

ડાંગર-માછલી સંયુક્ત ખેતી: ટાઇપોલોજી, ડિઝાઇન અને ટકાઉ પદ્ધતિઓ

ધૃતિ એન. ટંડેલ, ડૉ. વિવેક શ્રીવાસ્તવ, શ્રી હર્ષરાજસિંહ એમ ઝણકાટ, ડૉ. ઉપાસના ડી.

વ્યાસ

[DOI:10.5281/ScienceWorld.18261051](https://doi.org/10.5281/ScienceWorld.18261051)

પરિચય:

વૈશ્વિક કૃષિ પરિદૃશ્ય વધતી જતી વસ્તી માટે ખાદ્ય સુરક્ષા વધારવાની અને સાથે સાથે સઘન ખેતી પદ્ધતિઓના પર્યાવરણીય પ્રભાવને ઘટાડવાની બેવડી આવશ્યકતાનો સામનો કરે છે. પરંપરાગત ડાંગર મોનોકલ્ચર, જે વિશ્વની અડધાથી વધુ વસ્તી માટે મુખ્ય ખોરાક સ્ત્રોત છે, તે ઘણીવાર નોંધપાત્ર પર્યાવરણીય ચિંતાઓ સાથે સંકળાયેલું છે, જેમાં ઉચ્ચ પાણીનો ઉપયોગ, ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન અને કૃત્રિમ કૃષિ રસાયણો પર નિર્ભરતાનો સમાવેશ થાય છે. આ પડકારોના પ્રતિભાવમાં, સંકલિત ખેતી પ્રણાલીઓ (IFS) આશાસ્પદ વિકલ્પો તરીકે ઉભરી આવી છે, જે વ્યક્તિગત ઘટકોના સરવાળાને પાર કરતા સહિયારા લાભો પ્રદાન કરે છે. આમાં, ચોખા-માછલી ઉછેર પ્રણાલી (RFS) એક સમય-પરીક્ષણ કરાયેલ છતાં નવીન અભિગમ તરીકે ઉભરી આવે છે જે ચોખાની ખેતી અને જળચરઉછેર વચ્ચે સહજીવન સંબંધ.

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલી (RFS), એશિયાના વિવિધ ભાગોમાં સદીઓથી ઐતિહાસિક રીતે જોવા મળતી પ્રથા છે, જેમાં ડાંગરના ખેતરો અથવા નજીકના જળાશયોમાં જળચર જીવો, મુખ્યત્વે માછલીઓનો ઇરાદાપૂર્વક પરિચય અને ઉછેર શામેલ છે. આ એકીકરણ એક અનન્ય કૃષિ-પર્યાવરણીય વાતાવરણને પ્રોત્સાહન આપે છે જ્યાં દરેક ઘટક એકબીજાને ટેકો આપે છે, જે વધુ સ્થિતિસ્થાપક, ઉત્પાદક અને ટકાઉ ખેતી પ્રણાલી તરફ દોરી જાય છે. RFS માં નવેસરથી રસ સંયુક્ત રાષ્ટ્રના ટકાઉ વિકાસ લક્ષ્યો (SDGs) માં નોંધપાત્ર યોગદાન આપવાની તેની ક્ષમતા દ્વારા પ્રેરિત છે, ખાસ કરીને શૂન્ય ભૂખમરો, સારા સ્વાસ્થ્ય અને સુખાકારી, સ્વચ્છ પાણી અને સ્વચ્છતા અને જમીન પર જીવન સાથે સંબંધિત.



❖ ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓની ટાઇપોલોજી અને ડિઝાઇન

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) સ્થાનિક કૃષિ-આબોહવાની પરિસ્થિતિઓ, સામાજિક-આર્થિક પરિબળો અને ઉગાડવામાં આવતી પ્રજાતિઓના આધારે બદલાય છે. RFS મુખ્યત્વે બે પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત થયેલ છે: એક સાથે અને પરિભ્રમણ પ્રણાલીઓ.

1. એક સાથે RFS

એક સાથે ખેતી કરતી પદ્ધતિમાં, ડાંગર અને માછલીને એક જ ડાંગરના ખેતરમાં એકસાથે ઉછેરવામાં આવે છે, જે તેને સૌથી સામાન્ય RFS પ્રકાર બનાવે છે. મુખ્ય પેટાવિભાગોમાં શામેલ છે:

- ડાંગર-કમ-માછલી ઉછેર:** માછલીઓનો ઉછેર સમગ્ર વૃદ્ધિની મોસમ દરમિયાન ચોખાના ખેતરમાં જ કરવામાં આવે છે, ઘણીવાર ઓછા પાણીના સમયગાળા દરમિયાન અથવા લણણી દરમિયાન માછલીઓ માટે ઊંડા પાણીના વિસ્તારો પૂરા પાડવા માટે ખાઈ, તળાવ અથવા આશ્રયસ્થાનોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- ડાંગર-માછલી સંકલિત પ્રણાલીઓ:** આમાં અદ્યતન વ્યવસ્થાપન તકનીકોનો સમાવેશ થાય છે જ્યાં પાણીનું સ્તર નિયંત્રિત કરવામાં આવે છે, અને માછલીના સંગ્રહની ઘનતાને વૃદ્ધિ અને ડાંગરના ઉપજને સંતુલિત કરવા માટે ઓપ્ટિમાઇઝ કરવામાં આવે છે.

