राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र परिवहन निगम लिमिटेड

(भारत सरकार एवं प्रतिभागी राज्य सरकारों का एक संयुक्त उपक्रम)

किसानों के लिए आधुनिक कृषि पद्धतियो में कौशल प्रशिक्षण कार्यक्रम कॉर्पोरेट समाजिक उत्तरदयित्व के अंतर्गत

इंस्टीटयूट ऑफ रूरल डेवलपमेंट प्रोग्राम (आई. आर. डी. पी.)

परामर्श दाता

भारत में खेती बाड़ी की आधुनिक विधियां

1. एयरोपोनिक्स
एयरोपोनिक्स एक ऐसी विधि है जिसके उपयोग से मिट्टी के उपयोग के बिना वायु अथवा धुंध वाले वातावरण (mist environment) पौधों का रोपण किया जाता है। इस विधि के उपयोग से किसान जल के उपयोग की मात्रा का अच्छे ढंग से नियंत्रित कर पाते हैं।

2. हाइड्रोपहनिक्स
हाइड्रोपहनिक्स विधि के उपयोग से खेती के लिए मिट्टी का उपयोग कम होता है तथा इसके लिए मिट्टी के किसी स्वरूप की आवश्यकता नहीं होती है। इस प्रक्रिया के उपयोग से ठोस साधनों के बिना खनिज युक्त पानी के घोल जैसे पोषक तत्वों का उपयोग करके स्वस्थ पौधों को उगाया जाता है। हाइड्रोपोनिक खेत हाइड्रोकल्चर का उप एक अंग है तथा इसकी प्रणालियों में उपयोग में लाए जाने पोषक तत्व विभिन्न स्थानों से प्राप्त किए जाते हैं।

3. मोनोकल्चर
इस पद्धति के लिए कृषि के एक निर्दिष्ट कृषि क्षेत्र में एक ही फसल की खेती करनी होती है। भारत जैसे देश में, तथापि, खेती के लिए मोनोकल्चर खेती की पद्धति का उपयोग बड़े पैमाने पर नहीं होता है। मोनोकल्चर से हमारा अभिप्राय इनडोर खेती से है, जैसे चिकित्सा संबंधी पौधों का रोपण करना। मोनोकल्चर कृषि की एक आधुनिक विधि है जो केवल एक फसल अथवा पौधों को उगाने के लिए उपयोग में लाई जाती है।

एयरोपॉनिक्स

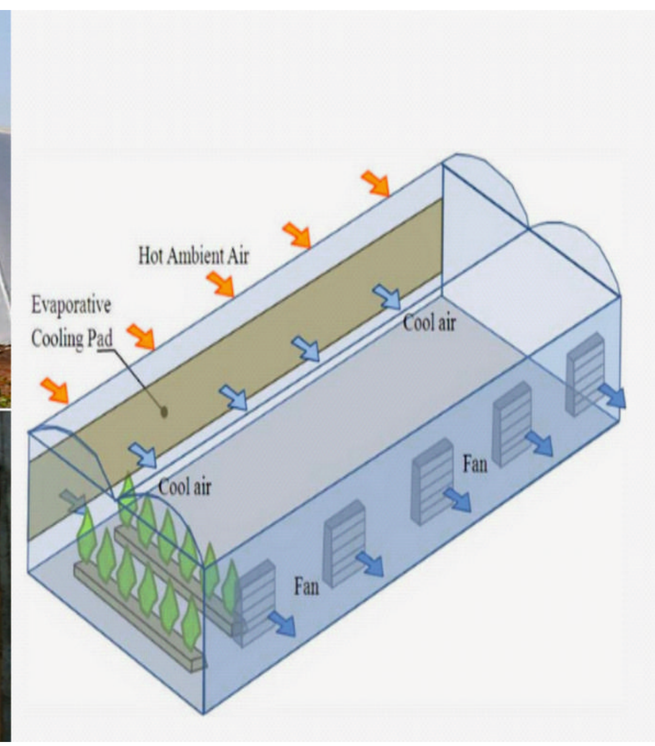
हाइड्रोपोनिक्स

संरक्षित खेती बाड़ी

कृषि का भविष्य
The Future of Agriculture

विदेशी प्रजाति के पौधों का रोपण

फेन पैड पॉलिहाउस



सरकार द्वारा प्रदान की जाने वाली सुविधाएं, अनुदान, ऋण एवं कृषि बीमा

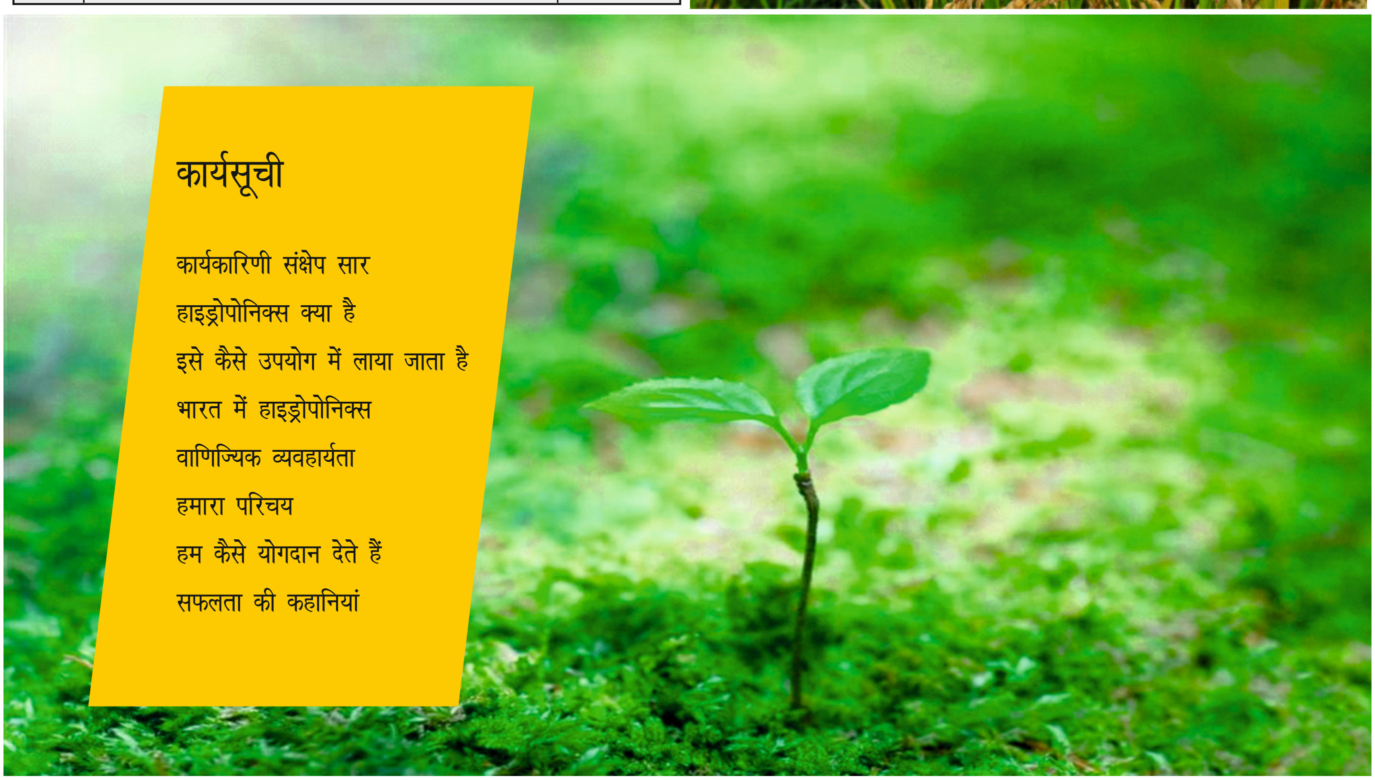
- प्रशिक्षक द्वारा प्रधान मंत्री फसल बीमा योजना के अंतर्गत नाबार्ड कृषि बीमा योजना से संबंधित जानकारी किसानों की दी जाएगी।

