

মাছ চাষে স্মার্ট সোলার এরোটর Smart Solar Aerator for Fish Farming

মোঃ লতিফুর রহমান সুজান, সিনিয়র উপজেলা মৎস্য অফিসার, গাজীপুর সদর, গাজীপুর।

প্রযুক্তির বহুবিধ ব্যবহার মৎস্য শিল্পকে এগিয়ে নিয়ে যাওয়ার জন্য গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। মাছ চাষ এখন আর কেবল সনাতন পদ্ধতিতে সীমাবদ্ধ নেই। স্মার্ট অ্যাকুয়াকালচার হচ্ছে একটি ধারণা যেটি উন্নত প্রযুক্তি এবং ডেটা-চালিত পদ্ধতির ব্যবহারকে অ্যাকুয়াকালচার অপারেশনের দক্ষতা, স্থায়িত্ব এবং উৎপাদনশীলতা উন্নত করার সাথে সম্পৃক্ত। উদ্ভাবিত স্মার্ট সোলার এরোটর পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন, পানির পিএইচ ও অন্যান্য গুণগতমানের তথ্য সংগ্রহ করতে পারে এবং মোবাইল অ্যাপ-এ প্রদর্শন করে, যা দেখে ব্যবহারকারি প্রয়োজনীয় তাৎক্ষণিক ব্যবস্থা গ্রহণ করতে পারে। পরিবেশ বান্ধব শক্তি ব্যবহার করার পাশাপাশি এই পদ্ধতিতে আইওটি-ভিত্তিক এরোটর সিস্টেম ব্যবহার করা হয়েছে যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে।

স্মার্ট সোলার এরোটর-এর কর্মপদ্ধতি:

স্মার্ট সোলার এরোটরের সৌর প্যানেল সিস্টেম দ্বারা ব্যাটারিগুলো ক্রমাগত চার্জ হয় এবং সিস্টেমের মাইক্রোকন্ট্রোলার দ্বারা মোটর নিয়ন্ত্রিত হয়। যখন পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ আদর্শ মান (৫ পিপিএম) এর কম হয়, তখন চাষকৃত প্রজাতি ও বিভিন্ন ক্ষুদ্র অনুজীবের অক্সিজেন চাহিদা পূরণের জন্য মোটরটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে ঘূর্ণন শুরু করে। প্রয়োজন অনুসারে মোবাইল অ্যাপ দ্বারা দূরবর্তী স্থান থেকে মোটর নিয়ন্ত্রণ করা যায় অর্থাৎ এরোটর চালু ও বন্ধ করা যায়। মোবাইল অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারে সমস্ত সেন্সর আউটপুট ডেটা পর্যবেক্ষণ করা যায়। মাছ চাষের অন্যতম সমস্যা হলো অ্যামোনিয়ার পরিমাণ বেড়ে যাওয়া, দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যাওয়া এবং পানির তাপমাত্রা গ্রীষ্মকালে অত্যধিক বেড়ে যাওয়া ও শীতকালে অত্যধিক কমে যাওয়া। স্মার্ট সোলার এরোটর ব্যবহারে জলাশয়ের ইকোসিস্টেম সক্রিয় থাকে এবং মাছের স্বাস্থ্য সুরক্ষা, খাদ্য গ্রহণ হার ও দৈহিক বৃদ্ধি স্বাভাবিক থাকে।

স্মার্ট সোলার এরোটরের মূল উপাদান:

- সৌর প্যানেল: ফটোভোলটাইক প্যানেলগুলি বিদ্যুৎ উৎপন্ন করতে সৌর শক্তি ব্যবহার করে। এই প্যানেলগুলি সাধারণত সুর্যালোকের সর্বাধিক এক্সপোজার এলাকাতে ইনস্টল করা হয়, যা এরোটরের জন্য অবিচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ সরবরাহ নিশ্চিত করে।
- এরোটর সিস্টেম: এরোটর সিস্টেমে মোটর এর সাথে সংযুক্ত দুটি চাকা রয়েছে যা পানিতে অক্সিজেন প্রবর্তন করে। মাছ চাষের পুকুরে সর্বোত্তম দ্রবীভূত অক্সিজেনের মাত্রা বজায় রাখার জন্য এই উপাদানগুলি অপরিহার্য। দ্রবীভূত অক্সিজেন ৫ পিপিএম এর কম হলে চাকা/পাখা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ঘোরে।
- বায়োসেন্সর: দ্রবীভূত অক্সিজেন সেন্সর, পানির তাপমাত্রা সেন্সর এবং পিএইচ সেন্সর সহ বিভিন্ন সেন্সরগুলি সিস্টেমে একত্রিত হয়। এই সেন্সরগুলি পানির গুণগতমানের পরিমিতিগুলির রিয়েল-টাইম তথ্য সংগ্রহ করে, যা ব্যবহারকারীদেরকে দূরবর্তী স্থান থেকে মাছ চাষের পুকুরের অবস্থা পর্যবেক্ষণ এবং পরিচালনা করতে দেয়।
- মাইক্রোকন্ট্রোলার/প্রসেসর: একটি মাইক্রোকন্ট্রোলার বা প্রসেসর সেন্সর, এরোটর সিস্টেম এবং আইওটি প্ল্যাটফর্মের মধ্যে যোগাযোগ পরিচালনা করে। এটি তথ্য প্রসেস করে, এরোটর নিয়ন্ত্রণ করে এবং ইন্টারনেটের মাধ্যমে যোগাযোগের সুবিধা দেয়।
- আইওটি প্ল্যাটফর্ম: IoT হলো একটি নেটওয়ার্কের মাধ্যমে একে অপরের সাথে যোগাযোগ করতে বিভিন্ন ডিভাইসকে সক্ষম করার প্রক্রিয়া। একটি অনলাইন প্ল্যাটফর্ম ব্যবহারকারীদের রিয়েল-টাইম তথ্য অ্যাক্সেস করতে

