).

Το αυξημένο επενδυτικό ενδιαφέρον για την υδροπονία μόνο τυχαίο δεν είναι. Όπως επισημαίνεται στη «Μελέτη σκοπιμότητας ίδρυσης και λειτουργίας θερμοκηπιακής μονάδας υδροπονικής καλλιέργειας με εφαρμογή καινοτόμων λύσεων για τη μείωση κατανάλωσης ενεργειακών και υδάτινων πόρων» του Δημήτριου Παπανικολάου (σ.σ. Διπλωματική Εργασία Πανεπιστήμιο Πειραιώς 2017) για έναν επιχειρηματία, η συγκεκριμένη μέθοδος καλλιέργειας προσφέρει ορισμένα βασικά πλεονεκτήματα σε σχέση με μια «συμβατική» αγροτική εκμετάλλευση:

- Δυνατότητα παραγωγής γεωργικών προϊόντων με σταθερά υψηλή ποιότητα ανεξάρτητα από τις κλιματικές συνθήκες.
- Μεγάλη ευελιξία όσον αφορά την άρδευση, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και ανακυκλούμενο νερό. Αυτό ακριβώς μπορεί να χαρακτηρίσει ένα θερμοκήπιο βιώσιμο ακόμα και σε νησί (π.χ. το θερμοκήπιο απ' όπου προέρχεται το *Tomaccini* της Σάμου).
- Υψηλή παραγωγικότητα σε σχέση με τις «συμβατικές» καλλιέργειες η οποία, μάλιστα, έχει πολλά περιθώρια περαιτέρω ανάπτυξης.

Αντίστοιχα, ο κ. Καραλής Κωνσταντίνος της Υδροπονικής Τρικάλων συνοψίζει τα βασικά πλεονεκτήματα της υδροπονίας στα εξής:

- Το θρεπτικό διάλυμα, αντιθέτως με το έδαφος, είναι ομογενές και μπορεί εύκολα να γίνει δειγματοληψία, ανάλυση και ρύθμιση προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη συγκέντρωση θρεπτικών στοιχείων
- Ομοιόμορφα αποτελέσματα
- Η παραγωγή είναι αντάξια ή καλύτερη από εκείνη που μπορεί να επιτευχθεί σε ένα πολύ καλό έδαφος, κάνοντάς την οικονομικά βιώσιμη ανεξάρτητα από το κόστος της έκτασης στην οποία εγκαθίσταται
- Δεν απαιτείται προετοιμασία του εδάφους, η ζιζανιοκτονία και η φύτευση είναι απλή και εύκολη μειώνοντας σημαντικά το εργατικό κόστος
- Απλή στη λειτουργία
- Δεν μεταφέρονται ασθένειες του εδάφους και ζιζάνια παρά μόνο αν εισαχθούν από απροσεξία του καλλιεργητή
- Τα φυτά δεν στρεσάρονται λόγω έλλειψης νερού σε θερμές περιόδους
- Είναι δυνατή μεγαλύτερη πυκνότητα φύτευσης για ορισμένες καλλιέργειες
- Αποτελεσματικότερη χρήση των θρεπτικών στοιχείων, ειδικά όταν εφαρμόζεται ανακύκλωση του θρεπτικού διαλύματος, όπου μπορεί να επιτευχθεί έως και 50% εξοικονόμηση λιπασμάτων στην καλλιέργεια τομάτας
- Σημαντικά μειωμένη κατανάλωση νερού
- Πλήρης έλεγχος της θρέψης των φυτών
- Καθαρά και ποιοτικά προϊόντα
- Απλοποιημένη διαδικασία απολύμανσης
- Δυνατότητα καλλιέργειας σε ακατάλληλα ή μη γόνιμα εδάφη
- Ταχύτατη εναλλαγή των καλλιεργειών
- Ωστόσο, υπάρχει και η αρνητική πλευρά του θέματος και όπως επισημαίνει ο κ. Καραλής, τα βασικά μειονεκτήματα αφορούν σε:
- Υψηλότερο αρχικό κόστος εγκατάστασης σε σχέση με τις συμβατικές καλλιέργειες
- Απαιτείται στενότερη παρακολούθηση για αλλαγές στη συμπεριφορά των φυτών κατά την ανάπτυξή τους
- Η υποστήριξη κάποιων φυτών ενδέχεται να είναι δυσκολότερη/πολυπλοκότερη
- Απαιτείται συχνή ανάμιξη και εφαρμογή των θρεπτικών
- Υπάρχει κίνδυνος ταχύτερης εξάπλωσης ασθενειών του ριζικού συστήματος μέσω του θρεπτικού διαλύματος

- Ένα λανθασμένο θρεπτικό μίγμα ενδέχεται να προκαλέσει διαταραχές στην ανάπτυξη των φυτών
- Κατά την ανακύκλωση απαιτείται συχνή ανανέωση του νερού
- Το κόστος των έτοιμων θρεπτικών μειγμάτων είναι υψηλότερο
- Μικρότερα περιθώρια λάθους σε σχέση με τις συμβατικές καλλιέργειες

Ένας εξίσου αποτρεπτικός παράγοντας για την ανάπτυξη της υδροπονίας στη χώρα μας αφορά την αδυναμία των μικρομεσαίων παραγωγών να αντεπεξέλθουν στο υψηλό κόστος όχι μονάχα εγκατάστασης, αλλά και στο κόστος ενέργειας. Σύμφωνα με παράγοντες της αγοράς η ενέργεια αποτελεί περί το 40% του κόστους, γεγονός το οποίο με βάση τα ελληνικά δεδομένα είναι ιδιαίτερα υψηλό. Στον βαθμό που υπάρξει μια πιο στοχευμένη πολιτική για την ανάπτυξη της υδροπονίας στην Ελλάδα, θα μπορέσουν να ενταχθούν πάρα πολλοί παραγωγοί.

