

# ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેરમાં પ્રગતિ

## મત્સ્ય ખેડૂતો માટે હેન્ડ બુક



એમ. કુમારન, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, કુલદીપ કુમાર લાલ  
પંકજ એ. પાટીલ, જોસ એન્ટની



**ભા.કૃ.અનુ.પ.-કેન્દ્રીય ખારા જલજીવ પાલન અનુસંધાન સંસ્થા**

૭૫, સેન્થોમ હાઈ રોડ, એમ આર સી નગર, આર.એ. પુરમ,  
ચેન્નઈ, ૬૦૦૦૨૮, ભારત

**સપ્ટેમ્બર - ૨૦૨૩**



ભા.કૃ.અનુ.પ.-કેન્દ્રીય ખારા જલજીવ પાલન અનુસંધાન સંસ્થા

### દ્વારા પ્રકાશિત

ડો. કુલદીપ કુમાર લાલ

નિયામક,

ભા.કૃ.અનુ.પ.- કેન્દ્રીય ખારા જલજીવ પાલન અનુસંધાન સંસ્થા  
૭૫, સેન્થોમ હાઈ રોડ, એમ આર સી નગર, આર.એ. પુરમ,  
ચેન્નઈ, ૬૦૦૦૨૮, ભારત

### દ્વારા તૈયાર

એ. પાનીગ્રહી

એમ. કુમારન

કે. પી. કુમારગુ વસગમ

કુલદીપ કુમાર લાલ

પંકજ એ. પાટીલ

જોશ એન્ટની

### દ્વારા ગુજરાતી અનુવાદ

પ્રો. જેસીગિભાઈ ગોવિંદભાઈ વાંઝા

મદદનીશ પ્રાધ્યાપક

કોલેજ ઓફ ફિશરીઝ સાયન્સ,

કામધેનું યુનિવર્સિટી, નવસારી

સપ્ટેમ્બર-૨૦૨૩

આઈ.એસ.બી.એન-૯૭૮-૮૧-૯૫૪૪૮૬-૪-૭

### અવતરણ

એમ. કુમારન, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, કુલદીપ કુમાર લાલ, પંકજ એ. પાટીલ, જોશ એન્ટન. ૨૦૨૩.

ભાંભરાપાણીના જળઉછેરમાં પ્રગતિ, મત્સ્ય ખેડૂતો માટે હેન્ડ બુક. ભા.કૃ.અનુ.પ.- કેન્દ્રીય ખારા જલજીવ પાલન અનુસંધાન સંસ્થા, ચેન્નઈ, ૧૪૬પી.

## પ્રસ્તાવના

ભાંભારાપાણીની જળચરઉછેર, ખાદ્ય ઉત્પાદન માટે ચુરીહલાઇન ઝીંગા, ડિનફિશ, કાદવ કરચલા અને દરિયાઈ શેવાળનો ઉછેર પોષક તત્વોની સુરક્ષા, રોજગાર નિર્માણ, સામાજિક વિકાસ, નિકાસ અને રાષ્ટ્રીય અર્થતંત્ર માટે એક મહત્વપૂર્ણ પ્રવૃત્તિ છે. ઝીંગા ઉછેર ભાંભારાપાણીના જળચરઉછેરનું સૌથી સામાન્ય ઘટક છે, જે તમામ દરિયાકાંઠાના રાજ્યો અને આંતરિક ખારાશવાળા વિસ્તારોમાં આશરે ૧.૭૦ લાખ હેક્ટર વિસ્તારમાં કરવામાં આવે છે, જેમાં અંદાજે ૯.૦ લાખ ટનનું ઉત્પાદન થાય છે. તેના વારંવાર કહેવાતા ફાયદાઓ હોવા છતાં, ઝીંગાની ઉછેરમાં તેના પોતાના જોખમો અને પડકારો છે જે રોગો, બિયારણની ગુણવત્તાને લગતી સમસ્યાઓ, ઉત્પાદન પ્રણાલીના જોખમો, નિવેશ ખર્ચમાં વધારો અને વેચાણની ઓછી કિંમત ધરાવે છે, જે તમામ સાથે મળીને ખેડૂતને ચાર રસ્તા પૂરા પાડે છે. જ્યારે ખેડૂતોની અવરોધો માટે તાત્કાલિક ઉકેલો આપવાનું મુશ્કેલ છે, ત્યારે ખેડૂતોને તેમના ફાર્મમાં અને ફાર્મની બહારના પડકારોનો સામનો કરવા માટે ટેકનોલોજી એક્સપોઝર, ક્ષમતા વિકાસ અને નીતિગત હસ્તક્ષેપના સ્વરૂપમાં સુવિધા આપવા માટે સતત પ્રયાસો કરવામાં આવે છે. ભા.કૃ.અનુ.પ. કેન્દ્રીય ખારા જળજીવ પાલન અનુસંધાન સંસ્થા એક નોડલ સંશોધન સંસ્થા છે જે ભાંભારાપાણીના જળચરઉછેર ક્ષેત્ર માટે તકનીકી બેકસ્ટોપિંગ પ્રદાન કરે છે. કૃષિ પદ્ધતિઓ, ઉત્પાદન પ્રણાલીઓ, વિવિધતા માટે વૈકલ્પિક પ્રજાતિઓ, રોગ નિવારણ અને વ્યવસ્થાપન, સ્માર્ટ ઉછેર ઉકેલો, બજારની આગેવાની હેઠળની ઉછેર અને સંસ્થાકીય ધિરાણ અને વીમા સુધી પહોંચવા માટે ટેકો પૂરો પાડવા માટે સક્ષમ બનાવવાની પ્રગતિના સ્વરૂપમાં આ સમર્પિત સંશોધનના પરિણામો ખેડૂત સમુદાયને તેમના દ્વારા સામનો કરવામાં આવતા પડકારોનો સામનો કરવા માટે એક કરતા વધુ માધ્યમોમાં પહોંચાડવામાં આવી રહ્યા છે. આ પંક્તિમાં, 'ભાંભારાપાણીની જળચરઉછેરમાં પ્રગતિ - મત્સ્ય ખેડૂત માટેની હેન્ડબુક' વિષય પરનું આ પુસ્તક ઝીંગા ઉછેર, ખોરાક વ્યવસ્થાપન, પાણીની ગુણવત્તા વ્યવસ્થાપન, રોગ વ્યવસ્થાપન, સ્માર્ટ ઉછેર અને વાસ્તવિક સમય માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન, ઝીંગા ઉછેર વીમો અને ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા સાથે ભાંભારાપાણીના જળચરઉછેરની વિવિધતાની શક્યતાઓના વર્તમાન સ્થિતિ અને નિકાસ સંભાવનાઓ પરના વિષયો ધરાવે છે. હિસ્સેદારોના ફાયદા માટે કાદવ કરચલા અને ડિનફિશ બહાર લાવવામાં આવે છે. વધુમાં, નવી લોન્ચ થયેલી મોબાઇલ એપ્લિકેશન માઇલીના રોગોની જાણ એપ્લિકેશન' ના મોડ્યુલો કે જે વડા પ્રધાન મત્સ્ય સંપદા યોજના (પીએમએમએસવાય) હેઠળ જળચર પ્રાણી રોગો પરના રાષ્ટ્રીય દેખરેખ કાર્યક્રમ સાથે ખેડૂતોને સીધા જોડે છે, તે પણ પુસ્તકમાં શામેલ છે. અમે નિષ્ઠાપૂર્વક આશા રાખીએ છીએ કે હિસ્સેદારો તેમના જ્ઞાનને વધારો કરવામાં આ પુસ્તકનો ઉપયોગ કરશે અને ભાંભારાપાણીના જળચરઉછેરના ઉત્પાદન અને નફાકારકતામાં વધારો કરવા માટે વ્યક્ત કરવામાં આવેલી ઉછેરની પ્રગતિને અપનાવશે.

સંપાદકો



અનુક્રમણિકા

ક્રમ	શીર્ષક	પાના નં.
૧	ભારતમાં ઝીંગા ઉછેર - હાલની સ્થિતિ અને સંભાવનાઓ સી. પી. બાલાસુબ્રમણ્યમ, પી. એસ. શાઇને આનંદ, આર. અરવિંદ, એ. પાણિગ્રહી અને એમ. કુમારન	૦૩
૨	ઝીંગા જળચરઉછેરમાં ખોરાક વ્યવસ્થાપન કે. અંબાશંકર, જે. શ્યામદયાલ, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, ટી. શિવરામકૃષ્ણન અને કે.પી. સંદીપ	૦૩
૩	ઝીંગાના જળચરઉછેરમાં પાણીની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન આર. સરસ્વતી, એમ. મુરલીધર, જોસ એન્ટની અને પી. કુમારરાજા	૩૨
૪	ઝીંગાના રોગો: હેપેટોપેન્ટિકાટિક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ (એચપીએમ) અને વ્હાઇટ ફીકલ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએફએસ)ના વિશેષ સંદર્ભમાં હાલની સ્થિતિ અને ઘટાડાનાં પગલાં ટી. સતિષ કુમાર, આર. આનંદરાજા, કે. પી. જીથેન્દ્રન	૪૪
૫	સ્માર્ટ ઉછેર અને વાસ્તવિક સમય માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન: હાલની સ્થિતિ અને નજીકના ભવિષ્ય માટે તેનો અવકાશ એમ. મુરલીધર, પી. મહાલક્ષ્મી, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, જે. અશોક કુમાર, જી. આર. કાનગચીદમ્બરેસન, પી. કુમારરાજા અને આર. સરસ્વથી	૫૫
૬	જમીન, પાણી, આહાર અને ઊર્જાના ચોક્કસ ઉપયોગ માટે વૈવિધ્યપૂર્ણ સઘન ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલી કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, એમ. કુમારન, એ. પાણિગ્રહી, કે. અંબાશંકર, જે. શ્યામદયાલ અને કુલદીપ કે લાલ	૬૫
૭	વૈવિધ્યકરણ અને ટકાઉ ઝીંગાના જળચરઉછેર માટે વૈકલ્પિક પ્રજાતિ તરીકે ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા (પેનીયસ ઇન્ડિકસ) અક્ષય પાણિગ્રહી, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, પી. એસ. શાઇને આનંદ અને એમ. કુમારન	૭૬



૮	ભારતમાં કાદવના કરચલા જળચરઉછેર: સ્થિતિ અને આગળનો માર્ગ સી. પી. બાલાસુબ્રમણ્યમ, પી. એસ. શાઇને આનંદ, જોસ એન્ટની, આઈ. એફ. બીજુ, આર. અરવિંદ, એન. એસ. સુધીર, એસ. કન્નપ્પન અને પી. પાર્થ સારથિ	૮૬
૯	ભાંભારાપાણીના જળચરઉછેરમાં ટકાઉ વિકાસ માટે પ્રજાતિઓના વૈવિધ્યકરણ દ્વારા ફિનફિશ ઉછેરની સંભાવનાઓ એમ. કૈલાસમ, આર. જયકુમાર, અરિત્રા બેરા, ડાની થોમસ, એમ. મકેશ, ટી. સેન્થિલ મુરુગન, આર. સુબ્બુરાજ, જી. શિયાગરાજન, ડી. રાજા બાબુ અને કે. કારૈયાન	૧૦૪
૧૦	ભારતમાં ઝીંગા ઉછેર વીમાનું અર્થશાસ્ત્ર: ખેડૂતો અને વીમા કંપનીઓની ધારણા અને ઉત્પાદનના અંતરનું વિશ્લેષણ- ટી. રવિશંકર, આર. ગીથા અને સી. વી. સાંઈરામ	૧૧૭
૧૧	કાર્યક્ષમ ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન માટે ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા મોબાઈલ એપ્લિકેશન્સ એમ. કુમારન, ડી. ડેબોરલ વિમલા અને એસ. જયાપવિથરન	૧૩૧
૧૨	રાષ્ટ્રીય રોગ દેખરેખ કાર્યક્રમ સાથે મત્સ્ય ખેડૂતને જોડવા માટે ફિશ ડિઝીઝ એપ	૧૪૧



ભારતમાં ઝીંગા ઉછેર - હાલની સ્થિતિ અને સંભાવનાઓ

સી. પી. બાલાસુબ્રમણ્યમ, પી. એસ. શાઇને આનંદ, આર. અરવિંદ, એ. પાણિગ્રહી અને એમ. કુમારન

પરિચય

ઝીંગા વાદળી ક્રાંતિ માટે ફાળો આપતી સૌથી સફળ પ્રજાતિઓ છે અને ઝીંગાનો ઉછેર આધુનિક જળચરઉછેરની કેટલીક નોંધપાત્ર સફળતાની વાર્તાઓમાંની એક છે. ઝીંગાના એકંદર ઉત્પાદનમાં અન્ય ઝીંગા ઉછેર દેશોની જેમ ભારતમાં પણ વધારો જોવા મળી રહ્યો છે, ઉદાહરણ તરીકે ૨૦૨૨-૨૩ દરમિયાન ભારતમાં ઝીંગાનું અંદાજિત ઉત્પાદન આશરે ૦.૯ લાખ ટન હતું. છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓ દરમિયાન પ્રાપ્ત થયેલા ઉછેરેલ ઝીંગાના ઉત્પાદનમાં પ્રભાવશાળી વૃદ્ધિનો અર્થ એ નથી કે ઉદ્યોગ કોઈ સમસ્યા વિનાનો છે. ઝીંગાના જળચરઉછેર પર વારંવાર રોગચાળો ફાટી નીકળવાથી, ઉત્પાદન અને માર્કેટિંગમાં સમસ્યાઓને કારણે ગંભીર અસર થાય છે, જો કે, તે હજુ પણ સૌથી સફળ જળચરઉછેર પાકોમાં સ્થાન ધરાવે છે. આ પ્રકરણમાં, ભારતમાં ઝીંગાની ઉછેરનો વિકાસ કેવી રીતે થયો, ઉત્પાદનની વર્તમાન સ્થિતિ, સમસ્યાઓ અને આગળ વધવાનો માર્ગ કેવી રીતે વિકસ્યો તેનો હિસાબ આપવાનો પ્રયાસ કરીએ છીએ.

ઝીંગા જળચરઉછેર: વ્યાપારીક ઉછેર માટે નિર્વાહ

ભારતમાં ઝીંગા ઉછેરનો ઇતિહાસ લગભગ અન્ય દક્ષિણ પૂર્વ એશિયાના દેશો જેવો જ છે. ૧૯૨૦ના દાયકાની શરૂઆતમાં કેરાલા (પોક્કલી), પશ્ચિમ બંગાળ (ભેરી), કર્ણાટક (ઘઝાન) અને ગોવા (કઝાન)ના બેકવોટર અને નદીઓના કિનારે આવેલા ડાંગરના ખેતરોમાંથી ઝીંગાઓના બચ્યા મોટા પ્રમાણમાં બહાર કાઢવામાં આવ્યા હતા અને તેને 'ઝીંગા-પલ્પ' તરીકે ઓળખાતા ઝીંગા ઉત્પાદન તરીકે નિકાસ કરવામાં આવતા હતા. પાછળથી ભારતમાં જાળવણીની તકનીકોમાં નવીનતાને કારણે, મોટા ઝીંગાની માંગમાં નોંધપાત્ર વધારો થયો છે, અને તેથી નિકાસ ઉદ્યોગની માંગને પહોંચી વળવા માટે કૃષિ ક્ષેત્રમાં ઝીંગા ઉછેરવા જરૂરી હતા. આમ, ડાંગરના ખેતરના ઝીંગા મત્સ્યોદ્યોગને જળચરઉછેરના આદિમ સ્વરૂપમાં વિકસાવવામાં આવ્યું છે, જ્યાં દરિયાકિનારાના પાણીમાંથી કુદરતી રીતે સ્થળાંતર કરતા ઝીંગાના બીજને ફસાવવામાં આવે છે અને તેને દરિયામાં પાછા ફરતા અટકાવવામાં આવે છે, અને થોડા મહિનાઓ સુધી તેનો ઉછેર કરવામાં આવે છે, જેમાં કોઈ પણ પ્રકારના ખોરાક કે વાયુમિશ્રણ વિના ઉછેરવામાં આવે છે. પાછળથી, ઉત્પાદન વધારવા માટે, ખેડૂતોએ કુદરતી રીતે પકડેલા બિયારણો સાથે તળાવમાં સંગ્રહ કરવાની પ્રથા શરૂ કરી અને ત્યારબાદ, જ્યારે



વ્યવસાયિક હેયરી શરૂ થઈ, ત્યારે હેયરી દ્વારા ઉછેરવામાં આવેલા બિયારણોનો સંગ્રહ કરવામાં આવ્યો. સુધારેલા વિસ્તૃત પ્રકારની ઝીંગા ઉછેરનું આ સ્વરૂપ કેરળમાં હજુ પણ પ્રચલિત છે અને પૂરક આહાર વિના ટૂંકા ગાળા માટે લગભગ ૪૦૦ કિગ્રા/હેક્ટર થી ૧૦૦૦ કિગ્રા/હેક્ટર જેટલું ઉત્પાદન થાય છે, જ્યાં તે સમજી શકાય છે કે આ પ્રકારની ઉછેર બારમાસી ખેતરો અને પોક્કાલી ચોખાની ઉછેરના ખેતરોમાં જીવસૃષ્ટિ આધારિત ઉછેર અથવા કાર્બનિક ઝીંગા જળચરઉછેરનું એક સ્વરૂપ છે.

ભારતના દરિયાકિનારાના રાજ્યોમાં ઝીંગા ઉછેર ઘણા દાયકાઓથી પ્રચલિત હોવા છતાં, આંધ્રપ્રદેશના ઝીંગાના ઉત્પાદન અને સંશોધન કેન્દ્ર (ટીએએસપીએઆરસી) દ્વારા એમપીઈડીએ અને ડીબીટી પ્રોજેક્ટ મારફતે આંધ્રપ્રદેશમાં વ્યાપારી ટાઈગર ઝીંગા હેયરીના સફળ પ્રદર્શન બાદ ૧૯૯૦ના દાયકાની શરૂઆતમાં વેપારીકરણમાં ખરેખર વધારો થવાનું શરૂ થયું હતું. ભારતમાં ઉછેરલાયક ઝીંગાના ઉત્પાદન અંગેના સૌપ્રથમ નોંધાયેલા માહિતી ૧૯૭૦માં ૨૦ મેટ્રિક ટન (એમટી) હતા અને પ્રથમ મોટો ફેરફાર ૧૯૯૦માં જ્યારે તે ૩૫૫૮૦ મેટ્રિક ટન સુધી પહોંચ્યો ત્યારે સ્પષ્ટ થયો હતો. ઉછેરેલા ઝીંગાના ઉત્પાદનમાં ૧૯૯૦ના દાયકાની શરૂઆતમાં નોંધપાત્ર વૃદ્ધિ જોવા મળી હતી, અને તે ૧૯૯૦-૯૧માં લગભગ ૩૫૦૦૦ થી વધીને ૧૯૯૮-૯૯માં ૮૩,૬૦૦ મેટ્રિક ટન થઈ હતી અને ૧૩૫%ના વધારા સાથે ૮૩,૬૦૦ મેટ્રિક ટન થઈ હતી.

૧૯૯૦ ના દાયકાના મધ્યમાં પ્રથમ વ્હાઈટ સ્પોટ પેંઝુટિક પછી ભારતમાં ઝીંગા જળચરઉછેરને અનેક પડકારોનો સામનો કરવો પડ્યો છે. ડબલ્યુએસએસવી (WSSV) ૧૯૯૩માં જ શોધી કાઢવામાં આવ્યું હતું, તેમ છતાં ૧૯૯૫ પછી મોટા પાયે પાકની નિષ્ફળતા જોવા મળી હતી. જો કે, આ મોટા પાયે ઉત્પાદન નિષ્ફળતાએ અંદાજિત કુલ ઉત્પાદનમાં ઘટાડો કર્યો ન હતો, સંભવતઃ, ઉછેર હેઠળના કુલ વિસ્તારમાં થયેલા વધારાને કારણે. ભારતીય ઝીંગા ઉછેરના દૃશ્યમાં સૌથી નોંધપાત્ર ઘટનાઓમાંની એક ઘટના ત્યારે બની જ્યારે ભારતની સર્વોચ્ચ અદાલતે ૧૯૯૬માં ભારતના દરિયાકાંઠાના વિસ્તારમાં તમામ બિન-પરંપરાગત ઝીંગાની ઉછેર પર પ્રતિબંધ મૂકવાનો ચુકાદો આપ્યો હતો. ત્યારબાદ ભારત સરકારે વર્ષ ૨૦૦૫માં તટીય જળચરઉછેર સત્તામંડળ અધિનિયમ પસાર કર્યો હતો, જેનો ઉદ્દેશ સ્થાયી જળચરઉછેરનાં સિક્કાંતોનું પાલન કરીને ઝીંગા જળચરઉછેર હાથ ધરવા નિયમનકારી માળખું પ્રદાન કરવાનો હતો. આ કાયદાને સરળ બનાવવા માટે તટીય જળચરઉછેર સત્તામંડળ (સીએએ)ની સ્થાપના વર્ષ ૨૦૦૬માં કરવામાં આવી હતી, જેનો ઉદ્દેશ દરિયાકિનારાનાં વિસ્તારોમાં દરિયાકિનારાનાં જળચરઉછેર સાથે સંકળાયેલી પ્રવૃત્તિઓનું નિયમન કરવાનો છે.

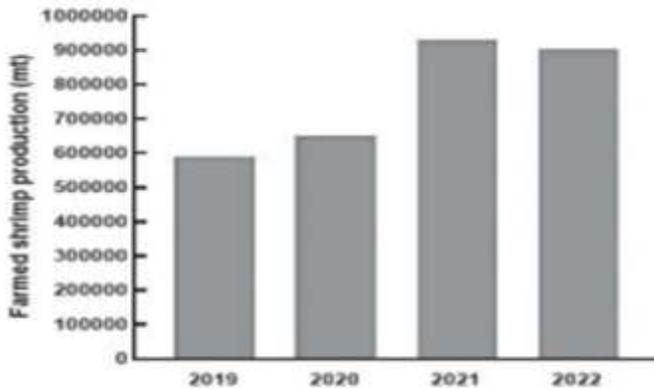


### પેસિક્કિક વ્હાઇટ ઝીંગાનો પરિચય (પેનીયસ વેન્નામી)

૧૯૯૫થી ભારતમાં ઝીંગાના ઉછેરમાં રોગો મુખ્ય અવરોધ છે. તે લગભગ સ્વીકારવામાં આવ્યું હતું કે કુદરતી બ્રૂડસ્ટોકમાંથી એક્ટ્ર કરવામાં આવેલા બીજનો જથ્થો ઉછેર પ્રણાલીમાં ઉત્પાદનને ટકાવી શકતો નથી, કારણ કે મોટાભાગના કુદરતી બ્રૂડસ્ટોકને કેટલાક પેથોજેનનો ચેપ લાગ્યો હતો. વિશિષ્ટ પેથોજેન ફી (એસપીએફ) બ્રૂડસ્ટોકમાંથી ઉત્પાદિત પોસ્ટ લાર્વાનો ઉપયોગ અને કડક જૈવ સુરક્ષા પગલાં સફળ પાકને સુનિશ્ચિત કરવા માટે સૌથી અસરકારક વ્યવસ્થાપન વિકલ્પ છે. પી.વેન્નામીનો પરિચય ભારત સહિત દક્ષિણ પૂર્વ એશિયાના કેટલાક દેશોમાં થયો હતો. ભારતમાં, ૨૦૧૦ થી, પી. વેન્નામી ઝીંગાની રજૂઆતને કારણે ઉછેરલાયક ઝીંગાના ઉત્પાદનમાં નાટ્યાત્મક વૃદ્ધિ નોંધાઈ હતી, જે ૨૦૦૯માં એક લાખ મેટ્રિક ટનથી વધીને ૨૦૨૨માં લગભગ ૯ લાખ મેટ્રિક ટન થઈ ગઈ હતી. આનુવંશિક રીતે સુધારેલા એસપીએફ પી. વેન્નામીના સ્પર્ધાત્મક જળચરઉછેર લક્ષણોને કારણે આ શક્ય બન્યું હતું, જેમ કે ઊંચો જીવંતદર, ઝડપી વૃદ્ધિ દર, ઊંચી સંગ્રહ ધનતા પ્રત્યે સહિષ્ણુતા, આહારની ઓછી જરૂરિયાતો, તૈયાર કરેલા આહારમાં વનસ્પતિ પ્રોટીનનો વધુ કાર્યક્ષમ ઉપયોગ અને ઓછી ખારાશ માટે મજબૂત અનુકૂળન ક્ષમતા. વધુમાં, આહારની ટેવો અને બંધક સ્થિતિમાં પ્રજનનની સરળતા જેવા જૈવિક ફાયદાઓએ વેન્નામી ઉછેરના સફળ વિકાસ માટે ફાળો આપ્યો હતો.