2. રોટેશનલ RFS

વારાફરતી પદ્ધતિ એક જ ખેતરમાં અલગ અલગ સમયે ડાંગર અને માછલીની ખેતી કરે છે:

- ભાત પછી માછલી:** ડાંગર એક જ ઋતુમાં ઉગાડવામાં આવે છે, અને લણણી પછી, ખેતર બિન-ઋતુ દરમિયાન માછલીઓ માટે કામચલાઉ તળાવ બની જાય છે, સામાન્ય રીતે ભીના અને સૂકા ઋતુવાળા પ્રદેશોમાં.
- માછલી પછી ભાત:** ઓછી સામાન્ય, આ પદ્ધતિ ચોખાના વાવેતર પહેલાં માછલીના મળમૂત્રથી જમીનને સમૃદ્ધ બનાવવા માટે માછલી ઉછેરથી શરૂ થાય છે.

3. ડિઝાઇન બાબતો

અસરકારક RFS ડિઝાઇન ઘણા પરિબળોને ધ્યાનમાં લે છે:

- બંધની ઊંચાઈ અને મજબૂતાઈ:** પાણી જાળવી રાખવા અને માછલીઓને છટકી જવાથી બચાવવા માટે ઊંચા, મજબૂત ડાઇક જરૂરી છે.



- b. ખાઈ/શરણાર્થીઓ: સૂકા સમયગાળા દરમિયાન અથવા જંતુનાશક દવાના ઉપયોગ દરમિયાન, ઊંડા નાળા (૨૦-૫૦ સે.મી. ઊંડા, ૫૦-૧૦૦ સે.મી. પહોળા) માછલીઓને આશ્રય આપે છે.
- c. પાણીના ઇનલેટ અને આઉટલેટ્સ: માછલીઓ ભાગી જવાથી અને શિકારી પ્રજાતિઓના પ્રવેશને રોકવા માટે સ્કીન અથવા જાળીની જરૂર પડે છે.
- d. પ્રજાતિઓની પસંદગી: સફળતા માટે યોગ્ય ચોખાની જાતો (આદર્શ રીતે, પૂર-સહિષ્ણુ અને મજબૂત) અને માછલીની પ્રજાતિઓ (શાકાહારી અથવા સર્વભક્ષી, ઝડપથી વિકસતી અને બજારમાં માંગવાળી જેમ કે કાર્પ અને તિલાપિયા) પસંદ કરવી મહત્વપૂર્ણ છે.

કોષ્ટક 1. RFS માં સામાન્ય ડાંગર અને માછલીની પ્રજાતિઓનું સંયોજન

ડાંગરની વિવિધતા	પ્રતિનિધિ માછલી પ્રજાતિઓ	કી સિસ્ટમ લાભ	ભૌગોલિક ધ્યાન
ઉચ્ચ આપનાર જાતો (HYVs)	ઉપજ સામાન્ય કાર્પ (સાયપ્રિનસ કાર્પિયો)	માટી વાયુમિશ્રણ અને કુદરતી ગર્ભાધાન	એશિયા (ચીન, ભારત, ઇન્ડોનેશિયા)
ઊંડા સહિષ્ણુ ડાંગર	પાણી/પૂર-તિલાપિયા (ઓરીઓકોમિસ નિલોટિકસ)	ઉચ્ચ સ્થિતિસ્થાપકતા અને જીવાત નિયંત્રણ (મેકોંગ, બાંગ્લાદેશ)	દક્ષિણપૂર્વ એશિયા
પરંપરાગત/સ્થાનિક જાતો	કેટફિશ (ક્લેરિયાસ સ્પી.)	ઓછા ઓક્સિજનમાં પણ જીવિત રહેવું અને દુષ્કાળ સહનશીલતા	સ્થાનિક/આફ્રિકા/એશિયા

આકૃતિ મુખ્ય ઘટકોને દર્શાવે છે: ચોખાનો વિસ્તાર, પેરિફેરલ ખાઈઓ, મજબૂત બંધ, સ્કીનો સાથે પાણીનો ઇનલેટ/આઉટલેટ, અને એક નાનું કેન્દ્રીય તળાવ/આશ્રય.