3.2. Χαρακτηριστικά της αγοράς

Η υδροπονία είναι μια δραστηριότητα εντάσεως κεφαλαίου, που δεν έχουμε συνηθίσει να βλέπουμε στην εγχώρια γεωργία. Ωστόσο μπορεί να υποστηριχθεί από τη γεωμορφολογία του ελληνικού εδάφους δεδομένου ότι μπορεί να αναπτυχθεί ακόμη και στα νησιά, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άρδευση ακόμη και με ανακυκλούμενο νερό. Τα υδροπονικά προϊόντα έχουν τεχνητή γεύση.

Ανεξαρτήτως του τρόπου καλλιέργειας, είτε στο έδαφος, είτε εκτός εδάφους, όταν στο φυτό παρέχονται οι σωστές ποσότητες των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων, το τελικό προϊόν θα έχει άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Στις υδροπονικές καλλιέργειες, τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία που προστίθενται στο νερό άρδευσης είναι ακριβώς τα ίδια που υπάρχουν και στο έδαφος. Κατά συνέπεια, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (γεύση, άρωμα κ.λπ.) θα είναι τα ίδια ή ακόμη καλύτερα στα υδροπονικά προϊόντα, λόγω των καλύτερων συνθηκών καλλιέργειας. Επιπρόσθετα, λόγω της εντοπισμένης θρέψης των φυτών δίνεται η ευχέρεια της παραγωγής προϊόντων χωρίς την παρουσία ανεπιθύμητων στοιχείων όπως π.χ. τα βαρέα μέταλλα τα οποία πιθανόν να υπάρχουν στο έδαφος. Στο εργαστήριο Λαχανοκομίας του ΤΕΙ Πελοποννήσου πραγματοποιούνται συχνά συγκριτικά τεστ γευσιγνωσίας λαχανικών που παράγονται στο έδαφος σε σχέση με τα υδροπονικά. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα υδροπονικά προϊόντα δεν υστερούν ποιοτικά σε σχέση με αυτά του εδάφους και σε πολλές περιπτώσεις είναι καλύτερα.

3.3. Δευτερογενής αγορά & χαρακτηριστικά της

Μια δευτερογενής αγορά, σε αντίθεση με την πρωτογενή, είναι η αγορά όπου διαπραγματεύονται τίτλοι παλαιότερης έκδοσης. Με άλλα λόγια, δεν δημιουργούνται νέα χρεόγραφα και οι διαπραγματεύσεις πραγματοποιούνται μεταξύ των επενδυτών.

Αυτή η έκθεση προβάλλει τις τάσεις και τις ευκαιρίες της παγκόσμιας αγοράς υδροπονικής. Αυτή η ερευνητική μελέτη περιλαμβάνει μια ποιοτική και ποσοτική ανάλυση με ολοκληρωμένες ερευνητικές μεθοδολογίες και αξιόπιστες προβλέψεις για την κατανόηση της παρούσας επισκόπησης και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς της αγοράς κατά τη διάρκεια της περιόδου πρόβλεψης. Οι ερευνητικές μας ομάδες έχουν χρησιμοποιήσει διάφορους δευτερεύοντες πόρους και καταλόγους, όπως βιομηχανικές βάσεις δεδομένων, περιοδικά, περιοδικά και πρωτογενείς πόρους σε συνδυασμό με μέτρα προσανατολισμένα στη βιομηχανία, τα οποία περιλαμβάνουν συνεντεύξεις εμπειρογνομόνων που σχετίζονται με τη βιομηχανία για τη λήψη βασικών πληροφοριών και πολύτιμων αντικειμένων, γεγονός που το καθιστά πλεονέκτημα για τους παίκτες στην αγορά.

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες ανάπτυξης για την υδροπονική βιομηχανία είναι η υψηλότερη απόδοση σε σύγκριση με τις παραδοσιακές γεωργικές τεχνικές. Η άνοδος στην κατανάλωση εξωτικών καλλιεργειών σαλάτας και της ανάγκης για παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια αναμένεται να τροφοδοτήσει την αγορά. Η έλλειψη επιστημονικών γνώσεων σχετικά με το γεωργικό σύστημα χωρίς έδαφος και το υψηλό κόστος εγκατάστασης προβλέπεται ότι θα περιορίσει την ανάπτυξη της αγοράς σε κάποιο βαθμό. Ωστόσο, η αυξημένη καλλιέργεια φαρμακευτικών φυτών και οι αλλαγές στην προσέγγιση της γεωργίας μπορεί να προσφέρουν μελλοντικές ευκαιρίες ανάπτυξης για τη βιομηχανία. Επιπλέον, με την χρήση της τεχνολογίας κάθετης γεωργίας, υπάρχει αύξηση της απόδοσης του μαρουλιού ετησίως, η οποία με τη σειρά της αναμένεται να τροφοδοτήσει την ανάπτυξη της αγοράς.

3.4. Δυναμική της Αγοράς – Ανταγωνισμός

Η Ευρώπη είναι παραδοσιακά η μεγαλύτερη αγορά, η οποία εφαρμόζει προηγμένες τεχνικές στην υδροπονική next generation εγκαταστάσεις aka Smart Greenhouses. Η “ώριμη” αγορά της Ευρώπης καθοδηγείται από χώρες, όπως οι κάτω χώρες, Ισπανία, Γαλλία. Στην Ευρώπη, η Ολλανδία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός υδροπονικών καλλιεργειών και

αναμένεται να διατηρήσει το προβάδισμα για τα επόμενα δέκα χρόνια. Αυτό οφείλεται στην τεράστια επέκταση της τεχνολογία στην υδροπονική καινοτομία που έχει αναπτυχθεί. Η Γερμανία αναμένεται να σημειώσει υψηλότερο ρυθμό, μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών. Οι σημαντικότερες καλλιέργειες λαχανικών και φρούτων που καλλιεργούνται με υδροπονία σε ευρωπαϊκές χώρες περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, αγγούρι, τομάτα, τριαντάφυλλα και πιπεριές. Καθώς οι καταναλωτές συνειδητοποιούν, όλο και περισσότερο την διαφορά ποιότητας στα λαχανικά που καλλιεργούνται με τις νέες καινοτόμες υδροπονικές μεθοδολογίες, θα αυξηθεί και την ζήτηση προϊόντων στην Ευρώπη.