नाबार्ड द्वारा प्रस्तावित ऋण योजनाएं

NATIONAL BANK FOR AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

NABARD

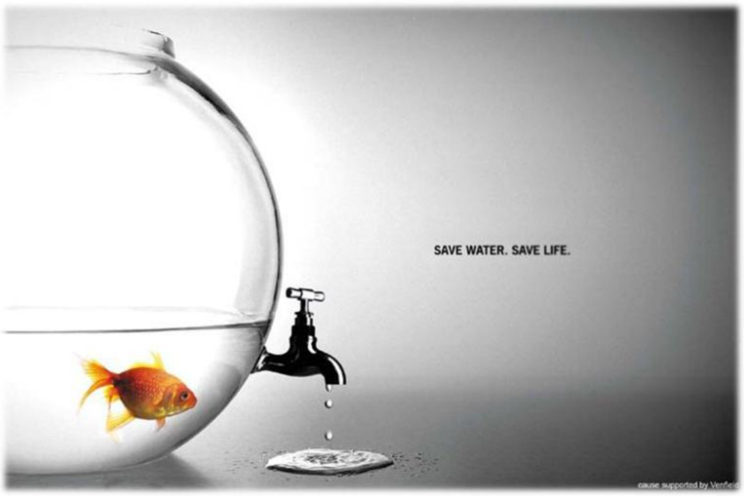
क्र. सं.	विवरण	ब्याज दर (%)
1.	अल्पकालिक पुनर्वित्तीयन सहायता	
क	कृषि ऋण के वित्त पोषण के लिए राज्य सहकारी बैंक	4.50
ख	कृषि ऋण के वित्त पोषण के लिए आरआरबी	4.50
ग	डीसीसीबी से सीधे कृषि ऋण का वित्त पोषण	4.50
घ	पीएसीएस को उनके कृषि ऋणों के वित्त पोषण के लिए वाणिज्यिक बैंक / आरआरबी	4.50



कार्यसूची

कार्यकारिणी संक्षेप सार
हाइड्रोपोनिक्स क्या है
इसे कैसे उपयोग में लाया जाता है
भारत में हाइड्रोपोनिक्स
वाणिज्यिक व्यवहार्यता
हमारा परिचय
हम कैसे योगदान देते हैं
सफलता की कहानियां

जल का महत्व

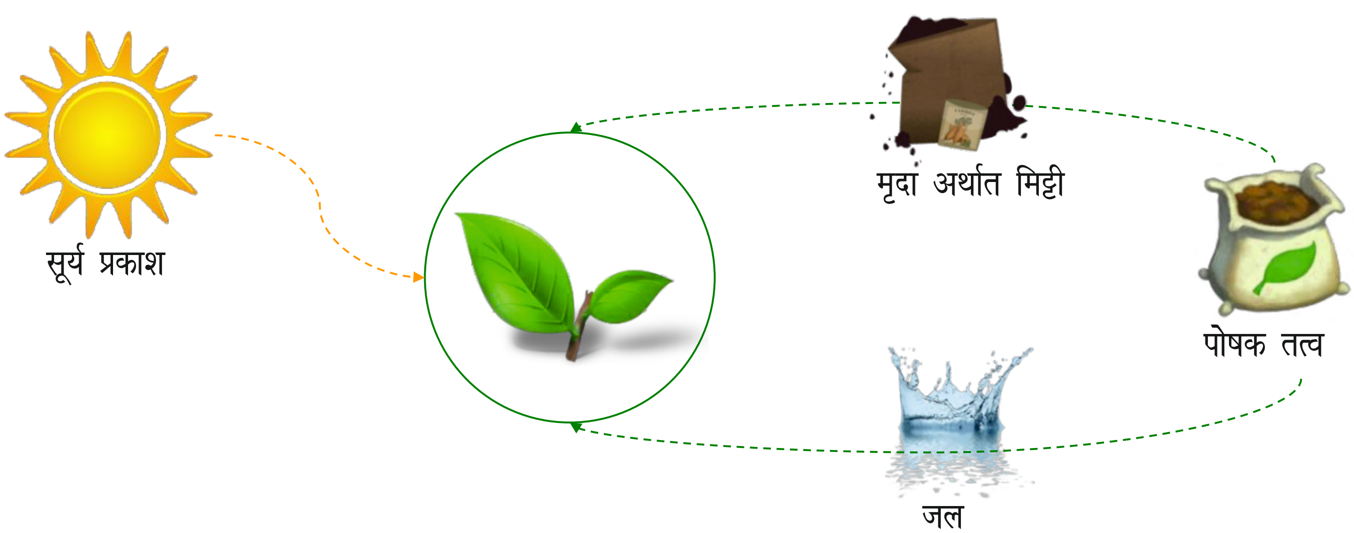


जल ही जीवन है

जल नहीं - तो भोजन नहीं! सीधी बात

होइड्रोपोनिक्स के लिए स्वच्छ जल आवश्यक है

पौधे के विकास के लिए क्या आवश्यक है?



मिट्टी मात्र पौधों तक पोषक तत्व पहुंचाने का एक माध्यम है।
जल भी मिट्टी की तरह एक माध्यम है।

ncrtc

कार्यकारिणी संक्षेप सार

हमारे सम्मुख व्याप्त चुनौतियां

आज भारतीय किसानों के सम्मुख चुनौतियां हैं।

1. सूखा एवं अप्रत्याशित मौसम स्थितियां
2. बढ़ता हुआ तापमान
3. प्रदूषित जल प्रणालियां
4. सिंचाई का अभाव
5. खराब जल प्रबंधन
6. अल्प-पोषित अथवा अधिक पोषित फसलें

इसके लिए समाधान चाहिए

भारत में, आज, सभी व्यक्तियों को, उनकी प्रत्येक समय की आहार आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए, पोषक एवं सुरक्षित आहार तक भौतिक एवं आर्थिक पहुंच के लिए खाद्य सुरक्षा प्रदान किया जाना आवश्यक है।

कृषि के लिए अपेक्षित जल की कमी के कारण भोजन की उत्पति कम होती है जिससे भूख एवं कुपोषण बढ़ता है।

हम कृषि में प्रौद्योगिकी की आवश्यकता पर प्रकाश डाल रहे हैं जिससे जल की बचत हो सकती है तथा इससे खाद्य उत्पादन एवं उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।

हाइड्रोपानिक्स के बारे में जानकारी

होइड्रोपानिक्स मिट्टी के उपयोग के बिना फसल उगाने की एक विधि है

यह एक ऐसी विधि है जिससे मिट्टी के उपयोग के बिना खनिज पोषक तत्वों के घोल के उपयोग से जल में पौधों को उगाया जा सकता है।

मिट्टी के उपयोग के बिना स्थल पर पौधों को उगाए जाने के सर्वप्रथम प्रकाशित प्रयोग का विवरण 1627 में फ्रांसिस बेकन द्वारा लिखित पुस्तक सिल्वा सिल्वेरम में दिया गया है।

हाइप्रोनिक्स से लाभ

विश्व भर में क्यों हाइड्रोपोनिक्स को अपनाया जा रहा है। इसके कुछ कारण निम्नलिखित हैं:

- हाइड्रोपोनिक्स के लिए मिट्टी की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
- जल सिस्टम में ही रहता है जिससे इसका फिर से उपयोग किया जा सकता है।
- इससे पोषण के स्तर का भी सटीक नियंत्रण किया जाना संभव है।
- यह संतुलित है तथा उत्पादन अधिक होता है जिससे आर्थिक व्यवहार्यता बढ़ती है।
- कीटाणुओं एवं बीमारियों से आसानी से छुटकारा पाया जा सकता है।
- कटाई आसान है।
- खपत के लिए यह बढ़िया है।

इस प्रस्तुति का उद्देश्य आपको

- हाइड्रोपोनिक्स के बारे में आपको जागरूक करना
- इसके लाभ बताना
- इसके उपयोग की विधि बताना
- इसकी वाणिज्यिक व्यवहार्यता समझाना

हाइड्रोपोनिक्स

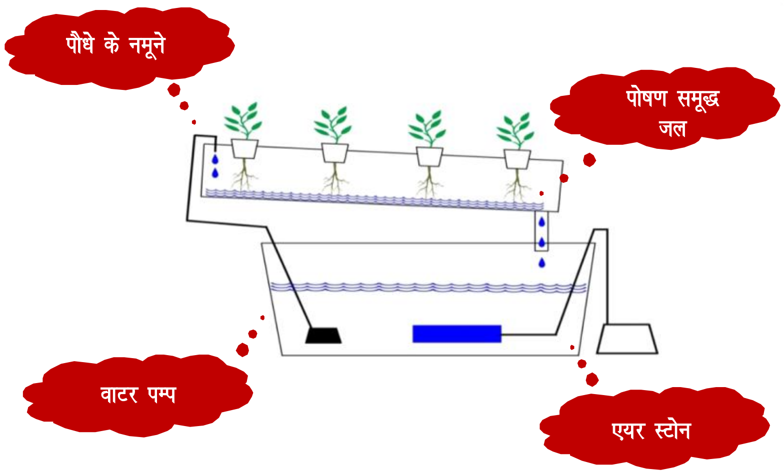
हाइड्रोपोनिक्स के मूल तत्व

हाइड्रोपोनिक्स क्या है

यह मिट्टी के उपयोग के बिना पौधे उगाने की पद्धति है

- पौधों को सामान्य पोषक तत्वों के घोल में अथवा माइक्रोब मुक्त स्टेरायल सब्सट्रेट्स में उगाया जा सकता है।.
- पौधों को सामान्य पोषक तत्वों के घोल में अथवा माइक्रोब मुक्त स्टेरायल सब्सट्रेट्स में उगाया जा सकता है।
- कम स्थान अपेक्षित होता है तथा उत्पादन भी अधिक होता एवं कोई खरपतवार भी नहीं होती है।