❖ આર્થિક સધ્ધરતા



ખેડૂતોમાં ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) ની આર્થિક શક્યતા તેના વધતા સ્વીકારનું મુખ્ય કારણ છે. અભ્યાસો દર્શાવે છે કે RFS સામાન્ય રીતે પરંપરાગત ડાંગરના મોનોકલ્ચરની તુલનામાં વધુ નફાકારકતા પ્રદાન કરે છે, જે વૈવિધ્યસભર આવકના પ્રવાહો, ઘટાડેલા ઇનપુટ ખર્ચ અને કાર્યક્ષમ સંસાધન ઉપયોગ દ્વારા મજબૂત બને છે.

1. વૈવિધ્યસભર આવકના પ્રવાહો

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) ખેડૂતોને એક જ વિસ્તારમાંથી અનેક આવકના સ્ત્રોતો ઉત્પન્ન કરવાની મંજૂરી આપે છે. ડાંગરના પાકની સાથે, માછલીના વેચાણમાંથી થતી આવક બજાર ભાવમાં વધઘટ સામે બફર પૂરી પાડે છે, જેનાથી નાણાકીય સ્થિરતા વધે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે ડાંગરના ભાવમાં ઘટાડો થાય છે, ત્યારે માછલીના સ્થિર ભાવ નફાકારકતા જાળવવામાં મદદ કરે છે. વધુમાં, માછલી ઘરગથ્થુ આહારમાં આવશ્યક પ્રોટીનનું યોગદાન આપે છે, પોષણમાં સુધારો કરે છે અને ખોરાકનો ખર્ચ ઘટાડે છે. ઝીંગા અથવા ગોકળગાય જેવા અન્ય જળચર જીવોનું એકીકરણ, આવકની સંભાવનાને વધુ વિસ્તૃત કરે છે.

2. ઘટાડો ઇનપુટ ખર્ચ

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) સ્વાભાવિક રીતે વધુ કુદરતી અને ઓછા ઇનપુટ-સઘન ખેતી અભિગમને પ્રોત્સાહન આપે છે, જેના કારણે કાર્યકારી ખર્ચમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થાય છે.

- a) **જીવાત અને નીંદણ નિયંત્રણ:** સર્વભક્ષી માછલીઓ જીવાતો અને જળચર નીંદણનો ઉપયોગ કરે છે, જેનાથી કૃત્રિમ હર્બિસાઇડ્સ અને જંતુનાશકોની જરૂરિયાત ઓછી થાય છે અથવા દૂર થાય છે, જેના પરિણામે ચોખ્ખો નફો વધારે થાય છે.
- b) **ખાતર ઘટાડો:** માછલીનો કચરો આવશ્યક પોષક તત્વો પૂરા પાડે છે જે કુદરતી રીતે જમીનને ફળદ્રુપ બનાવે છે, કૃત્રિમ ખાતરો પરની નિર્ભરતા અને સંબંધિત ખર્ચ ઘટાડે છે.
- c) **શ્રમ કાર્યક્ષમતા:** જોકે શરૂઆતના સેટઅપમાં મજૂરીની જરૂર પડી શકે છે, RFS કામગીરીને સુવ્યવસ્થિત કરી શકે છે, કારણ કે માછલી નીંદણનું સંચાલન કરવામાં મદદ કરે છે, મેન્યુઅલ મજૂરીની જરૂરિયાતો ઘટાડે છે.



3. ઉજ્જત ઉત્પાદકતા અને સંસાધન ઉપયોગ કાર્યક્ષમતા

ચોખા-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) જમીન અને જળ સંસાધનોના ઉપયોગને શ્રેષ્ઠ બનાવે છે, જેનાથી પ્રતિ એકમ વિસ્તારની એકંદર ઉત્પાદકતા વધે છે.

- વધુ એકંદર ઉપજ:** જ્યારે વ્યક્તિગત ચોખાની ઉપજ ઉચ્ચ-ઇનપુટ મોનોકલ્ચર જેવી હોઈ શકે છે, ત્યારે RFS માંથી ચોખા અને માછલીની સંયુક્ત ઉપજ જમીનની જૈવિક ઉત્પાદકતામાં નોંધપાત્ર વધારો કરે છે.
- પાણીના ઉપયોગની કાર્યક્ષમતા:** RFS ઉચ્ચ પાણીનું સ્તર કાર્યક્ષમ રીતે જાળવી રાખે છે; સમાન પાણી ડાંગર અને માછલી બંનેને ટેકો આપે છે, બાષ્પીભવન ઘટાડે છે અને જમીનમાં ભેજ જાળવી રાખવામાં સુધારો કરે છે.
- આર્થિક વળતર:** બાંગ્લાદેશ, ચીન, ભારત અને વિયેતનામ જેવા પ્રદેશોના કેસ સ્ટડીઝ દર્શાવે છે કે ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) ડાંગરના મોનોકલ્ચરની તુલનામાં પ્રતિ હેક્ટર વધુ ચોખાનું વળતર આપે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ભારતના આસામમાં થયેલા સંશોધનમાં RFS પરંપરાગત ડાંગરની ખેતી કરતાં 50-70% વધુ નફાકારક હોવાનું જણાયું છે, જેમાં લાભ-ખર્ચ ગુણોત્તર વધુ સારો છે.

