NEW ERA AGRICULTURE MAGAZINE

एक्वापोनिक्स : सफल तकनीक - हरी सब्जी संग मतस्य उत्पादन

डॉ अमित कुमार केशरी, **नितीश कुमार**, डॉ आशीष कुमार श्रीवास्तव एवं डॉ अजय कुमार

परिचय

एक्वापोनिक्स पारिस्थितिकी रूप से एक स्थायी मॉडल है जो एक्वाकल्चर के साथ हाइड्रोपोनिक्स को जोड़ता है। एक्वापोनिक्स एक ऐसी तकनीक है जिसमें मछली पालन के साथ–साथ पौधों को भी एकीकृत तरीके से उगाया जाता है। पोषक तत्वों की आवश्यकता वाली हरी पत्तेदार सब्जियां एक्वापोनिक्स सिस्टम के लिए अच्छी तरह से अनुकूलित हैं, जिसमें शिमला मिर्च, टमाटर, सलाद, पत्ता गोभी, सलाद पत्ता, तुलसी, पालक, चिव्स, जड़ी–बूटियां और जलकुंभी शामिल हैं। साथ ही साथ परिपक्वता और भण्डारण घनत्व को ध्यान में रख कर मछली उत्पादन का भी कार्य किया जाता हैं। मछली द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट का उपयोग पौधों की वृद्धि के लिये और पानी को छानने का कार्य भी करते हैं। इस छन्ने हुए पानी का उपयोग मछली पलने के लिए प्रयोग करते हैं। इस तकनीक के इस्तेमाल से फसल को मरुस्थल, लवणीय, रेतीली, बर्फीली जैसी जगहों पर आसानी से ऊगा सकते है इससे देश में स्थित लाखो हेक्टेयर बंजर भूमि को उपयोग में ला सकते है। इस तकनीक के इस्तेमाल से आजीविका के साधन भी बढ़ेंगे तथा साधारण खेती की तुलना में एक्वापोनिक्स तकनीक के इस्तेमाल से 90 प्रतिशत पानी की बचत होगी। इस तकनीक में फसल मिट्टी की तुलना में तीन गुना अधिक तेजी से बढ़ती है। यह पूरी तरह से जैविक खेती होती है, जिसमे मिट्टी की खेती के मुकाबले 40 प्रतिशत तक अधिक पोषक तत्व उपस्थित होते है।

मुख्य बिन्दुः

- एक्वापोनिक्स तकनीक में एक ही पारिस्थितिकी–तंत्र में मछलियाँ और पौधे साथ साथ साथ वृद्धि करते है।

[1]Dr. Amit Kumar Keshari, [2]Mr.Nitish Kumar, [3]Dr. Ashish Kumar Srivastava, [4]Dr. Ajay Kumar,
[1]Agriculture Extension Specialist (SMS) KVK Kaushambi, Prayagraj.
[2]Research Scholar M.sc Agricultural Extension Education ,SHUATS (Naini Agriculture University) Prayagraj,U.P
[3]SMS (Animal Husbandry Specialist), Krishi Vigyan Kendra Kaushambi, Prayagraj
[4]Senior Scientist, (Agronomy), Krishi Vigyan Kendra Kaushambi, Prayagraj

- ❖ मछलियों के मल से पौधों को जैविक खाद प्राप्त होती है, जिससे जल की भी शुद्धि होती है, और एक संतुलित पारिस्थितिकी–तंत्र का निर्माण होता है।
- ❖ तीसरा प्रतिभागी यानि सूक्ष्मजीव या नाइट्राइजिंग बैक्टीरिया मछलिया में उपस्थित अमोनिया को नाइट्रेट्स में परिवर्तित कर देता है। यह पौधों की वृद्धि के लिए काफी लाभदायक होता है।

वाणिज्यिक एक्वापोनिक्स यूनिटः

एक वाणिज्यिक एक्वापोनिक्स यूनिट 0.5 एकड़ (2000 वर्ग मीटर) के लिए लघु–स्तरीय एक्वापोनिक्स इकाई की स्थापना की जाती हैं। इसमें अनिवार्य रूप से एक आयताकार मछली टैंक, पौधों के लिए 10 ग्रो–बेड, मूविंग बेड बायोफिल्म रिएक्टर (एमबीबीआर)

क्र स	जल पैरामीटर	इष्टतम सीमा	क्र स	जल पैरामीटर	इष्टतम सीमा
1	तापमान	26 - 30 °C	5	अमोनिया	<0.05 ppm
2	घुलित ऑक्सीजन	4 - 6 ppm	6	नाइट्राइट	<0.5 ppm
3	पीएच	7 - 8	7	नाइट्रेट	<5 ppm
4	क्षारीयता	120 - 150 ppm			