### ભારતમાં ઝીંગા ઉછેરની હાલની સ્થિતિ

૨૦૨૨-૨૩માં ઉદ્યોગ દ્વારા ઉછેર કરવામાં આવેલા ઝીંગાનું ઉત્પાદન ૯,૦૨,૫૨૫ મેટ્રિક ટન હતું, જે ૨૦૨૧-૨૦૨૨(૯,૩૦,૦૦૦ મેટ્રિક ટન)ના ઉત્પાદન કરતા થોડું ઓછું છે. જો કે, ૨૦૧૯ થી ઉત્પાદનમાં વધારો થઈ રહ્યો હતો (આકૃતિ)





એમપીઈડીએ દ્વારા વર્ષ ૨૦૨૦-૨૧ માટે નોંધાયેલા રાજ્ય મુજબ ઝીંગા ઉત્પાદનના માહિતી કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક. વર્ષ ૨૦૨૦-૨૦૨૧ દરમ્યાન રાજ્ય મુજબ ઝીંગાનું ઉત્પાદન

પેનીયસ મોનોડોન			પેનીયસ વેન્નામી	
રાજ્યો	ઉત્પાદન હેઠળનો વિસ્તાર (હે.)	ઉત્પાદન (મેટ્રિક ટન)	ઉત્પાદન હેઠળનો વિસ્તાર (હે.)	ઉત્પાદન (મેટ્રિક ટન)
પશ્ચિમ બંગાળ	૫૦૦૦૦	૧૯૧૯૦	૬૦૫૯	૩૫૩૯૨
ઓડિશા	૫૫૧	૮૭૮	૧૦૬૪૯	૪૩૬૭૭.૪
આંધ્ર પ્રદેશ	૨૫૯૧	૫૨૨૨	૭૧૯૨૧	૬૩૪૬૭૨
તમિલનાડુ અને પોંડિચેરી	૩૦	૮૧	૮૬૦૦	૪૪૭૩૫
કેરળ	૨૮૧૩	૧૧૨૯	૧૫૭	૪૨૦.૮૫
કર્ણાટક	૨૧૭૫	૧૦૦૦	૯૭૦	૨૧૮૫.૮૪
ગોવા	૦	૦	૦	૦
મહારાષ્ટ્ર	૦	૦	૧૧૮૪	૪૨૫૨.૧
ગુજરાત	૩૫	૧૧૬	૮૯૮૬	૫૦૪૧૦
	૫૮૧૯૫	૨૭૬૧૬	૧૦૮૫૨૬	૮૧૫૭૪૫.૨

દરિયાકાંઠાના રાજ્યોમાં, આંધ્રપ્રદેશમાં કુલ ઉત્પાદનના લગભગ ૭૮% ઉત્પાદન થયું હતું, ત્યારબાદ ગુજરાત (૬%) અને ઓડિશા (૫%)નો ક્રમ આવે છે. રાજ્યવાર પાકની સમીક્ષાના આધારે



વ્યાવસાયિક જળચરઉછેર સમાજ (એસએપી)એ રાજ્યવાર ઝીંગાના ઉત્પાદનની નોંધ કરી હતી, જે કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ છે.

૨૦૨૧-૨૦૨૩ દરમ્યાન રાજ્ય મુજબ ઝીંગાનું ઉત્પાદન

રાજ્યો	૨૦૨૧-૨૦૨૨	૨૦૨૨-૨૦૨૩
ગુજરાત	૨૮૦૦૦	૩૫૦૦૦
પશ્ચિમનો બાકીનો કિનારો	૮૦૦૦	૧૧૨૦૦
તમિલનાડુ	૨૩૦૦૦	૨૬૦૦૦
આંધ્ર પ્રદેશ		
દક્ષિણ આંધ્ર પ્રદેશ	૧૧૪૦૦૦	૧૨૦૦૦૦
કૃષ્ણા	૧૩૦૦૦૦	૧૦૦૦૦૦
પશ્ચિમ ગોદાવરી	૨૭૦૦૦૦	૨૪૦૦૦૦
ઉત્તર આંધ્ર પ્રદેશ	૧૬૦૦૦૦	૧૪૦૦૦૦
ઓડિશા	૭૦૦૦૦	૭૩૦૦૦
પશ્ચિમ બંગાળ	૮૮૦૦૦	૬૧૮૨૫
અન્ય રાજ્યો	૯૦૦૦	૩૦૦૦૦
સ્થાનિક	૩૦૦૦૦	૬૬૦૦૦
કુલ	૯૩૦૦૦૦	૯૦૨૫૨૫

કોષ્ટકમાં પ્રસ્તુત કરવામાં આવેલી માહિતીમાં સ્થાનિક વપરાશનો સમાવેશ થાય છે, અને આ ઉત્પાદન માહિતી સરકાર દ્વારા પ્રકાશિત ઉત્પાદનના આંકડાઓ સાથે લગભગ સમાન છે. વર્ષ ૨૦૨૨-૨૩ દરમ્યાન તમામ પ્રદેશોમાં ઉત્પાદનમાં નજીવો વધારો થયો હોવા છતાં, આંધ્રપ્રદેશમાં



નોંધપાત્ર ઘટાડો થયો હતો. ઉત્પાદનમાં ઘટાડો મુખ્યત્વે ઓછા ભાવને આભારી છે અને ઘણા ખેડૂતોએ તેમના તળાવોનો સંગ્રહ કર્યો ન હતો. વધુમાં, ઝીંગા ઉછેરની પ્રદેશવાર વિગતોનો ટૂંકમાં નીચે ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો છે.

ગુજરાત: પશ્ચિમ કિનારાના ઝીંગા ઉત્પાદક રાજ્યોમાં ગુજરાતનો મોટો ફાળો છે, અને ૨૦૨૧-૨૨ની સરખામણીએ ઉત્પાદનમાં વધારો થયો હતો. એસપીએફ ટાઇગર ઝીંગા (પેનીયસ મોનોડોન)ની ઉછેરને કારણે આમ થઈ શકે છે. વેન્નામી ઉછેરમાં વ્હાઇટ સ્પોટ વાયરલ રોગ અને ઇએચપીને કારણે માઇક્રોસ્પોરોડિયોસિસ રોગની પ્રસંગોપાત ઘટનાઓ નોંધાઈ હતી. મહારાષ્ટ્ર, ગોવા, કર્ણાટક અને કેરળ પશ્ચિમ કિનારે આવેલા અન્ય ઝીંગા ઉછેરનાં રાજ્યો છે, જ્યાં કુલ ઉત્પાદન ૧૧૨૦૦ મેટ્રિક ટન છે.

તમિલનાડુ: વર્ષ ૨૦૨૨-૨૩ દરમિયાન ઉત્પાદનમાં નજીવો વધારો થયો હતો, જો કે, કુલ ફાર્મના માત્ર ૬૦%નો ઉપયોગ ઉછેર માટે કરવામાં આવ્યો હતો. તામિલનાડુમાં ઝીંગા ઉછેરના ત્રણ મુખ્ય પ્રદેશો આ પ્રમાણે છે: પ્રદેશ-૧: થિરુવલ્લુર (પોન્નેરી), ચેંગલપેટ (મહાબલિપુરમ), વિલ્લુપુરમ (મરાક્કનમ) જિલ્લાઓ; પ્રદેશ-૨: કુકાલોર, મયિલાદુથુરાઈ અને નાગાપટ્ટિનમ જિલ્લાઓ; પ્રદેશ-૩: થિરુવરુર, થંજાવુર, પુડુકોટ્ટાઈ અને રામનાથપુરમ જિલ્લો.

આંધ્રપ્રદેશ (એપી): રાજ્યને ચાર પ્રદેશોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવ્યું છે: દક્ષિણ આંધ્રપ્રદેશ, કૃષ્ણા, પશ્ચિમ ગોદાવરી અને ઉત્તર એપી. દક્ષિણ એપી સિવાયના તમામ પ્રદેશોમાં ઉત્પાદનમાં ઘટાડો થયો હતો, દક્ષિણ આંધ્ર પ્રદેશ નેલ્લોર, પ્રકાશમ અને ગુંટુર જિલ્લાઓનો સમાવેશ થાય છે. આ જિલ્લાઓમાં સફળતાનો દર ઊંચો હોવાનું જાણવા મળે છે. કેટલાક વિસ્તારોમાં, ખાસ કરીને કાવલી વિસ્તારમાં દર વર્ષે ફેબ્રુઆરી થી મે મહિના દરમિયાન પાકની રજાઓના કડક પાલનને કારણે સતત ઊંચું ઉત્પાદન થતું હતું. વર્ષ ૨૦૨૨-૨૩ દરમિયાન, આ પ્રદેશમાં ઉછેર કરેલા ઝીંગાના ઉત્પાદનમાં નજીવો વધારો થયો હતો જ્યારે અન્ય તમામ પ્રદેશોમાં ઉત્પાદનમાં ઘટાડો જોવા મળ્યો હતો. કૃષ્ણા જિલ્લામાં મોટા ભાગના ફાર્મ નીચા ખારાશવાળા પ્રદેશોમાં આવેલા છે અને અગાઉ માછલીની ઉછેર માટે તેનો ઉપયોગ થતો હતો. અહીં માછલી સાથે મિશ્રઉછેરમાં પણ ઝીંગાનું ઉત્પાદન થાય છે. પશ્ચિમ ગોદાવરી કૃષિ વિસ્તારની દ્રષ્ટિએ સૌથી મોટો પ્રદેશ છે અને ઝીંગાનું ઉત્પાદન વર્ષ ૨૦૨૧-૨૨માં ૨૭,૦૦૦ મેટ્રિક ટન જેટલું ઊંચું હતું અને વર્ષ ૨૦૨૨-૨૩માં ઘટીને ૨૪,૦૦૦ મેટ્રિક ટન થયું હતું. આ વિસ્તારમાં ઊંચું ઉત્પાદન ઉછેરના વિસ્તારમાં વિસ્તરણ, ઉછેરમાં દિવસોની



સંખ્યામાં ઘટાડો અને જુલાઈ થી નવેમ્બર દરમિયાન પાકને ઝીંગામાંથી માછલીમાં ફેરવવાને કારણે હોઈ શકે છે. ઉત્તર એપીમાં પૂર્વ ગોદાવરી જિલ્લો અને અન્ય ઉત્તરીય જિલ્લાઓનો સમાવેશ થાય છે. પૂર્વ ગોદાવરી જિલ્લામાં ઘણાં ઝીંગાનાં હેયરી આવેલાં છે અને આ જિલ્લામાં લગભગ ૪૦% ઝીંગાનાં બીજ (પોસ્ટ લાર્વા)નું ઉત્પાદન થાય છે.

**ઓડિશા:** અહીં પણ ૨૦૨૧-૨૨ની તુલનામાં ઉત્પાદનમાં થોડો વધારો થયો છે. હાલના મોટાભાગના ઝીંગા ઉછેર ગયા વર્ષ દરમિયાન કાર્યરત હતા. રાજ્યના પરંપરાગત ઝીંગા ઉછેર દ્વારા આશરે ૮૦ મેટ્રિક ટન ઝીંગાનું ઉત્પાદન થાય છે. આ રાજ્યમાં ચક્રવાત અને તોફાન જેવી કુદરતી આફતોનો ભોગ બનવું પડે છે.

**પશ્ચિમ બંગાળ:** ઉત્તર-પૂર્વ કિનારે આવેલું મુખ્ય ઝીંગા ઉછેર રાજ્ય, ઉત્પાદન ૨૦૨૧-૨૨માં ૮૮૦૦૦ થી ઘટીને ૨૦૨૨-૨૩માં ૬૧૮૨૫ મેટ્રિક ટન થઈ ગયું હતું.

### હેયરી વિભાગ

ભારતના તટીય જળચરઉછેર સત્તામંડળ દ્વારા પ્રકાશિત આંકડા અનુસાર ભારતમાં કુલ ૪૬૨ નોંધાયેલ પેનીયસ વેન્નામી હેયરી કાર્યરત છે અને મોટાભાગની હેયરી આંધ્રપ્રદેશ અને તમિલનાડુમાં આવેલી છે. ૨૦૨૧-૨૨માં ઝીંગા પોસ્ટ લાર્વાનું ઉત્પાદન લગભગ ૧૦૦ અબજની સર્વોચ્ચ સપાટીએ પહોંચ્યું હતું. આ ઉપરાંત ભારતમાં હાલમાં છ એસપીએફ પી. મોનોડોન હેયરી કાર્યરત છે. ૨૦૨૧માં, પી. વેન્નામીના લગભગ ૨.૮ લાખ બ્રૂડસ્ટોક્સ આયાત કરવામાં આવ્યા હતા.

### ઝીંગા ઉછેરની પ્રણાલીઓમાં પ્રગતિ

ભારતમાં ઝીંગા જળચરઉછેર યથાવત્ સ્થિતિમાં અટવાયું નથી, અને નવા હસ્તક્ષેપો અજમાવવામાં આવ્યા છે. ઝીંગાની ઉછેર, ખાસ કરીને પી. વેન્નામી ઉછેર ઉછેરમાંથી વિકસિત થઈ છે, જ્યાં મોટા તળાવોમાં ઓછી સંગ્રહની ઘનતા હોય છે, જે ઇકવાડોરમાં પ્રચલિત છે, તે પાણીના પુનઃપરિભ્રમણ, કચરાને પકડવા, પર્યાવરણીય નિયંત્રણ અને સખત જૈવ સુરક્ષા સાથે ઉચ્ચ સંગ્રહ ઘનતાવાળા નાના તળાવ સુધી વિકસ્યું છે. ઉત્પાદનમાં સુધારો કરવા અને ઉત્પાદન ચક્ર પર વધુ સારા નિયંત્રણ માટે, બે-તબક્કાની ઉછેર પ્રણાલી વિકસિત થઈ રહી છે: ૨૧ થી ૩૦ દિવસ માટે નર્સરી તબક્કો જે પછી ૨ થી ૩ મહિના માટે વૃદ્ધિનો તબક્કો આવે છે. ઝીંગા ઉછેરમાં, નર્સરી પ્રણાલીઓ અસંખ્ય લાભો પૂરા પાડે છે જેમ કે સુધારેલ માલ સુચિ, કદની એકરૂપતા, ઓછો શિકાર,



તળાવની વૃદ્ધિની અવધિમાં ઘટાડો, દર વર્ષે પાકની સંખ્યામાં વધારો, વધુ સારી ખોરાક રૂપાંતર કાર્યક્ષમતા, વધુ જૈવ સુરક્ષા, ગ્રો-આઉટ તબક્કા દરમ્યાન પૂરક વૃદ્ધિ અને ઊંચી વૃદ્ધિ ઉપજ (પરંપરાગત સિંગલ-ફેઝ ગ્રો-આઉટ પ્રણાલીની તુલનામાં ઉત્પાદકતામાં ૨૦-૩૦% વધારો).

### ઝીંગા નર્સરી પ્રણાલી

સફળતાના વિવિધ સ્તરો સાથે અનેક પ્રકારની નર્સરી ઉછેર પ્રણાલી વિકસાવવામાં આવી છે.

- ક્લીયર વોટર નર્સરી પ્રણાલી
- બાયોફ્લોક આધારિત નર્સરી પ્રણાલી
- પુનઃ પરિભ્રમણ આધારિત નર્સરી એકમો
- હાઇબ્રિડ નર્સરી પ્રણાલી
- સારી રીતે તૈયાર કરેલા પાળ સાથે એચડીપીઇ લાઇન્ડ તળાવ નર્સરી

આ બાયોફ્લોક ટેકનોલોજી (બીએફટી)માં ઝીંગા ઉછેરની તકનીકી કાર્યક્ષમતા વધારવા માટેની નવતર વ્યૂહરચનામાંની એક છે. બીએફટીને ચોક્કસ કાર્બન ટુ નાઇટ્રોજન ગુણોત્તરની જરૂર પડે છે, અને બીએફટી દ્વારા પેદા થતા હેટરોટ્રોફિક બેક્ટેરિયા નાઇટ્રોજનસ કચરાના ચયાપચયનો ઉપયોગ કરી શકે છે અને પાણીની ગુણવત્તાને જાળવી રાખે છે. ઉત્પાદિત ફ્લોક્સનો ઉપયોગ વધારાના પોષક સ્ત્રોત તરીકે થાય છે. બાયોફ્લોક પ્રણાલીમાં ઉત્પાદન દર ઊંચો છે. બાયોફ્લોકના લાભો હોવા છતાં, તેની મર્યાદાઓ છે જેમ કે પાણીમાં રહેલા કણોને સ્થગિત કરવા માટે ઉચ્ચ વાયુમિશ્રણ, ઉચ્ચ આધારરૂપ વ્યવસ્થા અને સ્થાપન ખર્ચ, વધુ ઊર્જા વપરાશ, ઉચ્ચ કાર્બન ફૂટ પ્રિન્ટ અને ઘન પદાર્થને સ્થગિત કરવા માટે જટિલ વ્યવસ્થાપન પ્રોટોકોલ. મિક્સોટ્રોફિક તરીકે ઓળખાતી પ્રણાલી, હીટરોટ્રોફિક અને માઇક્રોએલ્ગોને ચોક્કસ સી:એન ગુણોત્તર વિના કાર્બનિક કાર્બન સાથે પૂરક બનાવવામાં આવે છે.

ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાએ પેનાઈડ ઝીંગાના નર્સરી ઉછેરને શ્રેષ્ઠ બનાવવા માટે સુધારેલી કોપફ્લોક પ્રણાલી વિકસાવી છે. કોપફ્લોકનો વિકાસ ચોખાનો ભૂકો, દાળ અને ચીસ્ટના ફિલ્ટર કરેલા આથોના રસનો ઉપયોગ કરીને કરવામાં આવે છે, અને જે કોપપોડ પ્રજાતિઓ સાથે ઇનોક્યુલેટ કરવામાં આવે છે. નર્સરી ટાંકીમાં ૧૨ દિવસ જૂની પોસ્ટ લાર્વા પી. વેન્નામી પીએલ (PI) હોય છે, જે ઉછેર ઘનતા ૧૦૦૦ થી ૧૦,૦૦૦ પીએલ/મીટર૩ પર હોય છે. કોપફ્લોકને વૈકલ્પિક દિવસોમાં ઉમેરવામાં આવે છે, અને સાપ્તાહિક ૨૦% પાણીની આપ-લે કરવામાં આવે છે. ખારાશ ૨૩ પીપીટી પર જાળવવામાં આવે છે. આથાવાળો રસ સાપ્તાહિક ધોરણે ઉમેરવામાં આવે છે અને કોપપોડની ઘનતા



ઉછેર સમયગાળા દરમ્યાન ૧૦૦૦ નં/લિ.ની ઉપર જાળવવામાં આવે છે. નિયંત્રણની સરખામણીએ કોપફલોક પ્રણાલીમાં ઉછેર સમયગાળા દરમ્યાન જરૂરી નર્સરી ખોરાકની માત્રા નોંધપાત્ર રીતે ઓછી (૨૦±૧.૧%) હતી. કોપફલોકનો ઉછેર પી. વેન્નામીએ ગ્રો-આઉટ ઉછેર તળાવોમાં નીચા ખોરાક રૂપાંતર ગુણોત્તર સાથે વળતરની વૃદ્ધિ દર્શાવી હતી, જે ઝીંગા ઉછેર ક્ષેત્રે તેનું મહત્વ સૂચવે છે. નર્સરી ઉછેર પ્રણાલી કાં તો ફાર્મ સાઇટ પર પણ બહાર વિકસિત કરી શકે છે. જો કે, અંદર નર્સરી પ્રણાલી પર-ઉછેર એકમ કરતા વધુ જૈવ સુરક્ષિત છે. એચડીપીઇ લાઇનવાળ પર-ઉછેર એકમોનો આંધ્રપ્રદેશના ખેડૂતો દ્વારા સફળતાપૂર્વક ઉપયોગ કરવામાં આવેલ છે.



આકૃતિ. ટાંકી અને લાઇનવાળ તળાવ આધારિત ઝીંગા નર્સરી પ્રણાલી

### બ્લેક ટાઇગરના ઝીંગાનું પુનરાવર્તન

બ્લેક ટાઇગરના ઝીંગા, પેનીયસ મોનોડોન ભારત અને વિશ્વના બજારોમાં સમુદ્રી ઝીંગાનું પ્રભુત્વ હતું. જો કે પાછળથી ૧૯૯૦ના દાયકામાં ટાઇગરના ઝીંગાની ઉછેર નિષ્ફળ જવા લાગી હતી. તેના કારણોમાં વારંવાર રોગ ફાટી નીકળવાનો, પાકનું કદ નાનું થવાનું અને ખોરાકની કાર્યક્ષમતામાં ઘટાડો થયો, અને છેવટે ઉછેર બિન નફાકારક બની. બ્લેક ટાઇગરની ઝીંગા ઉછેરની આ નિષ્ફળતાએ વિદેશથી એસપીએફ પી. વેન્નામી માટે માર્ગ ખોલ્યો. જો કે, છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં એસપીએફ પી. મોનોડોનની ઉપલબ્ધતાને કારણે પી. મોનોડોનની ઉછેરમાં વધારો જોવા મળ્યો હતો. પી. મોનોડોનનું પુનરુત્થાન માત્ર નવા આનુવંશિકતાને કારણે જ નથી થતું, પરંતુ આ પ્રજાતિ પરોપજીવી એન્ટેરોસાયટોઝન હેપેટોપેનાઇ (ઇએચપી) અને વ્હાઇટ ફીકલ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએફએસ)ને કારણે થતા માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસને વેન્નામી કરતા વધુ સારી રીતે સહન કરે છે.

એસપીએફ પી. મોનોડોનની પ્રાયોગિક ઉછેર ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા ગુજરાતના નવાસરી ખાતે સીબાના પ્રાયોગિક સ્ટેશનમાં હાથ ધરવામાં આવી હતી. એસપીએફ મોનોડોનને ઉછેરની ઘનતા ૧૫/મીટર અને ઉછેરમાં ૧૦૫ દિવસ સુધી સંગ્રહ કરવામાં આવ્યો હતો અને પ્રાણીઓને



૩૮% પ્રોટીનનો તૈયાર કરેલો ખોરાક આપવામાં આવ્યો હતો. આ જિંગાનો જીવંતદર ૭૧% સાથે શરીરનું સરેરાશ વજન ૨૯.૫ ગ્રામ સુધી પહોંચ્યું હતું.

**પ્લાસ્ટિકની લાઇનવાળા તળાવોમાં ઝીંગા ઉછેર**

સામાન્ય રીતે ઝીંગાનો ઉછેર દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં ભાંભારાપાણી/દરિયાના પાણીનો ઉપયોગ કરીને કરવામાં આવે છે. ઘણી વખત જમીનનો પ્રકાર ઉછેર માટે યોગ્ય ન હોઈ શકે. ઉદાહરણ તરીકે, સીપેજ અને ઓછી પાણી ધારણ કરવાની ક્ષમતાવાળી જમીન તળાવોના નિર્માણ માટે યોગ્ય નથી. તેવી જ રીતે એસિડ સલ્ફેટની માટીમાં પણ પીએચનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે, જે ઝીંગાના વિકાસ અને અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે અયોગ્ય છે. કાર્બનિક માટી સ્થિર પાળાને મંજૂરી આપે છે અને ઓક્સિજનની માંગમાં વધારો કરે છે. તદ્દુપરાંત, આ તળાવો ગટર ન કરી શકાય તેવા છે અને થોડા પાક પછી આ તળાવોમાં વાવેતર મુશ્કેલ બનશે. આ સમસ્યાઓ દૂર કરવા માટે તળાવોને પ્લાસ્ટિકથી લાઇનિંગ કરવું એ એક શ્રેષ્ઠ પદ્ધતિ છે. ઝીંગા ઉછેરની શરૂઆત દરમિયાન તળાવના અસ્તર પરનો અભ્યાસ હાથ ધરવામાં આવ્યો હોવા છતાં, છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં જ જળચરઉછેરમાં આ તકનીકને વ્યાપકપણે અપનાવવામાં આવી છે. એચડીપીઇ (હાઇ ડેન્સિટી પોલિઇથિલિન) અને પોલી વિનાઇલ ક્લોરાઇડ (પીવીસી) બંનેનો ઉપયોગ લાઇનિંગ માટે થાય છે. આ સામગ્રી યુવી પ્રકાશ દ્વારા બગાડનો પ્રતિકાર કરી શકે છે અને ઘણા વર્ષો સુધી સ્થિર રહી શકે છે. ઝીંગાના તળાવના લાઇનર માટે ભલામણ કરવામાં આવેલી જાડાઈ ઓછામાં ઓછી ૦.૭૫ મિમી હોય છે અને એચડીપીઇ અને પીવીસી લાઇનર્સના ઘણા સપ્લાયર્સ ૦૫ થી ૧૦ વર્ષ સુધી સામાન્ય સંજોગોમાં તેમના ઉત્પાદનના ઉપયોગની બાંહેધરી આપે છે. લાઇનવાળા ઝીંગા તળાવો કે જે સારી રીતે ડિઝાઇન કરેલા, બાંધવામાં આવેલા અને સંચાલિત હોય છે તે કેન્દ્રીય ગટર સાથે કાર્બનિક પદાર્થો અને કાદવનું કાર્યક્ષમ રીતે વ્યવસ્થાપન કરી શકે છે.