કોષ્ટક 2. તુલનાત્મક આર્થિક વિશ્લેષણ: ડાંગરનું મોનોકલ્ચર વિરુદ્ધ ડાંગર-માછલી પદ્ધતિ

આર્થિક મેટ્રિક	એકમ	ડાંગરનું મોનોકલ્ચર (આરએમ)	ડાંગર-માછલી સિસ્ટમ (RFS)	RFS એડવાન્ટેજ
A. કુલ આવક	યુએસડી/હેક્ટર	\$3,000\$	\$4,400\$	\$1,400\$ (માછલીનું વેચાણ)
B. કુલ ત્યાગન ખર્ચ	યુએસડી/હેક્ટર	\$2,000\$	\$1,600\$	\$200\$ (ઓછા ખર્ચ)
-- ખર્ચનું વિભાજન:				
ખાતરનો ખર્ચ	યુએસડી/હેક્ટર	\$800\$	\$200\$	(માછલી ખાતર પૂરું પાડે છે) (પોષક તત્વો)
જંતુનાશક ખર્ચ	યુએસડી/હેક્ટર	\$240\$	\$40\$	(માછલી કુદરતી જીવાત તરીકે કાર્ય કરે છે)



				(નિયંત્રકો)
બીજ/ફિંગરિંગ ખર્ચ	યુએસડી/હેક્ટર	\$૧૫૦\$	\$૨૫૦\$	((ઉચ્ચ કિંમત બાકી બાદ) (બચાવ)
શ્રમ અને પાણી વ્યવસ્થાપક કિંમત	યુએસડી/હેક્ટર	\$૮૦૦\$	\$૮૦૦\$	(થોડુંક ઉચ્ચ માટે ખાઈ/બંધ જાળવણી)
અન્ય સ્થિર ખર્ચ	યુએસડી/હેક્ટર	\$૪૦૦\$	\$૪૦૦\$	
C. ચોખ્ખો નફો (A - B)	યુએસડી/હેક્ટર	\$૧,૦૦૦\$	\$૨,૭૦૦\$	\$૧,૭૦૦\$
D.લાભ-ખર્ચ ગુણોત્તર (બીસીઆર એ/બી)	યુનિટલેસ	\$૧.૫૦\$	\$૨.૫૦\$	\$૧.૦૦\$

❖ ઇકોલોજીકલ લાભો

તેમના આર્થિક ફાયદાઓ ઉપરાંત, ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) અસંખ્ય ઇકોલોજીકલ લાભો પૂરા પાડે છે જે પર્યાવરણીય ટકાઉપણાને પ્રોત્સાહન આપે છે અને કૃષિ-ઇકોસિસ્ટમ સ્વાસ્થ્યને વધારે છે, ખાસ કરીને વૈશ્વિક આબોહવા પરિવર્તન અને પર્યાવરણને અનુકૂળ ખેતી પદ્ધતિઓની જરૂરિયાતનો સામનો કરતી વખતે.

1. માટીનું આરોગ્ય અને પોષક તત્વોનું સાયકલિંગ સુધારવું

ડાંગરમાં માછલીઓની હાજરી અને પ્રવૃત્તિઓ જમીનના ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક ગુણધર્મોમાં નોંધપાત્ર સુધારો કરે છે.

- પોષક તત્વોનું એકત્રીકરણ અને સાયકલિંગ: માછલીઓ તેમના ખોરાક અને ખાડા ખોદવાની વર્તણૂકો દ્વારા જમીનમાં ખલેલ પહોંચાડે છે, જે સુષુપ્ત પોષક તત્વોને એકત્ર કરે છે, જેનાથી તેઓ ડાંગરના છોડ માટે સુલભ બને છે. તેમના મળમૂત્ર કાર્બનિક પદાર્થો અને નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ અને પોટેશિયમ જેવા આવશ્યક પોષક તત્વોથી જમીનને સમૃદ્ધ



બનાવે છે, કૃત્રિમ ખાતરોની જરૂરિયાત ઘટાડે છે અને પોષક તત્વોના વહેણ અને યુટ્રોફિકેશનને ઘટાડે છે.

