

## அடைகாத்தல் காலகட்டம் மற்றும் கடலடி வாழ் உயிர்த்திரள் குறித்த குறிப்பான்கள்

ஜோ. கே. கிழக்குடன், ஜோபா ஜோ. கிழக்குடன் மற்றும் ரெம்யா L

செயற்கைத் திட்டிகள் கடற்பருகை வாழ் மீன்கள் உயிரினங்களுக்கு உணவு கிடைக்கும் வழியாகவும், வசிப்பிடமாகவும், புகலிடமாகவும், சற்றே இளைப்பாறிச் செல்லுமிடமாகவும், கடலின் மேற்பரப்பு மற்றும் அடிப்பரப்புக்கான இணைப்புப் பகுதியாகவும், வாழ்க்கைச் சூழமைவு, அது சார் சமூகம் மற்றும் உணவு வலைப்பின்னலோடு தொடர்புடையதாக இருக்கும் தளமாகவும் அமைகின்றன. என்றாலும் (AR) செயற்கைத்திட்டிகளை நோக்காத திரளான மீன்களையும், கடல் வாழ் உயிரிகளையும் ஈர்க்கும் உண்மையான காரண காரியர்களைப் பற்றி இன்னமும் ஆய்வரிசல் நடந்தவாறுருக்கிறது. பலர் இந்த செயற்கைத்திட்டிகளின் வடிவமைப்பை, கண்ணுக்குப் புல-கும் அதன் உருவமைப்புக் கூறுகளைக் காரணமாக சுட்டுகிறார்கள். இந்த செயற்கைத்திட்டிகளின் உயர்த்தும், பல்வேறு பாகர்களின் ஒருங்கிணைவு ஓசைப்புலன்சார் சமிக்கைகள், வெளிச்சம், ஒளிர்வு மற்றும் சொயனஞ்சார் காரணங்கள் மற்றும் செயற்கைத்திட்டு சமூகக் கட்டமைவுகள் மற்றும் அதன் கட்டுமானத்தொகுதியே கூட காரணமாகச் சுட்டுகின்றனர். ஒரு செயற்கைத் திட்டம் நிறுவப்பட்டு எத்தனை காலமாகிறது என்பதைப் பொறுத்து அங்கே வாளும் கடற்சார் உயிர்மத்திரள்/ அவற்றின் வகைமைகள் அமையலாம். செயற்கைத் திட்டு நிறுவியபின்னை ஆரம்பகட்டங்களில் அங்கே குடிபுகும் கடல்வாழ் உயிரிகளின் திரள்கள் விரைவிலேயே குடியேற்றத்தின் போதும் அடுத்தடுத்த காலகட்டங்களிலும் பல மாற்றங்களை அடைகின்றன.

ஒரு செயற்கைத் திட்டில் மூன்று கட்டங்களில் இந்தக் குடியேற்றம் நிகழ்கிறது :

- i. பி முன்னோடி குடியேற்றக் காலகட்டம்
- ii. Barnacle / Mussle மேலாதிக்கக் காலகட்டம்
- iii. பின்னடைவு (regressive) காலகட்டம்

இந்த மூன்று காலகட்டங்களில் கடற்படுகை சார் அடிமூலக்கூறுகள் இடம் பெயர்கின்றன, அங்கு வருமா மிருதுவான வண்டற்படிவுகள் சேருகின்றன, கடல் வாழ் உயிரினங்களின் பல்வகைமை அதிகரிக்கிறது. செயற்கைத்திட்டில் குடியேறும் உயிரிகளில் ஆரம்பகட்டத்தில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு மற்றும் குறிப்பிட சிலவகை உயிரிகளின் எண்ணிக்கைகளில் இடம்பெறும் அதிகரிப்பு பின்னர் குறைந்து, அதன்பின் ஒரு சமச்சீர் நிலையை எய்துகிறது. அதன் பிறகே, இந்தத் தொகுப்புகளின் கட்டமைப்பில் தொடர்ந்தரிதியிலான வட்டச்சுழற்சி மாற்றர்கள் ஏற்படத்தொடர்குகின்றன.