बेंगलुरू में सामान्य हाइड्रोपोनिक्स के उपयोग से उगाई गई सब्जियां



हाइड्रोपोनिक्स के प्रकार - जल प्रवाह पर आधारित

स्थिर जल समाधान विधि से

स्थिर जल समाधान विधि के अंतर्गत पौधों को पोषक तत्व के घोल युक्त कंटेनरों, जैसे कांच के जार, प्लास्टिक की बाल्टी, टब अथवा टैंक में उगाया जा सकता है। सामान्यतरू घोल धीरे धीरे से वातित (aerated) होता है परन्तु यह वातित नहीं भी हो सकता है। प्रत्येक पौधे के लिए जलाशय के ढक्कन में एक छेद किया जाता है। जलाशय में एक से अधिक पौधे हो सकते हैं। प्लास्टिक के किसी खाद्य कंटेनर अथवा शीशे के कैनिंग जार में एक्वेरियम पंप, एक्वेरियम एयरलाइन ट्यूबिंग एवं एक्वेरियम वाल्व के उपयोग से इसके लिए घरेलू प्रणाली तैयार की जा सकती है।

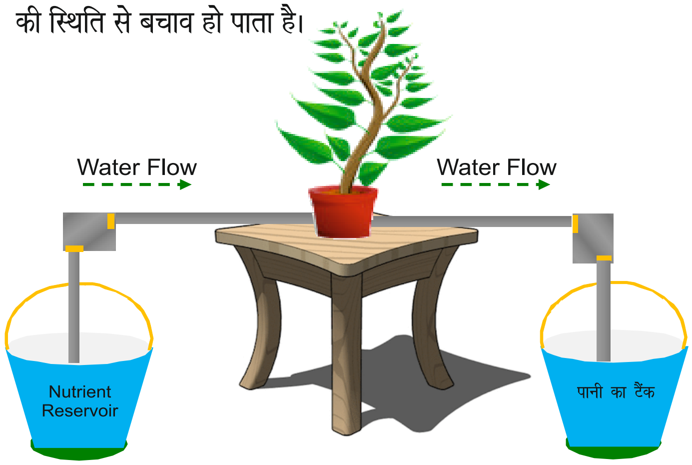
निरंतर जल प्रवाह विधि से

जल के निरंतर प्रवाह विधि के अंतर्गत पोषक तत्वों के घोल का प्रवाह जड़ों में होता है। यह स्थिर समाधान विधि की तुलना में अधिक सरल एवं स्वचालित विधि है क्योंकि इससे सैम्पलिंग तथा तापमान और पोषक तत्वों के गाढ़ेपन का समायोजन किसी एक बड़े आकार वाले स्टोरेज टैंक में एक साथ किया जा सकता है। इसकी एक लोकप्रिय विविधता पोषक तत्व फिल्म तकनीक अथवा एनएफटी है, जिसके अंतर्गत सभी पोषक तत्वों के घोल से युक्त पानी का सतही प्रवाह का पुनरू वितरण जलरोधी मोटी रूट मैट्स से होकर चौनल के निचले स्तर पर पौधे की नग्न जड़ों पर होता है। ऐसा होने से पौधे की जड़ों तक आक्सीजन की पर्याप्त आपूर्ति हो पाती है।

हाइड्रोनिक्स के प्रकार / पोषक तत्वों के अपशिष्ट का निपटान

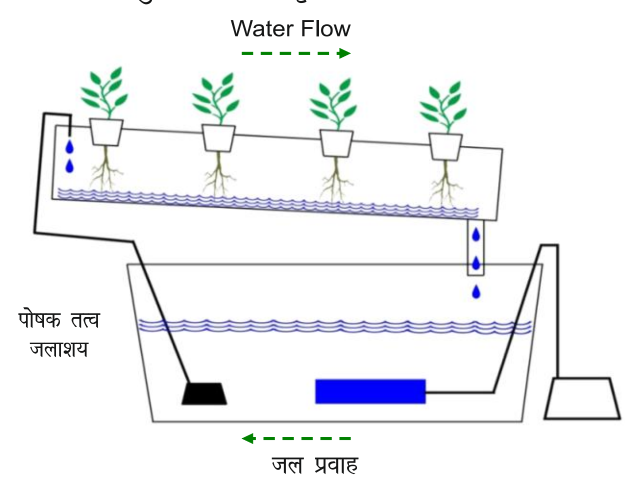
रन टू वेस्ट (ओपन)

‘रन-टू-वेस्ट’ एक ऐसी पद्धति है जिसके अंतर्गत अतिरिक्त पोषक तत्व अथवा ष्रन-अहफष का पुनरू वितरण नहीं होता है। पारंपरिक रूप से उपयोग में लाई जाने वाली मिट्टी के उपयोग की विधि ही एक प्रकार से रन-टू-वेस्ट पद्धति है। इसके लिए अत्यधिक जल धारण की क्षमता वाले माध्यम (जैसे मिट्टी, नारियल के छिलके, रॉकवूल) उपयोग में लाए जाते हैं। इसके लिए भरण कम तथा यदा कदा होता है। ‘रन ऑफ’ को या तो भूमि पर बहा दिया जाता है अथवा इसे फिर से एकत्र कर लिया जाता है। रन अहफ को फिर से एकत्र करने से भरण की मात्रा एवं बारम्बारता की सही ढंग से गणना हो पाती है। ऐसा करने से कम भरण अथवा अधिक भरण की स्थिति से बचाव हो पाता है।



पुनः उपयोग योग्य बनाना (पुनः वितरण)

पुनः वितरण अथवा पुनः उपयोग योग्य (रिसाइकलिंग) प्रणाली के अंतर्गत जल को मुख्य जलाशय से पौधे की जड़ प्रणाली में पम्प किया जाता है, इस प्रकार अतिरिक्त जल एवं पोषक तत्व जलाशय में वापस आ जाते हैं। सिस्टम को स्थिर बनाए रखने के लिए ट्रेस तत्वों को उपयोग के साथ साथ भरा जाता है तथा नियमित रूप से इन्हें डम्प करके ताजा बनाया जाता है। जल एवं पोषक तत्वों के विचार से ये अधिक किफायती होते हैं। इनकी प्रकृति एवं पोषक तत्वों को भरने की विधि के उपयोग के कारण पुनरू वितरण की प्रणाली नियमित रूप से पीच एवं ईसी के स्तर की जांच करके उसमें सुधार कर पाती है जिससे इनके अनुरक्षण में अपेक्षाकृत थोड़ा अधिक समय लगता है।



हाइड्रोपोनिक्स के प्रकार - माध्यम / सबस्ट्रेट्स के आधार पर

मिट्टी के फेलाव का सामुच्चय

हाइड्रोपोनिक प्रणालियों के लिए सेंकी हुई मिट्टी की गोलियां बेहतर होती हैं जिनसे सभी पोषक तत्वों का पानी के घोल में अच्छी तरह से नियंत्रण होता है। मिट्टी की गोलियां निष्क्रिय, पीएच के प्रति तटस्थ होती हैं तथा इनमें कोई पोषक तत्व नहीं होते हैं।

नारियल की जटा

कोको पीट, जिसे कॉयर अथवा नारियल की जटा अथवा कोको के नाम से भी जाना जाता है, नारियल का वह बाहरी भाग होता है नारियल के मूल भाग (बोल्स्टर) से छील लिया जाता है। कहयर (नारियल की जटा) १००: प्राकृतिक उपज है तथा यह पुष्पण (सिवूमतपदह) का माध्यम है। नारियल की जटा में ट्रिकोडेर्मा फुंगी होती है जो जड़ों को सुरक्षित करती है तथा जड़ के विकास के क्रम को बढ़ाती है।

बालू

बालू सस्ती होती है तथा यह आसानी से उपलब्ध है। भारी होने के बावजूद भी यह पानी को अच्छी तरह से रोक नहीं पाती है तथा उपयोग के लिए इसे रोगाणुमुक्त अवश्य कर लेना चाहिए।

ग्रोस्टोन

कांच के कचरे से तैयार होने वाले ग्रोस्टोन में पर्लाइट और पीट की तुलना में वायु एवं जल के धारण के लिए ज्यादा स्थान होता है। इस योगफल से यह उबले चावल के छिलकों से अधिक पानी का धारण कर सकते हैं।

पर्लाइट

पेरलाइट ज्वालामुखीय की ऐसी चट्टान होती है जिसे अत्यधिक गर्म करके काफी हल्के एवं फैलाव वाली कांच की गुटिकाओं में परिवर्तित किया जाता है। इसे लूज छोड़कर अथवा पानी में डुबोई हुई प्लास्टिक की स्लिव्स में डालकर उपयोग किया जाता है। मिट्टी के घनत्व को कम करने के लिए इसका उपयोग मिट्टी में मिलाकर भी किया जाता है।