और फिल्ट्रेशन यूनिट, पंप, एरेटर आदि के अलावा शामिल होती हैं। अनुमानित पूंजी लागत लगभग रु. 3.7 लाख और परिचालन लागत रु 4.1 लाख (कुल रु. 7.8 लाख)। इस प्रणाली को अपनाते हुए ये निश्चित करना आवश्यक हैं की पानी की गुणवत्ता, मछली की प्रजाति एवं उसके साथ हरे पत्तेदार एक दुसरे के लिए अच्छी तरह से अनुकूलित हो। मछली द्वारा जो अपशिष्ट पानी में जाते हैं उसका उपयोग पोध के लिए सुनिश्चित हो।

पानी की गुणवत्ता : पानी की गुणवत्ता महत्वपूर्ण है और एक एक्वापोनिक्स प्रणाली में सफल मछली पालन के लिए आवश्यक कुछ मापदंडों की सीमा इस प्रकार है:

मछली प्रजातियां: मोनोसेक्स तिलापिया (ओरियोक्रोमिस निलोटिकस), पंगासियस

(पंगासियानडन हाइपोफथाल्मस) या कोई भी प्रजाति जो उच्च घनत्व स्टॉकिंग को सहन कर सकती है, एक्वापोनिक सिस्टम के लिए उपयुक्त हैं।

पादप प्रजातिः– शिमला मिर्च, टमाटर, सलाद, पत्ता गोभी, सलाद, तुलसी, पालक, चिव्स, जड़ी–बूटियां।

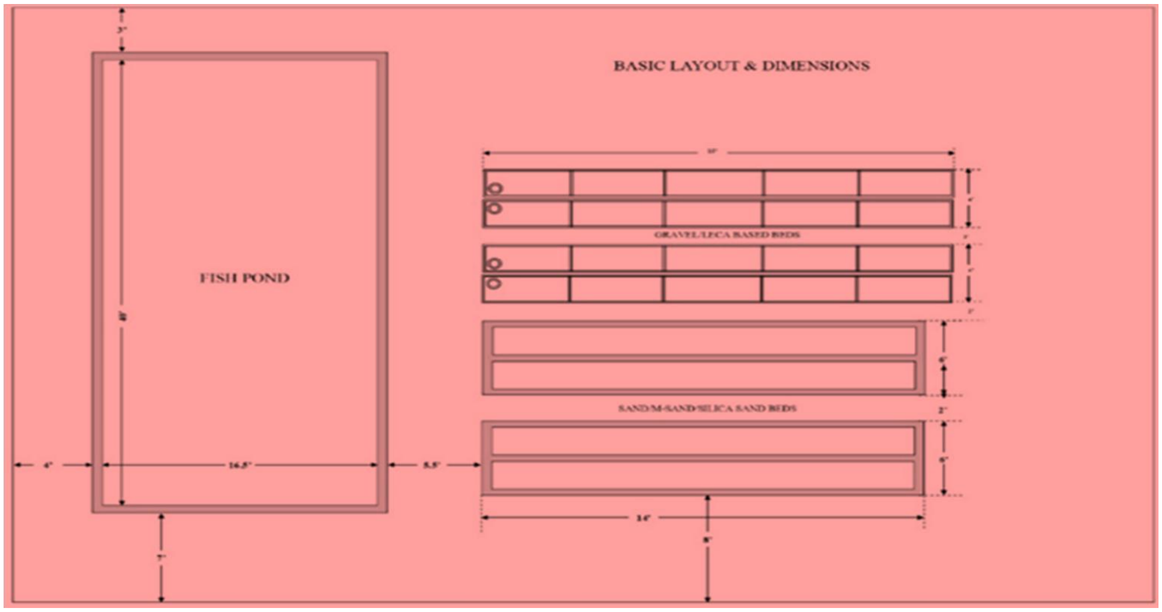
मोनोसेक्स तिलापिया (ओरियोक्रोमिस निलोटिकस)

पंगासियस (पंगासियानडन हाइपोफथाल्मस)

तकनीकी विवरण, डिजाइन और लेआउट, संभावित परियोजना लागत, और अनुमानित परियोजना लागत और रिटर्न नीचे दिया जा रहा हैं :	
तकनीकी विवरण :	
Particulars	**Details**
Fish Culture Tank	
Tank Size & Volume	12 x 5 x 2 m (120 m^3)
Effective Water Volume	100 m^3
Vegetable Growing Beds	
Individual bed size & volume	6 x 2 x 1 ft (12 ft^3) (340 L)
Depth of the bed	0.3 m
Volume of LECA/bed (2 nos.)	150 L/ bed
Quantity of gravel/bed (4 nos.)	150 kg/bed
Quantity of sand/bed (2 nos.)	150 kg/bed
Volume of water/bed (2 nos.)	500 L/bed
Water Filters, Pumps, Aerators, etc.	
Moving Bed Biofilm Reactor & Filter Set	Two Units
Pumps required (2 nos.)	15/18000 LPH
Water flow rate	30/36000 LPH
Aerator (3 nos.)	120 LPM
Auto Timer (1 no.)	20 min.
Fish Species	Tilapia/ Pangassius/ Koi Carps, etc.
Source of Fish	Registered Fish Hatchery/ Seed Farm
Stocking size	Fingerlings (minimum 5 g)
Stocking density	50-60/m^3 (5000-6000 nos.)
Fish Culture period	6 months
Composition of fish feed	28% protein
Type of fish feed	Pelleted feed
Expected weight gain per fish in 6 months	Avg. 500 g
Expected Survival	90% (4500 – 5400 nos.)
Expected Yield/yr	5400 kg/yr