செயற்கைத்திட்டு அலகுகள் நிறுவப்பட்ட பின் 30-45 நாட்களில் epibionts களின் ஆரம்பக் குடியேற்றங்கள் primary settlement periphyton, molluscs ன்களின் கூட்டுப்புழுக்கட்டர்கள், barnacles, echinoderms மற்றும் nematodes போன்றவை இங்கே குடியேறுவது நிகழ்கிறது. இந்த செயற்கைத்திட்டிகளில் படியும் வண்டல்கள், துகள்கள், உயிர்மப் பொருட்கள் bacterial colonies along with protists, sponges மற்றும் ascidians மற்றும் algal spores ஆகியவை அவற்றில் பெருகுவதற்கான இணக்கமான கடற்படுகைச் சூழமைப்பு இந்தக் கட்டமைப்புகளில் ஏற்படுத்துகின்றன. செயற்கைத்திட்டிகளில் முதன்முதலில் குடியேறும் உயிரிகளில் கீழ்க்கண்டவையும் அடக்கம்-

அ. வண்டற் படிவுகள், பாக்கீரியாக்கள், நுண்ணுயிரிகள்

ஆ. இருகலப்பாசிகள் (diatoms), ஒட்டு நுண்ணுயிரிகள் (Periphytons) அம்பாரா sp., பாஸில்லேரியா sp., கொக்கோனேக்கள் sp., நவிகுலா sp., நிஷியா ஸிக்மா, பராலியா sp., ரோய்ச்சோ ஃபேனியா sp., ஸினெட்ரா உல்னா, தலஸியோஸோரா sp., நீல பசும் கடற்பாஸி, ஸையனோ பாக்கீரியா, ஹெட்ரோட்ரோஃபிக் நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் டெட்ரிடஸ்.

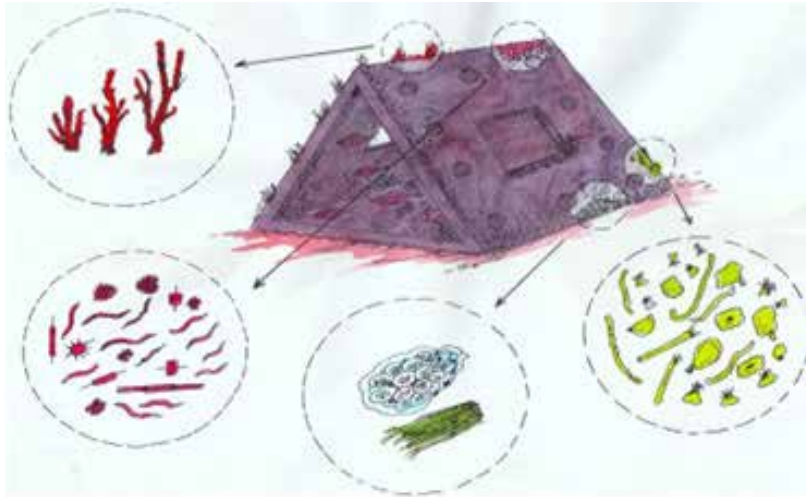
இ. ப்ரோட்டோஸோயான்கள், ஃயோராமினி ஃபெரான்கள், ஸிலியேட்டுகள்.

ஈ. முதுகெலும்பிலி கூட்டுப்புழுக்கள் ட்ரோச்சோஃபோர், டோர்னாரியா, வெலிகர், க்ளோச்சிடியம், ப்ளானேரியா, அவ்ரிகுலாரியா, பிப்பிநாரியா, ஸோயியா, மெகலோப்பா அன்ன பிற.

உ. கூட்டுப்புழுவுக்குப் பிறகானவை, சிப்பிகள், வித்துகள், நண்டு இனங்கள் அன்ன பிற.