આકૃતિ. એચડીપીઇ લાઇનવાળા ઝીંગા તળાવ



## ફાયદાઓ

- તળાવના તળિયા અને પાણીમાં પીએચનું પ્રમાણ ઓછું ન થાય તે માટે એસિડ-સલ્ફેટની જમીન સાથે સંપર્ક અટકાવે છે, જે સામાન્ય રીતે ઝીંગા તળાવોમાં ખાસ કરીને વરસાદની ઋતુમાં સમસ્યા સર્જે છે.
- તળાવના પાણીની ગુણવત્તા વધુ સરળતાથી સંચાલિત થાય છે કારણ કે તળિયા અને પાળ જમીનના સંપર્કથી તળાવના પાણીની ગુણવત્તા પર કોઈ નકારાત્મક અસર થતી નથી. લાઇનર્સ અસરકારક રીતે જમીન-પાણીની ક્રિયાપ્રતિક્રિયાને અટકાવે છે અને જમીનની એસિડિટીની સમસ્યાને અટકાવે છે, બાજુના વિસ્તારોનું ખારાશ બંધ કરે છે, અને ઊંચા પાણીના વિસ્તારોમાં તળાવોમાં પાણીના નિકાલને નિયંત્રિત કરે છે.
- લાઇનર્સ તળાવની સફાઇ અને તૈયારીનો સમય ઘટાડે છે, જે સામાન્ય માટીના તળાવની સફાઇ અને વિસ્તૃત સૂકવણી પ્રક્રિયા માટે ૩૦ થી ૪૫ દિવસની તુલનામાં પ્રક્રિયા પૂર્ણ કરવા માટે માત્ર ચાર થી આઠ દિવસનો સમય લે છે. તેથી, વાર્ષિક તળાવની ઉત્પાદકતા વધારવા માટે દર વર્ષે પાકની સંખ્યામાં વધારો કરી શકાય છે.
- આ ઉપરાંત, વરસાદની ઋતુમાં લણણી વધુ અસરકારક બની શકે છે કારણ કે પ્લાસ્ટિકની લાઇનવાળા તળાવને હજી પણ સાફ કરી શકાય છે. અને લાઇનર લગાવ્યા બાદ ટ્રેક્ટર અર્થ કામની જરૂર નથી.
- ઉછેરના સમયગાળા દરમિયાન, સ્થગિત ધન પદાર્થો અને અન્ય કચરાને ગટરો (ખાસ કરીને તળાવની મધ્યમાં) દ્વારા ગુરુત્વાકર્ષણ પ્રવાહ દ્વારા સરળતાથી દૂર કરી શકાય છે, જેથી તળાવોમાં ઓછા કાર્બનિક પદાર્થો એકઠા થાય છે.
- લાઇનર્સ તરંગો, પવન અને વાયુયુક્ત દ્વારા પેદા થતા પાણીના પ્રવાહોમાંથી પાળ અને છોડના ધોવાણને અટકાવે છે, જે તળાવની જાળવણી અને સમારકામના ખર્ચમાં ઘટાડો કરે છે. અને લાઇનવાળા તળાવોને સામાન્ય રીતે વધુ સઘનતાથી વાયુમિશ્રિત કરી શકાય છે, જે એકમ વિસ્તાર દીઠ ઊંચી સંગ્રહ ધનતા અને ઉપજને ટેકો આપે છે.
- તળાવનું તળિયું ચોખ્ખું હોવાથી ઝીંગાની ગુણવત્તા સારી રહે છે અને સ્વચ્છ ઝીંગાના વધુ સારા ભાવ મળશે.
- વધુ મહત્વની વાત એ છે કે, ઇએચપી જેવા રોગોને રોકવા માટે લાઇનવાળા તળાવોનું સંચાલન સરળતાથી કરી શકાય છે.



## ગેરફાયદા

- લાઇનર મટીરિયલની ઊંચી કિંમત
- પ્લેન્કટોન ખીલવાની શરૂઆત કરવામાં મુશ્કેલી
- એકવાર ઉછેર શરૂ થયા પછી ફોસ્ફરસ એકઠું થાય છે અને ઘણી વાર પ્લેન્કટોન ખીલે છે જેના કારણે રાત્રિના સમયે ઓક્સિજનનું સ્તર ઓછું થઈ શકે છે અને પ્લેન્કટોન ડાઇ-ઓફ થઈ શકે છે, જે ઓગળેલા ઓક્સિજનની ઉણપનું કારણ પણ બની શકે છે. ત્યાં આગળ, લાઇનર વિનાના તળાવો કરતાં, ખાસ કરીને ઉછેરના સમયગાળાના બીજા ભાગમાં, લાઇનર વિનાના તળાવો કરતાં, વધુ યાંત્રિક વાયુમિશ્રણની જરૂર પડી શકે છે.

## ઝીંગા ઉછેરમાં પૂર્વ- સંગ્રહ વ્યવસ્થાપન પગલાં

કોઇ પણ ઝીંગા ઉછેરની સફળતાનો આધાર અમુક અંશે તળાવની તૈયારી અને પૂર્વ સંગ્રહ વ્યવસ્થાપન પગલાંમાં સામેલ વધુ સારી વ્યવસ્થાપન વ્યવહાર પર રહેલો છે. તળાવની તૈયારી ગ્રો-આઉટ ઉછેર પ્રણાલીમાં ઝીંગાના મહત્તમ વિકાસ માટે આવશ્યક સૌથી મહત્વપૂર્ણ પૂર્વ- સંગ્રહ વ્યવસ્થાપન પગલાંમાંનું એક છે. ઝીંગા ઉછેર માટે તળાવની તૈયારી દરમિયાન વિવિધ મુદ્દાઓની કાળજી લેવી જરૂરી છે.

### ૧. તળાવો ઊંડા કરવા

પેસિફિક વ્હાઇટ ઝીંગા પી.વેન્નામી પાણીના વચ્ચેના ભાગમાં રહે છે અને તેને ૬૦ પીએલએમર સુધી ઊંચી સંગ્રહ ઘનતામાં સંવર્ધિત કરવામાં આવે છે. તેથી જથ્થાને પકડવા માટે તેને ૧.૫ થી ૧.૮ મીટર પાણીના સાથે ૨ મીટર સુધીના ઊંડા તળાવોની જરૂર પડે છે.

### ૨. તળાવ પાળને મજબૂત બનાવવી

પી. વેન્નામી ઝીંગાને ઊંચી ઘનતામાં સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે અને ઓગળેલા ઓક્સિજનને જરૂરી સ્તરે રાખવા માટે અને કાદવને તળાવના કેન્દ્ર તરફ લાવવા માટે તળાવના પાણીને ગતિમાં રાખવા માટે તેને સતત ૩૦૦ કિગ્રા બાયોમાસ દીઠ ૧ એચપી ના દરે ઉચ્ચ સ્તરની વાયુમિશ્રણની જરૂર પડે છે. સતત વાયુમિશ્રણને કારણે બંધનું ધોવાણ થઈ શકે છે જેના કારણે પાણીની ગંદકી થાય છે જે ઝીંગા માટે હાનિકારક છે. આથી, નિવારક પગલા તરીકે સિમેન્ટ સ્લેપ અથવા રેતીની થેલીઓ અથવા હાઈ ડેન્સિટી પોલી ઇથિલિન (એચડીપીઇ) શીટ્સ સાથે પાળનું પર્યાપ્ત સંકોચન



આવશ્યક છે. તદ્દપરાંત, પાળ એચડીપીઇ શીટ્સનું અસ્તર પાળના ધોવાણને ઘટાડે છે અને તેને અકબંધ રાખે છે.

### ૩. કાદવ દૂર કરવા માટે સેન્ટ્રલ ડ્રેનેજ

ઝીંગા તળાવોમાં ખોરાક, ખનિજો અને પ્રોબાયોટિક્સ જેવા મોટા જથ્થામાં વસ્તુનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. અખાદ્ય ખોરાક, ફેકલ મેટર, નિલંબિત ઘન, મૃત સજીવો અને પ્લેન્ક્ટોન કાદવ તરીકે મોટા જથ્થામાં એકઠા થાય છે. આ કાદવને સમયાંતરે દૂર કરવો પડે છે, જેથી તળાવના પાણીમાં રહેલા કાર્બનિક ભારને ઘટાડી શકાય અને એમોનિયા અને હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ જેવા તળિયાના ચયાપચયને ઘટાડી શકાય, જે પાણીની કથળેલી ગુણવત્તાવાળા પ્રાણીને તણાવ પેદા કરી શકે છે. આથી, મધ્ય ભાગથી સ્લુઇસ તરફ પીવીસી પાઇપનો ઉપયોગ કરીને કેન્દ્રીય ગટર પ્રણાલી નાખવાથી સંચિત કાદવ દૂર કરવામાં અને તળાવના પાણીની ગુણવત્તા જાળવવામાં મદદ મળશે. આ કાદવને સમયાંતરે બહાર કાઢવા માટે સ્લજ પંપનો ઉપયોગ પણ કરી શકાય છે.

### ૪. જૈવ સુરક્ષા

સીએએની માર્ગદર્શિકા મુજબ, નોંધાંચેલ હેયરીઓએ ઓળખાયેલા સપ્લાયર્સ પાસેથી એસપીએફ બ્રૂડસ્ટોકની આયાત કરવી પડશે અને ખેડૂત સમુદાયને એસપીએફ બિયારણ સપ્લાય કરવું પડશે. સ્પેસિફિક પેથોજેન ફી (એસપીએફ) ઝીંગાનો અર્થ એ છે કે પ્રાણીઓને ચોક્કસ સમયે ચોક્કસ પેથોજેન્સથી મુક્ત થવાની ખાતરી આપવામાં આવી છે. તેમાં એક ખોટી માન્યતા છે કે એસપીએફ પ્રાણીઓ પ્રતિકારક છે અને ઉછેર દરમિયાન ઝીંગાનો સામનો કરતા કોઈપણ વાયરલ પેથોજેન્સ દ્વારા ચેપ લગાવી શકાતો નથી. એક વખત પ્રાણીઓને એસપીએફ ઉત્પાદન સુવિધાઓમાંથી દૂર કરવામાં આવ્યા બાદ, તેઓ પેથોજેન મુક્ત રહી શકે છે તેમ છતાં, તેમને એસપીએફ તરીકે ઓળખવામાં આવતા નથી. એક વખત એસપીએફ સુવિધાની બહાર ગયા બાદ, ઝીંગાને હાઈ હેલ્થ (એચએચ) તરીકે નિયુક્ત કરી શકાય છે કારણ કે તે હવે ચેપનું વધુ જોખમ ધરાવે છે, પરંતુ જો તેને જૈવ સુરક્ષા પ્રોટોકોલ સાથે સુસ્થાપિત સુવિધામાં મૂકવામાં જરૂરી છે. જો ઝીંગાને બીજે ક્યાંય પણ મૂકવામાં આવે, ઉદાહરણ તરીકે, બિન-જૈવસુરક્ષા પરિપક્વતા એકમ, હેયરી અથવા ઉછેરમાં, તો તેને એસપીએફ અથવા એચએચ કહી શકાય નહીં, કારણ કે હવે તે ચેપનું ઊંચું જોખમ ધરાવે છે. એકવાર તળાવમાં સંગ્રહિત એસપીએફ બીજ પણ તળાવના વાતાવરણ અથવા વેક્ટરથી પેથોજેન્સથી સંભવિત છે. તેથી, ઉછેર પ્રણાલીમાં પેથોજેન્સના પ્રવેશ અને પ્રસારને રોકવા માટે જળાશયો, ફિલ્ટરેશન, પ્રારંભિક તળાવના પાણીનું જંતુરહિત થવું, જળાશયનું પાણી, ખેત ઓજારોનું



જંતુરહિત કરવું, હેન્ડ ડીપ અને ફૂટ ડીપ, ફેનસિંગ, મુલાકાતીઓ અને ફાર્મના દરવાજાઓ પર પ્રતિબંધ જેવા પૂરતા જૈવ સુરક્ષા પગલાં ખૂબ જ આવશ્યક છે.

#### ૫. વેસ્ટ વોટર ટ્રીટમેન્ટ તળાવ (ડબલ્યુડબલ્યુટીપી)

મોટા ભાગના ફાર્મ શૂન્ય જળ વિનિમય પ્રણાલી અપનાવે છે. અંતિમ લણણી પછી છોડવામાં આવતા ગટરના પાણીમાં કાર્બનિક પદાર્થો અને યથાપચયનો ઉંચો ભાર હોય છે. આ ગંદા પાણીને સ્થિરીકરણ અને શુદ્ધિકરણ તળાવો દ્વારા મોકલવું પડે છે જેથી સ્થગિત/ઓગળેલા ઘન પદાર્થોને દૂર કરી શકાય અને હાનિકારક પદાર્થો દૂર કરવા માટે શુદ્ધિકરણ તળાવમાં બ્લીચિંગ પાવડરથી પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. ગટરનું પાણી ડી-ક્લોરીનેશન વગર છોડવું ન જોઈએ. શુદ્ધિકરણ વિના ગટર છોડવાથી ખાડીઓ, નીચા ડીઓ, ઉચ્ચ કેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ (સીઓડી) અને બાયોલોજિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ (બીઓડી) નું યુટ્રોફિકેશન થઈ શકે છે, જે પ્રાપ્ત કરતા જળાશયોમાં જૈવિક સમુદાયના માળખાને અસર કરશે. તદુપરાંત, ડીટીપીમાં ફિનફિશ, સીવીડ અને બાયવેલ્વનું ગૌણ જળચરઉછેર ગંદાપાણીની જૈવિક સુધારણા (ઇન સીટ્ર) અને વધારાની આવકમાં મદદ કરશે. ગંદાપાણીના શુદ્ધિકરણ તળાવ ખૂબ જ જરૂરી છે. તટીય જળચરઉછેર સત્તામંડળ ક્લસ્ટર્સ તરીકે સ્થિત નાના ફાર્મના જૂથ દ્વારા સંયુક્ત ડબલ્યુડબલ્યુટીપીને મંજૂરી આપી હતી.

#### ૬. તળાવ સૂકવણી

પાકના અંતિમ પાક પછી તળાવના તળિયેને ૩-૪ અઠવાડિયા સુધી સૂકવવું જરૂરી છે જ્યાં સુધી તે તેમાં તિરાડ ન પડે અથવા તેનું ભેજનું પ્રમાણ ગુમાવે નહીં. તળાવના તળિયાને સૂકવવાથી અને તેમાં તિરાડ પડવાથી માટીના કાર્બનિક પદાર્થોનું માઇક્રોબાયલ વિઘટન અને કાર્બનિક પોષક તત્વો (નાઇટ્રોજન અને ફોસ્ફરસ)ના ખનિજીકરણમાં મદદ મળે છે. એવું નોંધવામાં આવ્યું હતું કે જો અગાઉની ઉછેર વ્હાઇટ સ્પોટના રોગથી પ્રભાવિત હતી, તો પેથોજેન (ડબલ્યુએસએસવી) અથવા તેના વાહક પેદા કરનાર રોગ ૧૯-૨૧ દિવસ સુધી જમીનમાં પાણી કાઢી શકાય તેવા તળાવોમાં હાજર રહી શકે છે અને પાણી કાઢી ના શકાય તેવા તળાવોના કિસ્સામાં વાયરસ ૩૫ દિવસ સુધી ચેપી રહ્યો હતો. આવા કિસ્સાઓમાં પેથોજેન્સને નાબૂદ કરવા માટે ૫-૬ અઠવાડિયાની સૂકવણીની ભલામણ કરવામાં આવે છે. તદુપરાંત, આવા તળાવોમાં વાયરલ પેથોજેન્સની હાજરી માટે તળાવના કાંપની તપાસ પણ જરૂરી છે.

સંપૂર્ણપણે પાણી કાઢી ના શકાય તેવા તળાવોના કિસ્સામાં તળાવના તળિયે જમા થયેલી કાળી માટીને સ્લજ પંપનો ઉપયોગ કરીને પાતળી સ્લરી સ્વરૂપે ફ્લશ કરવાની હોય છે. મહુવા



ઓઇલ કેક (૧૦૦-૧૫૦ પીપીએમ) અથવા ટી સીડ કેક (૧૫-૨૦ પીપીએમ) અથવા ૨૦ પીપીએમ ક્લોરિન જેવા ઓર્ગેનિક બાયોડિગ્રેડેબલ પિસ્કીલ્ડ્સનો ઉપયોગ અનિચ્છનીય સજીવોના નિવારણ માટે થઈ શકે છે. ફોર્માલિન અથવા પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ અથવા પોવોડિન આયોડિનનો ઉપયોગ બેક્ટેરિયા અને બાહ્ય પરોપજીવીઓને મારવા માટે પણ થઈ શકે છે કારણ કે આ સંયોજનો પ્રણાલીની અંદર ડિગ્રેડેબલ છે અને જળ પ્રદૂષણનું કારણ બનતા નથી. તેવી જ રીતે, કાર્બનિક પદાર્થોના ઓક્સિડેશનને વધારવા માટે અને જંતુનાશક પદાર્થ તરીકે પણ ક્વીક લાઇમ (કેલ્શિયમ ઓક્સાઇડ) ની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

### ૭. સ્કેપિંગ અને કાદવ દૂર કરવો

તળાવના તળિયે કાળા પડના સ્વરૂપમાં કાર્બનિક કચરો સડી ન ખાધેલા ખોરાકના સંચયને કારણે રચાય છે, જે મૃત અને સડી જતા પ્લેન્કટોન/શેવાળ અને ઝીંગાના મળ પદાર્થોના સંચયને કારણે રચાય છે. આ પ્રકારનો નકામો પદાર્થ એમોનિયા અને હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ જેવા ઝેરી કાર્બનિક ચયાપચયને તળાવના પાણીમાં છોડે છે અને ઝીંગામાં તણાવ પેદા કરે છે અથવા મૃત્યુ પામે છે. તેથી, આ કાળી માટીના પડને ૫-૧૦ સે.મી.ની ઊંડાઈએ કાઢી નાખવું જોઈએ અને તળાવથી દૂર ફેંકી દેવું જોઈએ. જો કોઈ ખેડૂત કાળી માટી કાઢીને આગળનો પાક શરૂ ન કરે તો તળાવના તળિયે વધુ ઝેરી ચયાપચય થવાની શક્યતા ઘણી વધારે રહે છે જે તળાવના પર્યાવરણને અસર કરે છે અને ઝીંગાને તાણનું કારણ બને છે.

### ૮. ખેડાણ

તળાવના તળિયે ખેડવાથી તળાવના તળિયેની નીચેની કાળી માટી સૂર્યપ્રકાશ અને વાતાવરણીય ઓક્સિજનથી મુક્ત થાય છે. તળિયાની જમીન ખેડવી વાયુમિશ્રણ વધારવા અને કાર્બનિક પદાર્થોના વિઘટનને વેગ આપવા માટે સૂકવવામાં વધારો કરે છે. ખેડાણની ઊંડાઈ ૫ થી ૧૦ સે.મી. દ્વારા તળાવના તળિયે રહેલો કાર્બનિક કચરો ઓક્સિડાઇઝ્ડ થાય છે અને પોષક તત્વો તરીકે ઉપલબ્ધ થાય છે. ખેડતી વખતે જમીનમાં ભેજની હાજરી બેક્ટેરિયાને કાળા કાર્બનિક પદાર્થોને તોડવામાં વધુ સારી રીતે કાર્ય કરી શકે છે, આમ ખેડાણની પ્રક્રિયાને વધુ અસરકારક બનાવે છે. લાઇમિંગ પહેલાં ખેડવું એ વધુ ઉપયોગી છે અને લાઇમિંગ પછી ખેડવું એ જમીનની પીએચમાં વધારો કરી શકે છે. એવું નોંધવામાં આવ્યું હતું કે તળિયાની જમીનને પહેલા કલ્ટિવેટર અને પછી રોટાવેટર સાથે ખેડવાથી જમીનમાં વધુ સારું ઓક્સિડેશન થાય છે અને પોષક તત્વોની ઉપલબ્ધતા,



અપ્રાકૃતિક વાયુઓના સ્ત્રાવ અને વધુ સારા વિઘટનમાં વધારો થાય છે. રોટાવેટર જમીનના નાના ગણો બનાવે છે જે વધુ સારી રીતે ઓક્સિડેશન પ્રદાન કરે છે અને સીપેજને ઘટાડે છે.

#### ૯. માટીના માપદંડોનું નિરીક્ષણ

માટીના મહત્તમ પરિમાણો કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યા છે. માટીની મહત્તમ પીએચ ૭ છે જેમાં પોષક તત્વો અને સૂક્ષ્મ પોષક તત્વોની ઉપલબ્ધતા મહત્તમ છે.

#### કોષ્ટક. માટીના મહત્તમ પરિમાણો

પરિમાણો	મહત્તમ વિસ્તાર
પીએચ	૭.૦-૮.૦
કાર્બનિક કાર્બન (%)	૧.૫-૨.૦
ઉપલબ્ધ નાઇટ્રોજન (એમજી/૧૦૦ગ્રા)	૫૦-૭૦
ઉપલબ્ધ ફોસ્ફરસ (એમજી/૧૦૦ગ્રા)	૪-૬
કેલ્શિયમ કાર્બોનેટ (%)	>૫.૦
વિદ્યુત વાહકતા (ડીએસ/એમ)	>૪
ટેક્સચરલ વર્ગ	રેતાળ માટી, રેતાળ માટીની લોમ અને માટીની લોમ

ઝીંગાના તળાવોનું લાઇમિંગ જમીનની એસિડિટીને બેઅસર કરવા, કુલ ક્ષારીયતા અને સંપૂર્ણ કઠોરતાના પ્રમાણમાં વધારો કરવા અને તળાવના પાણીમાં પ્રાથમિક ખાદ્ય ઉત્પાદકતા વધારવા માટે કરવામાં આવે છે. જ્યારે જમીનનું પીએચ ૭ થી નીચે હોય અને કુલ આલ્કલિનિટી ૬૦ પીપીએમ કરતા ઓછી હોય ત્યારે તેને લાઇમિંગની જરૂર પડે છે. કૃષિ ચૂનાના પથ્થર (CaCO<sub>3</sub>) એ સુરક્ષિત ઉત્પાદન છે. જો ચૂનો બળેલો ચૂનો (CaO) અને હાઇડ્રેટેડ ચૂનો (Ca(OH)<sub>2</sub>)ના સ્વરૂપમાં લગાવવામાં આવે તો વધારાની કાળજી લેવી પડે છે. જો તેમનો વધુ પડતો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો પીએચ ખતરનાક રીતે ખૂબ જ ઊંચે જશે. પીએચમાં ૦.૧નો વધારો કરવા માટે આપણે



૫૦ કિગ્રા CaO અથવા Ca(OH)<sub>2</sub> અથવા ૧૦૦ કિગ્રા CaCO<sub>3</sub> લાગુ પાડવાની જરૂર છે .જો જમીનની પીએચ ૭ કરતા વધુ હોય અને ચૂનાના છંટકાવની કુલ ક્ષારીયતા ૬૦ પીપીએમ કરતા વધુ હોય તો તેની જરૂર રહેતી નથી. પૂર્વ-સંગ્રહની તૈયારી દરમ્યાન પીએચના સહેજ ગોઠવણના કિસ્સામાં ડોલોમાઇટ કે જે કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ કાર્બોનેટ છે તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે જે પ્લેન્કટોનના વિકાસમાં મદદ કરે છે. નીચા ભાંભરાપાણીમાં લાઇમિંગ ફોસ્ફરસની ઉપલબ્ધતામાં સુધારો કરી શકે છે અને તળાવની ઉત્પાદકતામાં વધારો કરી શકે છે. લાઇમિંગ માઇક્રોબાયલ પ્રવૃત્તિને વેગ આપે છે, કાર્બનિક પદાર્થોના સંચયને ઘટાડે છે અને પોષક તત્વોની ઉપલબ્ધતામાં વધારો કરે છે. લાઇમિંગ તળાવના તળિયાની સ્વચ્છતામાં સુધારો કરે છે.