Στο παραπάνω χάρτη βλέπουμε την εξέλιξη/ανάπτυξη υδροπονικών εγκαταστάσεων.



Εικόνα 3: Στο παραπάνω χάρτη βλέπουμε την εξέλιξη/ανάπτυξη υδροπονικών εγκαταστάσεων.

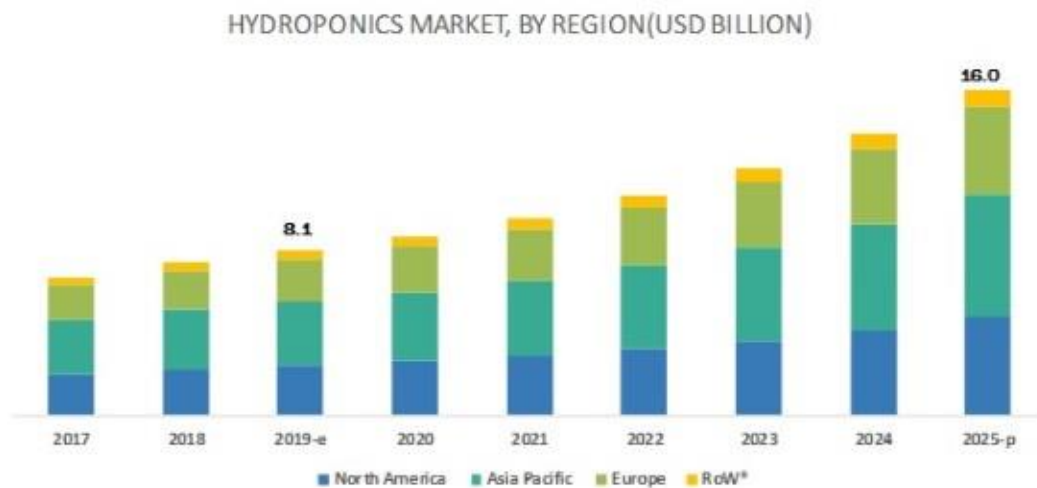
3.5. *Επιδιωκόμενα μερίδια αγοράς για προϊόν*

Σύμφωνα με τον FAO, λόγω του αυξανόμενου πληθυσμού, η παραγωγή τροφίμων αναμένεται να αυξηθεί κατά 70% πριν από το 2050. Από την άλλη πλευρά, οι φυσικές προϋποθέσεις της γεωργίας, δηλαδή της αρόσιμης γης και του νερού έχουν εξαντληθεί, με ταχεία αστικοποίηση σε όλο τον κόσμο. Για να τροφοδοτηθεί ο αυξανόμενος πληθυσμός, η παραγωγικότητα των καλλιεργειών τροφίμων πρέπει να αυξηθεί στην υπάρχουσα αρόσιμη γη, και πρέπει επίσης να ενθαρρυνθούν εναλλακτικές τεχνικές καλλιέργειας όπως η αστική γεωργία.

Τα υδροπονικά συστήματα ή η γεωργία χωρίς χώμα μειώνουν την κατανάλωση πόρων από τον αγρότη, επιτρέποντας έτσι σε αυτήν την τεχνική γεωργίας να υιοθετηθεί από μεγάλο αριθμό ενδιαφερόμενων μερών, από κηπουρούς στο σπίτι έως επαγγελματίες καλλιεργητές και σούπερ μάρκετ έως εστιατόρια. Σύμφωνα με τις εκθέσεις του ΟΗΕ για τον παγκόσμιο πληθυσμό, τα φυτά που καλλιεργούνται σε υδροπονικά συστήματα έχουν επιτύχει 20% -25% υψηλότερη απόδοση από το παραδοσιακό γεωργικό σύστημα, με την παραγωγικότητά του να είναι 2-5 φορές υψηλότερη. Επίσης, λόγω των ελεγχόμενων περιβαλλοντικών συνθηκών, η επίδραση των κλιματικών αλλαγών μπορεί να εξισορροπηθεί με τη βοήθεια αυτών των συστημάτων, επομένως δεν επηρεάζει την ετήσια παραγωγή καλλιεργειών. Οι τεχνικές CEH επηρεάζουν άμεσα τον κύκλο συγκομιδής. Ως εκ τούτου, για τα υδροπονικά συστήματα, οι κύκλοι συγκομιδής καλλιεργειών είναι μικρότεροι σε σύγκριση με τις παραδοσιακές τεχνικές καλλιέργειας, αυξάνοντας έτσι την ετήσια απόδοση. Επίσης, δεδομένου ότι οι κλιματολογικές αλλαγές δείχνουν μια ελάχιστη επίδραση σε τέτοια συστήματα, οι καλλιέργειες μπορούν να παραχθούν όλο το χρόνο, αυξάνοντας έτσι ξανά την παραγωγή.

Η υδροπονική γεωργία θεωρείται βασικός παράγοντας για τη βελτίωση της επισιτιστικής ασφάλειας στις αναπτυσσόμενες περιοχές. Ωστόσο, ενώ η κρατική υποστήριξη μέσω φορολογικών περικοπών υπάρχει στις ανεπτυγμένες χώρες, το ίδιο δεν μπορεί να ειπωθεί για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Η διαθεσιμότητα του καλύτερου εξοπλισμού είναι αρκετά περιορισμένη και συχνά πρέπει να εισαχθεί, γεγονός που προσελκύει φόρους που αυξάνουν το κόστος για τους υδροπονικούς καλλιεργητές. Η έλλειψη φορολογικών περικοπών και κινήτρων είναι επίσης ένας βασικός παράγοντας που παρεμποδίζει την ανάπτυξη των υδροπονικών στις αναπτυσσόμενες περιοχές, καθώς το υψηλό κόστος εγκατάστασης και το λειτουργικό κόστος μπορούν συχνά να καταστήσουν ανέφικτες τις λειτουργίες. Η ανάγκη για βασική κατάρτιση και τεχνική γνώση είναι απαραίτητη για τη

λειτουργία υδροπονικών εκμεταλλεύσεων, η οποία παρόλο που υπάρχει στις αναπτυσσόμενες χώρες, δεν προσθέτει σημαντικά στην αξία των υδροπονικών εκμεταλλεύσεων. Το υψηλό κόστος παραγωγής συχνά οδηγεί σε υψηλό κόστος του τελικού προϊόντος, το οποίο από μόνο του μπορεί να προσελκύσει τους καταναλωτές σε αγορές ευαίσθητες στις τιμές.