Planktotrophic species மிதவை வாழிகளாய் உள்ள உயிரிகளின் மிதவை கட்டர்கள் போதுமான நேரம் நீரிதுவதிலும், மிதப்பதிலும் கழிகிறது. தங்களுக்கு உகந்த கடற்படுகைசார் வசிப்பிடத்தை/ வாழ்க்கைச் சூழ்மைவை இந்த உயிரிகள் இனங்களுக்குரிய கட்டத்தில் (அது காலதாமதப் படுத்தப்படலாம்) அந்த குடியேறுவதால் அவற்றின் கூட்டுப்புழுப்பருவகால ஆயுள் நீடிக்கிறது. உண்மையான கடலடி உயிரிகளின் கூட்டுப்புழுக்கள் விரைவாக நிலைமாற்ற மடைந்து அங்கே குடியேற கடற்பாசிகளை அங்குள்ள கசடுகள். பூஞ்சணங்கள் மற்றும் உட்கொள்ளத் தொடர்கின்றன.

இவ்விதமாய் நமது செயற்கைத்திட்டப்பகுதி நீர்நிலைகளில் உயிரிகள் விரைவாகத் திரளுகின்றன. எனவே இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்களும், சிறிய 'இரைதின்னி' மீன்களும் மிதவைவாழிகள் சார் உட்கொள்ளும் உயிரினங்களும் (plankton feeders) அதிவிரைவாக இந்த பகுதிகளில் திரளுகின்றன.

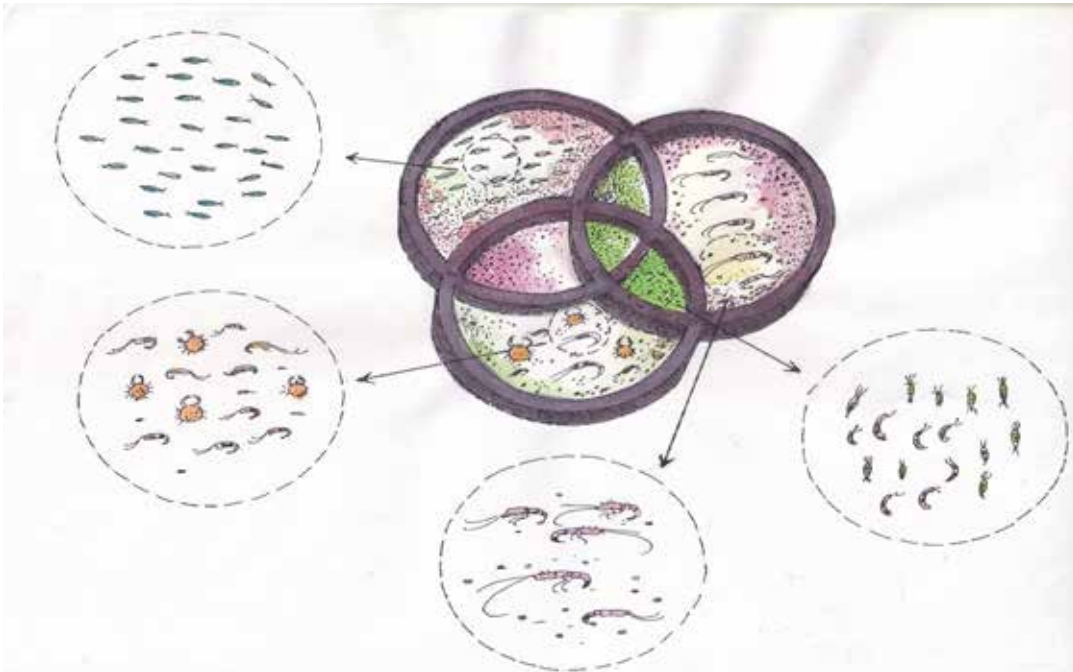


படம்.43. கடல்வாழ் உயிரிகளின் திரன்சார் குறிப்பான்கள்

இந்த செயற்கைத்திட்டப்பகுதிகளில் (molluscs) (polychaetes) மற்றும் (nematodes) போன்றவை வளர்ச்சியுற்றவை (detritus) diatoms (bacteria) வை நிலைமாற்றி அதிகரித்த அளவு உணவுக்கான ஊட்டச்சத்து இருப்பையும், அதிக அளவு இடப்பரப்பையும் இங்கே முதலில் வந்து குடியேறும் உயிரிகளுக்கு உருவாக்கித் தரும் வளர்ச்சிக் கட்டத்தைத் தொடர்ந்து 'உயிரிகளின் குடியேற்ற