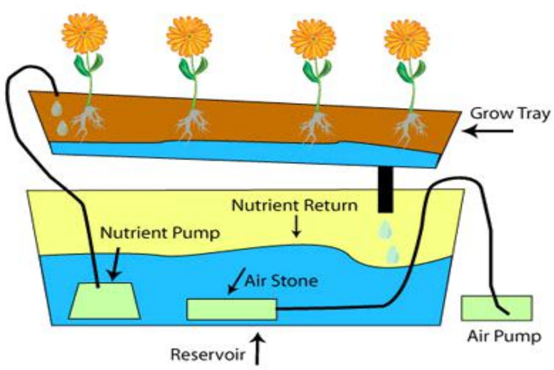
बजरी

इसी प्रकार के उपयोग एक्वेरियम में किए जाते हैं। पहले अच्छी तरह से धुलाई करके छोटी बजरी का उपयोग भी किया जा सकता है। बिजली के पावरहैड पम्प के उपयोग से पानी के प्रसार के साथ बजरी के फिल्टर बैड में पारंपरिक रूप से ग्रेवल (बजरी) हाइड्रोपोनिक्स विधि से उगाए जा रहे हैं। बजरी काफी सस्ती होती है तथा इसे आसानी से साफ किया जा सकता है और इससे पानी की निकासी भी अच्छी तरह से होती है और साथ ही जल का भराव भी नहीं होता है।

हाइड्रोपोनिक प्रणालियों के प्रकार

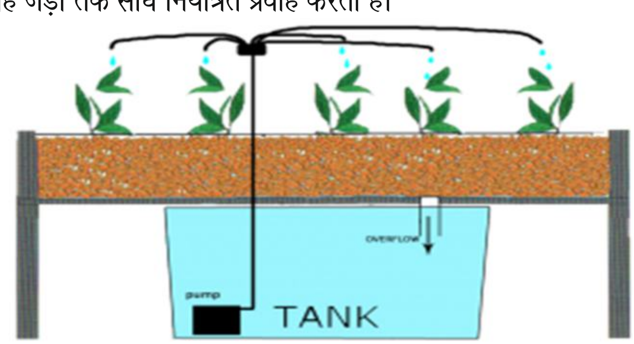
पोषक तत्व फिल्म तकनीक (एनएफटी)

पोषक तत्व फिल्म तकनीक (एनएफटी) एक ऐसी हाइड्रोपोनिक तकनीक है जिसमें पौधों के विकास के लिए आवश्यक सभी घुलनशील पोषक तत्वों से युक्त पानी की काफी कम प्रवाह वाली धारा को पौधों की नंगी जड़ों के माध्यम से एक जलरोधक (watertight) नलिका, जिसे चौनल भी कहा जाता है, में फिर से प्रसारित किया जाता है। पुनरू प्रवाहित होने वाला प्रवाह काफी कम, जल फिल्म से थोड़ा सा ज्यादा, होना चाहिए। इसीलिए 'पोषक तत्व फिल्म' नाम रखा रखा गया है। इससे चौनल के निचले सिरे में विकसित होने वाला जड़ का मोटा मैट (thick root mat) की सतह ऊपर होने का सुनिश्चय हो पाता है जो नम होने के बावजूद भी हवा में होती है। इसके पश्चात, पौधे की जड़ों को अहक्सीजन की प्रचुर मात्रा की आपूर्ति होती है।



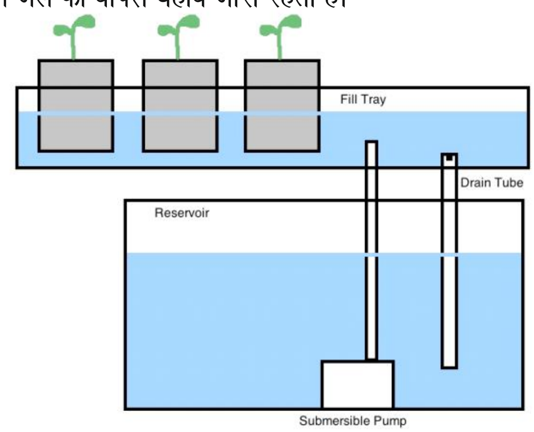
डुबोने की विधि

हाइड्रोपोनिक बगीचों के लिए ड्रिप सिंचाई (डुबोने की विधि) के उपयोग से जल की काफी बचत हो सकती है। इसका जो मूलभूत आधार है वह यह है कि सामान्यतरू 1 इंच की मेन लाइन के उपयोग से जलाशय में से पोषक तत्वों के घोल को पम्प किया जाता है जो आगे जाकर) इंच की लाइनों में विभाजित होकर पौधों के साथ साथ सीधे चलती है। बाद की इन लाइनों में प्रत्येक पौधे के लिए एक ड्रिपर (मूल आधार यह है कि पोषक तत्व का घोल जलाशय से एक मुख्य लाइन द्वारा पंप किया जाता है, आमतौर पर 1 इंच, जिसे) इंच पार्शृव रेखाओं में विभाजित किया जाता है जो सीधे पौधों के साथ चलती हैं। इन पार्शृव रेखाओं में प्रत्येक पौधे के लिए एक ड्रिपर (एमिटर अर्थात निकासी) होता है, जो पौधे के तले में रखा जाता है तथा यह जड़ों तक सीधे नियंत्रित प्रवाह करता है।



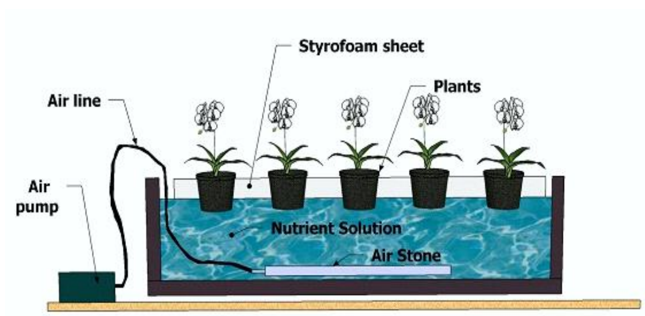
कम करना एवं प्रवाहित करना

इस प्रक्रिया में पोषक तत्व घोल के जलाशय के ऊपर एक ट्रे होती है। इस ट्रे को या तो बढ़ते हुए माध्यम से भर दिया जाता है (सामान्यतः क्ले ग्रेनुल्स अर्थात मिट्टी के कण) तथा सीधे ट्रे में ही अथवा किसी पात्र में उगाया जाता है। ऊपरी ट्रे को पोषक तत्वों के घोल से भरने के लिए पम्प एक साधारण से टाइमर के उपयोग से नियमित अंतराल पर चालू होता है तथा इसके पश्चात पोषक तत्वों का घोल बहकर जलाशय में वापस आ जाता है। ऐसा करने से माध्यम में नियमित रूप से पोषक तत्वों का घोल एवं वायु भरी जाती है। जब ऊपरी ट्रे भर जाती है और बहना बंद हो जाता है तो टाइमर से पम्प बंद होने तक जल का पुनः प्रवाह जारी रहता है और ऊपरी ट्रे में से जलाशय में जल का वापस बहाव जारी रहता है।



गहरे पानी की विधि

यह पौधे की जड़ों को पोषक तत्वों, आक्सीजन युक्त जल के घोल में रखकर पौधे उगाने की हाइड्रोपोनिक विधि है। पारंपरिक विधियों में प्लास्टिक की बाल्टियों एवं बड़े आकार के कंटेनरों के ढक्कन के केन्द्र बिन्दु से अलग अलग जालीदार बर्तन में पौधों को रखा जाता है तथा इनकी जड़ें पोषक घोल में लटकी होती हैं। इस विधि के उपयोग से जड़ों को अधिक मात्रा में आक्सीजन प्राप्त होने के कारण पौधे अधिक तेजी से उगते हैं।



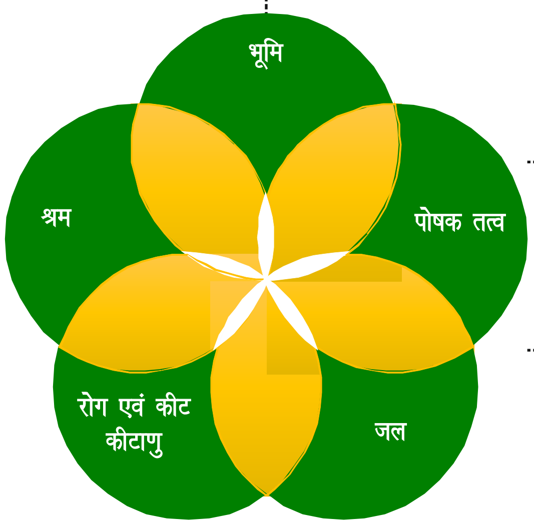
हाइड्रोनिक खेती बाड़ी के प्रमुख लाभ

पौधों की मिट्टी मुक्त खेती के दो प्रमुख गुण हैं। प्रथम गुण, हाइड्रोपोनिक्स विधि है जिससे फसल की पैदावार तेजी से होती है। इसके अलावा, हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग ऐसे स्थलों पर किया जा सकता है जहां कृषि अथवा बागवानी करना संभव नहीं है।