Η ευρωπαϊκή αγορά υδροπονίας αναμένεται να είναι η μεγαλύτερη μεταξύ 2019 και 2025, ενώ η αγορά Ασίας-Ειρηνικού προβλέπεται να αναπτυχθεί στην υψηλότερη CAGR. Η Ευρώπη ήταν ο μεγαλύτερος παραγωγός υδροπονικών καλλιεργειών το 2018. Είναι ακόμη η μεγαλύτερη αγορά για υδροπονικά παραγόμενες καλλιέργειες. Η Ευρώπη παραδοσιακά βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της εφαρμογής προηγμένων τεχνικών στην υδροπονική έξυπνη κηπουρική θερμοκηπίου. Χώρες όπως η Ολλανδία, η Ισπανία και η Γαλλία έχουν μεγάλες εκτάσεις καλλιέργειας θερμοκηπίου. Ωστόσο, στις Κάτω Χώρες, οι καλλιεργητές καλλιεργούν κυρίως τα φυτά τους σε απλά θερμοκήπια που μοιάζουν με σήραγγα χωρίς τη χρήση τεχνολογιών ελέγχου του κλίματος. Η πρόοδος στη γεωργία του θερμοκηπίου έχει υποστηρίξει την ανάπτυξη της υδροπονίας στην Ευρώπη.

Στοχευμένο κοινό:

- Κατασκευαστές και προμηθευτές εξοπλισμού υδροπονίας
- Διανομείς Υδροπονικής εισαγωγής και εξαγωγής
- Ερευνητικά ιδρύματα
- Κυβερνητικοί φορείς
- Διανομείς

- Τελικοί χρήστες (αγρότες, γεωργικοί οργανισμοί και συμβολαιογράφοι)

Πεδίο αναφοράς:

- Εξοπλισμός
- HVAC
- Οδήγησε φως
- Συστήματα ελέγχου
- Συστήματα άρδευσης
- Χειρισμός υλικών
- Άλλος εξοπλισμός (αισθητήρες pH και CO₂)

Τύπος:

- Συγκεντρωτικά συστήματα
 - Σύστημα ροής και ροής
 - Συστήματα στάγδην
 - Wick συστήματα
- Υγρά συστήματα
 - Συστήματα καλλιέργειας βαθέων υδάτων
 - Τεχνική θρεπτικών φιλμ
 - Αεροναυτική

Εισαγωγή:

- Θρεπτικές ουσίες
 - NPK
 - Ιχνοστοιχεία
 - Άλλα (φύκια, χουμικό οξύ και εκχυλίσματα φυτών)
- Αναπτύξτε μέσα
 - Rockwool
 - Περλίτης και βερμικουλίτης
 - Τύρφη
 - Ίνες ξύλου
 - Άλλα (άμμος, χαλίκι και ρύζι)

Τύπος καλλιέργειας:

- Λαχανικά
 - Ντομάτες
 - Φυλλώδη λαχανικά
 - Αγγούρι
 - Πιπεριές
 - Άλλα (microgreens)
- Φρούτα
- Λουλούδια
- Άλλα (κάνναβη, καλλιέργειες ζωοτροφών και βότανα)

Ανά περιφέρεια:

- Βόρεια Αμερική
- Ευρώπη
- Ασία Ειρηνικού
- Υπόλοιπος κόσμος (RoW)

3.6. Συμπέρασμα

Η παγκόσμια αγορά υδροπονίας έχει ταξινομηθεί με βάση τη γεωγραφία στη Μέση Ανατολή και την Αφρική, την Ευρώπη, τη Λατινική Αμερική, τη Βόρεια Αμερική και την Ασία και τον Ειρηνικό. Μεταξύ αυτών των τομέων, η Ευρώπη αναμένεται να σημειώσει σημαντικό ρυθμό ανάπτυξης και να αποκτήσει ηγετική θέση στην αγορά καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου πρόβλεψης. Σύμφωνα με τη μελέτη, η αγορά είναι πιθανό να αντιπροσωπεύει ένα μερίδιο περίπου 41% της παγκόσμιας αγοράς καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου πρόβλεψης. Επιπλέον, η Βόρεια Αμερική αναμένεται να σημειώσει υγιή ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια. Η υψηλή ανάπτυξη της Βόρειας Αμερικής μπορεί να αποδοθεί στην αυξανόμενη ζήτηση για πολλά υδροπονικά λαχανικά. Η Ασία-Ειρηνικός, από την άλλη πλευρά, εκτιμάται ότι θα υποσχόταν ένα ελπιδοφόρο ρυθμό ανάπτυξης τα επόμενα χρόνια.

4. Επιχειρηματικό μοντέλο

4.1. Πιθανά εναλλακτικά επιχειρηματικά μοντέλα

4.1.1. Ανάλυση του Ανταγωνιστικού Περιβάλλοντος

Είσοδος Νέων Επιχειρήσεων στον Κλάδο. Το γεγονός ότι ο κλάδος των οπωροκηπευτικών δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις τόσο σε κεφάλαιο όσο και σε μηχανολογικό εξοπλισμό διευκολύνει την είσοδο νέων επιχειρήσεων στον κλάδο αυτό. Για το λόγο αυτό συναντάμε πολλές σε αριθμό επιχειρήσεις, οι περισσότερες από τις οποίες είναι μικρού μεγέθους και δεν χρησιμοποιούν σύγχρονο τεχνολογικό εξοπλισμό. Οι βασικές παράμετροι, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν ανασταλτικό παράγοντα στην είσοδο νέων επιχειρήσεων στον κλάδο, είναι το θεσμικό πλαίσιο και οι κανονισμοί που αφορούν στην πιστοποίηση και στην ιχνηλασιμότητα των οπωροκηπευτικών προϊόντων. Παράλληλα όμως στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω, παρατηρείται ένα «άνοιγμα» της αγοράς καθώς ολοένα και περισσότερες νέες χρες μπαίνουν στον κλάδο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στις τρίτες χρες να προβαίνουν σε μεγάλες εισαγωγές οπωροκηπευτικών γεγονός το οποίο αφενός δυσκολεύει την είσοδο των Ελληνικών επιχειρήσεων και αφετέρου περιορίζει το υφιστάμενο μερίδιο των ελληνικών εξαγωγών.