**இரண்டாம் தொடர்ச்சிக்கட்டம்** (செயற்கைத் திட்டு நிறுவப்பட்ட பின் 45–90 நாட்களில்) ஆரம்பமாகிறது.

1. இதில் (Nematodes) (polychaetes) மறுசுழற்சி செய்யும் உயிரிகளின் திரள்களில் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையிலிருக்கின்றன.
2. (Molluscs) (barnacles) மற்றும் (algal mats) இன் வளர்ச்சி நின்று போய் விடுகிறது.
3. கடற்பஞ்சுகள், அஸிடியன்கள், ப்ரையோலோன்கள், ஆம்பிப்போடுகள், ஆஸ்ட்ராகாடுகள், மிஸிடிகள், கோப்பாடுகள், ஹார்பாக்ட்டிகாய்டுகள், ஹைட்ராய்டுகள் மற்றும் மேக்ரோ அல்கா (macro alga), கோராலைன் அல்கா (Coralline Alga) விரிவடைகின்றன.
4. Echinoderms, tardigrades, chaetognaths, caridean shrimps மற்றும் நண்டுகள்.
5. மீனின் கூட்டுப்புழுக்கள் மற்றும் fry நௌப்லி, ஸோயா, ஸால்ப்புகள், டோலியோலிட்டுகள் (doliolids) மற்றும் ஸ்டேஃபோர்க்ஸ் உரிய இடவமைவையும், சூழலையும் உருவாக்குகின்றன.
6. கோபிடுகள் (Gobiids) போர்ஸெலானிடுகள், கேமரிடுகள் (gamarids), கலதெய்டுகள் (galatheid கள்), கடல் அல்லிகள், நொறுக்கு நட்சத்திரர்கள் (brittle stars) இப்பகுதியிலுள்ள நீர்ப்பரப்புகளில் பல்கிப் பெருகுகின்றன.



படம்.44. கடல்வாழ் உயிர்மத்திரன் சார் குறிப்பான்கள்

**மூன்றாம் நிலைக் குடியேற்றவாசிகள்** (செயற்கைத்திட்டு நிறுவிய பின் 3–6 மாதங்கள் கழித்து) – இவை பெரும்பாலும் இங்கே நிரந்தமாக வசிப்பன – அடைக்கலம் தேடிவரும் குடியிருப்புவாசிகள், மறைந்து வாழும் வகைகள். இவற்றில் 'ரே'க்கள் ஆம்பிப்போக்ஸ் sp, camel shrimps, spiny lobsters அளவில் பெரிய நண்டுகள், ஸெரனாய்டுகள், சிங்க மீன்கள் (goat fishes), ஸ்கோர்பேனிடுகள், ஆட்டு மீன்கள் (breams) ஸாங்க்ளிடுகள் (zanclids), போமகாந்திடுகள் (Pomacanthids), கடற்குதிரைகள், கடல் அல்லிகள், வண்ணத்துப்பூச்சி மற்றும் அணில் மீன்கள், (sergeants and trigger fishes),

(wrasses and parrot fishes) eels, நட்சத்திர மீன்கள், காரீடனல்கள், டேம்ஸெல்கள் (damsels), பெர்ச்சுகள்(perches), காரங்கிடுகள் (carangids) மற்றும் ஸிகனிடுகள் (siganids).