पर्यावरण पर बेहतर नियंत्रण, पैदावार के पूर्वानुमान आंक कर आसानी से बजट बनाया जा सकता है।

खुदाई और निराई के श्रम में लगने वाले समय की बचत

मनुष्यों की आवश्यकता के अनुरूप सूक्ष्म पोषण, और समान वितरण



कवक रोग में कमी, नमी से कम संपर्क

प्रभावी रीसाइक्लिंग के परिणामस्वरूप पानी का कम उपयोग

गौण लाभ

हाइड्रोपोनिक्स से पौधों को निम्नलिखित लाभ प्राप्त होते हैं

- ग्रीन हाउस के भीतर होने के कारण पौधे यूवी रेडिएशन से सुरक्षित रहते हैं
- इससे कीड़ों और कीटों का सुरक्षित जैविक नियंत्रण हो पाता है
- जल का अच्छे ढंग से पुनरू उपयोग हो पाता है
- इससे पोषक तत्वों को पुनः प्राप्त करना, पुनः संतुलित करना और पुनरू उपयोग करना संभव हो पाता है
- मौसम की अप्रत्याशित स्थितियों से बचाव हो पाता है।
- जड़ प्रणाली उत्तम होने के कारण दूषित पदार्थों और बीमारियों का खतरा नहीं होता
- श्रम का कुशल उपयोग होने से दिन प्रतिदिन बढ़ती मंहगाई से बचा जा सकता है।
- पोषक तत्वों का इष्टतम उपयोग करके उत्कृष्ट श्रेणी की उपज उत्पन्न होती है
- ऑफ सीजन में तब भी उत्पादन किया जा सकता है बाजार मूल्य काफी अधिक होते हैं।

उत्पादन की संख्या के नमूने (अनुदार)

फसल	मिट्टी से की जाने वाली खेती बाड़ी प्रति एकड़ औसत	हाइड्रोपोनिक खेती बाड़ी प्रति एकड़ औसत
लेटिष (सलाद पत्ता)	9–10 प्रति एकड़ औसत	300 – 400 टन
स्ट्राबेरी	20 दृ 25 टन	50 टन
खीरा	15 दृ 20 टन	200 टन
टमाटर	10 दृ 12 टन	180 – 200 टन
शिमला मिर्च	10 दृ 12 टन	120 – 140 टन
आलू	8 दृ 10 टन	60 – 70 टन
बंद गोभी	6 दृ 7 टन	10 – 12 टन

हाइड्रोपोनिक उत्पादों के बाजार ग्राहक

1.	रिटेल चेन
2.	निजी निवेशक
3.	होटल चेन
4.	फास्ट फुड चेन
5.	संसाधित खाद्य पदार्थ उद्योग
6.	रेलवे केटरिंग
7.	एनजीओ
8.	विदेशी रिटेल कम्पनियां
9.	रक्षा संस्थान
10.	सार्वजनिक निजी भागीदारी के साझेदार

हाइड्रोपोनिक खेती बाड़ी - वैश्विक दृष्टिकोण

विश्व भर में खेती के लिए प्रयोग में लाई जा रही एकड़ भूमि

- भविष्य के प्रति जागरूक अनेक देशों में हाइड्रोपोनिक खेती में बड़े पैमाने पर बढ़ोतरी हुई है।
- उदाहरण के तौर पर, ऑस्ट्रेलिया में, 1990 से 2008 के दौरान हाइड्रोपोनिक फसल का उत्पादन 155 से 2500 हेक्टेयर क्षेत्र में हुआ है।
- विश्व का वाणिज्यिक हाइड्रोपोनिक्स उद्योग पिछले 10 वर्षों में 4 से 5 गुना बढ़ गया है और वर्तमान में इसका क्षेत्रफल लगभग 20,000 से 25,000 हेक्टेयर है, जिसका फार्म गेट मूल्य 6 से 8 बिलियन अमेरिकी डॉलर है।

भविष्य

- इसका भविष्य स्थानीय खेती करके उत्पादों की बिक्री करने और परिवहन की आवश्यकता को सीमित करने में निहित है।
- वर्तमान में उपयोग में लाई जाने वाली विधि की तुलना में हमारे भोजन को उगाने की यह विधि अधिक कारगर विधि है।
- उपभोक्ता स्वास्थ्य संबंधी मुद्दों, पर्यावरणीय मुद्दों और यहां तक पानी की खपत की लागत एवं इसकी प्राप्ति के प्रति जागरूक होते जा रहे हैं... इन्हीं सब से तो हाइड्रोपोनिक की बढ़ती विधियों तकनीकों का और आगे विकास होगा।

विश्व भर में उपयोग

हॉलैंड, स्पेन, ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका, कनाडा, न्यूजीलैंड, इटली, कनाडा, मैक्सिको, चीन हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग करने वाले प्रमुख देश हैं। यहां तक कि हमारे पड़ोसी पाकिस्तान ने भी विशाल सरकारी सहायता से हाइड्रोपोनिक्स खेती को अपनाया गया है।

इसकी मुख्य फसलें खीरा, टमाटर, सलाद, स्ट्रहबेरी, जड़ी-बूटियाँ, शिमला मिर्च, कट फ्लावर्स आदि हैं, परंतु ये बस इतने ही नहीं हैं।

वाणिज्यिक हाइड्रोपोनिक कृषि का संसाधन

हाइड्रोपोनिक प्रणाली के लिए संसाधन के अंतर्गत कंटेनर प्रणाली, पौधे, उर्वरक के स्वरूप में पोषक तत्व, प्रशिक्षित व्यक्ति जैसे कुछ पूंजी व्यय एवं उपज से संबंधित मानकों तथा कानूनों का पालन किया जाना अपेक्षित होता है। इस पूरी प्रक्रिया की सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता है ऐसे ग्राहकों की पहचान करना एवं प्रबंधन करना जिन्हें उपज की बिक्री की जानी है। संगठन के लिए यह आवश्यक है कि वह ग्राहक तथा बाजार की आवश्यकताओं को समझे तथा उसके पश्चात लाभदायक भविष्य बनाने की प्रक्रियाएं करें।

हाइड्रोपोनिक प्रणाली में उगाए गए पौधे

टमाटर

लेटिष (सलाद पत्ता)

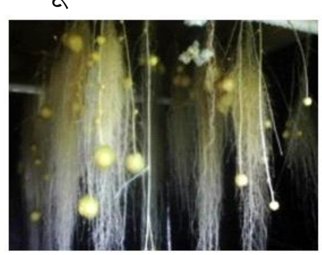
शिमला मिर्च

खीरा

स्ट्राबेरी

तरबूज

आलू



प्याज

पोषक तत्व घोल / उर्वरक

भूमिका

हाइड्रोपोनिक्स में उपयोग किए जाने वाले पौधों के पोषक तत्व जल में घुल जाते हैं तथा मुख्यतः इनका स्वरूप अकार्बनिक तथा आयनिक होता है। घुले हुए कैटियंस (पोजिटिवली चार्जर्ड आयंस) में सबसे प्राथमिक हैं Ca^{2+} (कैल्शियम), Mg^{2+} (मैग्नीशियम), और K^{+} (पोटेशियम) ; पोषक तत्व के घोलों में प्रमुख पोषक आयंस NO^{-} 3 (नाइट्रेट), SO^{2-}4 (सल्फेट), तथा H $2PO^{-}$4 (डाइहाइड्रोजन फॉस्फेट) हैं।