- b. **માટી વાયુમિશ્રણ:** માછલીઓની હિલચાલ જમીનમાં વાયુમિશ્રણને સરળ બનાવે છે, સૂક્ષ્મજીવાણુઓની પ્રવૃત્તિને પ્રોત્સાહન આપે છે અને પોષક તત્વોના પરિવર્તનને પ્રભાવિત કરે છે, જે આખરે ડાંગરના વિકાસ અને જમીનની રચનાને લાભ આપે છે.
- c. **સૂક્ષ્મજીવાણુ પ્રવૃત્તિ:** સંકલિત ડાંગર-માછલી વાતાવરણ વૈવિધ્યસભર સૂક્ષ્મજીવાણુ સમુદાયને ટેકો આપે છે, જે પોષક તત્વોનું ચક્ર, કાર્બનિક પદાર્થોનું વિઘટન અને રોગ પ્રતિકારક શક્તિ વધારે છે.

2. કુદરતી જીવાત અને નીંદણ નિયંત્રણ

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) એક અત્યાધુનિક જૈવિક નિયંત્રણ પ્રણાલી તરીકે કાર્ય કરે છે, જે રાસાયણિક હસ્તક્ષેપ વિના જીવાતો અને નીંદણના બનાવોમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો કરે છે.

- a. **જીવાતનો વપરાશ:** માછલીઓ વિવિધ પ્રકારના ડાંગરના જીવાતોનો ઉપયોગ કરે છે, જેમ કે જંતુના લાર્વા અને ગોકળગાય, જેનાથી જીવાતોની વસ્તી ઓછી થાય છે અને કૃત્રિમ જંતુનાશકોની જરૂરિયાત ઓછી થાય છે. આનાથી ફાયદાકારક જંતુઓ અને બિન-લક્ષ્ય જીવોને નુકસાન ઓછું થાય છે.
- b. **નીંદણ નિયંત્રણ:** શાકાહારી અને સર્વભક્ષી માછલીઓ જળચર નીંદણ અને શેવાળને નિયંત્રિત કરવામાં મદદ કરે છે, તેમની વૃદ્ધિને અવરોધે છે અને નીંદણ વ્યવસ્થાપન માટે શ્રમ અને રાસાયણિક ઇનપુટ ઘટાડે છે.
- c. **રોગ દમન:** સંતુલિત કૃષિ-ઇકોસિસ્ટમ ડાંગરના છોડના રોગો સામે કુદરતી પ્રતિકાર વધારે છે અને રોગકારક જીવાણુઓના પ્રસાર માટે ઓછા અનુકૂળ વાતાવરણ બનાવે છે.

3. ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો

ડાંગરના ચોખા, ખાસ કરીને એનારોબિક ભરાયેલી પરિસ્થિતિઓમાં, મિથેન (CH₄) નો એક મહત્વપૂર્ણ માનવશાસ્ત્રીય સ્ત્રોત છે.

૪. એક શક્તિશાળી ગ્રીનહાઉસ ગેસ. RFS આ ઉત્સર્જન ઘટાડવામાં ભૂમિકા ભજવી શકે છે.



- a. **મિથેન શમન:** માછલીઓની હિલચાલ અને ખાડામાં ખાડા નાખવાથી માટી-પાણીના વાયુમિશ્રણમાં વધારો થાય છે, જેનાથી ઓક્સિજનનું સ્તર વધે છે જે મિથેનોજેનેસિસને અટકાવે છે અને મિથેનનો વપરાશ પણ વધે છે. RFS CH ઘટાડી શકે છે. પરંપરાગત પદ્ધતિઓની તુલનામાં ઉત્સર્જનમાં ૧૦-૩૦% ઘટાડો.
- b. **નાઈટ્રસ ઓક્સાઇડ (N₂O) ઘટાડો:** કૃત્રિમ નાઇટ્રોજન ખાતરો પરની ઓછી નિર્ભરતા નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ પણ ઘટાડે છે. ૨૦ ઉત્સર્જન, વધુ પડતા નાઇટ્રોજન ડિનાઇટ્રિક્સિકેશન દરમિયાન મુક્ત થતો એક શક્તિશાળી ગ્રીનહાઉસ ગેસ.

4. જૈવવિવિધતા સંરક્ષણ

RFS કૃષિ-જૈવવિવિધતાના સંરક્ષણ અને વૃદ્ધિમાં નોંધપાત્ર યોગદાન આપે છે.