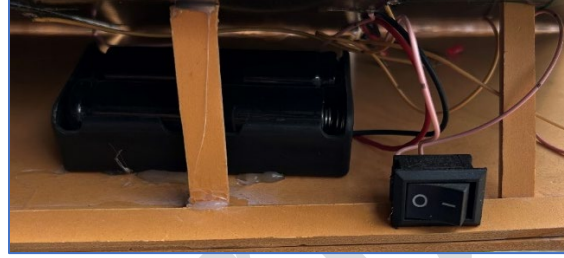
এবং দূরবর্তী স্থান থেকে এরের নিয়ন্ত্রণ করতে সক্ষম করে। এই প্ল্যাটফর্মটিতে ব্যবহারকারী-বান্ধব ইন্টারফেস, ডেটা অ্যানালিটিক্স টুলস থাকে যা অনুকূল অবস্থা থেকে কোনো বিচ্যুতির ব্যবহারকারী দ্বারা এরের নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

- ব্যাটারি স্টোরেজ: কম সূর্যালোকের সময় অবিচ্ছিন্ন এরের নিশ্চিত করতে, একটি ব্যাটারি স্টোরেজ সিস্টেম একীভূত করা হয়। দিনের আলোর সময় সৌর প্যানেল দ্বারা উৎপন্ন অতিরিক্ত শক্তি রাতে বা মেঘলা দিনে ব্যবহারের জন্য সংরক্ষণ করা হয়।

স্মার্ট সোলার এরের পরিচালনার পর্যায়ক্রমিক ধাপসমূহ:

ধাপ ১: ব্যবহারকারীকে নিশ্চিত করতে হবে যে তার/তার মোবাইল/ওয়াইফাই হটস্পটের ব্যান্ডউইথ ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ 2.4 GHz এবং তারপর একটি নির্ধারিত SSID-তে সংযোগ করতে হবে।

ধাপ ২: এরের সক্রিয় করতে, ব্যবহারকারীকে শুধুমাত্র বক্স প্যানেলে পাওয়ার বোতামটি ব্যবহার করতে হবে, যা সিস্টেমটিকে সক্রিয় এবং বন্ধ করতে কাজ করে। সক্রিয় করা হলে মোটরটি চাকাটিকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে ঘুরিয়ে পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ বৃদ্ধি করবে। চিত্র-১-এ দেখানো সিস্টেমে ON প্রেস করতে হবে।



চিত্র-১: পাওয়ার অন/অফ করার জন্য প্রধান সুইচ বোতাম

ধাপ ৩: মোবাইল অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারটি ইনস্টল ও ওপেন করতে হবে এবং ডেটাতে যেকোনো ধরনের পরিবর্তনের জন্য অ্যাপের হোম স্ক্রিনে পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

অ্যান্ড্রয়েড অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার ডাউনলোড লিঙ্ক:

<https://drive.google.com/file/d/1sNmCyT0SR5b57AMOUQmjtmdWsls5paAg/view>

যদি ডেটা পরিবর্তিত হয়, তাহলে ডিভাইসটি সফলভাবে এরের সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত রয়েছে। যদি না হয়, তাহলে ধাপ ১ এবং ২ আবার চেষ্টা করতে হবে।

Welcome, IoT-based Solar Powered Aerator for Fish Farming	
Oxygen Voltage	2792 v
Dissolved Oxygen	6.94907 ppm
Ph Voltage	13828 v
Ph Value	3.93864 Ph
Water Temperature	21.875 °C
Motor Status	<input type="checkbox"/>