படம்.45. ஒரு செயற்கைத்திட்டத் தளத்தில் எலெக்ட்ரிக் ரே எனப்படும் மின்நாக்குத் திருக்கை மீன்

**நான்காம் நிலை குடியேற்றவாசிகள்:** (செயற்கைத்திட்ட நிறுவிய பின் 4–8 மாதங்கள் கழித்து) இவை போர்க்குணமுடைய மீன்வகையினர்கள், மேக்கரல், ஸ்காடுகள், ட்ரெவால்க்கள், பாராகுடாக்கள், டுனிக்கள், பெர்ச்சுகள், ப்ரீம்கள், வெண்வயிறுகள், 'பிடிக்'கள் (biddies) மற்றும் கடற்படுகைத் தீவன உயிரிகள். இவற்றில் பல இங்கேயே வசிப்பவை சில தாற்காலிகமாக இடம் பெயர்ந்து வருபவை. செயற்கைத்திட்டப் பகுதிகள், குஞ்சுகளைப் பேணிப் பராமரிக்கவும், உணவு தேடவும், இருப்பிடம் தேடவும் அவற்றின் முழுவளர்ச்சியை நோக்கிய காலகட்டங்களில் அடிக்கடி வருபவை. சிறிய டுனா மீன்களும், பாராகுடா மீன்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு உருவத்தில் வளர்த்த பிறகு இப்பகுதியை விட்டுப் போய்விடும். 'ஸீர்' (Seer) மீன்கள், இடை உண்ட பிறகு வெளியேறிவிடும், ஒப்பீட்டளவில் பெரிய பெரிச்சு மீன்கள், செயற்கைத்திட்டின் மீதான உயிரினத்திரளில் குறைந்துகொண்டே வந்து இறுதியில் வெளியேறிவிடும், மாறாக, காப்ளிடுகள் (Goblids) பல்கிப் பெருகும் நிலையில் அவ்விடத்தை விட்டு அகன்றுவிடும், ஆக்டோபஸ்களும், சிங்கி இறால்கள் (Spiny lobsters) செயற்கைத் திட்டங்களிலேயே தங்கிவிடுகின்றன. ப்ரீம்கள் (breams), ஸர்ஜன்கள் (Surgeons), ஸிகாநிடுகள் (Siganids) மற்றும் சார்ஜண்ட்கள் (Sergeants) இந்த செயற்கைத்திட்டங்களின் சுற்றுப்பகுதிகளை வாழ்விடமாகக் கொள்கின்றன. ஆனால், அவை செயற்கைத்திட்டோடு கட்டாயமாகத் தொடர்பு கொண்டிருக்கும் என்று சொல்லவியலாது.



படம்.46. கோல்டன் ட்ரெவள்ளி (Golden Travelly), க்நாத்தோடோன் sp (Gnathodan sp) மற்றும் ஸ்நாப்பர்கள் (Snappers), ப்ரீம்கள் (breams) ஆகியவை செயற்கைத்திட்டப்பகுதிகளில் காணக்கிடைக்கின்றன





படம். 47. உருவில் பெரிய ஸ்நாப்பர் மீன்களும் (Giant Snappers), க்ரூப்பர் மீன்களும் (Groupers) – செயற்கைத்திட்டிகள் வாழ்விடமாகக் கொண்ட மீன்வகைகள் மற்றும் குழாய் வடிவ செயற்கைத்திட்டி அலகுகள் கெட்டி மேல்தோல் (மேலோடு) கொண்ட கடலுயிரிகளும் முன்மேலோடுடைய கடலுயிரிகளும், கிணறுவளைய வடிவமைப்பு கொண்ட செயற்கைத்திட்டிகளில் இருக்கின்றன.



படம். 48. கார்டினல்கள், ஸ்நாப்பர்கள், டேம்ஸெல்கள் (dansels), பெம்ஃபெரிடுகள் (pempherids), ப்ரீம்கள் (breams), அணில்கள் (Squirrels), ஸிகாநிடுகள் (Siganids) மற்றும் ஸர்ஜன்கள் (Surgeons).