- a. **વધેલી જળચર જૈવવિવિધતા:** માછલીઓનું એકીકરણ એક જટિલ જળચર વાતાવરણ તરફ દોરી જાય છે જે વિવિધ જીવોને ટેકો આપે છે, જે ઇકોસિસ્ટમ સ્થિતિસ્થાપકતા અને સ્થિરતામાં ફાળો આપે છે.
- b. **રહેઠાણનું નિર્માણ:** માછલીના રહેઠાણો સૂક્ષ્મ રહેઠાણો બનાવે છે જે વિવિધ ઉભયજીવી, સરિસૃપ અને જંતુઓને લાભ આપે છે, જે સ્થાનિક જૈવવિવિધતાને વધુ સમૃદ્ધ બનાવે છે.
- c. **ઇકોસિસ્ટમ સેવાઓ:** વૈવિધ્યસભર કૃષિ-ઇકોસિસ્ટમ પરાગનયન, પાણી શુદ્ધિકરણ અને પોષક તત્વોનું ચક્ર જેવી આવશ્યક સેવાઓ પૂરી પાડવા માટે વધુ સારી રીતે સક્ષમ છે, જે લાંબા ગાળાની કૃષિ ટકાઉપણું માટે મહત્વપૂર્ણ છે.

❖ ઓપરેશનલ પડકારો

RFS ના અસંખ્ય ફાયદાઓ હોવા છતાં, તેના વ્યાપક સ્વીકારને કારણે અનેક કાર્યકારી પડકારોનો સામનો કરવો પડે છે જેનો અસરકારક અમલીકરણ માટે ઉકેલ લાવવો આવશ્યક છે.

1. પાણી વ્યવસ્થાપન જરૂરિયાતો

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) માં સૌથી મહત્વપૂર્ણ પડકારોમાંનો એક ચોક્કસ અને સુસંગત પાણી વ્યવસ્થાપનની જરૂરિયાત છે.

- a. **પાણીની ઊંડાઈ અને જાળવણી:** RFS ને ડાંગરના વાવેતર દરમિયાન 10-20 સેમીની સ્થિર પાણીની ઊંડાઈની જરૂર હોય છે, જે માછલીના સ્વાસ્થ્ય અને વિકાસ માટે જરૂરી છે.



- b. વિશ્વસનીય પાણી પુરવઠો: અનિયમિત વરસાદ, દુષ્કાળ અથવા પૂર પાણીની ઉપલબ્ધતાને અસર કરીને અથવા માછલીઓ ભાગી જવા તરફ દોરીને RFS ની સફળતામાં અવરોધ લાવી શકે છે.
- c. પાણી નિયંત્રણ માટે માળખાગત સુવિધાઓ: પાણીના પ્રવાહના નિયમન અને માછલીના નુકસાનને રોકવા માટે યોગ્ય રીતે બાંધેલા બંધ, ઇનલેટ અને આઉટલેટ જરૂરી છે, જેના માટે પૂરતા સંસાધનો અને જાળવણીની જરૂર પડે છે.

2. રાસાયણિક ઉપયોગ સાથે સંઘર્ષ

RFS નો મૂળભૂત સિદ્ધાંત, જૈવિક ક્રિયા-પ્રતિક્રિયાઓનો ઉપયોગ, કૃત્રિમ કૃષિ રાસાયણોના આડેધડ ઉપયોગ સાથે સીધો સંઘર્ષમાં છે.

- a. જંતુનાશક ઝેરીતા: પરંપરાગત જંતુનાશકો માછલીને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે, જેના કારણે ઓર્ગેનિક અથવા માછલી-સુરક્ષિત વિકલ્પો અપનાવવાની જરૂર પડે છે જે હંમેશા ઉપલબ્ધ ન હોય અથવા અસરકારક ન પણ હોય.
- b. ખાતર વ્યવસ્થાપન: નાઇટ્રોજનયુક્ત ખાતરોનો વધુ પડતો ઉપયોગ શેવાળના ફૂલો અને ઓક્સિજનની ઉણપનું કારણ બની શકે છે, જે માછલીના સ્વાસ્થ્ય પર નકારાત્મક અસર કરે છે.

3. પ્રારંભિક રોકાણ અને ક્ષેત્ર ફેરફારો

RFS ની સ્થાપનામાં નોંધપાત્ર મૂડી અને શ્રમ રોકાણોનો સમાવેશ થાય છે.

- a. માળખાકીય વિકાસ: પાણી નિયંત્રણ માટે માળખાં બનાવવા અથવા મજબૂત બનાવવા માટે અગાઉથી ખર્ચની જરૂર પડે છે જે સંસાધન-ગરીબ ખેડૂતો માટે ખૂબ જ ખર્ચાળ હોઈ શકે છે.
- b. તાલીમ અને જ્ઞાન સંપાદન: ખેડૂતોને માછલી જીવવિજ્ઞાન, પાણીની ગુણવત્તા વ્યવસ્થાપન અને સંકલિત જીવાત વ્યવસ્થાપનમાં વિશેષ જ્ઞાનની જરૂર છે, જે સરળતાથી સુલભ ન પણ હોય.