4.1.2. Κίνδυνοι από Υποκατάστατα Προϊόντα

Χάρη σταπλούσια θρεπτικά συστατικά που περιέχουν τα νωπά οπωροκηπευτικά, όπως για παράδειγμα οι βιταμίνες τα μέταλλα και τα νοστοιχεία, θεωρούνται από το μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών ως τα βασικότερα είδη διατροφής. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη συνειδητή πλέον στροφή του καταναλωτικού κοινού σε όλο και πιο υγιεινό τρόπο διατροφής δίνουν το πλεονέκτημα στα νωπά οπωροκηπευτικά να αποτελούν προϊόντα χωρίς στενά υποκατάστατα. Υποκατάστατα θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι εμφανίζονται μόνο μέσα στα όρια του ίδιου του κλάδου και συγκεκριμένα μεταξύ διαφορετικών ποικιλιών των λαχανικών ή των φρούτων. Βασικές αιτίες της εμφάνισης των υποκατάστατων αυτών είναι η εποχικότητα, η αλλαγή των προτιμήσεων των καταναλωτών και οι αυξομειώσεις των τιμών. Αν ξεταστεί όμως η ζήτηση των προϊόντων αυτών για μακροχρόνιο διάστημα μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί ότι παραμένει ανεπηρέαστη παρά τις μικρές εποχιακές διακυμάνσεις.

4.2. Προτεινόμενο επιχειρηματικό μοντέλο

4.2.1. Τιμολόγηση

Η τιμή αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την πορεία της επιχείρησης στην αγορά . Το προϊόν είναι προτόν ιδιαίτερα υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών . Αυτό θα αποτυπώνεται στην τιμή, η οποία θα πρέπει να είναι υψηλότερη από τα αντίστοιχα της αγοράς , χωρίς να ξεπερνά το αντατο όριο που τίθεται από τους καταναλωτές που εντάσσονται στο συγκεκριμένο τμήμα της αγοράς. Σκοπός της εταιρείας είναι να επιτευχθεί και να διατηρηθεί η εμπιστοσύνη του πελάτη με αποτέλεσμα να γίνει πιστός στο προϊόν και αυτό να αποδεικνύεται από επαναληπτικές πωλήσεις .

4.2.2 Διανομή / Τοποθεσία

Αρχικά θα αξιοποιηθεί το κανάλι των λιανεμπόρων (super-market) , μέσω του οποίου μπορούν να απορροφηθούν μεγάλες ποσότητες . Στη συνέχεια θα προωθηθούν και συνεργασίες με εταιρείες που παράγουν συνδεδεμένα προϊόντα όπως π.χ. άλλα λαχανικά, αλλά και γαλακτοκομικά και είδη αρτοποιίας , κ.λπ . με σκοπό την κοινή διανομή τους . Ακολούθως θα επιδιωχθούν συνεργασίες με τοπικά (και όχι μόνο) εστιατόρια και ξενοδοχεία . αλλά και με εταιρείες catering που συνεργάζονται με την τροφοδοσία σχολείων Επιπλέον , Επιδίωξη αποτελεί η συνεργασία με λοιπές σχετικές τοπικές επιχειρήσεις (π.χ. αγροτουριστικά καταλύματα , παραγωγούς με σχετικά προϊόντα για τη δημιουργία καλαθιού προϊόντων . Μέσω σχετικν επιχορηγούμενων προγραμμάτων θα επιδιωχθεί η δημιουργία επισκέψιμου αγροκτήματος προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα σε καταναλωτές (π.χ. σχολεία και οικογένειες) , πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα να γνωρίζουν τος ανθρώπους πίσω από την εκμετάλλευση, το προϊόν και τη διαδικασία παραγωγής Τέλος, θα επιδιωχθεί να ενεργοποιηθεί ένα πρόγραμμα κοινοτικά υποστηριζόμενης γεωργίας. Τα μέλη της κοινότητας θα καλύπτουν ένα μέρος από τον ετήσιο προϋπολογισμό της εκμετάλλευσης και σαν ανταπόδοση θα λαμβάνουν ετησίως το αντίστοιχο μέρος της συγκομιδής. Οι παραδόσεις θα γίνονται κατ' οίκον σε εβδομαδιαία βάση σε ειδικά σχεδιασμένο κιβώτιο .

4.3. Απαιτούμενες δαπάνες & επενδύσεις

4.3.1 Κοστολόγηση

Κόστος Εγκατάστασης Για την εγκατάσταση του θερμοκηπίου και των υποστηρικτικών χώρων απαιτείται η αγορά 14 στρεμμάτων γης με συνολικό κόστος 25.200 (1.800 ανά στρέμμα) . Το κόστος εγκατάστασης του σκελετού του θερμοκηπίου συμπεριλαμβανομένου, των μεταφορικών των υλικών , του κόστους των τιμέντων και των χωματουργικών εργασιών ισοπέδωσης του εδάφους ανέρχεται στο ποσό των 318.228. Τα πλαστικά κάλυψης της οροφής κοστίζουν μαζί με την εγκατάστασή τους 12.050 ενώ τα πλαστικά κάλυψης των πλαϊνών τοιχωμάτων κοστίζουν 3.550. Σημειώνεται ότι τα πλαστικά κάλυψης της οροφής θα πρέπει να αντικαθίστανται κάθε 4 χρόνια ενώ τα πλαστικά κάλυψης των πλαϊνών τοιχωμάτων κάθε 6 χρόνια.