இந்த செயற்கைத்திட்டிகளில் இறுதியாக வந்து குடியேறுகிறவர்கள் உருவில் பெரிய க்ரூப்பர்கள் (groupers), பெர்ச்சுகள் (perches), பிரம்மாண்ட க்ரண்ட்டர்கள் (grunters – முணுமுணுப்பாள மீன்கள்), சுறா மீன்கள், கோபியா (Cobia), ஸீர் மீன்கள் (Seer fish) மற்றும் பாராகுடாக்கள் (barracudas). இவை சக கடலுயிரிகளை இரை கொள்ளும் 'இரைதின்னி' மீன்களில் முக்கியமாக சில வகைகளில் முதன்மையானவை. இவற்றில் க்ரூப்பர்கள் (groupers), க்ரண்ட்டர்கள் (grunters) மற்றும் ஸ்நாப்பர்கள் (Snappers) போன்ற வெகு சிலவே இந்த செயற்கைத்திட்டிகளை வாழ்விடமாகக் கொள்கின்றன. மற்றவை இங்கே உணவுக்காகவும், வேட்டையாடவும் மட்டுமே வந்து தாற்காலிகமாகத் தங்கி, பின், போய்விடுபவை.





படம். 49. உருவில் பெரிய ஸ்நாப்பர் மீன்கள், ட்ரெவாலி மீன்கள் (trevallies) மற்றும் க்ரூப்பர்கள் (groupers) செயற்கைத்திட்டில் அதன் அடிப்பகுதியில் வசிப்பவையாகவும் குடியேறிகளாகவும்



படம். 50. தமிழ்நாட்டில் அமைந்துள்ள செயற்கைத்திட்டப் பகுதியொன்றில் திமிங்கல - சுறா மீன் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.



படம். 51. செயற்கைத்திட்டப் பகுதியொன்றில் அமைந்திருக்கும் கடல்வாழ் உயிரிகளின் திரள்

செயற்கைத்திட்டிட்டு நிறுவப்பட்ட பின், முதல் வருடத்திலும், இரண்டாம் வருடத்திலும் மூர்க்கத்தன்மை கொண்ட 'பெலாஜாக்' மீன்கள் மற்றும் பாராகுடாக்களின் எண்ணிக்கை பிரமிக்கத்தக்க வகையில் அதிகமாகும். அதைத் தொடர்ந்து அந்த செயற்கைத்திட்டிட்டுப் பகுதியில் ஏற்படும் 'இரைதின்னி' மீன்களின் குடியேற்றங்கள் செயற்கைத்திட்டிட்டுசார் உயிரிகளின் எண்ணிக்கையில் ஒரு சமச்சீர்மையை ஏற்படுத்தும். இந்த சமநிலை, செயற்கைத்திட்டிட்டு தொடர்பாக மிக மோசமான பாதிப்போ, சில குறிப்பிட்ட குழுக்களால் செயற்கைத்திட்டிட்டு மிக அதிகமாகச் சுரண்டப்படும் நிலையோ ஏற்படாதவரை அதேயளவாகவே நிலைத்திருக்கும். நன்றாக மேம்படுத்தப்பட்ட, நிர்வகிக்கப்பட்ட செயற்கைத்திட்டின் மூன்றாம் ஆண்டு முதல் ஏழாம் ஆண்டு வரையான காலகட்டம் வரை, அங்குள்ள மீன்வளம் ஏறக்குறைய நிலையாக, எந்தவித மாற்றமுமின்றி இருக்கிறது. அந்த செயற்கைத்திட்டில் ஏதேனும் சிதைவுகள் ஏற்பட்டால் செயற்கைத்திட்டிகள் நீரில் அமிழ்ந்துகொண்டே போகும் சூழல் ஏற்பட்டால், செயற்கைத்திட்டிட்டுத் தளம் அதிக சுரண்டலுக்கு உள்ளானால் மட்டுமே மேற்குறிப்பிட்ட சமநிலையில் மாற்றம், சீர்குலைவு ஏற்படுகிறது. எனவே செயற்கைத்திட்டின் கீழ் அதிக விரிவாக்கம் அடைந்துள்ள பகுதிகள் நன்மையளிக்கும் என்பதைக் கண்டறிய முடிகிறது.