4. બજાર એક્સેસ અને મૂલ્ય શૃંખલાઓ: જ્યારે ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલીઓ (RFS) વૈવિધ્યસભર ઉત્પાદનો પૂરા પાડે છે, ત્યારે માછલી માટે માર્કેટિંગ અને કાર્યક્ષમ મૂલ્ય શૃંખલાઓ સુધી પહોંચવામાં પડકારો ઉભા થઈ શકે છે.



- a. બજાર માળખાગત સુવિધાઓ: ઘણા ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં, જીવંત અથવા તાજી માછલીના પરિવહન અને વેચાણ માટેનું માળખાગત સુવિધા અવિકસિત હોઈ શકે છે. ખેડૂતોને બગાડ, મધ્યસ્થીઓ દ્વારા ભાવ શોષણ અથવા મર્યાદિત બજાર એક્સેસ, ખાસ કરીને નાશવંત માછલી ઉત્પાદનો માટે સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડી શકે છે.
- b. પ્રક્રિયા અને સંગ્રહ: યોગ્ય પ્રક્રિયા, સંગ્રહ અને રેફ્રિજરેશન સુવિધાઓનો અભાવ બજાર એક્સેસને વધુ જટિલ બનાવી શકે છે અને માછલી ઉત્પાદનથી થતા આર્થિક લાભોને ઘટાડી શકે છે.

❖ નીતિગત અસરો અને ભવિષ્યની દિશાઓ

આર્થિક સફરતા, પર્યાવરણીય લાભો અને કાર્યકારી પડકારોનું મૂલ્યાંકન ટકાઉ કૃષિના પાયાના પથ્થર તરીકે RFS ની અપાર સંભાવનાને રેખાંકિત કરે છે, પરંતુ હાલના અવરોધોને દૂર કરવા માટે સંયુક્ત પ્રયાસોની જરૂરિયાતને પણ પ્રકાશિત કરે છે.

1. નીતિ સપોર્ટ

RFS ના વ્યાપક સ્વીકારને સરળ બનાવવામાં સરકારી નીતિઓ મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. આમાં શામેલ છે:

- a. પ્રોત્સાહનો અને સબસિડી: નાણાકીય પ્રોત્સાહનો, માળખાગત વિકાસ માટે સબસિડી (દા.ત., તળાવ બાંધકામ, બંધ મજબૂતીકરણ), અને પ્રારંભિક રોકાણ માટે ઓછા વ્યાજ દરે લોન આપવાથી ખેડૂતોને RFS તરફ સંક્રમણ કરવા માટે પ્રોત્સાહિત કરી શકાય છે.
- b. વિસ્તરણ સેવાઓ અને તાલીમ: કૃષિ વિસ્તરણ સેવાઓને મજબૂત બનાવવી જેથી ટેકનિકલ જ્ઞાનનો પ્રસાર થાય, વ્યવહારુ તાલીમ કાર્યક્રમો હાથ ધરવામાં આવે અને RFS શ્રેષ્ઠ પ્રથાઓ પર કેન્દ્રિત ખેડૂત ક્ષેત્ર શાળાઓ સ્થાપિત થાય તે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.
- c. સંશોધન અને વિકાસ: વધુ સ્થિતિસ્થાપક ડાંગર અને માછલીની જાતો વિકસાવવા માટે સંશોધનમાં રોકાણ કરવું, વિવિધ કૃષિ-પર્યાવરણીય ક્ષેત્રો માટે RFS ડિઝાઇનને ઓપ્ટિમાઇઝ કરવી અને અસરકારક જંતુ અને રોગ વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચનાઓની ઓળખ કરવી જરૂરી છે.



- d. **બજાર વિકાસ:** માછલી માટે કાર્યક્ષમ મૂલ્ય શૃંખલાઓના વિકાસને ટેકો આપતી નીતિઓ, જેમાં બજાર માળખાગત સુવિધાઓ, કોલ્ડ સ્ટોરેજ સુવિધાઓ અને વાજબી કિંમત નિર્ધારણ પદ્ધતિઓનો સમાવેશ થાય છે, તે RFS ના આર્થિક આકર્ષણમાં વધારો કરશે.
- e. **જળ સંસાધન વ્યવસ્થાપન:** RFS માટે, ખાસ કરીને પાણીની તંગીવાળા પ્રદેશોમાં, સમાન અને ટકાઉ પાણી ફાળવણી સુનિશ્ચિત કરતી સંકલિત જળ સંસાધન વ્યવસ્થાપન નીતિઓ મહત્વપૂર્ણ છે.