#### ૧૦. જંતુરહિત

ખાડી અથવા સમુદ્રના પાણીનો સીધો ઉપયોગ જોખમી છે કારણ કે તે પેથોજેન્સ હોઇ શકે છે. અનિચ્છનીય સજીવો, પેથોજેન્સ અને તેમના યજમાનોને મારવા માટે તળાવમાં લઈ જવામાં આવતા પ્રારંભિક પાણીનું જંતુરહિત કરવું જરૂરી છે. અન્યથા એવી પૂરેપૂરી શક્યતા છે કે પેથોજેન્સના વેક્ટર્સ પાણીમાં પ્રવેશી શકે છે. સામાન્ય રીતે ૨૦-૩૦ પીપીએમ ક્લોરિન (૨૦૦-૩૦૦ કિગ્રા બ્લીચિંગ પાવડર/હેક્ટર)નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, કારણ કે ક્લોરિનેશનની આ માત્રામાં કોઇ સુક્ષ્મજીવાણુઓ કે તેના યજમાન ટકી શકે તેમ નથી. જો કે, બ્લીચિંગ પાવડરમાં સ્રોત પાણીમાં કાર્બનિક ભાર (ક્લોરિનની માંગ) અને ક્લોરિનની ટકાવારીની ખાતરી કરવી એ ક્લોરિનેશન માત્રા નક્કી કરવા માટે વધુ સારા સૂચકાંકો છે. બ્લીચિંગ પાવડર વડે તળાવના પાણીને જંતુરહિત કરવાથી પાણીમાં હાજર ખનિજોની કાર્યક્ષમતા (ઉપલબ્ધતા) પર કોઈ અસર થશે નહીં.

#### ૧૧. તળાવના પાણીની વૃદ્ધત્વ

વ્હાઇટ સ્પોટ વાયરસ ૧૨ દિવસ સુધી પાણીમાં મુક્ત જીવંત સ્વરૂપ તરીકે ટકી શકે છે. ક્લોરિનેશન અને ડિ-ક્લોરીનેશન પછી પ્રારંભિક પાણી ઉછેર દરમ્યાન તળાવના પાણીની વૃદ્ધત્વ તેમને દૂર કરવામાં મદદ કરશે. જંતુરહિતમાં ક્લોરિન અવશેષોનું માન્ય સ્તર ૦.૦૦૧ પીપીએમ કરતા ઓછું હોવું જોઈએ. ૧૨ દિવસ પછી, આથાવાળા રસનો ઉમેરો ફાયદાકારક છે કારણ કે પૂરતા પ્રમાણમાં બેક્ટેરિયાની વૃદ્ધિ થાય છે અને તેમાં વિપુલ પ્રમાણમાં પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા હોય છે.



### ૧૨. કુદરતી ખોરાક/પ્રાથમિક ઉત્પાદકતાનો વિકાસ

ફાયટોપ્લેન્કટોનના વિકાસ માટે અને પીએચને સ્થિર કરવા માટે આથાવાળા કાર્બનિક રસનો ઉપયોગ અસરકારક હોવાનું નોંધાયું છે. નીચા ખારાશવાળા જળ ઉછેરના કિસ્સામાં, ખનિજોની મહત્તમ જરૂરિયાતને જાળવી રાખવા માટે ખનિજોના બાહ્ય પૂરવણી કરવાની જરૂર પડે છે. આ વસ્તુને સમગ્ર તળાવમાં એકસરખી રીતે મિશ્રિત કરવા માટે પેડલ વ્હીલ એરેટર્સ સાથે સૌમ્ય વાયુમિશ્રણ જરૂરી છે. આથાવાળા રસનો ઉપયોગ તળાવમાં ફાયદાકારક બેક્ટેરિયાના ગુણાકાર માટે કાર્બન સ્ત્રોત તરીકે કામ કરે છે અને બેક્ટેરિયાને તેની ચયાપચયની ક્રિયા માટે પ્રોટીનની જરૂર પડે છે, તળાવના પાણીમાં હાજર એમોનિયાકલ નાઇટ્રોજનનો ઉપયોગ કરીને પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરવામાં આવે છે. જેનાથી તે તળાવમાં એમોનિયાનું સ્તર ઘટાડે છે અને પાણીની ગુણવત્તામાં સુધારો કરે છે. વધુમાં, આથી આવેલો રસ પીએચને ઇચ્છિત સ્તર સુધી સ્થિર કરવામાં મદદ કરે છે અને પ્લેન્કટોન ખોરાકના વિકાસને પ્રોત્સાહિત કરે છે. ખાતરોનો ઉપયોગ મોટે ભાગે નીચા ખારાશવાળા વેન્નામી ઉછેરમાં કરવામાં આવે છે. ફાયટોપ્લેન્કટોનના વધુ સારા ઉત્પાદન માટે નાઇટ્રોજન પૂરો પાડવા માટે એમોનિયમ ક્લોરાઇડ અથવા એમોનિયમ સલ્ફેટ જેવા નાઇટ્રોજનયુક્ત ખાતરોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ડાય-એમોનિયમ ફોસ્ફેટ (ડીએપી) જેવા સંયોજિત ખાતરોના વિકાસ માટે જરૂરી નાઇટ્રોજન અને ફોસ્ફરસ બંને પૂરા પાડે છે. ખનિજ પોષકતત્વો તરીકે મ્યુરેટ ઓફ પોટાશ (એમઓપી) નીચા ભાંભારાપાણીમાં પોટેશિયમનું પ્રમાણ વધારે છે. ડોલોમાઇટ જે કેલ્શિયમ મેગ્નેશિયમ કાર્બોનેટ છે તે પ્લેન્કટોનના વિકાસને પ્રોત્સાહન આપે છે અને પ્લેન્કટોન્સના પ્રકાશસંશ્લેષણમાં મદદ કરે છે.

### ૧૩. પ્રોબાયોટિક્સનો ઉપયોગ

પ્રોબાયોટિક્સ તળાવના પાણીના સૂક્ષ્મ વનસ્પતિને નિયંત્રિત કરવામાં, રોગકારક સૂક્ષ્મસજીવોને નિયંત્રિત કરવામાં, અનિચ્છનીય કાર્બનિક પદાર્થોના વિઘટનને વધારવામાં અને તળાવના વાતાવરણમાં સુધારો કરવામાં મદદ કરી શકે છે. પ્લેન્કટોન પ્રમોટર્સનો ઉપયોગ નાઇટ્રેટ્સ અને ફોસ્ફરસની ઉપલબ્ધતામાં વધારો કરે છે જે પ્લેન્કટોનિક વૃદ્ધિ માટે મહત્વપૂર્ણ છે. ફાયદાકારક બેક્ટેરિયલ તાણ રોગકારક બેક્ટેરિયાને અવરોધે છે અને વધુ સારી રીતે અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવામાં મદદ કરે છે. નીચા ભાંભારાપાણીના ઝીંગા ઉછેરના કિસ્સામાં, તળાવના પાણીમાં કેલ્શિયમ, મેગ્નેશિયમ, સોડિયમ અને પોટેશિયમ જેવા આવશ્યક ખનિજોનું સ્તર નીચું હોય છે જે ઝીંગાના લાર્વાના ઓસ્મો-આયનિક સંતુલનને ખલેલ પહોંચાડીને લાર્વાને તણાવ પેદા કરી શકે છે. ફાયદાકારક



બેક્ટેરિયા પોષક રિસાયક્લિંગ અને કાર્બનિક પદાર્થોના અધોગતિમાં મદદરૂપ થાય છે અને આ રીતે તળાવના વાતાવરણને સ્વચ્છ રાખે છે. તેથી, પ્રોબાયોટિક્સ અને ખનિજોના ઉપયોગથી પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા વધારવામાં મદદ મળી શકે છે.

#### ૧૪. ગુણવત્તાયુક્ત બીજની પસંદગી

સ્પેસિફિક પેથોજેન ફી (એસપીએફ) એલ. વેન્નામી ઝીંગા બ્રુડસ્ટોકમાંથી ઉત્પન્ન થતા બીજને એસપીએફ વેન્નામી બીજ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ એસપીએફ બ્રુડસ્ટોકને એસપીએફ માતા/સ્થાપક બ્રુડસ્ટોકમાંથી ઘણી પેઢીઓથી સખત ક્વોરેન્ટાઇન અને પેથોજેન્સની તપાસ હેઠળ વિકસાવવામાં આવે છે. જો કે, આ પ્રાણીને અજાણ્યા પેથોજેન્સ અથવા જાણીતા પેથોજેન્સથી ચેપ લાગવાની ખાતરી આપતું નથી, જેની સામે એસપીએફ પ્રોગ્રામ દરમિયાન તપાસ કરવામાં આવતી નથી. વેન્નામી ઝીંગાના બીજની ગુણવત્તા માટેના ધોરણો કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યા છે.

#### કોષ્ટક: પી. વેન્નામી ઝીંગાના બીજની ગુણવત્તાના માપદંડો

ક્રમ	પરિમાણ	પ્રમાણભૂત
૧	રંગ	હળવાથી ઘેરા કથ્થઈ
૨	પ્રવૃત્તિ	ખૂબ જ સક્રિય
૩	ખોરાક વર્તણૂક	સહેલાઈથી ખોરાક સ્વીકારો અને ખાઈ શકે
૪	આંતરડા	સંપૂર્ણ આંતરડા અને પૂંછડીના સ્નાયુથી પાછળ આંતરડાનો ગુણોત્તર (એમજીઆર) ૪:૧ અથવા વધુ છે
૫	હેપેટોપેન્કીઆસ	ઓછામાં ઓછા ૯૦% નમૂનામાં વિકસાવવામાં આવ્યું છે અને તે ઓઇલ ગ્લોબ્યુઆલથી ભરેલું છે.
૬	રોસ્ટ્રલ સ્પાઇન્સ	૫ થી વધુનું અવલોકન હોવું જોઈએ
૭	શરીરની લંબાઈ	૧૨ મિમી અને તેનાથી વધુ
૮	કદ વિવિધતા	૧૦% કરતા ઓછું



૯	પરિશિષ્ટો	કોઈપણ વિકૃતિ વિના અકબંધ
૧૦	વાયરલ અને બેક્ટેરિયાના રોગો માટે પીસીઆર સ્ક્રીનિંગ	નકારાત્મક
૧૧	રંગદ્રવ્ય	વર્ણકોષાશયો સારી રીતે વ્યાખ્યાયિત અને મધ્ય-વેન્ટ્રલ લાઇન સાથે સ્થિત છે
૧૨	અસ્તિત્વ સાથે તણાવ પરીક્ષણ	ખારાશના ઘટાડા માટે ૧૦૦% અને ફોર્માલિન પરીક્ષણ માટે ૯૦% થી વધુ.
૧૩	પીએલ તબક્કો	પીએલ ૧૨ અને તેથી વધુ. નાના કદના પીએલમાં ગિલનો પૂરતો વિકાસ થશે નહીં.
૧૪	ડબલ્યુએસએસવી/ઈએચપી	વાસ્તવિક સમય પીસીઆરના આધારે ગેરહાજર - બે સ્ટેપ નેસ્ટેડ પીસીઆર.
૧૫	નેક્રોસિસ	ગેરહાજર
૧૬	ફાઉલીંગ	કોઈ પણ પ્રકારના ગંદા જીવ વિનાનું સાફ હોવું જોઈએ

ખેડૂતોએ બીજની ચકાસણી કરવાનો આગ્રહ રાખવો જોઈએ અને ટાઈગરના ઝીંગાની જેમ ગુણવત્તા-ચકાસણીનાં પગલાં લેવાં જોઈએ. ગુણવત્તાયુક્ત બીજની પસંદગી સુનિશ્ચિત કરવા માટે નીચેની પ્રક્રિયાઓ કરવાની જરૂર છે.

- શારીરિક તાણની કસોટી: ઓળખાયેલી લાર્વલ ટાંકીના તળિયેથી લાર્વલના નમૂના (અંદાજે 500 પીએલ) એકત્રિત કરો, તેને ટબમાં મૂકો અને પાણીને ફેરવો. જો ઘણાં બીજ ટબની મધ્યમાં કેન્દ્રિત હોય તો ટાંકીને નકારી કાઢો.
- ખારાશના તાણની કસોટી: મહત્તમ ખારાશ ધરાવતી ટાંકી સાથે બીકરમાં લગભગ ૧૦૦ પીએલને એકત્રિત કરો.. સરખા પ્રમાણમાં તાજા પાણી રેડો અને અડધો કલાક રાહ જુઓ. જો તમને કોઈ મૃત્યુદર જણાય તો તે ટાંકીને નકારી કાઢો.



- ફોર્માલિન તાણની કસોટી: પસંદ કરેલી ટાંકીમાંથી ૧૦૦ પીએલ વેન્નામી ઝીંગાના બીજ એકત્રિત કરો અને તેને ૧૦૦ પીપીએમ ફોર્માલિન પાણીમાં નાંખો અને એક કલાક સુધી રાહ જુઓ. જો ૯૦% થી વધુ બીજ બચી જાય તો તે જૂથ પસંદ કરો.
- પસંદ કરેલ બીજ એક જ સ્પોનિંગનું હોવું જોઈએ અને તે નિર્દિષ્ટ મધર બ્રૂડરના પ્રથમ અથવા બીજા વખતના સ્પોનિંગનું હોવું જોઈએ. મિશ્રિત સ્પોનિંગના બીજ ઓછા અસ્તિત્વ અને કદમાં વિવિધતા તરફ દોરી જાય છે.
- પસંદગી પહેલા જાણીતા પેથોજેન્સ (ડબલ્યુએસએસવી, ઇએચપી, વગેરે) માટે બીજની પીસીઆર તપાસ થવી જોઈએ. પીસીઆર પરીક્ષણ આઇએચએચએનવી, એમબીવી, એચપીવી, ટીએસવી, વાયએચવી (વાયરસ) અને ઘણા વિદ્વિઓ માટે ઉપલબ્ધ છે.
- બીજનો ભાગ પસંદ કર્યા પછી તેને ધીમે ધીમે (એક દિવસમાં ૩ થી ૪ ખારાશ) તળાવના પાણીની ખારાશ સાથે અનુકૂળ થવું જોઈએ. ઝડપી અનુકૂળન એ તળાવમાં તાણ અને ઓછા અસ્તિત્વ તરફ દોરી જાય છે.
- ઝીંગા કલસ્ટરના ખેડૂતોએ તેમના સંગઠન દ્વારા પ્રતિષ્ઠિત અને વિશ્વસનીય હેયરીમાંથી સામૂહિક રૂપે બીજની ખરીદી કરવી જોઈએ. બીજ ઉત્પાદન પ્રક્રિયાની નજીકથી દેખરેખ રાખવા માટે ખેડૂતોએ હેયરીમાં રહેવું જોઈએ. સ્પોનિંગ પહેલાં અને પછી મધર બ્રૂડરની પીસીઆર સ્ક્રીનિંગ બ્રૂડરની રોગકારકતાની ખાતરી કરશે.
- આગળ પોસ્ટ લાર્વા પોલિઇથિલિન થેલીમાં પરિવહન કરવામાં આવે છે, જેને સ્ટાયરોફોમ બોક્સમાં રાખવામાં આવે છે. બરફના બોક્સને પોલિઇથિલિન થેલીની વચ્ચે રાખીને કૃત્રિમ રીતે પાણીનું તાપમાન ઘટાડવામાં આવે છે. તેથી, પરિવહન થેલીનું તાપમાન તળાવના પાણી કરતા ઘણું ઓછું હોય છે. સામાન્ય રીતે, ખેડૂતો ૩૦ મિનિટથી ૧ કલાક સુધી તળાવમાં થેલી તરતી રાખે છે.
- તળાવની વહન ક્ષમતાના આધારે સંગ્રહ ઘનતા નક્કી કરવી જોઈએ.
- સીએએએ વધુમાં વધુ ૬૦ પીએલ/મીટર ની ઘનતાને મંજૂરી આપી છે, જો કે ઉછેરમાં પર્યાપ્ત આધારરૂપ વ્યવસ્થા અને જૈવ સુરક્ષા હોય. વહન ક્ષમતા એ તળાવની મહત્તમ બાયોમાસ (ટન ઝીંગા/હેક્ટર) ધારણ કરવાની ક્ષમતા છે. તે જૈવ સુરક્ષા, વીજળી, વાયુમિશ્રણ, પાણીની ગુણવત્તા, વસ્તુની ગુણવત્તા, અનુસરવામાં આવતી પદ્ધતિઓ, અનુભવ, વ્યક્તિગત ખેડૂતની તકનીકી અને વ્યવસ્થાપન ક્ષમતા અને અન્ય બાહ્ય પરિબળો જેવા ઘણા પરિબળો



પર આધારિત છે. અનુભવના આધારે, ખેડૂતે માન્ય સ્તરની અંદર તળાવ માટે મહત્તમ સંગ્રહ ધનતા નક્કી કરવી જોઈએ.

### મુદ્દાઓ અને આગળનો રસ્તો

હાલ ઝીંગા ઉછેરમાં મુખ્ય મુદ્દો એ છે કે વધુ ઉત્પાદનના કારણે વેચાણ કિંમત ઘટી છે. એશિયાના તમામ દેશો સમાન સમસ્યાઓ અને સમસ્યાઓનો સામનો કરી રહ્યા છે. ઝીંગાનું ઉત્પાદન ચક્ર ટૂંકું હોય છે જે ઉત્પાદનની અંદર અને બહાર જવાનું સરળ બનાવે છે. પરંતુ આ માત્ર ટૂંકા ગાળાનો ઉકેલ છે. લાંબા ગાળાનો ઉપાય ઉત્પાદન કાર્યક્ષમતા વધારવાનો છે. ઘરેલું માર્કેટિંગ, અને વિવિધ ઉત્પાદનોનો પુરવઠો જેમ કે ખાવા માટે તૈયાર, ગરમ કરવા માટે તૈયાર અને રાંધવા માટે તૈયાર ઉત્પાદનો જેવી તકો છે. આમ, ઝીંગા ઉછેરને વધુ નફાકારક બનાવવા માટે ઉત્પાદન વૈવિધ્યકરણ એ એક વ્યૂહરચના છે. બ્લેક ટાઈગર ઝીંગાના ઉત્પાદન તરફનું પગલું એ બીજી તક છે.

ઉત્પાદન કાર્યક્ષમતા વધારવા માટેની કેટલીક અન્ય વ્યૂહરચનાઓ આ મુજબ છે:

- પાકની લંબાઈને ઘટાડો
- ઓછી સંગ્રહ ધનતાઓ
- આધારરૂપ વ્યવસ્થામાં ફેરફાર: ઉદાહરણ તરીકે તળાવના અસ્તર, ઈએચપીને રોકવા માટે
- વધુ સારી રીતે પાણીનું શુદ્ધિકરણ
- નર્સરી પ્રણાલીનો ઉમેરો
- પાક અને તળાવની તૈયારી વચ્ચેનો વિરામ
- વિસ્તારને લગતા પાકની અટકાયત
- ઝીંગા મિશ્રઉછેર
- પ્રણાલી વૈવિધ્યકરણ

ઉદ્યોગની તાકાત ઘણીવાર રોકાણો અને વિકાસ દ્વારા માપી શકાય છે. નવીનતાએ વધુ કાર્યક્ષમ નર્સરી ઉછેર પ્રણાલી, વૈકલ્પિક ખોરાક ઘટકો, લીલી ઊર્જા અને વધુ કાર્યક્ષમ આરએએસ પ્રણાલીમાં પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ. આગળ વધવા માટે આપણે આગાહી અને કાર્યક્ષમતા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાની જરૂર છે.



ઝીંગાના જળચરઉછેરમાં ખોરાક વ્યવસ્થાપન

કે. અંબાશંકર, જે. શ્યામદયાલ, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, ટી. શિવરામકૃષ્ણન અને કે.પી. સંદીપ

પરિચય

ઝીંગાના જળચરઉછેરમાં ખોરાક સૌથી મોટી કિંમતનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને ઝીંગા તેમજ તળાવના પાણીની ગુણવત્તાના વિકાસ પર અસર કરતું એકમાત્ર સૌથી મોટું પરિબલ છે અને તે ઝીંગા જળચરઉછેરની સુધારેલી નફાકારકતામાં સીધો ફાળો આપે છે. ખોરાક વ્યવસ્થાપનને જળચરઉછેરની કામગીરી માટે ખોરાકના નિયંત્રણ અને ઉપયોગ તરીકે એવી રીતે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય કે ખોરાકનો ઉપયોગ લઘુત્તમ બગાડ, પર્યાવરણ પર નજીવી અસર, શ્રેષ્ઠ ખોરાક રૂપાંતર ગુણોત્તર (એફસીઆર), વધુ સારી જમીન અને પાણીની ગુણવત્તા, ઝીંગા અને ઉત્પાદનની મહત્તમ વૃદ્ધિ સાથે મહત્તમ થાય. આ તબક્કે ધ્યાનમાં રાખવાનું છે કે જો ખોરાક વ્યવસ્થાપન નબળું હોય તો શ્રેષ્ઠ ખોરાક નબળા પરિણામો લાવી શકે છે. વૈકલ્પિક રીતે, મધ્યમ ખોરાક સારા ખોરાક વ્યવસ્થાપન હેઠળ શ્રેષ્ઠ પરિણામો ઉત્પન્ન કરી શકે છે અને તેથી ખોરાક વ્યવસ્થાપન નોંધપાત્ર મહત્વ ધરાવે છે. ખોરાક વ્યવસ્થાપન ખોરાકની ઉપલબ્ધતાથી શરૂ થાય છે અને ઝીંગા ઉછેરના અંતિમ દિવસે સુધી ખોરાકના શ્રેષ્ઠ ઉપયોગીતાની સાથે સમાપ્ત થાય છે. સફળ ઝીંગા ઉછેર માટે ખેડૂતો દ્વારા અનુસરવામાં આવતા ખોરાક વ્યવસ્થાપનના બીએમપી નીચે મુજબ છે.

ગુણવત્તાયુક્ત ઝીંગા ખોરાકને કેવી રીતે પસંદ કરવું?

સામાન્ય ભાષામાં ગુણવત્તાયુક્ત આહાર એટલે કે ઝીંગાના આરોગ્ય અને તળાવના પાણીની ગુણવત્તાને અસર કર્યા વગર ખોરાકની સારી વૃદ્ધિ અને એફસીઆર આપવાની ક્ષમતા. તેથી, ગુણવત્તામાં આહારની ભૌતિક, પોષક અને જૈવિક ગુણવત્તાનો સમાવેશ થાય છે. ખોરાક પસંદ કરવા માટે ખેડૂતોનો પ્રથમ અને મુખ્ય મુદ્દો ખોરાકની ભૌતિક ગુણવત્તા છે.

ભૌતિક ગુણવત્તા

પેલેટ ખોરાક સમાન કદ અને દેખાવ, સમાન કદ અને બારીક ધૂળ/પાવડર વગર હોવો જાઈએ. ખોરાકમાં માછલીની ગંધ સાથે તાજો હોવો જોઈએ અને ખૂબ વધારે અથવા ખૂબ ઓછી ગંધની હોય તો ખોરાક આદર્શ ગણાતો નથી. ખોરાકમાં કોઈ ગઠ્ઠો અને ફૂગ હોવી જોઈએ નહીં. ઝીંગાના આહારની ગુણવત્તામાં ભૌતિક અખંડિતતા અને પોષક તત્ત્વોના લીચિંગનું ખૂબ જ મહત્વ છે, કારણ



કે પોષકતત્વોના નુકસાનને કારણે માત્ર આર્થિક નુકસાન જ નહીં પરંતુ પર્યાવરણ પર પણ તેની અસર પડે છે. પોષક તત્વોના લીચિંગ અને વિઘટન વિના તેની શારીરિક અખંડિતતા જાળવવા માટે ખેડૂતો ખોરાકની ભૌતિક સ્થિરતાનું મૂલ્યાંકન કરે છે. ખોરાકમાં ન્યૂનતમ પાણી શોષી શકે તેવું જોઈએ જેથી તે વપરાશ સરળતાથી થઈ શકે.