पोषक तत्वों की विधि

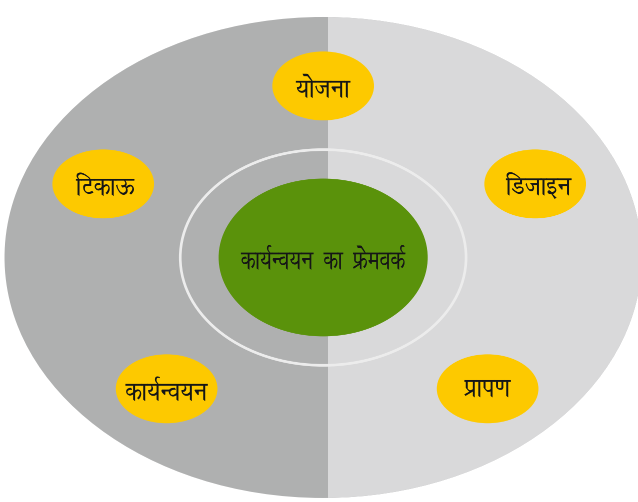
हाइड्रोपोनिक घोलों के लिए अनेक विधियां हैं। अनेक लोग समान अंतिम मिश्रण तैयार करने के लिए विभिन्न प्रकार के रसायनों का उपयोग करते हैं। माइक्रोन्यूट्रिएंट्स के लिए सामान्यतरू उपयोग में लाए जाने वाले रसायनों में पोटेशियम नाइट्रेट, कैल्शियम नाइट्रेट, पोटेशियम फॉस्फेट एवं मैग्नीशियम सल्फेट शामिल हैं। हाइड्रोपोनिक घोल तैयार करने के लिए विभिन्न प्रकार के माइक्रोन्यूट्रिएंट्स जोड़े जाते हैं अनिवार्य तत्वों की पूर्ति होती होती हैय इनमें से कुछ प्रमुख हैं Fe (आयरन), Mn (मैंगनीज), Cu (कहृपर), Zn (जिंक), B (बोरॉन), Cl (क्लोरीन), एवं Ni (निकल) शामिल हैं।

हाइड्रोपानिक के शौकिन एवं छोटे छोटे वाणिज्यिक उत्पादक पूर्व-मिश्रित गाढे पोषक तत्व घोलों का क्रय वाणिज्यिक पोषक तत्व निर्माताओं से करते हैं, अनेक ऐसे टूल्स भी उपलब्ध हैं जिनके उपयोग से रसायन विज्ञान का गहन ज्ञान न होने के बावजूद भी अपने स्वयं के लिए घोल तैयार किए जा सकते हैं।

कार्यान्वयन की प्रक्रिया

एचजीटीआईपीएल की सहायता से कार्यान्वयन करने की प्रक्रिया एक ऐसी कार्य प्रक्रिया है जिसके डिजाइन का निर्माण स्थान एवं लागतों का अधिकतम इष्टतम लाभ प्राप्त करने जैसी आवश्यकताओं की पूर्ति के साथ साथ तीव्र गति से इसकी स्थापना करने के लिए किया गया है। इस प्रक्रिया के डिजाइन में हाइड्रोपोनिक व्यापार की गतिविधियों, राजस्व की रिकवरी एवं व्यापार को नए आयाम देने जैसी आवश्यकताओं की लम्बे समय तक इष्टतम पूर्ति किए जाने का सुनिश्चय किया गया है।

एचजीटीआईपीएल के कार्यान्वयन का जीवन च्रक्र



हाइड्रोपोनिक प्रणाली का प्रारंभ से अंत तक कार्यान्वयन एचजीटीआईपीएल विधि की सहायता से किया जा सकता है तथा इससे पर्यावरण के उद्देश्य तो पूरे होने के साथ साथ आपको अपने निवेश की रिकवरी भी तीव्र गति से प्राप्त हो जाती है। इस विधि से प्राप्त होने वाले कुछ लाभों का विवरण नीचे दिया गया हैः-

- आसान एवं तीव्र गति से स्थापना
- जलवायु का मूल्यांकन एवं उत्तम फसलों के लिए सुझाव
- बाजार जाने के लिए कम समय
- प्रक्रियाओं के चालन के लिए स्वच्छ निर्माण
- कार्य प्रबंधन से संबंधित व्यक्तियों को प्रशिक्षण
- बाजार में उपलब्ध अवसरों की पहचान
- आपके क्षेत्र में विकास के अवसर खोजने में सहायता
- अवलम्बन के लिए प्रक्रियाएं तैयार करना
- उच्चतम लाभ की प्राप्ति के लिए वार्षिक ऑडिट

कार्यान्वयन की प्रक्रिया विवरण

	योजना	डिजाइन	प्रक्रिया	कार्यान्वयन	टिकाऊपन
भूमि	भूमि की पहचान	खाका तैयार करना	ग्रीनहाउस उपकरण	ग्रीनहाउस की स्थापना	रखरखाव
जल r	जल स्रोत ज्ञात करना	जल क्लेशन डिजाइन करना	पम्पो एवं जनरेटरों की खरीद	पम्प स्थापित करना	पम्प एवं जनरेटर चलाना
कंटेनर प्रणाली	आकार का निर्धारण करना	सिस्टम का खाका बनाना	कंपोनेंट प्राप्त करना	कंपोनेंट स्थापित करना	रखरखाव
बीज	पौधों एवं नर्सरी का निर्धारण करना		पौधे प्राप्त करना	पौधे ट्रांसफर करना	विकास
फर्टिलाइजर	फर्टिलाइजर का निर्धारण एवं प्राप्ति करना	मात्रा एवं शैड्यूल का निर्धारण करना	फर्टिलाइर प्राप्त करना	प्रारंभिक मात्रा स्थापित करना	आवश्यकतानुसार बढ़ोतरी करना
जनशक्ति	संसाधन ज्ञात करना	जनशक्ति को प्रशिक्षित करना	परिचालन की वस्तुएं प्राप्त करना	कार्य के दौरान प्रशिक्षण	परिचालनों का प्रबंधन करना

भारत में हाइड्रोपोनिक

भारत में व्याप्त अवसर

भारत में विकास

- विकसित देशों में उत्पादन और श्रम लागत में बढ़ोतरी होने से उच्च गुणवत्ता वाली सस्ती उपज के आयात की आवश्यकता बढ़ रही है।
- भारत में जलवायु की स्थितियां काफी अच्छी है जिससे इन उत्पादों के लिए बाजार भी अच्छा है।
- भारत में श्रम लागत और साथ ही उपलब्ध साधनों से भी भारत ऐसे खाद्य पदार्थों की आउटसोर्सिंग का एक आदर्श गंतव्य है।
- भारतीय उत्पादक अपने घरेलू तथा साथ ही साथ मध्य-पूर्वध्यूरोपध्यूएसएध्सुदूर पूर्व जैसे अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में व्यापार कर सकते हैं।
- यहां बुद्धिमान जनशक्ति है जो अहपरेटिंग प्रोटोकॉल तीव्र गति से सीख सकती है।
- खाद्य पदार्थों के रूप, बनावट, स्वाद, दैनिक आधार पर उनमें व्याप्त स्थिरता, उच्चतर पोषण मूल्य, पूरे वर्ष के दौरान आपूर्ति होने की विश्वसनीयता के विचार से अच्छे मूल्य प्राप्त हो सकते हैं।
- हमारा यह मानना है कि एक ऐसा देश जो सुपर कम्प्यूटर, सेटेलाइन का उत्पादन कर सकता है, वह निश्चित ही हाइड्रोपोनिक्स

भारत में विपणन के चौनल

- थोक चौनल
- खुदरा चौनल
- सुपरमार्केट चेन / निर्यात बाजार।
- उपज की बिक्री के लिए सहकारी समितियों से मदद की प्राप्ति
- मुख्य रूप से उत्पादक एक अथवा दो प्रकार की उपज के विशेषज्ञ होते हैं तथा अपनी उपज पर पूरा नियंत्रण होता है।

भारत से बाहर

- बेहतर उत्पादन लागत प्राप्त होने के विचार से भारतीय उत्पादकों के पास बिक्री के प्रचुर अवसर उपलब्ध हैं।
- संयुक्त राज्य अमेरिका, यूरोपीय संघ, सुदूर और मध्य पूर्व में इसके बाजार व्याप्त हैं।
- सड़क, समुद्र एवं वायु मार्ग से भारत के लिए बेहतर क्नेक्टिविटी है।
- वर्तमान में भारत से माल ढुलाई की लागत काफी ज्यादा है जिसे सरकारी मदद प्राप्त करके कम किया जा सकता है।