Για την υποστήριξη των αναγκών του θερμοκηπίου απαιτείται η κατασκευή χώρου έκτασης 345τμ , στον οποίο θα τοποθετηθεί και ψυκτικός θάλαμος .

Το κόστος των χώρων αυτόν ανέρχεται στο ποσό 23.500 από τα οποία τα 12.500 αφορούν τον ψυκτικό θάλαμο . Για τη μεταφορά των προϊόντων θα αγοραστεί μεταχειρισμένο φορτηγό ψυγείο 3,5 τόνων με έτος κυκλοφορίας το 2011. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει τα αερόθερμα του συστήματος θέρμανσης κόστους 55.000 , 52 τεμάχια αξονικούς ανεμιστήρες συνολικής αξίας 66.760 καθώς και μία ηλεκτρογεννήτρια με κόστος 7.770 για την καλλιέργεια με τη μέθοδο της υδροπονίας. Σημειώνεται ότι το κόστος των ηλεκτροκινητήρων των παραθύρων εμπεριέχεται στο κόστος του σκελετού του θερμοκηπίου.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση, η οποία περιλαμβάνει όλους τους απαραίτητους ηλεκτρολογικούς πίνακες για τη λειτουργία της εγκατάστασης, την απαραίτητη καλωδίωση και τα λουπά ηλεκτρολογικά εξαρτήματα (π.χ πρίζες , φώτα) ανέρχεται στο ποσό των 12.400.

Για τον έλεγχο του κλίματος θα γίνει προμήθεια πλήρους συστήματος ελέγχου του κλίματος με μικροϋπολογιστή, εξωτερικό μετεωρολογικό σταθμό και δυο ζεύγη αισθητηρίων για κάθε χώρο συνολικού κόστους 64.500. Το κόστος συστήματος άρδευσης θα γίνεται με την υπάρχουσα υποβρύχια αντλία Η προσθήκη λυτασμάτων εφόσον απαιτείται θα γίνεται με ένα απλό venturi . Το νερό θα κατευθύνεται στα φυτά με σταλακτηφόρο σωλήνα . Το κόστος για όλη την παραπάνω εγκατάσταση ανέρχεται σε 24.225. Το κόστος προέρχεται κυρίως από

την αγορά σύγχρονης κεφαλής άρδευσης (με κάδο και αντλία) αξίας €1.500 και ς στην αγορά σταλακτών υδροπονίας . Για την καλλιέργεια απαιτούνται επιπλέον: η αγορά και η εγκατάσταση δικτύου συλλογής απορρον κόστους 1.264 πλαστικού εδαφοκάλυψης κόστους 64.493 , και καναλιν υδροπονίας κόστους 7.215. η αγορά σάκων ελαφρόπετρας ή πετροβάμβακα για υπόστρωμα Στην περίπτωση της ελαφρόπετρας το κόστος είναι 16.354 (1.7/σάκο) εν για την αγορά aslab πετροβάμβακα το κόστος είναι 20.202 (2,16/σάκο) .

4.4.Αναμενόμενες πωλήσεις & εξέλιξη τους

4.4.1. Προώθηση

Καθώς οι καταναλωτές στη χώρα κατέχουν υψηλό επίπεδο γνώσης για το προϊόν, παρακάτω αναφέρονται οι επιλογές για την προθηση:

- Σχεδιασμός ιστοσελίδας με σύγχρονο και διαδραστικό προφίλ , μέσω της οποίας θα μπορούν να γίνονται αγορές.
- Έντυπο υλικό για την προθηση του προϊόντος , στο οποίο θα παρουσιάζονται σύντομα και περιεκτικά τα βασικά χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσής και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του προϊόντος της.
- Έντυπο υλικό με πληροφορίες για τους χονδρεμπόρους και τους λιανεμπόρους προκειμένου να γνωρίζουν την εκμετάλλευση
- Χρήση δελτίων τύπου στον ηλεκτρονικό τύπο , σε εφημερίδες και σε περιοδικά lifestyle
- Επιχειρηματικές κάρτες , οι οποίες θα προωθούνται σε σχετικά καταστήματα στην περιοχή
- Αξιοποίηση μέσων κοινωνικής δικτύωσης
- Επιδίωξη ενημέρωσης των καταναλωτών για τη διαθεσιμότητα των προϊόντων , αλλά και για συνταγές και εναλλακτικούς τρόπους κατανάλωσης της τομάτας.
- Συμμετοχή σε εκθέσεις και σεμινάρια (πχ προδηση ως καινοτόμος επιχείρηση σε σχετικό συνέδριο)
- Διενέργεια σεμιναρίων σχετικών με τη παραγωγή , με τη συμμετοχή εμπειρογνομόνων [πχ Καθηγητές Πανεπιστημίων) προκειμένου να καθιερωθεί η εκμετάλλευση ως η ειδική στον τομέα

- Συμμετοχή σε όλες τις καμπάνιες κατά της παιδικής παχυσαρκίας (συνεργασία με Υπουργείο Υγείας , πανεπιστημιακά τμήματα που διοργανώνουν ημερίδες , κ.λπ.)

4.3.2. Τοποθέτηση

Η εταιρία μας θα τοποθετηθεί ως μια εκμετάλλευση η οποία:

- Παράγει προϊόντα υψηλής ποιότητας
- Έχει επαγγελματική προσέγγιση
- Είναι αξιόπιστη προς τους πελάτες της και προς το περιβάλλον
- Είναι ευέλικτη και προσαρμόζεται στις αλλαγές

4.5. Οικονομική βιωσιμότητα – Ανάλυση Νεκρού σημείου

4.5.1. Χρηματο οικονομική Ανάλυση

Προκειμένου να αξιολογηθεί η οικονομική βιωσιμότητα, θα χρησιμοποιηθεί το κριτήριο της Καθαρής Παρούσας Αξίας (Κ.Π.Α) και του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (Ι.Ρ.Ρ) ή (Ε.Β.Α) . Το σχέδιο αφορά στην εγκατάσταση μιας θερμοκηπιακής μονάδας δέκα στρεμμάτων στην οποία θα εφαρμοστεί υδροπονική καλλιέργεια τομάτας.