### રાસાયણિક ગુણવત્તા

જે ફીડ પસંદ કરવામાં આવે તે ઝીંગાની પોષક જરૂરિયાતો મુજબ હોવો જોઈએ. તેમ છતાં મોટાભાગના ખોરાક ઉત્પાદકો ખોરાકની પોષક રચના રજૂ છે, ખેડૂતોએ તેની પોષક રચનાનું વિશ્લેષણ કરીને ખોરાક રચનાની ચકાસણી કરવી જોઈએ. ખોરાક એન્ટિબાયોટિક્સ અને પ્રતિબંધિત રસાયણોથી મુક્ત હોવો જોઈએ.

### જૈવિક ગુણવત્તા

જિંગાનો ખોરાક ઝીંગા માટે આકર્ષક અને સ્વાદિષ્ટ હોવો જોઈએ અને સેવનમાં કોઈ સમસ્યા ન હોવી જોઈએ. ખોરાક ખૂબ ઓછા પ્રમાણમાં કચરો ઉત્પન્ન કરે અને ખૂબ પાચનયુક્ત હોવું જોઈએ જેના પરિણામે સારી વૃદ્ધિ અને વધુ સારો એક્સીઆર મેળવી શકાય. તદુપરાંત, ખોરાક તળાવના પાણીની ગુણવત્તાના શ્રેષ્ઠતમ માપદંડો જાળવી રાખવો જોઈએ.

### ખોરાક સંગ્રહ

ખોરાક સંગ્રહ ખોરાક વ્યવસ્થાપનનો એક મહત્વપૂર્ણ ઘટક છે. ખોરાકનો જથ્થો પ્રાપ્ત થયા પછી, તમામ ખોરાક થેલીનું વજન કરવું જોઈએ અને ભૌતિક નુકસાન માટે તપાસ કરવી જોઈએ, પેકિંગ સહિત ખુલેલા અથવા તૂટેલા સંકેતો તપાસવા જોઈએ. ઉત્પાદનની તારીખ અને સમાપ્તિની ખાતરી કરવી જોઈએ અને સંગ્રહ માટે ધ્યાનમાં લેવાના મુદ્દાઓ નીચે મુજબ છે:

- ખોરાકને ભીનાશ રહિત, ઠંડા અને સારી રીતે હવા-ઉજાસવાળા વિસ્તારમાં સંગ્રહિત કરવો જાઈએ
- ઝીંગાના ખોરાકને સ્ટેક દીઠ મહત્તમ ૧૦ થેલીમાં સ્ટેક કરવું જાઈએ
- ખોરાકને ફ્લોર પર સીધો સંગ્રહ ટાળવો જોઈએ અને દિવાલોથી અને પેલેટથી ૧ થી ૨ ફૂટ દૂર રહેવું જોઈએ.
- ફીડ બેગને કચડી નાખવી નહીં



- એકવાર ખોલ્યા પછી તેનું વહેલામાં વહેલી તકે સેવન કરવું જોઈએ
- હંમેશા ફર્સ્ટ ઇન ફર્સ્ટ આઉટ પોલિસીનો ઉપયોગ કરો, જેથી ત્યાં કોઈ જૂના સ્ટોક સંગ્રહ રહે નહીં.
- વધુ પડતું હેન્ડલિંગ ટાળવું કારણ કે તે ખોરાક થેલીમાં બારીક ધૂળમાં વધારો કરે છે
- સંગ્રહ વિસ્તારમાં જંતુ અને ઉંદરનો પુરાવો ન હોવો જોઈએ



આકૃતિ. ફ્લોર પરના પેલેટ્સ પર ઝીંગાના ખોરાકનો યોગ્ય સંગ્રહ

ઉછેરના પ્રથમ ૩૦ દિવસ દરમિયાન ખોરાકનું સંચાલન

ઝીંગા સહિતના તમામ જીવંત પ્રાણીઓમાં ખોરાક શરીરના જથ્થાના પ્રમાણમાં હોય છે. જો કે ઉછેરના પ્રથમ ૩૦ દિવસ દરમિયાન વાસ્તવિક સ્થાયી જથ્થાની ખાતરી કરવી મુશ્કેલ છે. તેથી બ્લાઇન્ડ ફીડની વિભાવનાનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. અંદાજિત જીવંતદર અને શરીરના વજનની ધારણા પર આધારિત છે. શરીરના વજનના લગભગ ૧૦૦% અને ત્રીસ દિવસના અંતે ધીમે ધીમે ઘટીને ૮-૬% થઈ જશે. જો કે, સમજવા અને ઉપયોગમાં સરળતા માટે તમામ ખોરાક ઉત્પાદકો તેમના અનુભવ અને ધારણાઓના આધારે ખોરાક માર્ગદર્શિકાની ભલામણ કરે છે. પ્રથમ ૩૦ દિવસ દરમિયાન આપવામાં આવતો ખોરાકનો કુલ જથ્થો ઉછેરમાં ઉપયોગમાં લેવાતા કુલ ખોરાકના ૧૦%



કરતા પણ ઓછો હોય છે અને તેથી બ્લાઇન્ડ ખોરાક સમયગાળા દરમિયાન કોઈ સમસ્યા રહેશે નહીં, પછી ભલેને આપવામાં આવતું ખોરાક જરૂરિયાત કરતા થોડું વધારે હોય.

આ સમયગાળા દરમિયાન ખોરાકને તળાવની બાજુમાં જ આપવું પડે છે કારણ કે પોસ્ટ લાવા તળાવની ડાઇકની બાજુઓ સાથે આગળ વધવાનું વલણ ધરાવે છે. આ સમયગાળા દરમિયાન વપરાતો ખોરાક ક્ષીણ થઈ જવાના સ્વરૂપમાં હશે અને પવનની ગતિ વધુ હોવાને કારણે ખોરાક તળાવમાંથી ઉડી જવાની સંભાવના ઓસરી જાય છે અને ક્ષીણ થઈ જવાની ઓછી ઘનતાને કારણે ખોરાક તરવાની તક પણ ધરાવે છે. આથી ખોરાકને તળાવના ૧૦ થી ૧૫% પાણી સાથે મિક્સ કરીને પછી પ્રસારિત કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે જેથી ખોરાકને તળાવમાં પ્રસારિત કરવામાં આવશે અને તાત્કાલિક ડૂબતી સુવિધાઓ આપવામાં આવશે.



આકૃતિ. ઉછેરના પ્રારંભિક દિવસોમાં તળાવની પાળની સાથે ખોરાક આપવો



આકૃતિ. ઉછેરના ૩૦ દિવસ પછી તળાવમાં બોટ દ્વારા ખોરાક આપવો

### ૩૦ દિવસથી લણણી સુધી ખોરાક આપવો

૩૧ દિવસથી ખોરાક વધુ મહત્વ ધરાવે છે અને સ્થાયી જથ્થો તેમજ ઝીંગાના શરીરના સરેરાશ વજનની ગણતરી કરીને વાસ્તવિક જરૂરિયાત નક્કી કરવી અનિવાર્ય છે. નમૂના લેવાનું કામ ૧૦ દિવસના અંતરાલે કરવાનું હોય છે અને ખોરાકની જરૂરિયાતની ગણતરી કરવા માટે જથ્થો અને શરીરના સરેરાશ વજનનો અંદાજ કાઢવો પડે છે. ૪ થી ૫ વખત નેટ દ્વારા નમૂના લઈને અંદાજીત જીવંતદર, પ્રાપ્ત ઝીંગાની સંખ્યા, શરીરના સરેરાશ વજનની ગણતરી કરવામાં આવે છે અને પછી દરરોજ ખોરાકની જરૂરિયાતની ગણતરી નીચે મુજબ કરવામાં આવે છે

દિવસ દરમિયાન જરૂરી ખોરાક (૧૦%)= એબીડબ્લ્યુ x ઝીંગાની સંખ્યા/૧૦૦૦ x ૧૦/૧૦૦ કિ.ગ્રા.



ગણતરી કરેલી માત્રાને ચાર ભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે અને દિવસમાં ચાર વખત ખોરાક આપવામાં આવે છે. જો કે વધુ સંખ્યામાં ખોરાક આવર્તન ફાયદાકારક છે, વ્યવહારિક મુશ્કેલીઓને ધ્યાનમાં લેતા ૪ થી ૫ ની ખોરાક આવૃત્તિ સલાહભર્યું છે. ભલામણ કરવામાં આવેલો ખોરાક આપવાનો સમય સવારે ૬ વાગ્યે, સવારે ૧૦ વાગ્યે, બપોરે ૨ વાગ્યે અને સાંજે ૬ વાગ્યાનો છે અને તે તાપમાન પર આધાર રાખે છે. જો શિયાળાના સમયગાળા દરમિયાન સવારનું તાપમાન ખૂબ ઠંડું હોય તો ખોરાક આપવામાં ૩૦-૪૫ મિનિટનો વિલંબ રાખી શકાય છે. ઉનાળાના ગરમ સમયગાળા દરમિયાન બપોરે ૨ વાગ્યે અને સાંજના ૬ વાગ્યે ખોરાક આપવાનું એક કલાક વિલંબિત રાખી શકાય છે.

૩૦મા દિવસથી ચેક ટ્રેની દેખરેખનું ફરજિયાત પાલન કરવાનું હોય છે. પ્રાધાન્યરૂપે, હેક્ટર દીઠ ચાર ચેક ટ્રે મૂકવામાં આવે છે અને ચેક ટ્રે નિરીક્ષણના આધારે ખોરાકને સમાયોજિત કરવો પડે છે. ચોક્કસ ખોરાક સમયે આપવામાં આવતા ખોરાકના ૦.૫% થી શરૂ કરવા માટે ગણતરી કરવામાં આવે છે અને ચેક ટ્રેમાં રાખવામાં આવે છે અને બે કલાક અને ત્રીસ મિનિટના અંતે અવલોકન કરવામાં આવે છે. જેમ જેમ ઉછેર વધે છે તેમ તેમ આપવામાં આવતા ખોરાકની ટકાવારીમાં વધારો થાય છે અને જ્યારે ઝીંગા લણણીના તબક્કે (૨૫ ગ્રામ) પહોંચે છે ત્યારે તે મહત્તમ ૧% સુધી પહોંચે છે. ચેક ટ્રે દેખરેખનો સમય ધીમે ધીમે ૩૦ થી ૬૦ દિવસ દરમિયાન બે કલાક ૩૦ મિનિટથી ઘટાડીને ઉછેરના અંતે એક કલાક ૩૦ મિનિટનો કરવો જોઈએ. હવે પછીના ખોરાક માટે જરૂરી ખોરાકની માત્રા ચેક ટ્રે દેખરેખ પર આધારિત હોવી જોઈએ અને ચેક ટ્રે નિરીક્ષણના આધારે ખોરાકની જરૂરિયાત નક્કી કરવા માટે નીચેની માર્ગદર્શિકાઓનું પાલન કરવું જોઈએ.



આકૃતિ. ખોરાકના વપરાશ માટે ચેક ટ્રે નિરીક્ષણ ચકાસો અને જિંગાના આરોગ્ય અને વૃદ્ધિનું નિરીક્ષણ કરો



નિયત સમયે બચેલા ખોરાકનો જથ્થો	ખોરાકના જથ્થામાં ફેરફાર
કોઈ ફીડ બાકી નથી	પછીના ફીડમાં ૫.૦% નો વધારો કરી શકાય છે.
બાકી રહેલા ખોરાકના ૫% સુધી	કોઈ ફેરફાર નહીં અને પછીના ફીડ માટે સમાન માત્રામાં રાખો
બાકીના ખોરાકના ૫ થી ૧૦%	આગામી સમય માટે ફીડની માત્રામાં ૫%નો ઘટાડો
૧૦ થી ૨૦% ખોરાક બાકી	આગામી સમય માટે ફીડની માત્રામાં ૧૦% નો ઘટાડો
૨૦ થી ૩૦% ખોરાક બાકી છે	આગામી સમય માટે ફીડની માત્રામાં ૨૦-૩૦%નો ઘટાડો
૩૦%થી વધુ ખોરાક બાકી	પછીના ફીડ માટે ખવડાવવાનું બંધ કરો અને ફરીથી ખવડાવવાનું શરૂ કરો પરંતુ જથ્થામાં ૫૦% નો ઘટાડો કરો અને જ્યારે કુલ આહાર લેવામાં આવે ત્યારે સામાન્ય થઈ જાય છે

બધા ખોરાક ઉત્પાદકો ખોરાક ચાર્ટનો ઉપયોગ કરે છે પરંતુ ખેડૂતોએ ધ્યાનમાં રાખવું પડશે કે આ ફક્ત માર્ગદર્શિકા છે, અંતિમ નહીં. વાસ્તવિક ખોરાક તળાવથી બીજા તળાવમાં બદલાઈ શકે છે અને ઘણા બધા પરિબલો ખોરાકના સેવન માટે ફાળો આપી રહ્યા છે. ખોરાકને વાસ્તવિક વપરાશના આધારે સમાયોજિત કરવું પડે છે અને વૃદ્ધિ, મોલ્ટિંગ ચક્ર, સંગ્રહ ઘનતા, કુદરતી ઉત્પાદકતા, જમીન અને હવામાનની ગુણવત્તા અને પ્રવર્તમાન વાતાવરણીય પરિસ્થિતિઓના આધારે બદલાશે. એક ખેડૂત શ્રેષ્ઠ જાણકાર છે કારણ કે તે તેના તળાવના દૃશ્યને વધુ સારી રીતે જાણે છે અને ખોરાક ફક્ત એક ટ્રે દેખરેખ સાથે સુસંગત રાખે છે.

પી. વેન્નામી વધુ સંગ્રહ ઘનતા માટે યોગ્ય હોવાને કારણે દર વખતે ખોરાકની જરૂરિયાત ક્યારેક ખોરાક મર્યાદા બહાર વ્યવસ્થાપિત સ્તરથી આગળ વધી જાય છે અને યોગ્ય ખોરાક શંકાસ્પદ હોઈ શકે છે. ઓટો ફીડરથી ખોરાકનો ઉપયોગ ફાયદાકારક છે અને ઓટો ફીડરથી ખોરાકની



ફાયદાકારક અસર માત્ર શ્રમની જરૂરિયાતને જ ઘટાડતી નથી, પરંતુ વૃદ્ધિ, એફસીઆર અને જમીન અને પાણીની ગુણવત્તામાં સુધારો કરવામાં મદદ કરે છે. ઓટો ફીડરથી ખોરાકના ઉપયોગ દ્વારા એફસીઆરમાં ૦.૧ થી ૦.૧૫ સુધીનો સ્પષ્ટ ઘટાડો દર્શાવવામાં આવ્યો છે. ખોરાકની વધેલી આવર્તન અને વેન્નામીની સતત ચાલતી પ્રકૃતિના પરિણામે ઓટો ફીડર દ્વારા ખવડાવવાની ફાયદાકારક અસર થઈ. સામાન્ય રીતે, એક ઓટો ફીડરથી ખોરાક તળાવ દીઠ પૂરતું હોય છે, જેમાં ૧ હેક્ટર સુધીનો પાણીનો વિસ્તાર હોય છે. ખોરાક વ્યવસ્થાપનમાં ઉપરોક્ત બીએમપીને અનુસરીને ખેડુતો તેમની નફાકારકતામાં સુધારો કરી શકે છે.



ઝીંગાના જળચરઉછેરમાં પાણીની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન

આર. સરસ્વથી, એમ. મુરલીધર, જોસ એન્ટની અને પી. કુમારરાજ

## પરિચય

સફળ ઝીંગા ઉછેર માટે પાણીની ગુણવત્તા ખરેખર સૌથી નોંધપાત્ર અને પડકારજનક પરિબલોમાંનું એક છે. ઝીંગા તેમના જળચર પર્યાવરણમાં થતા ફેરફારો પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ છે અને પાણીની યોગ્ય ગુણવત્તાની જાળવણી તેમની વૃદ્ધિ, જીવંતદર ટકાવી રાખવા અને સમગ્ર આરોગ્ય માટે અત્યંત મહત્વ પૂર્ણ છે. સતત ઝીંગા ઉછેર માટે વિશ્વસનીય, સારી ગુણવત્તા અને પર્યાપ્ત પાણીનો સ્ત્રોત એ મુખ્ય જરૂરિયાતોમાંની એક છે. વિવિધ ખારાશવાળા પાણીનો ઉપયોગ પાણીના સ્ત્રોત તરીકે કરી શકાય છે, જો ગુણવત્તાના માપદંડો મહત્તમ સ્તરમાં હોય. સ્ત્રોતનું પાણી દરિયાનું પાણી, અંતરિયાળ વિસ્તારના ખારા ભૂગર્ભજળ, ખાડીઓ, સરોવરો, નદીમુખો અને કેટલીક વાર મીઠા પાણીમાંથી આવતા ભાંભરાપાણીથી ભિન્ન હોય છે. પાણીની ગુણવત્તાના સંખ્યાબંધ ફેરફારો ઝીંગાની ઉછેરને અસર કરી શકે છે, પરંતુ, સદનસીબે માત્ર થોડા જ સામાન્ય રીતે નિર્ણાયક ભૂમિકા ભજવે છે. ચોક્કસ પ્રજાતિઓની ઉછેર માટે સ્થળની યોગ્યતાનું મૂલ્યાંકન કરતી વખતે ખારાશ અને તાપમાન જેવા પાણીની ગુણવત્તા મહત્વપૂર્ણ છે. ક્ષારતા, ટર્બિડિટી, ફોસ્ફરસના સંયોજનો અને નાઇટ્રોજન જેવા અન્ય ગુણધર્મો મહત્વપૂર્ણ છે કારણ કે તે કુદરતી ઉત્પાદકતાને અસર કરે છે, જે બદલામાં ઝીંગાના ઉત્પાદનને અસર કરી શકે છે. ઓગળેલા ઓક્સિજન, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, એમોનિયા અને અન્ય પરિબલો વૃદ્ધિના સમયગાળા દરમિયાન ભૂમિકા ભજવે છે કારણ કે તે ઉછેરમાં જિંગા માટે સંભવિત તણાવ છે. ઝીંગાના અસ્તિત્વ અને મહત્તમ વિકાસ બંને માટે પાણીની સારી ગુણવત્તાની જાળવણી આવશ્યક છે.

## સ્ત્રોત પાણીની સારવાર

તળાવનું અનુકૂળ વાતાવરણ ઊભું કરવા માટે પાણીને ટ્રીટમેન્ટના પગલાં લેવા જરૂરી છે, જે ઝીંગાના તંદુરસ્ત વિકાસને પ્રોત્સાહિત કરે છે અને સમગ્ર ઉછેરમાં પાણીની ગુણવત્તાને લગતી સમસ્યાઓના જોખમને ઘટાડે છે. જળાશયના તળાવને ભર્યા પછી બ્લીચિંગ પાવડરનો ઉપયોગ કરીને ઓછી ટર્બિડિટીના સ્ત્રોતના પાણીને સીધું જંતુરહિત કરી શકાય છે. પાણીના ગાળણ માટે વધુ ટર્બિડિટી અને કાર્બનિક પદાર્થોવાળા સ્ત્રોતના પાણીને બારીક જાળીદાર જાળીની શ્રેણીમાંથી પસાર થવા દેવામાં આવે છે. 50µ ફિલ્ટર સાથે પાણીનું ટ્રીટમેન્ટ પરોપજીવીઓ અને કસ્ટેસિયન્સના પ્રવેશને



અટકાવે છે જે રોગોના વાહક છે. જળાશયના તળાવમાં લગભગ ૩૦ પીપીએમ ક્લોરિન લગાવીને પાણીને દૂષિત કરવા માટે ક્લોરીનેશન કરવું જોઈએ. ક્લોરિનનો ડોઝ પીએચ, કાર્બનિક પદાર્થોની સાંદ્રતા, માઇક્રોબાયલ લોડ અને એમોનિયાના આધારે બદલાય છે અને ક્લોરિનના અવશેષો સંગ્રહ કરતા પહેલા ૦.૦૦૧ પીપીએમ કરતા ઓછા હોવા જોઈએ. તીવ્ર વાયુમિશ્રણ, ક્લોરિનના પ્રત્યેક મિલિગ્રામ એલ-૧ માટે સોડિયમ થાઇસલ્ફેટના ૧ મિલિગ્રામ એલ-૧નો ઉમેરો અને સૂર્યપ્રકાશના સંપર્કમાં આ ક્લોરિનના અવશેષોને ઘટાડવા માટેની કેટલીક વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓ છે. કાર્બનિક પદાર્થો સાથે માટીની ગરજ વધારે હોય તેવા કિસ્સામાં, પાણીને તળાવમાં પમ્પ કરવામાં આવે છે જ્યાં તે ૨-૩ દિવસ સુધી રહે છે.

માટીની ટર્બિડિટી ૩૦૦-૫૦૦ એનટીયુ સાથેના સ્ત્રોત પાણી માટે ૩-૭ પીપીએમની સાંદ્રતા સાથે પોલી એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડ (પીએસી) લાગુ કરવામાં આવે છે. કાર્બનિક પદાર્થોને ઘટાડવા માટે પોટેશિયમ પરમેંગેનેટને ૧-૨ પીપીએમની સાંદ્રતાએ ઉમેરવામાં આવે છે.

### ફળદ્રુપતા

ઉછેર તળાવોમાં, પાણીનું સ્તર શરૂઆતમાં ૩૦-૪૦ સે.મી. સુધી જાળવવામાં આવે છે અને થોડા દિવસો માટે સ્થાયી થવા દેવામાં આવે છે. આ સમય સુધીમાં, પાણીનો રંગ શેવાળ ખીલવાની સાથે ઘેરો લીલો થઈ શકે છે અને તળિયે સંલગ્ન ખાદ્ય જીવો સાથે બેન્ટિક શેવાળનું એક સ્તર રચાશે. ત્યાર બાદ, શેવાળના ઉત્પાદનના અવલોકનોના આધારે કાર્બનિક (આથાવાળા ચોખાની ભૂકી અથવા આથાવાળા કાર્બનિક રસ) અને અકાર્બનિક ખાતરોની થોડી માત્રાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ પાણીનું સ્તર ૧૦૦-૧૨૫ સે.મી. સુધી વધારવામાં આવે છે અને એક અઠવાડિયા પછી ઝીંગાના બીજનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે.

### ઉછેર દરમિયાન પાણીનું વ્યવસ્થાપન

ઉછેર દરમિયાન, પાણીનું તાપમાન, ખારાશ, પીએચ, ઓગળેલા ઓક્સિજન, કુલ ક્ષારત્વ, ખનિજો, પોષક તત્ત્વો અને ચયાપચય જેવા માપદંડો પર નિયમિત પણે દેખરેખ રાખવી જોઈએ.

### પાણીની પીએચ

ઝીંગા ઉછેર પાણીના પીએચના મહત્તમ સ્તરને જાળવી રાખવા પર મોટા પ્રમાણમાં આધાર રાખે છે, જે સૌથી મહત્ત્વના માપદંડો પૈકીનું એક છે. પીએચનું મહત્તમ સ્તર ૭.૫-૮.૫ છે અને



પીએચની દૈનિક વધ-ઘટ ૦.૫ તફાવતની શ્રેણીમાં હોવી જોઈએ. જ્યારે બપોરે પીએચનો તફાવત ૦.૩થી વધી જાય ત્યારે પીએચ વધારવા માટે ડોલોમાઇટનો ઉપયોગ ૨-૩ દિવસ માટે ૧૮૦-૩૦૦ કિલો હેક્ટર-૧ના દરે કરી શકાય છે. જ્યારે બપોરે પીએચ તફાવત ૦.૫ સુધી પહોંચે ત્યારે કૃષિ ચૂનાનો ઉપયોગ ૧૮૦-૩૦૦ કિલો હેક્ટર-૧ના દરે થઈ શકે છે. જ્યારે પાણીનું પીએચ ૮.૩ થી વધી જાય છે, ત્યારે પાણીની આપ-લે, યોગ્ય પ્રોબાયોટિક્સનો ઉપયોગ અને ૧૦-૩૦ કિગ્રા હેક્ટર-૧ના દરે આથો રસ દ્વારા તેમાં ઘટાડો કરી શકાય છે. માટીના અને પ્લાસ્ટીકવાળા તળાવો વચ્ચેના તુલનાત્મક અભ્યાસે પીએચમાં વ્યાપક ભિન્નતા સામે બફર તરીકે માટીના કાર્યો તરીકે લાઇનવાળા તળાવો કરતાં માટીમાં પીએચની નીચી વધઘટ દર્શાવે છે. બીજું કારણ માટીના તળાવમાં (CaCO<sub>3</sub> તરીકે ૨૩૨-૩૬૩ પીપીએમ) લાઇનવાળા તળાવ (CaCO<sub>3</sub> તરીકે ૧૯૬-૨૯૮ પીપીએમ) કરતા વધુ ક્ષારયુક્તતા હોઈ શકે છે.