तकनीकी विवरण, डिजाइन और लेआउट, संभावित परियोजना लागत, और अनुमानित परियोजना लागत और रिटर्न नीचे दिया जा रहा हैं :	
तकनीकी विवरण :	
Particulars	**Details**
Plant Varieties	Tomato, Mint, Chilly, Lettuce, Basil, Capsicum
Planting Density	15 – 20 saplings/ bed
Total no. of Plant	150-200 plants
Plant Cultivation period	12 months
Harvest type	Partial Harvest

B) डिजाइन और लेआउट :



AGRICULTURE MAGAZINE

C) संभावित लागत :

No.	Particulars	Unit Price(Rs.)	Qty.	Total Cost (Rs.)
A	**Capital Cost**			
1	Fish Tank Construction (12 x 5 x 2 m)	1,00,000	1	1,00,000
2	MBBR & Filtration Units	50000	1	50,000
3	Grow-beds for vegetables	70000	1	70,000
4	Coarse sand & ¾” gravel for grow-beds	12000	1	12,000
5	Fish Tank Pump 15000 LPH	9000	1	9,000
6	Air-oxy tube (m)	200	10	2,000
7	Aerators (for Oxygen supply) 120 LPM	10000	3	30000
8	2 KVA solar inverter for power backup	40000	1	40,000
9	Biosecurity fencing for fish tank	20000	1	20,000
10	Plumbing items	30000	1	30,000
	Sub-Total A			**3,63,000**

No.	Particulars	Unit Price(Rs.)	Qty.	Total Cost (Rs.)
B	**Operational Cost**			
1	Tilapia seed (annually 2 cycles)	5	12000	60,000
2	Feed cost (annually 2 cycles)	35	8500	2,97,500
3	Horticulture sapling	3	1000	3,000
4	Electricity cost (units consumed x costper unit) per annum (2 cycles)	10	5400	54,000
	Sub-Total B			**4,14,500**
C	**Total (A+B)**			**7,77,500**

D) लागत और रिटन :

No.	Particulars	Amount/Quantity
1	Culture period for fish (months)	6 months each crop, total 2 crops
2	Fish fingerlings stocked (nos.)	6,000 nos.
3	Expected Survival	90%
4	Total Fish survived (nos.)	5400 nos.
5	Average harvest size (g)	750 g
6	Expected Production (kg/crop)	5400 nos. x 750 = 4050 kg
7	Total Production per year (2 crops)	4050 kg x 2 = 8100 kg
8	Sale price of fresh/ live fish (Rs/kg)	Rs. 150
9	**Gross Income Per Year** (Rs)	
	From Fish (8100 kg x Rs.150)	12,15,000
	From Vegetables (Rs.)	73,300
	Total Income **(D)** (Rs.)	12,88,300
10	**Net Profit/Year (D-C)** (Rs.)	5,10,800

एक्वापोनिक प्रणाली का महत्त्व :

एक्वापोनिक वातावरण को न प्रभावित करने वाली तकनीक है। इस तकनीक द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट का उपयोग किसी अन्य जैविक प्रणाली के लिये पोषक तत्व के रूप में किया जाता है। मछली और पौधों का एकीकरण जैविक विविधता में वृद्धि करता है। यह वातावरण में मुक्त किये गए अपशिष्ट की मात्रा में कमी और पानी के निस्पंदन द्वारा नकारात्मक पर्यावरणीय प्रभावों को कम करती है। बाजार में 'जैविक उत्पादों' की बिक्री से किसानों की आय बढ़ाने में मदद मकरती है। शुष्क क्षेत्रों में, जहाँ जल की कमी रहती है, एक्वापोनिक एक उपयुक्त खाद्य उत्पादन तकनीक है क्योंकि इस तकनीक में जल का पुन: उपयोग करके खाद्य उत्पादन किया जाता है।

एक्वापोनिक के लाभ :

- अच्छी और अधिक पैदावार (सामान्य से 20–25: अधिक) तथा गुणात्मक उत्पादन।
- वह भूमि जो कि कृषि योग्य नहीं है जैसे :– मरुस्थलीय, लवणीय, रेतीली, बर्फीली आदि को कृषि के उपयोग में लाया जा सकता है।
- पौधों और मछलियों दोनों का ही उपभोग एवं आय के लिए किया जाता है।

एक्वापोनिक की कमिया :

- मृदा उत्पादन एवं हाइड्रोपोनिक्स की तुलना में आरंभिक लागत काफी महंगी होती है।
- इसमें मछली, बैक्टीरिया और पौधों की जानकारी का होना जरूरी होता है।
- इसमें (17–34°) तक तापमान की आवश्यकता होती है।
- किसी तरह की गलती या छोटी दुर्घटना से सारा तंत्र नष्ट हो सकता है।