চিত্র-২: মোবাইল অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার আউটপুট

ধাপ-৪: অ্যাপ উইন্ডোতে pH, তাপমাত্রা এবং DO সেন্সর ডেটার মান পর্যবেক্ষণ করতে হবে। যখন DO সেন্সর স্তর পাঁচ পিপিএম (<৫ পিপিএম) এর কম হয়, তখন মোটরটি ঘূর্ণন শুরু করবে; অন্যথায়, এটির ঘূর্ণন শুরু হবে না।

ধাপ-৫: ব্যবহারকারী যদি ঘূর্ণনের সময় মোটর বন্ধ করতে চান অথবা প্রয়োজন অনুসারে মোটর চালু করতে চান, তাহলে এটি মোবাইল অ্যাপ্লিকেশন দ্বারা মোটর বন্ধ ও চালু করা যাবে।

স্মার্ট সোলার এরোটর ব্যবহারে সুবিধাদি:

- ঘরে বসে বা দূরবর্তী স্থান থেকে মোবাইল অ্যাপের মাধ্যমে পুকুরের পানির গুণাগুণ পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করা যাবে। মাছ চাষের ক্ষেত্রে পানির গুণগতমান সঠিকভাবে বজায় রাখতে পারলে মাছের বিভিন্ন রোগজীবাণুর আক্রমণ ও অন্যান্য ক্ষতি থেকে মাছ চাষের খামারকে রক্ষা করা যায়।
- মাছ চাষে ব্যবহৃত এরোটরগুলির বিদ্যুৎ শক্তির উৎস প্রয়োজন, এটি ছাড়া মাছ উৎপাদন ততটা কার্যকর বা কাঙ্ক্ষিত হয় না। এই সমস্যা সমাধানে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি করার জন্য একটি ফটোভোলটাইক-ভিত্তিক এরোটর ব্যবহার করা হয়।
- পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ যখন আদর্শ মাত্রা (৫ পিপিএম) এর কমে চলে আসবে, তখন এরোটরের মোটরটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে ঘূর্ণন শুরু করবে। এতে জলজ পরিবেশে মাছ ও চিংড়ির স্বাভাবিক বেঁচে থাকা, খাদ্যগ্রহণ হার ও দৈহিক বৃদ্ধি স্বাভাবিক থাকে।
- দূরবর্তী স্থান থেকে মোটরটি চালু এবং বন্ধ করার জন্য অ্যান্ড্রয়েড মোবাইল অ্যাপ দ্বারা মোটর নিয়ন্ত্রণ করা যাবে।
- অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারে সমস্ত সেন্সর আউটপুট ডেটা পর্যবেক্ষণ করা যায়।
- খাদ্য গ্রহণের সাথে সাথে মাছের অক্সিজেন গ্রহণের চাহিদা বৃদ্ধি পায়। খাদ্য প্রয়োগের পর এরোটর চালিয়ে অতিরিক্ত অক্সিজেনের যোগান দেওয়া যায়।
- মৎস্য খাতে নিরবিচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ ও এর বাণিজ্যিক মূল্য অন্যতম সমস্যা। এই সমস্যা সমাধানে স্মার্ট সোলার এরোটর পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।

খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিতকরণ এবং প্রোটিনের চাহিদা মেটাতে মাছ চাষের অবদান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। মৎস্য খাতে স্মার্ট প্রযুক্তি ব্যবহার করে জলাশয়ের পানির গুণগতমান নিরাপদ রাখতে হবে এবং নিরাপদ মাছ উৎপাদন করতে হবে। এক্ষেত্রে স্মার্ট সোলার এরোটর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। আবার, শুধু প্রযুক্তি থাকলেই হবে না, সেগুলো খামারিদের নিকট পৌঁছানোর ব্যবস্থা করতে হবে।

পরিচিতি: কৃষিবিদ মোঃ লতিফুর রহমান সুজান এর উল্লেখযোগ্য গ্রন্থ: ১. মৎস্য বিধানাবলী (২০২৩), ২. বাঙালির মহানায়ক বঙ্গবন্ধু ও মৎস্য খাতে উন্নয়ন প্রতিভাস (২০২১), ৩. বিসিএস (মৎস্য) ক্যাডারভুক্ত কর্মকর্তাদের বিভাগীয় ও সিনিয়র স্কেল পদোন্নতি পরীক্ষা (তৃতীয় পত্র) সহায়িকা (২০২০), ৪. বায়োফ্লক প্রযুক্তিতে মাছ চাষ (২০২০), ৫. আধুনিক প্রযুক্তিতে মাছ চাষ (২০২০), ৬. মাছ চাষে প্রযুক্তি পরামর্শ (২০১৭); মৎস্য সেবা সহজীকরণের লক্ষ্যে উদ্ভাবিত মোবাইল অ্যাপস: ১. Dr. Fish (মাছের ডাক্তার) (২০১৮), ২. মৎস্য আইন (Fisheries Act) (২০১৯)।