2. અનુકૂળનશીલ વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચનાઓ

ખેડૂતો અને સંશોધકોએ સ્થાનિક પરિસ્થિતિઓ અને ઉભરતા પડકારો અનુસાર RFS પ્રથાઓને સતત અનુકૂળિત કરવી જોઈએ.

- a. **આબોહવા પરિવર્તન અનુકૂળન:** પૂર અથવા દુષ્કાળની વધતી આવર્તન જેવા આબોહવા પરિવર્તનના પ્રભાવો સામે સ્થિતિસ્થાપક RFS ડિઝાઇન અને વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચનાઓ વિકસાવવી મહત્વપૂર્ણ છે. આમાં પૂર-સહિષ્ણુ ડાંગરની જાતો અને માછલીની પ્રજાતિઓનું સંવર્ધન કરવું, અથવા લાંબા સમય સુધી સૂકા સમયગાળા દરમિયાન માછલીને ટકાવી રાખવા માટે આશ્રય તળાવો ડિઝાઇન કરવાનો સમાવેશ થઈ શકે છે.
- b. **પ્રજાતિ વૈવિધ્યકરણ:** સ્થાનિક પરિસ્થિતિઓમાં સારી રીતે અનુકૂળિત અન્ય સ્વદેશી જળચર જીવો (દા.ત., સ્થાનિક માછલીની પ્રજાતિઓ, કરચલા, ઝીંગા, બતક) ના એકીકરણનું અન્વેષણ કરવાથી જૈવવિવિધતામાં વધુ વધારો થઈ શકે છે અને આવકના સ્ત્રોતોમાં વૈવિધ્યતા આવી શકે છે.
- c. **કાર્બનિક અને જૈવિક ઇનપુટ્સ:** RFS ના પર્યાવરણને અનુકૂળ સ્વભાવને અનુરૂપ કાર્બનિક ખાતરો, જૈવિક-જંતુનાશકો અને અન્ય જૈવિક નિયંત્રણ પદ્ધતિઓના ઉપયોગને પ્રોત્સાહન આપવું.

❖ નિષ્કર્ષ

ડાંગર-માછલી ઉછેર પ્રણાલી ટકાઉ કૃષિ સઘનતા માટે એક અસરકારક મોડેલ તરીકે સેવા આપે છે, જે વિવિધ ઉત્પાદન દ્વારા આર્થિક વળતરમાં વધારો કરે છે અને ખેડૂતો માટે ઇનપુટ ખર્ચ ઘટાડે છે. વધુમાં, તે માટીની ગુણવત્તામાં સુધારો કરીને, કુદરતી રીતે જીવાતોને નિયંત્રિત કરીને, ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડીને અને જૈવવિવિધતાને પ્રોત્સાહન આપીને પર્યાવરણીય સ્વાસ્થ્યમાં નોંધપાત્ર ફાળો આપે છે, જેનાથી પર્યાવરણીય ટકાઉપણું અને



આબોહવા સ્થિતિસ્થાપકતાને ટેકો મળે છે. તેના ફાયદા હોવા છતાં, વ્યાપક અમલીકરણમાં પાણી વ્યવસ્થાપન સમસ્યાઓ, રાસાયણિક ઉપયોગ સાથે સંઘર્ષ, પ્રારંભિક રોકાણ અવરોધો અને વિશિષ્ટ જ્ઞાનનો અભાવ સહિતના પડકારોનો સામનો કરવો પડે છે.

આ પડકારોનો સામનો કરવા માટે એક વ્યાપક અભિગમની જરૂર છે જેમાં મજબૂત નીતિ સહાય, લક્ષિત સંશોધન અને વિકાસ, અસરકારક વિસ્તરણ સેવાઓ અને અનુકૂળનશીલ વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચનાઓનો સમાવેશ થાય છે. જેમ જેમ વૈશ્વિક સમુદાય ખાદ્ય સુરક્ષા અને ટકાઉપણુંને અનુસરે છે, તેમ ચોખા-માછલીની ખેતી એક વિશિષ્ટ પ્રથામાંથી વ્યાપક ઉકેલમાં પરિવર્તિત થઈ શકે છે. આ સંકલિત પદ્ધતિ જળચરઉછેર અને કૃષિના પરસ્પર જોડાણને પ્રકાશિત કરે છે, જે એક સર્વાંગી ફિલસૂફીને પ્રતિબિંબિત કરે છે જે વધુ ટકાઉ અને સમાન કૃષિ ભવિષ્ય માટે ખાદ્ય ઉત્પાદનમાં ઇકોલોજીકલ એન્જિનિયરિંગને સમર્થન આપે છે.