भारत में हाइड्रोपोनिक खेती बाड़ी के मुख्य स्रोत

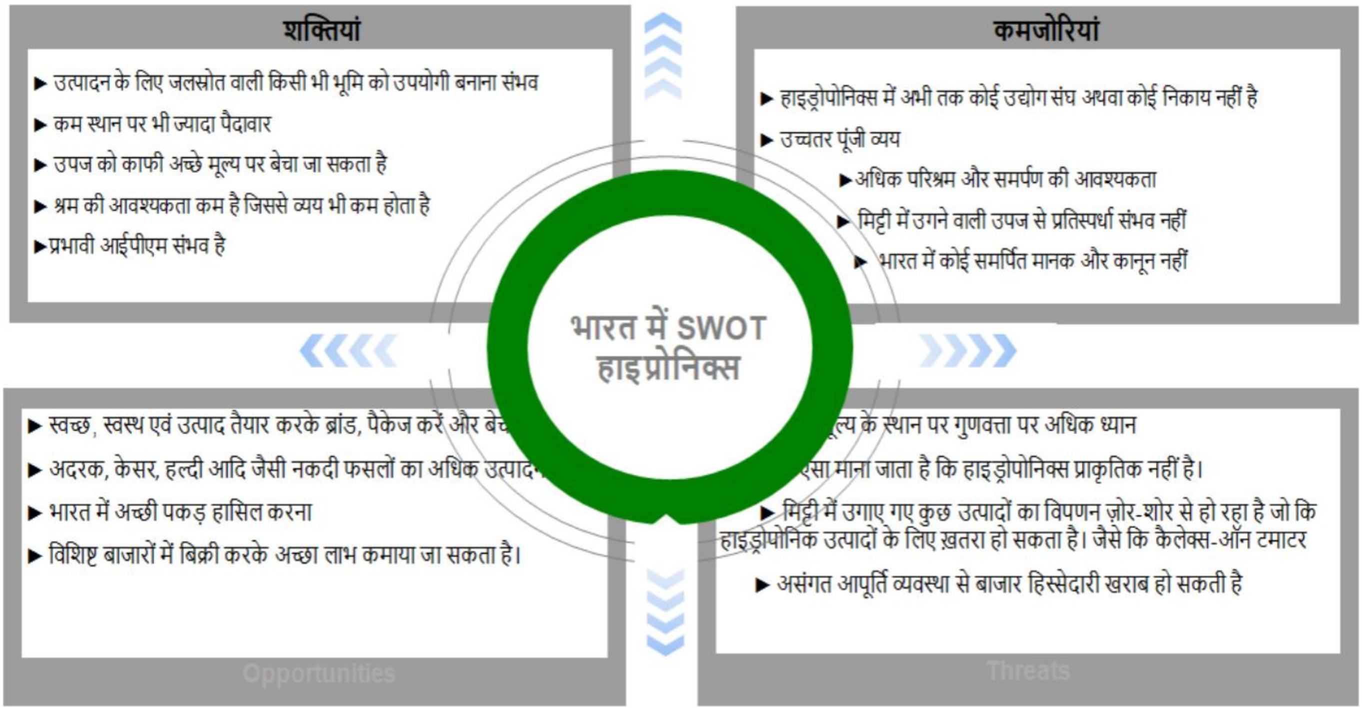
1. **बढ़ता हुआ बाजार**
   - ज्यादा जनसंख्या अर्थात खपत की ज्यादा क्षमता
   - मूल्य / मात्रा की अपेक्षा खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता की ओर बढ़ता रूझान
   - आर्गेनिक एवं स्वच्छ खाद्य पदार्थों को प्राप्त हो रही वरीयता

2. **कम श्रम लागत**
   - मैनुअल लेबर आसानी से उपलब्ध है
   - स्थापना करने एवं परिचालन की लागत कम है
   - सुगम संचार एवं अध्यापन के क्षेत्र

3. **तकनीक तक पहुंच**
   - ग्रीन-हाउस एवं हाइड्रोपोनिक विधियों तक आसान पहुंच
   - वाटर पम्पों एवं एचवीएसी प्रणालियों तक पहुंच
   - फर्टिलाइजरों एवं आईपीएम तकनीकों तक आसान पहुंच

4. **ज्ञान**
   - हाइड्रोपोनिक विधियों का अच्छा ज्ञान
   - बाजारों एवं ग्राहकों का ज्ञान
   - फसलों के क्रम तथा उनसे संबंधित रोगों एवं कीट कीटाणुओं की समझ

हाइड्रोपोनिक खेती बाड़ी का SWOT विश्लेषण



भारत में सम्मुख व्याप्त चुनौतियां

भारतीय हाइप्रोनिक उत्पादकों को जिनसे जूझना है

- पूंजी लागत
- प्रशिक्षित जनशक्ति
- अपेक्षित शिक्षा
- बाजार की बदलती माँगों पर ध्यान
- फसल उगाने या सांस्कृतिक परिपाटियों पर ध्यान
- आईपीएम का ज्ञान
- जीएच में पर्यावरण नियंत्रण का ज्ञान
- जलवायु नियंत्रण का ज्ञान
- जैव-अनुकूल कीड़ों का ज्ञान

ज्ञान निकाय

- अपने देश में हमें पहली वाणिज्यिक प्रणाली शुरू करने से पूर्व भारत में वाणिज्यिक हाइड्रोपोनिक उत्पादकों की एक एसोसिएशन बनानी होगी।
- हमारे पास इंडियन हाइड्रोपोनिक्स पायनियर्स एसोसिएशन नाम से एक एसोसिएशन पहले से ही जो सरल विधि से हाइड्रोपोनिक्स का ज्ञान हमें प्रदान कर सकती है।

उद्योग मानकों का निर्माण करना

- शुरुआत में हमें विदेशी हाइड्रोपोनिक विशेषज्ञों की सेवाएं प्राप्त करनी होंगी। यह नितांत आवश्यक है क्योंकि फिलहाल भारत में इसके लिए संसाधक नहीं हैं। समय के साथ साथ उद्योग मानक तैयार होंगे तथा अधिक भारतीय ऐसी खेती करने लगेंगे।

हाइप्रोनिक उत्पादों का विपणन

- इसके विपणन के लिए उत्पादन की विधि के स्थान पर गुणवत्ता एवं स्थिरता पर अधिक ध्यान दिया जाता है।
- अब अधिक भारतीय उच्च गुणवत्ता, कीटनाशक मुक्त, ताजे उत्पाद की मांग कर रहे हैं। इसके लिए धन को कम महत्व दिया जा रहा है।
- लोग कीटनाशकों के खतरों, ग्लोबल वार्मिंग एवं इनके दुष्प्रभाव समझते हैं। मीडिया काफी अच्छी भूमिका निभा रहा है।
- खेती की आधुनिक तकनीक से ही स्थिरता, गुणवत्ता और पैदावार संभव है।

वाणिज्यिक व्यवहार्यता

बॅकेट लागत

पूंजी लागतें

भूमि

ग्रीन हाऊस

मृदा निर्माण

ड्रिप प्रणाली

मल्चिंग शील

परियोजना स्थिरता

परिचालन लागतें

पॉली बैग

कोक पियर

ट्रेलिसिंग क्लिप

पोषक तत्व

पौधे

वेतन

बिजली

राजस्व प्रवाह (यदि भूमि अपनी है)

पूंजी लागत

यदि भूमि का स्वामित्व अपना है तो प्रति एकड़ पूंजी लागत में निम्नलिखित शामिल होगा।

- भूमि लागत 0 लाख रुपए
- ग्रीन हाउस की लागत 19 लाख रुपए
- ड्रिप सिंचाई 5 लाख रुपए
- मृदा निर्माण 40,000 रुपए
- मल्चिंग शीट 20,000 रुपए
- परियोजना स्थिरता 6 लाख रुपए

कुल योग (प्रत्येक 5 वर्ष) 30.5 लाख रुपए (लगभग)

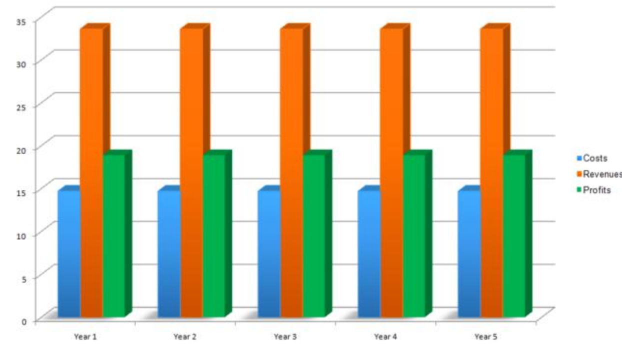
परिचालन लागतें

1 एकड़ में हाइड्रोपोनिक फार्म में टमाटर उगाने की प्रतिवर्ष की परिचालन लागत में निम्नलिखित शामिल है

- पॉली बैग 24,000 रुपए
- कोको पियर 1,35,000 रुपए
- ट्रेलिसिंग थ्रेड एवं क्लिप्स 25,000 रुपए
- प्रति फसल क्रम के लिए पोषक तत्व 1,00,000 रुपए
- प्रति फसल क्रम के लिए आर्गेनिक कीटनाशक 30,000 रुपए
- बीज 1,44,000 रुपए
- 2 कर्मचारियों का वेतन 240,000 रुपए
- बिजली 60,000 रुपए

कुल योग (प्रतिवर्ष) 9 लाख रुपए (लगभग)

राजस्व मानचित्र (5 वर्ष में की जाने वाली पूंजी लागत)



राजस्व

1 एकड़ में टमाटर उगाने की प्रतिवर्ष लागत में निम्नलिखित शामिल है।

- प्रति प्लांट किलो उत्पादन की संख्या 5 किलोग्राम
- प्रत्येक उत्पादन के लिए प्लांट्स की संख्या 12,000 प्लांट
- प्रति वर्ष उत्पादन की संख्या 2 उत्पादन
- बाजार में प्रति किलोग्राम मूल्य 20 रुपए प्रति किलोग्राम
- कुल गणना 5*12000*2*20