### ખારાશ

ખારાશ પાણીમાં ઓગળેલા ક્ષારની એકંદર સાંદ્રતાનો સંદર્ભ આપે છે. દરિયાના પાણીમાં સોડિયમ અને ક્લોરાઇડ આયનનું પ્રમાણ ઊંચું હોય છે, જ્યારે મીઠા પાણીમાં સામાન્ય રીતે બાયકાર્બોનેટ આયનનું ઊંચું પ્રમાણ દર્શાવે છે. ખારાશ અન્તસ્ત્વચિય સંબંધો અને પાણીની વૃદ્ધિ, પ્રજનન, ચયાપચય અને સ્થળાંતર વર્તણૂક પણ નક્કી કરે છે. ખારાશની શ્રેણી ૧૦ થી ૩૫ પીપીટીની હોય છે, જેમાં ૫ પીપીટીથી વધુ ન હોય તેવી ભિન્નતા વૃદ્ધિ અને યોગ્ય ચયાપચયની પ્રક્રિયાઓ માટે મહત્તમ સ્તર તરીકે ગણવામાં આવે છે.

મહત્તમ ખારાશની જરૂરિયાત પ્રજાતિઓ સાથે બદલાય છે. ભારતમાં ઉછેરવામાં આવતી ઝીંગાની પ્રજાતિઓમાં, પેસિફિક વ્હાઇટ ઝીંગા (લિટોપેનીયસ વેન્નામી) તેની નોંધપાત્ર ઓસ્મોરેગ્યુલેટરી ક્ષમતા માટે જાણીતું છે, જે તેને વિવિધ પ્રકારની ખારાશમાં રહે છે તે ૦ થી ૩૫ પીપીટી સુધીની ખારાશવાળા વાતાવરણમાં અનુકૂળન સાધી શકે છે અને વિકસી શકે છે અને એનએ-કે-એટીપીઝ એન્આઇમ પ્રવૃત્તિમાં વધારો કરીને સક્રિય પરિવહન દ્વારા આવશ્યક આયનોને જાળવી રાખીને મધ્યમ ઓસ્મોલેલિટી (૮૫૫-૨૯)ની વિશાળ શ્રેણી સામે ૭૨૭-૪૮૪ મીટર ઓસ્મોલેલિટીની સાંકડી શ્રેણીમાં તેની સીરમ ઓસ્મોલેલિટી જાળવી રાખે છે.



## તાપમાન

તળાવના પાણીનું તાપમાન ઝીંગાની ચયાપચયની, શારીરિક પ્રવૃત્તિઓ અને જીવન પ્રક્રિયા પર નોંધપાત્ર અસર કરે છે. જેમ જેમ તાપમાન  $10^{\circ}$  સેલ્સિયસ જેટલું વધે છે તેમ તેમ રાસાયણિક અને જૈવિક પ્રતિક્રિયાનો દર બમણો થાય છે અને સજીવોની ચયાપચયની ક્રિયા તીવ્ર બને છે. આ વધેલું ચયાપચય ઓક્સિજનની ઊંચી માંગ તરફ દોરી જાય છે, જેમાં જળચર પ્રાણીઓને બમણા ઓક્સિજનની જરૂર પડે છે. ઝીંગાની ઉછેર માટે પાણીનું તાપમાન  $20^{\circ}$  થી  $30^{\circ}$  ડિગ્રી સેલ્સિયસની મહત્તમમાં જાળવવું અત્યંત જરૂરી છે અને મહત્તમ શ્રેણીથી નીચે અને તેથી વધુ તાપમાન ઝીંગાની રોગપ્રતિકારક સ્થિતિને નબળી પાડવા માટે જાણીતું છે, જેના કારણે તે રોગો માટે વધુ સંવેદનશીલ બને છે. લાઈનવાળા અને માટીના તળાવો વચ્ચે અને સપાટી અને પેટા સપાટી પરના પાણી વચ્ચે તાપમાનમાં કોઈ નોંધપાત્ર તફાવત જોવા મળ્યો ન હતો કારણ કે યાંત્રિક વાયુમિશ્રણને કારણે થતા પાણીના પ્રવાહો ઝીંગા તળાવોમાં ઉષ્મીય સ્તરીકરણને અટકાવે છે. વાતાવરણીય તાપમાન અનુસાર ઉછેરના સમયગાળા દરમિયાન તળાવનું તાપમાન બદલાયું હતું અને તે અસ્તર સામગ્રીથી પ્રભાવિત ન હતું.

## ટર્બિડિટી

ટર્બિડિટી પાણીનો પ્રકાશીય ગુણધર્મ છે જે પાણીની વાદળાયાં અથવા કાદવને સૂચવે છે. પ્લેન્ક્ટોન-પ્રેરિત ટર્બિડિટી ઇચ્છનીય હોઈ શકે છે કારણ કે તે માઇક્રોસ્કોપિક સજીવોની હાજરીને સૂચવે છે જે જળચર જીવો માટે ખોરાકના સ્ત્રોત તરીકે મદદ આપે છે. બીજી તરફ માટીના કણોને કારણે થતી ટર્બિડિટી પાણીની ગુણવત્તા પર નકારાત્મક અસર કરી શકે છે. પ્લેન્ક્ટોન ટર્બિડિટીને સેચી ડિસ્કનો ઉપયોગ કરીને પારદર્શિતાની દ્રષ્ટિએ ઇન-સીટુમાં માપવામાં આવે છે અને તેની મહત્તમ શ્રેણી 25-50 સેમીની હોય છે. ઉચ્ચ પારદર્શકતા મૂલ્યો ( $>50$  સેમી) પ્લેન્ક્ટોનની નબળી ઘનતાનું સૂચક છે, અને તળાવના પાણીને યોગ્ય પ્રકારના ખાતરો વડે ફળદ્રુપ બનાવવું જોઈએ. નીચું મૂલ્ય ( $<20$  સેમી) પ્લેન્ક્ટોનની ઊંચી ઘનતા સૂચવે છે અને તેથી ફળદ્રુપતાનો દર અને આવર્તન ઘટાડવું જોઈએ. માટીને કારણે ટર્બિડિટી દૂર કરવામાં હાઇડ્રોલોક્સિડ યૂનો અને જીપ્સમની તુલનામાં ફટકડી અને ફેરિક સલ્ફેટ વધુ અસરકારક હોઈ શકે છે. ફટકડી અને જીપ્સમ લગાવતી વખતે પીએચની મહત્તમ શ્રેણી જાળવવા માટે યૂનાના એક સાથે ઉપયોગની ભલામણ કરવામાં આવે છે, જે પીએચ અને કુલ ક્ષારને ઘટાડે છે.



## ઓગળેલ ઓક્સિજન

ઓગળેલ ઓક્સિજન ઝીંગા ઉછેરમાં પાણીની ગુણવત્તાના સૌથી નિર્ણાયક ઘટક તરીકે કામ કરે છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ ઓગળેલા ઓક્સિજનના સ્તરને જાળવી રાખવામાં મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે, કારણ કે તે પાણીમાં ઓક્સિજનના પ્રાથમિક સ્ત્રોત તરીકે કામ કરે છે. સુરક્ષિત શ્રેણીમાં પૂરતા પ્રમાણમાં ઓગળેલા ઓક્સિજનની સાંદ્રતાને ટકાવી રાખવા માટે એક સમૃદ્ધ ફાઇટોપ્લેન્કટોન બ્લૂમ મહત્વપૂર્ણ છે. ભારે વરસાદ અથવા આવશ્યક પોષક તત્વોનો અભાવ જેવી પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓ શેવાળ બ્લૂમ તરફ દોરી શકે છે, જે પ્રાણીને ઓગળેલા ઓક્સિજનની ઉપલબ્ધતાને મર્યાદિત કરે છે. ડીઓની મહત્તમ સાંદ્રતા ૪-૧૦ પીપીએમ છે, જ્યાં બિન-આયનીકરણ એનએચ૩, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ અને કાર્બન યથાપચય જેવા ઝેરી પદાર્થો તેમના ઓક્સિડાઇઝ્ડ અને ઓછા હાનિકારક સ્વરૂપોમાં રૂપાંતરિત થાય છે. તળાવમાં ડીઓના અવક્ષયને પાણીના વિનિમય અને એરેટર્સની સ્થાપના દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકાય છે. પેડલવ્હીલ એરેટર્સનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જે અડધા હેક્ટર તળાવમાં ૪ કલાકની અંદર ઓગળેલા ઓક્સિજનના સ્તરને ૦.૦૫ થી ૪.૯ એમજી એલ -1 સુધી વધારવા માટે સક્ષમ છે. લોંગ આર્મ એરેટર અને સ્પાઇરલ એરેટર્સ જેવા નવીનતમ એરેટર્સ તળાવના તળિયે ઓક્સિજનનું વધુ અસરકારક રીતે વહન કરી શકે છે. સામાન્ય રીતે, દર ૩૦૦ કિલો બાયોમાસ માટે વાયુયુક્તનો એક હોર્સપાવર સૂચવવામાં આવે છે.

## ખનીજો

જિંગાઓ તેમની વૃદ્ધિ અને યથાપચયની પ્રક્રિયા માટે સોડિયમ, પોટેશિયમ, કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ જેવા ખનિજો પર આધાર રાખે છે. પાણીમાં આ ખનિજોનો સંતુલિત ગુણોત્તર જાળવવો ખૂબ જ જરૂરી છે, જે દરિયાના પાણીમાં જોવા મળતા ગુણોત્તર જેવો જ છે. લાક્ષણિક રીતે, જો ખનિજ સ્તર ખારાશ માટે સમાયોજિત કરવામાં આવે ત્યારે દરિયાના પાણીમાં જોવા મળતા ખનિજ સ્તર જેવા જ હોય તો પાણીને ઝીંગા ઉછેર માટે યોગ્ય ગણવામાં આવે છે. પાણીની જુદી જુદી ખારાશ પર ઇચ્છિત ખનિજ સ્તરોની ગણતરી કરવા માટે, પાણીની ખારાશ (પીપીટીમાં) દરેક ખનિજ માટે દર્શાવેલા પરિબળો દ્વારા ગુણાકાર કરવામાં આવે છે.



ખનીજો	ખારાશ		
	૧ પીપીટી	૫ પીપીટી	૧૦ પીપીટી
કેલ્શિયમ (પીપીએમ)	૧૧.૬	૫૮.૦	૧૧૬.૦
મેગ્નેશિયમ (પીપીએમ)	૩૯.૧	૧૯૫.૫	૩૯૧.૦
પોટેશિયમ (પીપીએમ)	૧૦.૭	૫૩.૫	૧૦૭.૦
સોડિયમ (પીપીએમ)	૩૦૪.૫	૧૫૨૨.૫	૩૦૪૫.૦

ખનિજની ઉણપને કેલ્શિયમ ક્લોરાઇડ, પોટેશિયમ ક્લોરાઇડ (પોટાશનું મ્યુરેટ), પોટેશિયમ મેગ્નેશિયમ સલ્ફેટ (કે મેગ), હાઇડ્રોટેડ મેગ્નેશિયમ સલ્ફેટ (એપ્સમ)નો સમાવેશ કરીને સુધારવી પડે છે. તળાવમાં ઉમેરવામાં આવતા મીઠાની ગણતરી ઇચ્છિત ખનિજ સ્તર અને પસંદ કરેલા મીઠાના આધારે કરી શકાય છે.

ઉમેરવામાં આવનાર મીઠાનું પ્રમાણ = તળાવમાં જરૂરી ખનિજોની સાંદ્રતા (પીપીએમમાં)  
પસંદ કરેલા મીઠામાં ખનિજ આયનોની ટકાવારી

ઉદાહરણ તરીકે, પોટેશિયમનું પ્રમાણ 200 પીપીએમ મેળવવા માટે, પોટાશના મ્યુરેટની માત્રા  
= ૨૦૦ / (૫૦% / ૧૦૦) = ૪૦૦ મિલિગ્રામ / લિ.

### કુલ ક્ષારત્વ

ક્ષારત્વ પીએચમાં ફેરફાર કર્યા વિના એસિડને તટસ્થ કરવાની પાણીની ક્ષમતા છે અને તે તળાવના પાણીમાં મુખ્યત્વે બાયકાર્બોનેટ અને કાર્બોનેટમાં બેઝ (બાયકાર્બોનેટ્સ, કાર્બોનેટ્સ, ફોસ્ફેટ્સ, હાઇડ્રોક્સાઇડ્સ)ની કુલ સાંદ્રતાનું માપ છે. ક્ષારત્વની જરૂરિયાત પ્રજાતિઓ અને ઉછેરના દિવસો અનુસાર બદલાય છે. પી. વેન્નામીને ૨૦ પીપીએમ સુધીમાં પી. મોનોડોન કરતા વધુ ક્ષારત્વની જરૂર પડે છે. નવા પ્રકાશિત થયેલા ઝીંગામાં ૧૦૦-૧૨૦ પીપીએમની જરૂર પડે છે જ્યારે ૪૫ અને ૯૦ દિવસ કે તેથી વધુ જૂના ઝીંગા માટે અનુક્રમે ૧૨૦-૧૫૦ અને ૧૫૦-૨૦૦ પીપીએમ ક્ષારત્વની જરૂર પડે છે. માટીના તળાવોની તુલનામાં લાઇનવાળા તળાવોમાં કુલ ક્ષારયુક્તતા ઓછી હોવાનું



જણાયું હતું અને ઉછેરના દિવસો સાથે તેમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થયો હતો. ક્ષારયુક્તતામાં આ ઘટાડો આવતા પાણી દ્વારા ફરીથી ભરવામાં આવતો નથી કારણ કે પાણીની આપ-લે થતી નથી અથવા તળાવના તળિયે કાર્બોનેટ ખનિજોના વિસર્જનથી ભરવામાં આવે છે કારણ કે લાઇનવાળા તળાવમાં માટી નથી. ઝીંગાના તળાવમાં ૭૫ થી ૨૦૦ મિલિગ્રામ એલ-૧ ની વચ્ચે ક્ષારયુક્તતા આદર્શ છે. ડોલોમાઇટ, ચૂનો અને ઝીયોલાઇટના ઉપયોગથી ક્ષારયુક્તતા સુધરે છે અને તળાવના પાણીની ગુણવત્તા સ્થિર થાય છે. અધ્યયન દર્શાવે છે કે અન્ય રસાયણોની તુલનામાં  $\text{NaHCO}_3$  નો ઉમેરો ખૂબ અસરકારક છે. તેનાથી વિપરીત, બોરવેલના પાણીનો ઉપયોગ કરતા ખેડૂતો દ્વારા સામનો કરવામાં આવતી ઊંચી કુલ ક્ષારત્વ (ટીએ) એક મોટી અવરોધ છે. સંશોધન કાર્યમાં જાણવા મળ્યું હતું કે સોડિયમ બાયસલ્ફેટ ( $\text{NaHSO}_4$ )નો ઉમેરો TANને ઘટાડવા માટે શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ છે અને ૧ પીપીએમ ક્ષારત્વ ઘટાડવા માટે તેની જરૂરિયાત ૧.૩ અને ૧.૬ પીપીએમની વચ્ચે છે.

### પોષકતત્વો

નાઇટ્રોજન અને ફોસ્ફરસ સાથે કાર્બન અને અન્ય ટ્રેસ તત્વો, પોષક તત્વો તરીકે કામ આપે છે, આમ ફાયટોપ્લેન્કટોનના વિકાસને વેગ આપે છે, જે ઉછેર પ્રણાલીમાં ખોરાક વેબનો આધાર છે. ફાયટોપ્લેન્કટોન ઘનતા નાઇટ્રેટ (આર=૦.૮૭) અને ફોસ્ફેટ (આર=૦.૭૯) સાથે હકારાત્મક સંબંધ ધરાવે છે. નાઇટ્રેટ અને ફોસ્ફેટનું સ્તર (એન:પી= ૧૫:૩૦) વધારવા માટે ખાતરોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જે ફાયટોપ્લેન્કટોનની વૃદ્ધિને ઉત્તેજિત કરે છે અને તળાવની તળિયેની જમીનમાં સલ્ફાઇડના ઉત્પાદન તરફ દોરી જાય છે તેવી સ્થિતિમાં ઘટાડો અટકાવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ફાયટોપ્લેન્કટોન સમુદાયો ખારાશના સ્તર અને નાઇટ્રોજન થી ફોસ્ફરસના ગુણોત્તરમાં ફેરફારના આધારે બદલાઇ શકે છે.

### ચયાપચય

ઝીંગા ઉછેરમાં મુખ્ય ચયાપચયમાં એમોનિયા, નાઇટ્રાઇટ અને સલ્ફાઇડનો સમાવેશ થાય છે.

### એમોનિયા

એમોનિયા પ્રાણીઓ દ્વારા ચયાપચયની આડપેદાશ છે અને નકામા ખોરાક, મળ, મૃત પ્લેન્કટોન વગેરે જેવા કાર્બનિક પદાર્થોનું બેક્ટેરિયાનું વિઘટન થાય છે. એમોનિયા નાઇટ્રોજન



પાણીમાં બે સ્વરૂપે જોવા મળે છે, એમોનિયા વગરનું એમોનિયા અને એમોનિયમ આયન. એમોનિયાનો અપૂર્ણાંક પીએચ, તાપમાન અને થોડા અંશે ખારાશ પર આધાર રાખે છે. બિનઆયોનાઇઝ્ડને એમોનિયાનું વધુ ઝેરી સ્વરૂપ માનવામાં આવે છે, કારણ કે તે કોશિકા પટલમાં સરળતાથી ફેલાવાની ક્ષમતા ધરાવે છે, તેથી 0.૧ પીપીએમ કરતા ઓછું હોવું જોઈએ. ઝેરી અસરને ૩૦-૫૦% પાણીના વિનિમય, પીએચ અને ખોરાક એપ્લિકેશનમાં ઘટાડો, સમયાંતરે શેવાળ બ્લૂમને ફલશ કરીને અથવા સ્ફૂર્પિંગ દ્વારા આંશિક રીતે દૂર કરીને અને નાઇટ્રેટમાં એમોનિયાનું ઓક્સિડેશન કરવા માટે ઓગળેલા ઓક્સિજનના પૂરતા સ્તરને જાળવી રાખીને ઘટાડી શકાય છે. હાઇડ્રોટેડ યૂનો અથવા ક્વીક લાઇમ યૂનો જેવા લિમિંગ એજન્ટ્સના ઉમેરાથી એમોનિયામાં ઘટાડો થાય છે, અને તે માત્ર નીચા ક્ષારત્વવાળા તળાવમાં જ અસરકારક છે. કાર્બોનેસિયસ પદાર્થની પૂર્તિથી હેટરોટ્રોફિક બેક્ટેરિયામાં વધારો થાય છે, જે તળાવમાં નાઇટ્રોજનની માત્રાનો ઉપયોગ તેના ગુણાકાર માટે કરે છે, જેથી તળાવમાં એમોનિયાની સાંદ્રતામાં ઘટાડો થાય છે.

#### નાઇટ્રાઇટ

નાઇટ્રાઇટ પાણીમાં નાઇટ્રોજનના બેક્ટેરિયાના રૂપાંતરણમાં મધ્યવર્તી ઉત્પાદન છે. ઝીંગા તળાવમાં નાઇટ્રાઇટનું પ્રમાણ સામાન્ય રીતે ખૂબ જ નીચું (<0.૧ મિલિગ્રામ NO<sub>2</sub>-N/L) હોય છે, ઉનાળા દરમિયાન તે હજુ પણ નીચું જાય છે (0.0૫ મિલિગ્રામ NO<sub>2</sub>-N/L કરતા ઓછું) કારણ કે નાઇટ્રાઇટના ઉત્પાદન માટે પેટાળની ઉપલબ્ધતા ફાઇટોપ્લેન્કટોન દ્વારા એમોનિયાના જોડાણના ઝડપી દરને કારણે મર્યાદિત હોય છે. નાઇટ્રાઇટ ઝેરી પીએચ વધવાની સાથે વધે છે અને કેલ્શિયમ અને ક્લોરાઇડ આયન વધવાની સાથે ઘટે છે. નાઇટ્રાઇટનું ઇષ્ટતમ સ્તર 0.૨ એમજી/એલ કરતા ઓછું હોય છે અને તેને જૈવિક કચરાને અસરકારક રીતે દૂર કરીને, પર્યાપ્ત વાયુમિશ્રણ અને ખાતર અને આહારના યોગ્ય ઉપયોગ દ્વારા અને ઝડપી નાઇટ્રિફિકેશન માટે જૈવ ખાતરનો ઉપયોગ કરીને જાળવી શકાય છે.

#### હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ

એનએરોબિક સ્થિતિમાં કેટલાક હેટરોટ્રોફિક બેક્ટેરિયા યથાપચય અને ઉત્સર્જન સલ્ફાઇડમાં સલ્ફેટ અને અન્ય ઓક્સિડાઇઝ્ડ સલ્ફર સંયોજનોનો ઉપયોગ કરી શકે છે. સલ્ફરના વિવિધ સ્વરૂપોમાં બિનઆયોનાઇઝ્ડ H<sub>2</sub>S ઝેરી છે અને તે પીએચ, તાપમાન અને ખારાશ પર આધારિત છે અને મુખ્યત્વે પીએચ દ્વારા પ્રભાવિત થાય છે. H<sub>2</sub>S નું નિર્માણ મોટે ભાગે એવા કાંપમાં હોય છે જે



અત્યંત ઘટેલી સ્થિતિમાં હોય છે (રેડોક્સ પોટેન્શિયલ < ૧૫૦ એમવી), આયર્નનું ઓછું પ્રમાણ અને પીએચની શ્રેણી ૬.૫-૮.૫ હોય છે. હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડનું સલામત સ્તર પી. મોનોડોન માટે ૦.૦૦૩એમજી/એલ કરતા ઓછું હોય છે અને H<sub>2</sub>Sની સાંદ્રતા ૦.૦૧ એમજી/એલ કરતા વધુ હોય છે તે જળચર જીવો માટે ઘાતક હોઈ શકે છે. સલ્ફાઇડને વાયુમિશ્રણ, પાણીનું આદાનપ્રદાન અને પાણીના પરિભ્રમણ દ્વારા ઘટાડી શકાય છે, જેથી તળાવના તળિયે એનોરોબિક ઝોનને ઘટાડી શકાય. સમયાંતરે તળાવના નિકાલ અને તળિયાના કાદવને સૂકવવાથી સલ્ફાઇડનું ઓક્સિડેશન થાય છે અને કાર્બનિક પદાર્થોનું વિઘટન વધે છે. કાંપના ઘટાડેલા ઝોનમાં હાજર એનએરોબિક સલ્ફર બેક્ટેરિયા H<sub>2</sub>Sને હાનિકારક એચએસ અને એસ સ્વરૂપોમાં ઓક્સિડાઇઝ કરે છે.