4.5.2. Αξιολόγηση σεναρίου.

Για την αντιμετώπιση της αβεβαιότητας σε μια γεωργική εκμετάλλευση είναι απαραίτητη η ανάλυση σεναρίων. Σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο ανάλυσης , διαμορφώνονται πιθανά σενάρια από το συνδυασμό των διαφόρων παραγόντων που μπορούν να συμβούν, τα οποία απεικονίζουν το γενικό εύρος των ενδεχομένων για την επένδυση (Μέργος , 2007) . Θα εξεταστούν 2 σενάρια, το ένα θα αφορά στη χρηματοδότηση του επενδυτικού σχεδίου με ίδια κεφάλαια και τραπεζικό δανεισμό , εν το δεύτερο συμπεριλαμβάνει και μερική χρηματοδότηση του επενδυτικού σχεδίου στο πλαίσιο του νέου Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης και πιο συγκεκριμένα του Μέτρου 4.1.1 << Επενδύσεις που συμβάλλουν στην ανταγωνιστικότητα της εκμετάλλευσης>>. Σε κάθε περίπτωση η γεωργική εκμετάλλευση θα λαμβάνει από τράπεζα κεφάλαιο κίνησης , ίσο με το 50% των αναγκών της σε κυκλοφοριακό κεφάλαιο , προκειμένου να καλύψει τις ετήσιες καλλιεργητικές της δαπάνες , το οποίο θα

έχει τελικό επιτόκιο 7,62% και θα ανανεωθεί ετησίως . Σύμφωνα με τα παραπάνω , το χρηματοδοτικό σχήμα του επιχειρηματικού σχεδίου διαμορφωθεί ως εξής :

- **Σενάριο 1.** Το 40% του ύψους της επένδυσης θα καλυφθεί από ίδια κεφάλαια του ιδιοκτήτη εν το υπόλοιπο 60% με τραπεζικό δανεισμό σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Για το σκοπό αυτό ο ιδιοκτήτης θα λάβει μεσομακροπρόθεσμο δάνειο δεκαετούς διάρκειας , με επιτόκιο 7,62% . Για την κάλυψη των αναγκών του σε κεφάλαιο κίνησης θα λάβει βραχυπρόθεσμο δάνειο με το ίδιο επιτόκιο και με ετήσια ανανέωση του ορίου του.

Χρηματοδοτικό σχήμα	Ποσοστό %
Ίδια συμμετοχή	40%
Δάνειο	60%
Σύνολο	100%

- **Σενάριο 2.** Το 50% του ύψους της επένδυσης θα καλυφθεί με επιχορήγηση από το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020 και πιο συγκεκριμένα στο μέτρο 4.1.1 αλγοποίηση επενδύσεων που συμβάλλουν στην ανταγωνιστικότητα της εκμετάλλευσής . Το 25% του ύψους της επένδυσης θα καλυφθεί από ίδια κεφάλαια του ιδιοκτήτη εν το υπόλοιπο 25% με τραπεζικό δανεισμό Για το σκοπό αυτό ο ιδιοκτήτης θα λάβει μεσομακροπρόθεσμο δάνειο δεκαετούς διάρκειας, με επιτόκιο 7,62%. . Για την κάλυψη των αναγκών του σε κεφάλαιο κίνησης θα λάβει βραχυπρόθεσμο δάνειο με το ίδιο επιτόκιο και με ετήσια ανανέωση του ορίου του.

Χρηματοδοτικό σχήμα	Ποσοστό %
Ίδια συμμετοχή	25%
Δάνειο	25%
Επιχορήγηση	50%
Σύνολο	100%

- **Θερμοκήπιο-Υδροπονική Καλλιέργεια-Σενάριο 1.** Το 40% του ύψους της επένδυσης , 208.489 , θα καλυφθεί από ίδια κεφάλαια του ιδιοκτήτη ενώ το υπόλοιπο 60%, 314.000 με τραπεζικό δανεισμό. Για το σκοπό αυτό ο ιδιοκτήτης θα λάβει μεσομακροπρόθεσμο δάνειο με επιτόκιο 7,62% δεκαετούς διάρκειας. Για την κάλυψη των αναγκών του σε κεφάλαιο κίνησης θα λάβει βραχυπρόθεσμο δάνειο ύψους 669.227 με ετήσια ανανέωση του ορίου του.

Χρηματοδοτικό σχήμα. Καλλιέργεια Υδροπονία Σενάριο 1	Ποσό σε ευρώ	Ποσοστό %
Ίδια συμμετοχή	208.489	40%
Δάνειο	314.000	60%
Σύνολο	522.489	100%
Ποσό Δανείου Κεφαλαίου Κίνησης (επιτόκιο 7,62%)	69.227	

- **Θερμοκήπιο -Υδροπονική Καλλιέργεια - Σενάριο 2.** Το 50% του ύψους της επένδυσης, 62.000 θα καλυφθεί με επιχορήγηση από το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης (Π.ΑΑ) 2014-2020 και πιο συγκεκριμένα στο μέτρο 4.1.1 Υλοποίηση επενδύσεων που συμβάλουν στην ανταγωνιστικότητα της εκμετάλλευσης. Το 25% του ύψους της επένδυσης , 129.489 θα καλυφθεί από ίδια κεφάλαια του ιδιοκτήτη εν το υπόλοιπο 25%, 131.000 με τραπεζικό δανεισμό . Για το σκοπό αυτό ο ιδιοκτήτης θα λάβει μεσομακροπρόθεσμο δάνειο με επιτόκιο 7,62% δεκαετούς διάρκειας , Για την κάλυψη των αναγκών του σε κεφάλαιο κίνησης θα λάβει βραχυπρόθεσμο δάνειο ύψους 69.2276 με ετήσια ανανέωση του ορίου του.