* समानुपात लाभ लगभग 19 लाख रुपए प्रतिवर्ष

राजस्व प्रवाह (जब भूमि प्राप्त की गई हो)

पूंजी लागत

यदि भूमि का प्रापण किया गया है तो प्रति एकड़ पूंजी लागत में निम्नलिखित शामिल होगा।

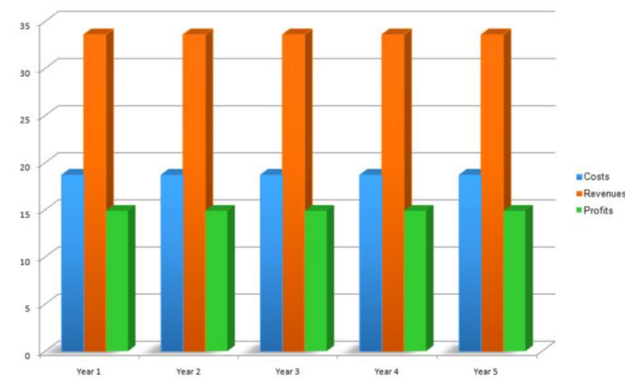
- भूमि प्रापण 20 लाख रुपए
- ग्रीन हाउस की लागत 19 लाख रुपए
- ड्रिप सिंचाई 5 लाख रुपए
- मृदा निर्माण 40,000 रुपए
- मल्चिंग शीट 20,000 रुपए
- परियोजना स्थिरता 6 लाख रुपए
- कुल योग (प्रत्येक 5 वर्ष) 30.5 लाख रुपए (लगभग)

परिचालन लागतें

1 एकड़ में हाइड्रोपोनिक फार्म में टमाटर उगाने की प्रतिवर्ष की परिचालन लागत में निम्नलिखित शामिल है

पॉली बैग	24,000 रुपए
कोको पियर	1,35,000 रुपए
ट्रेलिसिंग थ्रेड एवं क्लिप्स	25,000 रुपए
प्रति फसल क्रम के लिए पोषक तत्व	1,00,000 रुपए
प्रति फसल क्रम के लिए पोषक तत्व	1,00,000 रुपए
प्रति फसल क्रम के लिए आर्गेनिक कीटनाशक	30,000 रुपए
बीज	1,44,000 रुपए
2 कर्मचारियों का वेतन	240,000 रुपए
बिजली	60,000 रुपए
कुल योग (प्रतिवर्ष)	9 लाख रुपए (लगभग)

राजस्व मानचित्र (5 वर्ष में की जाने वाली पूंजी लागत)



राजस्व

1 एकड़ में टमाटर उगाने की प्रतिवर्ष लागत में निम्नलिखित शामिल है

- प्रति प्लांट किलो उत्पादन की संख्या 5 किलोग्राम
- प्रत्येक उत्पादन के लिए प्लांट्स की संख्या 12,000 प्लांट
- प्रति वर्ष उत्पादन की संख्या 2 उत्पादन
- बाजार में प्रति किलोग्राम मूल्य 20 रुपए प्रति किलोग्राम
- कुल गणना 5 * 12000 * 2 * 20

कुल योग (प्रतिवर्ष) 33.5 लाख रुपए (लगभग)

* * समानुपात लाभ लगभग 15 लाख रुपए प्रतिवर्ष

राजस्व प्रवाह (यदि भूमि पट्टे पर प्राप्त है)

पूंजी लागत

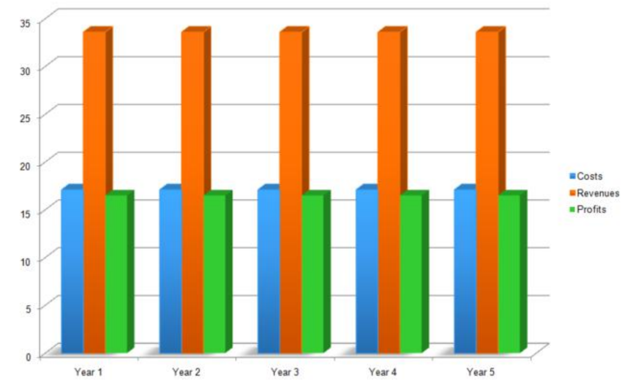
यदि भूमि पट्टे पर प्राप्त है तो प्रति एकड़ पूंजी लागत में निम्नलिखित शामिल होगा

- ग्रीन हाउस की लागत — 19 लाख रुपए
- ड्रिप सिंचाई — 5 लाख रुपए
- मृदा निर्माण — 40,000 रुपए
- मल्चिंग शीट — 20,000 रुपए
- परियोजना स्थिरता — 6 लाख रुपए

कुल योग (प्रत्येक 5 वर्ष) — 30.5 लाख रुपए (लगभग)

परिचालन लागतें

राजस्व मानचित्र (5 वर्ष में की जाने वाली पूंजी लागत)



परिचालन लागतें

1 एकड़ में हाइड्रोपोनिक फार्म में टमाटर उगाने की प्रतिवर्ष की परिचालन लागत में निम्नलिखित शामिल है

- भूमि का किराया — 2,40,000 रुपए
- पॉली बैग — 24,000 रुपए
- कोको पियर — 1,35,000 रुपए
- ट्रेलिसिंग थ्रेड एवं क्लिप्स — 25,000 रुपए
- प्रति फसल क्रम के लिए पोषक तत्व — 1,00,000 रुपए
- प्रति फसल क्रम के लिए आर्गेनिक कीटनाशक 30,000 रुपए
- बीज — 1,44,000 रुपए
- 2 कर्मचारियों का वेतन — 240,000 रुपए
- बिजली — 60,000 रुपए

कुल योग (प्रतिवर्ष) — 11.5 लाख रुपए (लगभग)

राजस्व

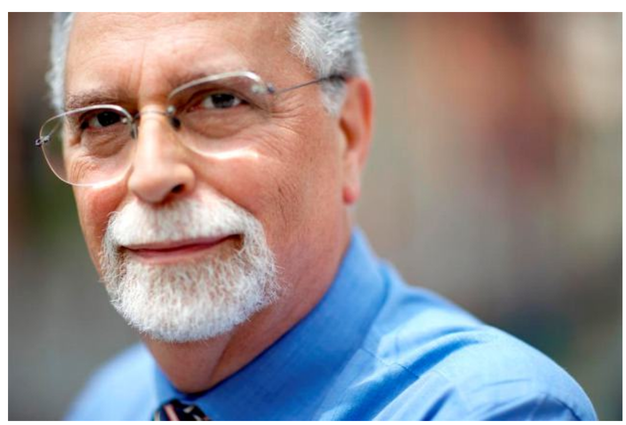
1 एकड़ में टमाटर उगाने की प्रतिवर्ष लागत में निम्नलिखित शामिल है

प्रति प्लांट किलो उत्पादन की संख्या	5 किलोग्राम
प्रत्येक उत्पादन के लिए प्लांट्स की संख्या	12,000 प्लांट
प्रति वर्ष उत्पादन की संख्या	2 उत्पादन
बाजार में प्रति किलोग्राम मूल्य	20 रुपए प्रति किलोग्राम
कुल गणना	5 * 12000 * 2 * 20
कुल योग (प्रतिवर्ष)	33.5 लाख रुपए (लगभग)

*** समानुपात लाभ लगभग 16.5 लाख रुपए प्रतिवर्ष**

असफलता के कारण

महत्वपूर्ण मामले जिनका समाधान किया जाना चाहिए



- उद्यम प्रबंधन योग्य ऋण भुगतान, नकदी प्रवाह आदि जैसे यथार्थवारी आर्थिक फ्रेमवर्क में स्थापित नहीं हैं
- प्रणालियों / फसल / बाजारों / सही प्रबंधन का निर्धारण नहीं किया गया है
- फसल उत्पादन प्रबंधन अपर्याप्त है
- उत्पादन एवं गुणवत्ता बजट पूर्वानुमानों के अनुसार नहीं है
- कर्मियों में परिश्रमशीलता की कमी है
- नए प्रोटोकोल का पालन न किया जाना
- विपणन की ओर कम ध्यान
- आवश्यक श्रमिकों की कमी
- उत्पादों के गलत मूल्य
- उत्पति आवश्यकता के अनुसार न होना

लाभप्रदत्ता का संबंध निम्नलिखित से है

- उत्पादन स्केल, बढ़ते आकार के अनुसार बढता लाभ
- वचनबद्ध मात्रा एवं स्थिरता के अनुरूप आपूर्ति करने की क्षमता
- मूल्य संवर्धन की क्षमता तथा / अथवा
- किसी विशिष्ट एवं उच्च लाभ / मूल्य बाजार की खोज करना एवं दोहन करना

INSTITUTE OF RURAL DEVELOPMENT PROGRAMME
IRDP, PURI, INDIA

ncrtc