**ઓછી ખારાશવાળા ઝીંગા ઉછેરના સંદર્ભમાં પાણીની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન**

ઓછી ખારાશવાળા વિસ્તારમાં ઝીંગાનો ઉછેર હવે સમગ્ર વિશ્વમાં સામાન્ય બની ગયો છે અને મોટા ભાગના મુખ્ય ઉત્પાદક દેશોમાં ઓછી ખારાશવાળા ઝીંગાના તળાવોમાંથી ઝીંગાનો સારો એવો જથ્થો મેળવવામાં આવે છે. ઓછા ખારાશવાળા ઝીંગા ઉછેરની સફળતા પાછળ રહેલો મૂળભૂત સિદ્ધાંત મોટા ભાગના વ્યાવસાયિક રીતે ઉછેરવામાં આવતા પેનાઈડ્સની યુરીહાલિન વર્તણૂક અને ઓછા ખારાશમાં પણ સામાન્ય રીતે વૃદ્ધિ પામવાની તેમની ક્ષમતા છે. ઓછા ખારાશવાળા ઝીંગાના ઉછેર માટે કોઈ સ્પષ્ટ વ્યાખ્યા અસ્તિત્વમાં નથી અને સામાન્ય રીતે, ૧૫ પીપીટી પર અથવા તેનાથી ઓછી ખારાશના પર ઝીંગાના ઉછેરને ઓછી ખારાશની ઉછેર તરીકે ગણવામાં આવે છે. પી. વેન્નામી ઓછી ખારાશવાળા ઝીંગા ઉછેર માટે વિશ્વભરમાં પસંદગીની પ્રજાતિ છે, કારણ કે તેની ઓછી ખારાશને અનુકૂળ થવાની અને શ્રેષ્ઠ રીતે વૃદ્ધિ કરવાની નોંધપાત્ર ક્ષમતા છે, તે ૨.૫ થી ૫૦ પીપીટી સુધીની ખારાશમાં વ્યાપારી ધોરણે ઉછેરવામાં આવે છે અને આ શ્રેણીથી આગળ સફળ ઉછેરના અહેવાલો પણ સામાન્ય છે. ઓછી ખારાશવાળા ઝીંગા ઉછેરના મુખ્ય ઘટકોમાં નીચા ભાંભરાપાણીની આયનિક રચના, ઝીંગા પોસ્ટ લાર્વાનું ઓછી ખારાશ સાથેનું અનુકૂળન, અને ઓછી ખારાશવાળા ઝીંગા ઉછેરના પડકારો અને તેના નિવારણનો સમાવેશ થાય છે.

**ઓછા ભાંભરાપાણીની આયનીય રચના**

ઓછા ભાંભરાપાણીનું આયનીય રચના તેના મૂળનું કાર્ય છે, એટલે કે, દરિયાનું પાણી (ભરતીના વ્યાપને કારણે નદીઓમાં પ્રવેશતું દરિયાનું પાણી) અથવા અંદરની બાજુએ. પાણીની



ખારાશમાં ફાળો આપનારા મુખ્ય આયનોમાં સોડિયમ, ક્લોરાઇડ, સલ્ફેટ, કેલ્શિયમ, મેગ્નેશિયમ, પોટેશિયમ અને બાયકાર્બોનેટનો સમાવેશ થાય છે. આ આયનોમાં કેલ્શિયમ, મેગ્નેશિયમ અને પોટેશિયમને સૌથી મહત્વના આયનો ગણવામાં આવે છે અને આ આયનો વચ્ચેના ગુણોત્તરનો ઉપયોગ ઝીંગા ઉછેર માટે પાણીની યોગ્યતા વ્યક્ત કરવા માટે થાય છે. દરિયાના પાણીના મૂળના નીચા ભાંભરાપાણીનું આયનીય રચના દરિયાના પાણી જેવું જ આયોનિક રચના ધરાવે છે, જે સમાન ખારાશ સાથે ભળી જાય છે અને આ પાણીમાં ઉછેર કરવું પ્રમાણમાં સરળ છે અને યોગ્ય બીએમપી સાથે મોટા પડકારો વિનાની છે. આંતરિક મૂળના ખારા ભૂગર્ભજળનું મૂળ ખડક પર આધાર રાખીને અલગ આયનીય રચના હોય છે અને તે દરિયાઇ પાણીથી મંદ થઇને સમાન ખારાશ સુધી અલગ હોય છે.

આયનિક ગુણોત્તર અને આયનોના જલીય સ્તરમાં પોટેશિયમ અને મેગ્નેશિયમ પૂરક માટે અનુક્રમે મ્યુરીટ ઓફ પોટાશ (કેસીએલ), મેગ્નેશિયમ ક્લોરાઇડ ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ) અથવા મેગ્નેશિયમ સલ્ફેટ ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) જેવા ખનિજ ક્ષારના પૂરક દ્વારા સુધારી શકાય છે. તેવી જ રીતે, જો કોઇ પણ સ્થળે નીચા ભાંભરાપાણીમાં કેલ્શિયમની ઉણપ જોવા મળે તો તેને નિર્જળ  $CaCl_2$  અથવા ફ્યુઝ્ડ  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ નો ઉપયોગ કરીને પૂરક બનાવી શકાય છે. નીચા ક્ષારયુક્ત ઝીંગા ઉછેર માટે ભલામણ કરવામાં આવેલો  $Mg/Ca$  ગુણોત્તર ૨:૧ છે અને  $Na/K$  ગુણોત્તર ૨૮:૧ અને ૪૫:૧ ની વચ્ચે જાળવી શકાય છે. નીચા ક્ષારયુક્ત ઝીંગા ઉછેર માટે ૧ની નજીકનો  $Ca/K$  ગુણોત્તર જાળવવાની પણ ભલામણ કરવામાં આવે છે. અંતર્દેશીય મૂળના ખારા ભૂગર્ભજળમાં સામાન્ય રીતે કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમનું સ્તર અપ્રમાણસર રીતે ઊંચું હોવાને કારણે સમાન ખારાશવાળા દરિયાના પાણી કરતા વધુ કુલ કઠોરતાનું સ્તર હોય છે અને તેમાં અત્યંત ઉણપ હોય છે.

### ઓછી ખારાશ માટે ઝીંગાના પોસ્ટ લાર્વા (પીએલ)નું અનુકૂલન

ઓછી ખારાશ સાથે ઝીંગા પીએલનું અનુકૂલન ઓછી ખારાવાળા ઝીંગા ઉછેરની એકંદર સફળતા માટે મુખ્ય મહત્વ છે. પીએલ ૬-૮ દિવસનું પીએલ માત્ર ૧૫ પીપીટી જેટલું ઓછું ખારાશ સાથે અનુકૂળ હોવું જોઈએ. પીએલ ૧૦-૧૨ દિવસ જૂની ખારાશને ૧૦ પીપીટી થી ૪ પીપીટી સુધી ઘટાડી શકાય છે. ૪.૦ પીપીટીથી ઓછી ખારાશની અનુકૂળતા માટે હંમેશા ૧૫ દિવસ કે તેથી વધુ જૂના પીએલનો ઉપયોગ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. મોટાભાગની હેયરીઓ ખેડૂતની વિનંતી મુજબ ઓછી ખારાશ પર બીજ પ્રદાન કરશે. જો કે, ખેડૂતોએ એ સુનિશ્ચિત કરવું પડશે કે ઓછામાં ઓછા ૧૦-૧૨ દિવસ જૂના પોસ્ટ લાર્વા ફક્ત ૧૦ પીપીટીથી ઓછી ખારાશમાં ઉછેર માટે



ખરીદવામાં આવે છે. ૪ પીપીટીથી ઓછી ખારાશમાં કાર્યરત ખેતરો માટે, બિયારણને તેમની પોતાની નર્સરીમાં સંગ્રહિત કરવાની અને ધીમે ધીમે પ્રાણીને અનુકૂળ બનાવવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. ઓછી ખારાશવાળા સમયે તળાવમાં ૨૮-૩૨ પીપીટીના દરે હેયરીમાં ઉત્પાદિત થતા બીજની ખારાશની અનુકૂળતા એ ઉછેરની કામગીરીમાં ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પગલું છે અને અયોગ્ય અનુકૂળન મૃત્યુદરમાં પરિણમી શકે છે અને પાછળથી જીવંતદર ટકાવી રાખવાના દરમાં ઘટાડો કરી શકે છે.

**ઓછી ખારાશવાળા ઝીંગા ઉછેરના પડકારો અને તેના નિવારણ**

પી. વેન્નામીનો ઉછેર ખારાશમાં ૧.૦ પીપીટી જેટલા નીચા સ્તરે કરી શકાય છે, જો કે આ પ્રકારની ઉછેર માટે આયનિક ચલોના સતત વિશ્લેષણના ટેકાથી ખૂબ જ ઊંચા કૌશલ્યના સ્તરની જરૂર પડે છે. આવી ઉછેર પણ અનિશ્ચિતતાઓથી ભરેલી હોય છે અને તેમાં મૃત્યુદર ઝડપથી થઈ શકે છે અને કેટલીકવાર તેને નિયંત્રિત કરવું મુશ્કેલ હોય છે. આથી, શ્રેષ્ઠ પરિણામો મેળવવા માટે હંમેશા ૪-૫ પીપીટીથી વધુ ખારાશમાં પી. વેન્નામીની ઉછેર કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે અને આવી ઉછેરને જલીય આયન સ્તર અને ગુણોત્તરના સંદર્ભમાં પ્રમાણમાં ઓછા પડકારોનો સામનો કરવો પડે છે. ઓછી ખારાશવાળા ખેડૂતોને જે સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડે છે તેમાંની મોટાભાગની સમસ્યાઓ દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં તેમના સમકક્ષો દ્વારા સામનો કરવામાં આવતી સમસ્યાઓથી અલગ નથી, જેમ કે, રોગો, મૃત્યુદર, વૃદ્ધિમાં ઘટાડો, જીવંતદરમાં નુકસાન વગેરે. ઓછી ખારાશવાળા ખેડૂતો દ્વારા સામનો કરવામાં આવતી વિશિષ્ટ સમસ્યાઓ મોટે ભાગે આયોનિક સ્તર અને ઉછેર માધ્યમના ગુણોત્તરનું કાર્ય છે. આયોનિક સ્તરને કારણે ખારા ઝીંગાના નીચા સ્તરને કારણે ખેડૂતો જે મુખ્ય સમસ્યાઓનો સામનો કરે છે તેમાં સ્નાયુ/શરીરમાં ખેંચાણ, સફેદ સ્નાયુ, મોલ્ટિંગની સમસ્યા, મોલ્ટિંગ પછીની વિલંબિત પુનઃપ્રાપ્તિ, શેલ સખ્તાઈમાં ઘટાડો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. પ્રાણીની આરોગ્યની સ્થિતિ સુધારવા માટે કેટલાક નિવારણ પગલાં બતાવવામાં આવ્યા છે. ઝીંગામાં સફેદ સ્નાયુના કિસ્સામાં પોટેશિયમનો ઉપયોગ ૧૦-૨૦ કિગ્રા/એકરના દરે કરવો અને જરૂર પડ્યે તેનું પુનરાવર્તન ઝીંગામાં સફેદ સ્નાયુની ઘટનાને અસરકારક રીતે મટાડી શકે છે. અચાનક આંચકાથી સંભાળવાથી અથવા તાપમાનના આંચકાને કારણે સ્નાયુઓમાં ખેંચાણ ન થાય તો તેને પોટેશિયમ અને મેગ્નેશિયમ ક્ષારના ઉપયોગથી અને ઉછેરના માધ્યમમાં એમજી/સીએ ગુણોત્તરમાં સુધારો કરીને મટાડી શકાય છે. તળાવના પાણીમાં નિયમિત અંતરાલે ખનિજ મિશ્રણનો ઉપયોગ ૧૫ પીપીટીથી ઓછી ઉછેર માટે જરૂરી છે અને તેનો ડોઝ તળાવની સંગ્રહ ઘનતા પર આધાર રાખે છે.



## નિષ્કર્ષ

ઝીંગા ઉછેરમાં સફળ પરિણામો હાંસલ કરવામાં પાણીની ગુણવત્તા મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. પાણીની ગુણવત્તાના પરિમાણોને યોગ્ય અંતરાલ પર પાણીની યોગ્ય ઊંડાઈએ નમૂના લઈને, કાંપ પાણી ઇન્ટરફેસ અને સપાટી પરના પાણી પર નજીકથી દેખરેખ રાખવાની જરૂર છે. તળાવના પર્યાવરણને સુરક્ષિત રાખવા માટે જૈવિક અને રાસાયણિક એજન્ટોનો ઉપયોગ કરીને મુદ્દાઓની સમયસર ઓળખ અને તાત્કાલિક નિવારણનાં પગલાં એ ચાવી છે. તળાવની સ્થિતિનું નિરીક્ષણ કરવું અને વધુ સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓ દ્વારા હાનિકારક પર્યાવરણીય બિલ્ડઅપને અટકાવવું એ ઝીંગા ઉછેરમાં ફાયદાકારક આર્થિક પરિણામની ચાવી છે.



આકૃતિ. એર બ્લોઅર્સ મારફતે વાયુમિશ્રણ



ઝીંગાના રોગો: હિપેટોપેનકેટીક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ (એચપીએમ) અને વ્હાઇટ ફેકલ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએફએસ)ના વિશેષ સંદર્ભ સાથે વર્તમાન સ્થિતિ અને ઘટાડાનાં પગલાં  
ટી. સતિષ કુમાર, આર. આનંદરાજા, કે. પી. જીથેન્દ્રન

## પરિચય

ઝીંગા જળચરઉછેર સમૃદ્ધ ખોરાક-ઉત્પાદક ક્ષેત્ર છે અને ઘણા ઝીંગા ઉછેર રાષ્ટ્રોમાં તે એક મહત્વપૂર્ણ આર્થિક પ્રવૃત્તિ છે. કુલ વૈશ્વિક કસ્ટેસિયન ઉત્પાદન ૯.૨ મિલિયન ટન (એમટી) હતું અને કુલ નિકાસ મૂલ્ય (એફએઓ, ૨૦૨૨)માં ૨૩% ફાળો આપ્યો હતો. દરિયાઇ ઝીંગા દરિયાકાંઠાના જળચરઉછેરમાં કસ્ટેસિયનના ઉત્પાદનમાં પ્રભુત્વ ધરાવે છે. વૈશ્વિક કસ્ટેસિયન ઉત્પાદનમાં, વ્હાઇટ લેગ ઝીંગા, પેનીયસ વેન્નામી, એકલ પ્રજાતિ છે જે ૫.૮૧ મિલિયન ટન (એફએઓ, ૨૦૨૨)ના ઉત્પાદન સાથે ૫૧.૭%નો મુખ્ય હિસ્સો ધરાવે છે. ભારતમાં ઝીંગા ઉછેરની શરૂઆત ભેરીઝ અને પોક્કાલી ક્ષેત્રોમાં પરંપરાગત પ્રથા તરીકે કરવામાં આવી હતી અને ૧૯૯૦ની શરૂઆતમાં વ્યાપારી ક્ષેત્રમાં પરિવર્તિત થઈ હતી. વર્ષ ૨૦૨૨-૨૩ દરમિયાન ભારતમાંથી મત્સ્ય ઉત્પાદનોની નિકાસનો કુલ જથ્થો ૧૭,૩૫,૨૮૬ હતો, જેની કિંમત ભારતીય રૂપિયા (આઈએનઆર) ૬૩,૯૬૯.૧૪ કરોડ હતી, જેમાંથી સ્થિર ઝીંગાએ રૂ. ૪૩,૧૩૫.૫૮ કરોડના મૂલ્ય સાથે મોટો હિસ્સો આપ્યો હતો. ત્રણ કસ્ટેસીયન પી. વેન્નામી, પી. મોનોડોન અને મેક્રોબ્રાચિયમ રોઝનબર્ગી ભારતીય ઝીંગાના ૮,૪૩,૬૩૩ ટનના ઉત્પાદનમાં એકમાત્ર ફાળો આપનાર છે. પેનીયસ વેન્નામી પ્રબળ પ્રજાતિ છે. ભારતમાં, ૧,૦૮,૫૨૬ હેક્ટર જમીન પી. વેન્નામી ઉછેર હેઠળ છે, અને ૫૮,૧૯૬ હેક્ટર જમીન પી. મોનોડોનની ઉછેર હેઠળ છે.

ઝીંગાના જળચરઉછેર અને તેના ટકાઉપણામાં રોગો મુખ્ય અવરોધ છે. ઝીંગા જળચરઉછેરના વ્યાપારીકરણમાં વધતા જતા વલણને કારણે રોગોના એપિઝોટિક્સમાં વધારો થયો છે. વૈશ્વિક સ્તરે, વ્હાઇટ સ્પોટ સિન્ડ્રોમ વાયરસ (ડબલ્યુએસએસવી), મોનોડોન બેક્ત્યુલોવાયરસ (એમબીવી), ચેપી હાયપોડર્મલ અને હેમેટોપોઇટિક નેક્રોસિસ વાયરસ (આઇએચએચએનવી), ચેલોહેડ વાયરસ (વાયએચવી), ચેપી માયોનેક્રોસિસ વાયરસ (આઇએમએનવી) અને ટૌરા સિન્ડ્રોમ વાયરસ (ટીએસવી) જેવા વાયરલ રોગોમાં સામૂહિક મૃત્યુદર અને ગંભીર આર્થિક નુકસાન થયું હોવાના અહેવાલ છે. ભારતમાં ડબલ્યુએસએસવી, આઇએચએચએનવી અને આઇએમએનવી જેવા વાયરલ રોગો ઝીંગાના જળચરઉછેરમાં અવાર-નવાર જોવા મળે છે. વ્હાઇટ સ્પોટ રોગ (ડબલ્યુએસડી) એ વ્હાઇટ સ્પોટ સિન્ડ્રોમ વાયરસ (ડબલ્યુએસએસવી) દ્વારા થતા પેનાઇડ ઝીંગાનો સૌથી વિનાશક રોગ



છે. ચેપી માયોનેક્રોસિસ (આઇએમએન) એ આઇએમએનવીને કારણે થતો ઉભરતો વાયરલ રોગ છે. આઇએમએનવી એપિઝૂટિક્સ તાજેતરમાં ભારતીય ઝીંગા જળચરઉછેર ઉદ્યોગમાં નોંધવામાં આવ્યા છે. તાજેતરમાં, હેપેટોપેન્કિઆટિક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ (એચપીએમ)ના કારક એજન્ટ માઇક્રોસ્પોરિડિયન એન્ટેરોસાયટોઝૂન હેપેટોપેનાઇ (ઇએચપી)ને ઝીંગા ઉછેરમાં ગંભીર એપિઝૂટિક્સ પેદા કરે છે તેવું નોંધાયું છે. ભારતીય ઝીંગાના તળાવોમાં ઇએચપીને કારણે ઉત્પાદનમાં આશરે રૂ. ૩૯૭૭ કરોડનું નુકસાન થવાનો અંદાજ છે. જેમાં ઝીંગાના હેયરી અને ગ્રો-આઉટ ઉછેરમાં બેક્ટેરિયલ રોગો, વાઇરોસિસ, ફિલામેન્ટસ બેક્ટેરિયલ રોગ અને લ્યુમિનેસન્ટ બેક્ટેરિયલ રોગ નોંધાયા છે. તાજેતરમાં, તીવ્ર હેપાપેન્કિઆટિક નેક્રોસિસ રોગ (એએચપીએનડી) અથવા પ્રારંભિક મૃત્યુદર સિન્ડ્રોમ (ઇએમએસ) એ દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયાના દેશોમાં ઝીંગા ઉછેરને નોંધપાત્ર અસર કરી છે. જો કે, એએચપીએનડીની જાણ અત્યાર સુધી ભારતીય ઝીંગા જળચરઉછેર ક્ષેત્રથી કરવામાં આવી નથી. મુખ્ય રોગો ઉપરાંત, કેટલાક વ્યવસ્થાપન-સંબંધિત સિન્ડ્રોમસ અથવા અજાણ્યા ઇટીઓલોજીસવાળા રોગો, જેમ કે રનિંગ મોર્ટાલિટી સિન્ડ્રોમ (આરએમએસ), વ્હાઇટ ફેકલ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએફએસ), વ્હાઇટ મસલ્સ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએમએસ), અવરોધિત વૃદ્ધિ /વૃદ્ધિ મંદતા અને કાળી ગિલ સતત ઝીંગા ઉછેર સાથે સંકળાયેલા છે.

અસંખ્ય ઉભરતા રોગો અને રોગો અજ્ઞાત ઇટીઓલોજી ધરાવતા હોય છે અને ઝીંગાના જળચરઉછેર ઉદ્યોગને વારંવાર પડકારતા હોય છે અને તેઓ સીધા મૃત્યુદર અથવા વૃદ્ધિ ઘટાડા માટે જવાબદાર હોય છે, જેના કારણે ખેડૂતોને નોંધપાત્ર આર્થિક નુકસાન થાય છે. એન્ટેરોસાયટોઝૂન હેપેટોપેનાઇ (ઇએચપી) અને અજ્ઞાત ઇટીઓલોજી સાથેના ડબલ્યુએફએસ સિન્ડ્રોમને કારણે પેદા થયેલ એચપીએમ ગંભીર ચિંતાનો વિષય છે અને ઝીંગા જળચરઉછેરમાં ગંભીર આર્થિક નુકસાન થયું હોવાનું નોંધાયું છે.

### હેપેટોપેન્કિઆટિક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ (એચપીએમ)

હેપેટોપેન્કિઆટિક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ (એચપીએમ) એ માઇક્રોસ્પોરાઇડિયન પેથોજન ઇએચપી દ્વારા થતો રોગ છે. માઇક્રોસ્પોરિડિયન પરોપજીવી વર્ષ ૨૦૦૯માં થાઇલેન્ડમાં બ્લેક ટાઇગરના ઝીંગા પેનીયસ મોનોડોને અસર કરે છે. ત્યારથી, ભારત સહિત દક્ષિણપૂર્વ એશિયાના મોટાભાગના દેશોમાં ઇએચપી વ્યાપકપણે ફેલાયેલું છે. તેને હેપેટોપેન્કિઆટિક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ (એચપીએમ) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કારણ કે આ પરોપજીવી ઝીંગા હેપેટોપેન્કિઆસ (એચપી) સુધી મર્યાદિત છે. ઇએચપી ચેપથી સામૂહિક મૃત્યુ દર થયો ન હતો, પરંતુ તે અટકેલી વૃદ્ધિ અને



ડબલ્યુએફએસ સાથે સંકળાયેલો હોવાનું નોંધાયું હતું. ઇએચપી ખોરાકના વપરાશમાં ઘટાડો, અટકી પડેલી વૃદ્ધિ અને ઉત્પાદનને ગંભીર નુકસાન પહોંચાડે છે.

**યજમાન શ્રેણી, વિતરણ અને વ્યાપકતા**

તાઇવાન, મલેશિયા, બ્રુનેઇ, વિયેતનામ, વેનેઝુએલા, કોરિયા, ઓસ્ટ્રેલિયા અને ભારત સહિતના વિવિધ ઝીંગા ઉછેર રાષ્ટ્રોમાં ઇએચપીના એપિઝોટિક્સ અને ફેલાવાની જાણ કરવામાં આવી હતી. ભારતમાં ઇએચપીનો ફેલાવો પશ્ચિમ અને દરિયાકિનારા બંનેમાં નોંધવામાં આવ્યો છે. ઇએચપીનો સહ-ચેપ અન્ય વાયરલ રોગો જેવા કે ડબલ્યુએસએસવી, આઇએમએનવી, ટીએસવી, એચપીવી અને એએચપીએનડી અને વિબ્રિઓ એસપીપી જેવા બેક્ટેરિયાના રોગો સાથે નોંધવામાં આવ્યો છે. આ માઇક્રોસ્પોરિડિયન પેનેઇડ ઝીંગાની પ્રજાતિઓને ચેપ લગાડતો હોવાનું નોંધાયું છે: પેનીયસ મોનોડોન, પી. વેન્નામી, પી.ઇન્ડિક્સ અને પી. મેરગ્યુએન્સિસ. ઘણા જળચર અપૃષ્ઠવંશી સજીવો જેવા કે પોલિચેટ્સ, આર્ટેમિયા, જંગલી કરચલા, નાના જળચર કસ્ટેસીયન, જંતુઓ, મોલસ્ક વગેરે પણ આ રોગાણુના વાહક તરીકે કામ કરે છે.