Χρηματοδοτικό σχήμα. Καλλιέργεια Υδροπονία Σενάριο 2	Ποσό σε ευρώ	Ποσοστό %
Ίδια συμμετοχή	129.489	25%
Δάνειο	131.000	25%
Επιχορήγηση	262.000	50%
Σύνολο	522.489	100%
Ποσό Δανείου Κεφαλαίου Κίνησης (επιτόκιο 7,62%)	69.227	

4.6.Νεκρό σημείο εκμετάλλευσης

Νεκρό σημείο είναι το επίπεδο δραστηριότητας της επιχείρησης όπου τα έσοδα των πωλήσεων εξισονονται με το σύνολο των δαπανν, δηλαδή δείχνει το ελάχιστο ύψος των πωλήσεων που πρέπει να πραγματοποιεί μια επιχείρηση για να καλύπτονται τόσο οι σταθερές όσο και οι μεταβλητές δαπάνες της . Η ανάλυση του νεκρού σημείου αποτελεί ισχυρό εργαλείο στα χέρια της επιχείρησης και πιο συγκεκριμένα του διαχειριστή της γεωργικής εκμετάλλευσης για να μπορέσει να διευκολύνει τον προγραμματισμό της δράσης του , να τον βοηθήσει να λάβει τις σωστές αποφάσεις (όσον αφορά στην τιμολόγηση και τον έλεγχο των δαπανών) και να θέσει στόχους (το ελάχιστο επίπεδο πωλήσεων εκφρασμένο σε αξία ή ποσότητα παραγωγής).

Κρίνεται σκόπιμο να υπολογιστεί το νεκρό σημείο προκειμένου να διερευνηθεί αν η απόφαση για επένδυση σε τέτοιου είδους γεωργικές εκμεταλλεύσεις είναι ορθή.

Το νεκρό σημείο υπολογίστηκε σύμφωνα με το σενάριο , με βάση την εξίσωση:

$$\text{Έσοδα πωλήσεων (S)} = \text{Σύνολο δαπανών (TC)}$$

Αναλυτικότερα , αντικαθιστούμε τα έσοδα πωλήσεων με το γινόμενο του όγκου πωλήσεων σε μονάδες (Q) επί την τιμή μονάδας του προϊόντος (P) , εν το σύνολο των δαπανν είναι το άθροισμα των σταθερν δαπανν (FC) και των συνολικών

μεταβλητών δαπανών , οι οποίες είναι το γινόμενο του όγκου των πωλήσεων Q επί του μεταβλητού κόστους ανά μονάδα (VC) . Άρα ισχύει :

$$Q * P = FC + (VC * Q)$$

Επιλύοντας ως προς Q :

$$Q = \frac{FC}{P - VC}$$

και επιλύοντας προς S :

$$S = \frac{P * FC}{P - VC}$$

Οι τιμές του νεκρού σημείου που αφορούν στην τμή πλήρης της τομάτας με σταθερή παραγωγή , για το εξεταζόμενο διάστημα αποτυπώνονται στο παρακάτω διάγραμμα:



Η τιμή του νεκρού σημείου που αφορά στην παραγόμενη ποσότητα της τομάτας με σταθερή την τιμή πλησης, για το εξεταζόμενο διάστημα των δέκα ετών αναπτύσσεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Από το διάγραμμα είναι φανερό ότι σε όλα τα σενάρια η παραγόμενη ποσότητα είναι υψηλότερη από την παραγόμενη ποσότητα του νεκρού σημείου κατά 30 τόνους τουλάχιστον.

4.6 Συμπεράσματα

Εν κατακλείδι, Η εφαρμογή της υδροπονίας σε συνδυασμό με την τεχνολογία μπορεί να μας αποδώσει το μέγιστο ποσοστό παραγωγής με απώλειες οι οποίες θα οφείλονται μόνο σε εξαρχής ελαττωματικό υλικό. Με την δυνατότητα ελέγχου μέσω των αισθητήρων και άμεσης ειδοποίησης στην περίπτωση που εντοπιστεί κάποιο 'σφάλμα' στην παραγωγή, μπορεί ο γεωπόνος να μεριμνήσει και να εισάγει τα κατάλληλα φάρμακα μεμονωμένα στο φυτό που αντιμετωπίζει το πρόβλημα, και στην συνέχεια να ελέγχει την σωστή και υγιή ανάπτυξη του. Ακόμα όμως του δίνεται και η δυνατότητα ελέγχου του θερμοσκοπίου του εξαπωστάσεως μέσω του διαδικτύου οπότε στο οποίο πρόβλημα να μπορεί να ανταπεξέλθει άμεσα από το σπίτι του. Όλο αυτό συνησφέρει στην μέγιστη παραγωγή χωρίς απώλειες έτσι ώστε να υλοποιηθεί και το μέγιστο κέρδος χωρίς να υπάρχει ζημίωση από απολεσθέντα παραγωγή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Mordor Intelligence – Hydroponics Market/Growth
- Plant Factory - An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production - Toyoki Kozai et al. (AP, 2016)
- Google Scholar
- Μελέτη σκοπιμότητας ίδρυσης και λειτουργίας θερμοκηπιακής μονάδας υδροπονικής καλλιέργειας με εφαρμογή καινοτόμων λύσεων για την μείωση κατανάλωσης ενεργειακών και υδάτινων πόρων - Δημήτριος Παπανικολάου
- Market And Markets - Hydroponics Market, Article published date: May 2019
- Άντυ Παξινός, Wiki, 22 Φεβρουαρίου 2016, '<http://www.bostanistas.gr/>'
- Δ. Νεοκλέους, Ε. Χριστοδούλου, Δ. Χάσιος, Δ. Κλεάνθους-Φαρσίδη, Λευκωσία, 2014, 'Εγχειρίδιο Υδροπονίας Εκπαιδευτικό Κέντρο Υδροπονίας ΙΓΕ', Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, σελ. 32, 52, 72, 93.
- Α.Κώτσιρας, 2020, ΤΕΙ Πελοποννήσου, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, '<http://www.hydroponics.teikal.gr/>'
- Developed by Flipside, 2019, '<https://www.luciasfarm.gr/ydroponia/>'