ஒரு செயற்கைத்திட்டின் வளர்ச்சிக்காலகட்டங்களில் அது வளமாகவும், நலமாகவும், இருப்பதை எடுத்துக்காட்டும் அம்சங்களாவன:

1. செயற்கைத்திட்டிட்டு நிறுவப்பட்ட பிறகான முதல் ஆறுமாதங்களில் அதைச்சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் கடல்நீரில் drift gillnetகளைப் (மீன்களை செவுள்கள் மூலம் பிடிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் வலைகள்) பயன்படுத்தி அதிக அளவில் மீன்கள் கிடைப்பது.
2. 'வீக் அண்ட் லைன்கள் (கொக்கிகள் மற்றும் துண்டில்கயிறுகள்) முறையில் நடத்தப்படும் மீன்பிடித்தலில் ஸ்காடுகள் (Scads) 'குதிரை மாக்கெரல்கள்' (horse mackerel) ஆகியவை கிடைக்கும் அளவு அதிகரித்துக்கொண்டே போதல்.
3. பெர்ச்சுகள் (perches) மற்றும் பீம்சுகள் (breams), கிடைக்கும் அளவும், எண்ணிக்கையும் அதிகரித்துக் கொண்டே போதல்.
4. 'கோட் ஃபிஷ்' (Goat Fish) எனப்படும் மீன்வகைகள் மற்றும் ஸ்கியாநிடுகள் (sciaenids), ஸிகாநிடுகள் (siganids) போன்ற மீன்வகைகள் செயற்கைத்திட்டிட்டுத்தளத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும் 'கில்' வலைகளில் கிடைக்கும் எண்ணிக்கையும், அளவும் கூடிக்கொண்டே போதல்.
5. செயற்கைத்திட்டிட்டு சார் மூன்றாம், நான்காம் நிலை வளர்ச்சிக்கட்டங்கள், இரைமாட்டப்பட்ட தூண்டில்களில் சிறிய குரூப்பர் மீன்கள் மற்றும் பெர்ச் மீன்கள் கிடைக்கும் அளவுகளைப் பொறுத்தும், அளவில் பெரிய ட்ரெவாலி மீன்கள் பிடிபடும் அளவைப் பொறுத்தும் அமைகின்றன; குறித்துக்காட்டப்படுகின்றன.
6. பருவகாலம் ஒவ்வொன்றிலும் புதிய, 'உயிரோடுள்ள இரைமீன்கள்' கிடைப்பது அந்த செயற்கைத்திட்டிட்டுப் பகுதியின் கடலாழ் உயிரிகளைச் சுட்டும் குறிப்பாகக் கொள்ளப் படுகிறது.
7. செயற்கைத்திட்டிகளின் மேல் சுறாமீன்கள். பாராகுடாக்கள் (barracudas) மற்றும் கோபியாக்கள் (Cobias) குழுமுவது அந்தத் திட்டில் நல்லபடியாக அமைந்துள்ள தீவன மீன்வகைகளில் அடர்திரளை எடுத்துக்காட்டும் குறிப்பாக அமைகிறது.

8. செயற்கைத்திட்டிப் பகுதியில் திமிங்கல-மீன்கள் மற்றும் சிறிய 'டுனா' மீன்கள் வருகை தருவது அங்கு ஏராளமான 'தீவன' சிறு மீன்கள் மற்றும் மிதவை வாழிகள் இருப்பதை எடுத்துக் காட்டுகிறது மற்றும் செயற்கைத் திட்டிகளிலிருந்து தொலைதூர நீர்ப்பரப்புகளுக்கு வெளியிடப்படும் வழிகாட்டிக் குறிப்புகளையும் எடுத்துக்காட்டுவதாக அமைகிறது! (பார்வைக்கு எட்டும்படி/ ஒளி வழி/ ஓசை வழி)
9. 'பேட்' (bat fishes) மீன்கள், தங்களுடைய முள்ளெலும்புத் துடுப்புகள் நீரின் மேற்புறமாகத் தெரியும் வண்ணம் செயற்கைத்திட்டிப்பகுதியின் மேற்புறம் அடர்த்திரளாகக் குழுமியிருத்தல் அடிப்புறம் ஆரோக்கியமான செயற்கைத்திட்டி சார் சமூகம் அமைந்திருப்பதைக் குறிப்புணர்த்துகிறது.