**તબીબી સંકેતો**



આકૃતિ. ઇએચપીથી ઝીંગાના કદમાં વિવિધતા અને મંદ વૃદ્ધિને અસર



ઇએચપીથી ચેપગ્રસ્ત ઝીંગા જ્યારે નાના હોય ત્યારે તેમાં કોઈ ચોક્કસ સંકેતો હોતા નથી. કૃષિ સ્તરે ઇએચપીના મુખ્ય તબીબી સંકેતો ધીમી વૃદ્ધિ/વૃદ્ધિ મંદતા છે, જે કદમાં વિવિધતા તરફ દોરી જાય છે (આકૃતિ). ઇએચપી એચપીને ચેપ લગાડે છે, શરીરવિજ્ઞાન, યથાપચયને અસર કરે છે અને ઝીંગાના વિકાસને અસર કરે છે. ઉપરાંત, ઇએચપી ચેપગ્રસ્ત ઝીંગા પ્રદર્શનમાં ખોરાક આયાતમાં ઘટાડો, ખોરાક રૂપાંતર ગુણોત્તર (એફસીઆર), ખાલી આંતરડા, સુસ્તી અને નરમ શેલ્સ દર્શાવે છે. ઇએચપી ચેપથી સામૂહિક મૃત્યુ દર થયો નથી પરંતુ ગંભીર ચેપના પરિણામે ટૈનિક મૃત્યુદર થાય છે. જેમ જેમ ચેપ આગળ વધે છે તેમ તેમ તે ડબલ્યુએફએસની ઘટના સાથે પણ જોડાયેલું છે. ઇએચપી-ડબલ્યુએફએસ અસરગ્રસ્ત ઝીંગામાં સોનેરી કથ્થઈ/સફેદ આંતરડા, ઢીલા શેલ અને સફેદ મળના તારનું ઉત્સર્જન થાય છે. ઇએચપી દ્વારા ગંભીર ચેપ ઝીંગા ઉછેરમાં વિભિન્નો એસપીપીને કારણે ઝીંગાના અન્ય બેક્ટેરિયલ ચેપ માટે ઝીંગાની સંવેદનશીલતામાં વધારો કરી શકે છે અને તેના પરિણામે મૃત્યુદરમાં પરિણમી શકે છે.

### ઇએચપી પરિવહન

ઇએચપી ઝીંગાને વિકાસના તમામ તબક્કે અને ઘણી પેનાઇડ પ્રજાતિઓના વિવિધ ખારાશના સ્તરે ચેપ લગાવી શકે છે. રોગનું સંક્રમણ મુખ્યત્વે મૌખિક માર્ગ દ્વારા થાય છે. ઝીંગાને મળથી દૂષિત ખોરાક લેવાથી અને ચેપગ્રસ્ત ઝીંગાના નરભક્ષીપણા દ્વારા અથવા તો તળાવના પાણી અને કાંપમાં હાજર બીજકણોના સેવનથી પણ ચેપ લાગી શકે છે. જો કે, માદા બ્રૂડર્સથી સંતાનમાં ઇએચપીનું ઊભુ પરિવહન અસંભવિત છે. ઘણા અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ જેવા કે પોલિચેટ્સ, આર્ટેમિયા, જંગલી કરચલાઓ, નાના જળચર કસ્ટેસીયન, જંતુઓ, બાયવાલ્વ્સ વગેરે પણ ઇએચપીના વાહક તરીકે કામ કરે છે. હેચરીમાં, ઝીંગા બ્રૂડસ્ટોકને ચેપ લગાડતા ઇએચપી માટે પોલિકેટ કૃમિને મુખ્ય વાહક તરીકે ગણવામાં આવે છે.

### રોગવિજ્ઞાન

ઇએચપી અંતઃકોશીય બીજકણ-રચના પરોપજીવી છે. તે હેપેટોપેન્કીઆસના નળીઓવાળું ઉપકલા કોષોના સાયટોપ્લાસમની અંદર નકલ કરે છે. ઇએચપી ચેપ ગંભીર નેક્રોસિસ અને એચપી ઉપકલા નલીકાઓના વિસ્તરણનું કારણ બને છે, હેમલ સાઇનસમાં વધારો થાય છે અને ઉપકલા કોશિકાઓનું ધોવાણ થાય છે. ઇએચપીની લાક્ષણિક હિસ્ટોપેથોલોજિકલ લાક્ષણિકતાઓમાં એચપી કોષોમાં જીવનના કોઈપણ તબક્કા અથવા મુક્ત અને પરિપક્વ ઇએચપી બીજકણોની હાજરીનો સમાવેશ થાય છે.



હેમેટોક્સિલિન અને ઇઓસિનથી ડાઘવાળા ઇએચપી ચેપના પ્રારંભિક તબક્કાઓ ઇઓસિનોફિલિક થી બેસોફિલિક સમાવિષ્ટ તરીકે જોવા મળે છે અને પરિપક્વ બીજકણો વક્રીભવન પામે છે.

### ઇએચપી નિદાન



આકૃતિ. હેપેટોપેન્ક્રીઆસનું ભીનું માઉન્ટ પ્રકાશ માઇક્રોસ્કોપી હેઠળ હેપેટોપેન્ક્રીઆટિક નળીઓવાળું ઉપકલા કોશિકાઓની અંદર છે. હેપેટોપેનેઇ બીજકણો બતાવે છે

ઇએચપીનું નિદાન મળ નમૂનામાં બીજકણોના નિદર્શન દ્વારા અને હેપેટોપેન્ક્રીઆસમાં માઇક્રોસ્કોપિક પરીક્ષણ દ્વારા કરી શકાય છે (આકૃતિ). અસરગ્રસ્ત પ્રાણીઓમાં વિવિધ ડાઘ જેવા કે જીમ્સા, ફ્લોક્સિન, ટ્રાઇકોમ, કેલ્કોફ્લોર સફેદ, હેમેટોક્સિલિન અને ઇઓસિન દ્વારા પણ બીજકણ દર્શાવી શકાય છે. ચેપગ્રસ્ત પેશીઓનું હિસ્ટોલોજી વિકાસના કેટલાક તબક્કાઓ દર્શાવે છે, જેમાં પ્લાઝમોડિયમ અને બીજકણ તબક્કાઓનો સમાવેશ થાય છે. પરંતુ માઇક્રોસ્કોપિક નિદર્શન ફક્ત ગંભીર રીતે અસરગ્રસ્ત કેસોમાં જ સફળ રહે છે અને ઘણીવાર પ્રારંભિક ચેપમાં શોધી શકાતું નથી. જો કે, ઘણી પરમાણુ પદ્ધતિઓ જેવી કે પીસીઆર, ક્યુપીસીઆર, લૂપ મધ્યસ્થી આઇસોથર્મલ એમ્પ્લિફિકેશન (એલએએમપી), પેથોજેનની તપાસ માટે ઉપલબ્ધ છે. આ તકનીકો મળ, પોસ્ટ-લાર્વા અને હેપેટોપેન્ક્રીઆટિક પેશીઓમાં ઇએચપીને શોધવા માટે ઝડપી, સરળ અને વધુ સચોટ છે.



ઇએચપીનું નિવારણ અને નિયંત્રણ

ઇએચપી - ક્યારે નિદાન કરવું?

હેયરીમાં સંગ્રહ કરતા પહેલા બ્રૂડર્સને ઇએચપી માટે તપાસવું જોઈએ. જો કોઈ વૃદ્ધિ મંદતા, ખોરાકની પ્રવૃત્તિમાં ઘટાડો, ધીમી મોલ્ટિંગ અને વિસ્તૃત હેપેટોપેન્કીઆસ નલીકાઓ હોય તો પીએલનું ઇએચપી માટે પરીક્ષણ થવું જોઈએ. તળાવમાં સંગ્રહ કરતા પહેલા ઝીંગાના બીજને ઇએચપી માટે તપાસવું જોઈએ. તેવી જ રીતે, ઝીંગાના તળાવમાં જો વૃદ્ધિમાં કોઈ મંદતા, સફેદ/સોનેરી ઝીંગાના આંતરડા અથવા તરતા સફેદ મળ દોરા જોવા મળે તો ગ્રો-આઉટ ઝીંગાને ઇએચપી માટે ચકાસવું જાઈએ.

હેયરીમાં ઇએચપીનું સંચાલન

લાવલના ઉત્પાદન માટે, ફક્ત એસપીએફ બ્રૂડર્સ / ઇએચપી નેગેટિવ બ્રૂડર્સનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. જીવંત ખોરાક અને અન્ય ખોરાક વસ્તુનું પીસીઆર દ્વારા ઇએચપી માટે પરીક્ષણ થવું જોઈએ. તદ્દપરાંત, જીવંત ખોરાકને ૧૫ મિનિટ માટે ૭૦° સેલ્સિયસ તાપમાને પેસ્ટ્યુરાઇઝ કરવું જોઈએ અથવા જીવંત પરિસ્થિતિમાં ખોરાક આપવાને બદલે બ્રૂડર્સને ખવડાવતા પહેલા ઓછામાં ઓછા ૪૮ કલાક માટે -૨૦° સેલ્સિયસ પર સ્થિર રાખવું જોઈએ. ઇએચપી બીજકણોને નિષ્ક્રિય કરવા માટે અસરકારક જંતુરહિતનું પાલન કરવું જોઈએ. ટાંકી, પાઇપલાઇન્સ અને અન્ય સાધનો જેવી હેયરી સુવિધાઓને ૨.૫% સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ સાથે ૩ કલાક માટે જંતુરહિત કરી શકાય છે અને ત્યારબાદ એક અઠવાડિયા સુધી સૂકવણી કરવામાં આવે છે.

ગ્રો-આઉટ તળાવોમાં ઇએચપીનું સંચાલન

ઝીંગા તળાવોમાં, ફક્ત ઇએચપી નકારાત્મક બીજનો સંગ્રહ કરવો જોઈએ. એક વખત તળાવોમાં બીજકણો દાખલ થઈ જાય પછી, રોગને નાબૂદ કરવો ખૂબ મુશ્કેલ છે. આથી ખેડૂતોએ કડક જૈવ સુરક્ષા પ્રોટોકોલનું પાલન કરવું જોઈએ અને વધુ સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓ (બીએમપી) અપનાવવી જોઈએ. દરેક લણણી પછી યોગ્ય રીતે સૂકવણી અને જંતુરહિત કરીને તળાવની તૈયારી હાથ ધરવી જોઈએ, જેથી વાહકો સાથે ઇએચપી બીજકણો નાશ પામે તે સુનિશ્ચિત કરી શકાય. ૬ ટન/હેક્ટરના દરે સીએઓ (યૂનો)ના ઉપયોગ દ્વારા તળાવના કાંપની સારવારની ભલામણ કરવામાં આવી છે. સૂકા તળાવના કાંપ (૧૦-૧૨ સે.મી.)માં CaO લાગુ કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે



અને પછી ચૂનાને સક્રિય કરવા માટે કાંપને ભેજયુક્ત કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત જમીનમાં બીજકણોને નિષ્ક્રિય કરવા માટે >૧૫ પીપીએમ  $KMnO_4$  અથવા >૪૦ પીપી એમ ક્લોરિનનો ઉપયોગ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. તળાવને ભરતા પહેલા સૂકવવા માટે એક અઠવાડિયા માટે છોડી દેવું જોઈએ. તળાવના તળિયાને સ્વચ્છ રાખવા જોઈએ; કાર્બનિક પદાર્થોનો સંચય બીજકણોના જળાશય તરીકે કામ કરી શકે છે. પોલિ એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડનો ઉપયોગ બીજકણ સહિતના સ્થગિત કાર્બનિક પદાર્થોને કોગ્યુલેટ કરવા, ફ્લોક્યુલેટ કરવા અને કાંપ આપવા માટે થઈ શકે છે, જેને બાદમાં દૂર કરી શકાય છે/પમ્પ કરી શકાય છે. તળાવમાં પ્રવેશતા પહેલા કોઈપણ નવા પાણીની સારવાર કરવી જોઈએ જેથી ફરીથી ચેપ ન લાગે. ઉપરાંત, નર્સરી ઉછેરને ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલીમાં લાગુ કરી શકાય છે. ઉછેરનો નર્સરી તબક્કો અને ત્યારબાદના પીસીઆર પરીક્ષણ રોગના પ્રસારણ અને મોટા પાયે દૂષણને વિકસિત તળાવોમાં છેદવામાં ઉપયોગી થઈ શકે છે. ઇએચપીને રોકવા માટે કડક જૈવ સુરક્ષા પગલાં અને વધુ સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓ લાગુ કરવી જોઈએ.

### વ્હાઇટ ફીકલ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએફએસ)

વ્હાઇટ ફીકલ સિન્ડ્રોમ (ડબલ્યુએફએસ) તાજેતરના વર્ષોમાં વૈશ્વિક ઝીંગાના જળચરઉછેર માટે ગંભીર ચિંતા તરીકે ઉભરી આવ્યું છે. અસરગ્રસ્ત ઝીંગાના વિસર્જન વ્હાઇટ ફીકલ અને અસરગ્રસ્ત તળાવોને તરતા સફેદ મળ દોરાથી જોવામાં આવ્યા હતા. આ સિન્ડ્રોમની જાણ ઉછેરતા પી. વેન્નામી અને પી. મોનોડોન એમ બંનેમાં કરવામાં આવી છે. ભારતમાં, ૨૦૧૫ થી, પી. વેન્નામી ગ્રો-આઉટ ઉછેરમાં ડબલ્યુએફએસની ઘટનાઓ ખૂબ જ ગંભીર હતી. આ રોગ સામાન્ય તળાવોની તુલનામાં ઝીંગાના અસ્તિત્વને ૨૦-૩૦% સુધી ઘટાડીને મધ્યમથી ગંભીર આર્થિક નુકસાન પહોંચાડી શકે છે.

### ડબલ્યુએફએસ ના ક્લિનિકલ સંકેતો

ડબલ્યુએફએસથી અસરગ્રસ્ત ઝીંગા ૨૦-૩૦ દિવસની ઉછેરના પ્રારંભિક સંકેતો દર્શાવી શકે છે. ડબલ્યુએફએસ અસરગ્રસ્ત ઝીંગા સફેદ/સોનેરી કથ્થઈ આંતરડા, સફેદ મળ દોરાનું ઉત્સર્જન કરે છે અને ખોરાક અને મંદ વૃદ્ધિમાં ઘટાડો દર્શાવે છે. ડબલ્યુએફએસ ઝીંગાથી અસરગ્રસ્ત તળાવો તળાવની સપાટી પર ૧૦ થી ૪૫ દિવસ કે તેથી વધુ સમય સુધી તરતા સફેદ મળના દોરા દર્શાવે છે અને એફસીઆર, કદમાં ફેરફાર/વૃદ્ધિ મંદતા, ઢીલા શેલ અને દૈનિક મૃત્યુદરમાં વધારો કરે છે



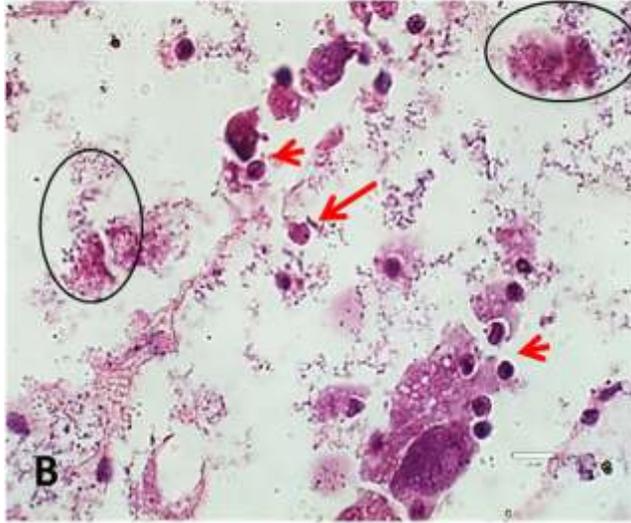
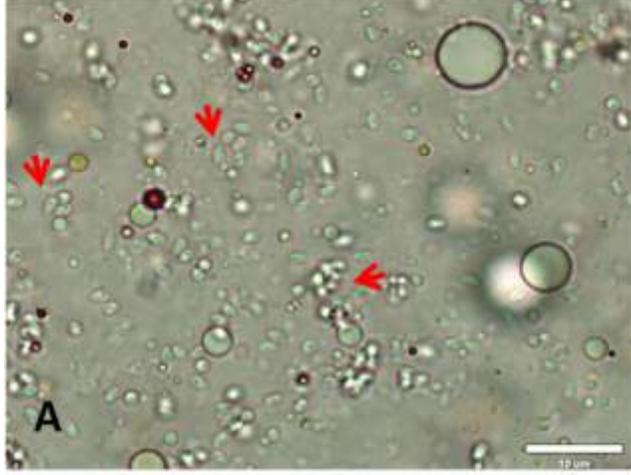
(આકૃતિ). ઢીલા શેલથી પ્રભાવિત પ્રાણી તળાવની સપાટી પર ઢીલા એકઝોસ્કેલેટન અને મંદ તરવાની પ્રવૃત્તિ બતાવે છે.



આકૃતિ એ - સામાન્ય આંતરડા ધરાવતું ઝીંગા અને સફેદ આંતરડા ધરાવતું ડબલ્યુએફએસ ઝીંગા.  
બી - ડબલ્યુએફએસ અસરગ્રસ્ત ઝીંગા તળાવની સપાટી પર તરતા સફેદ મળના દોરા.

### રોગવિજ્ઞાન

ડબલ્યુએફએસથી અસરગ્રસ્ત ઝીંગા હેપેટોપેન્ક્રિઆસને ગંભીર નુકસાન થવાથી કૃમિના સ્વરૂપ જેવું શરીર પરિણમે છે. કૃમિના સ્વરૂપ જેવું શરીર એ એટીએમ માળખું છે, જે એયપી કોશિકાઓમાંથી એકત્રિત પરિવર્તિત માઇક્રોવિલી (એટીએમ)ને કારણે રચાય છે. અસરગ્રસ્ત ઝીંગામાં કૃમિના સ્વરૂપ જેવું શરીરનો તીવ્ર સંચય સફેદ મળમાં પરિણમે છે. સ્કવોશ, સ્મીયર તૈયારી અને ડબલ્યુએફએસ અસરગ્રસ્ત એયપીનો હિસ્ટોલોજી વિભાગ કૃમિના સ્વરૂપ જેવું શરીરમાં દર્શાવી શકે છે. ઇએયપી એક અંતઃકોશીય પરોપજીવી છે જે હેપેટોપેન્ક્રિઆસમાં અસરગ્રસ્ત નલીકા ઉપકલા કોશિકાઓના કોષરસની અંદર ફેલાય છે. આથી, ઉચ્ચ વિસ્તૃતીકરણ (૧૦૦x) પર હેપેટોપેન્ક્રિઆસની સ્કવોશ અને સ્મીયરની બનાવટ સ્પોરોપ્લાઝમ અને ગાઢ બીજકણો દર્શાવે છે. ચેપગ્રસ્ત પેશીઓનું હિસ્ટોલોજી કેટલાક વિકાસના તબક્કાઓ દર્શાવે છે, જેમાં પ્લાઝમોડિયમ અને બીજકણ તબક્કાઓનો સમાવેશ થાય છે (આકૃતિ).



આકૃતિ એ- ડબલ્યુએફએસ એચપીની સ્ક્રોશ બનાવટ ગાઢ પરિપક્વ ઇએચપી બીજકણો દર્શાવે છે, બી- ડબલ્યુએફએસ એચપીનો હિસ્ટોલોજી વિભાગ એચ એન્ડ ઇ થી રંગાયેલો ગંભીર નેક્રોસિસ દર્શાવે છે, ઉપકલા કોષ (લાંબા તીર), બીજકણો (વર્તુળ), અને પ્લાઝમોડિયલ તબક્કાઓ (ટૂંકા તીર) દર્શાવે છે.

#### કારક એજન્ટ

ડબલ્યુએફએસનું ઇટિઓલોજી વધુ જટિલ છે અને તે એક કરતા વધુ રોગકારકને કારણે થયું હોવાનું નોંધાયું છે. અત્યાર સુધી ડબલ્યુએફએસની ઘટનાઓ ગ્રેગેરિન ફૂમિ, વિબ્રિઓસ, ઇએચપી,



સુક્ષ્મ જંતુઓ, ફૂગ અને શેવાળ સાથે સંકળાયેલી છે. જો કે, સફેદ મળના તાર મુખ્યત્વે ગાઢ પરિપક્વ ઇએચપી બીજકણો, અને કૃમિના સ્વરૂપ જેવું શરીરના બનેલા હોય છે, જે ઉપકલા કોષો, આંતરડાની લાળ અને સળિયાના આકારના સૂક્ષ્મ જીવાણુથી બનેલા હોય છે, જે સફેદ મળમાં જોવા મળે છે. વધુમાં, ડબલ્યુએફએસને લેબોરેટરી પ્રાયોગિક પરિસ્થિતિમાં ઇએચપી ચેપગ્રસ્ત પેશીઓ, ઇએચપી અને વિબ્રિયો પેરાહેમોલિટીકસ દ્વારા પડકારવામાં આવ્યું હતું અને ચોક્કસ પ્રોપિઓનિજેનિયમ અને ચોક્કસ વિબ્રિયો દ્વારા ઇએચપી સાથે સંયોજનમાં પુનઃઉત્પાદિત કરવામાં આવ્યું હતું. તદુપરાંત, ઇએચપી ચેપગ્રસ્ત ઝીંગાના આંતરડાના માઇક્રોબાયોમ તંદુરસ્ત ઝીંગા કરતા નોંધપાત્ર રીતે અલગ છે. જ્યારે ઇએચપી પ્રવેશ કરે છે, ત્યારે હેપેટોપેલ્ડિઆટિક અને આંતરડાના માઇક્રોબાયોમની વિપુલતામાં નોંધપાત્ર ઘટાડો થાય છે. આ સાથે, આંતરડામાંથી ફાયદાકારક જીવાણુના જૂથોને બદલતા રોગ પેદા કરનારા જીવાણુના જૂથોમાં વધારો થાય છે. આંતરડાના જીવાણુમાં આ પરિવર્તન ડબલ્યુએફએસની પ્રગતિનું પુરોગામી છે. ડબલ્યુએફએસનું ક્લિનિકલ અભિવ્યક્તિ વધુ જટિલ અને અતિસાર જેવી ક્લિનિકલ સ્થિતિ જેવું જ છે. આમ, ઇએચપી-ડબલ્યુએફએસ વિબ્રિયો એસપી/અન્ય પેથોજેન્સ સાથે સંયોજનમાં ઇએચપી દ્વારા થતી ક્લિનિકલ સ્થિતિ છે.

### વ્યવસ્થાપન

તળાવમાં સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓ અને સક્રિય જૈવ સુરક્ષાનાં પગલાં દ્વારા ડબલ્યુએફએસની ઘટનાને ઘટાડી શકાય છે. ઝીંગા તળાવોમાં ડબલ્યુએફએસ અસરગ્રસ્ત સમયગાળા દરમિયાન ખોરાક ઘટાડી શકાય છે. ઝીંગા તળાવમાંથી દૈનિક ધોરણે તરતા સફેદ મળના તાર વારંવાર દૂર કરી શકાય છે. ન્યુટ્રાસ્યુટિકલ્સ/ખોરાક ઉમેરણો જે એચપીના પુનર્જીવનમાં સુધારો કરે છે અને ઉપકલા કોશિકાના પ્રસારમાં સુધારો કરે છે તે ઝીંગાને અસરગ્રસ્ત તળાવોમાં ડબલ્યુએફએસ સ્થિતિમાંથી બહાર નીકળવામાં મદદ કરી શકે છે. વધુ પડતું ખવડાવવાનું ટાળવું જોઈએ; પાચનમાં ખર્ચવામાં આવતી ઊર્જા ફક્ત ઝીંગાને નબળી પાડશે. ઉપરાંત, ચેપ દરમિયાન ઉચ્ચ પ્રોટીન આહારનો ઉપયોગ ઝીંગાની પાચક ક્ષમતા અને એચપીની પુનઃપ્રાપ્તિમાં મદદ કરવા માટે થઈ શકે છે. ડબલ્યુએફએસમાં ગ્રેગેરિનની ભૂમિકા નહિવત્ હોવાથી, એન્ટિ-ગ્રેગેરિન સારવાર ટાળી શકાય છે. કારણ કે ઇએચપી નોંધપાત્ર રીતે ડબલ્યુએફએસની ઘટનાઓ સાથે સંકળાયેલું છે અને તેને ડબલ્યુએફએસના કારણોમાંનું એક માનવામાં આવે છે. તેથી ડબલ્યુએફએસ અસરગ્રસ્ત તળાવોમાં ઇએચપી સામે ભલામણ કરવામાં આવેલા વ્યવસ્થાપન પગલાંનું પાલન કરી શકાય છે. ગ્રો-આઉટ



તળાવોમાં, ઇએચપી-મુક્ત પીએલને તળાવોમાં સંગ્રહિત કરવો જોઈએ. દરેક લણણી પછી સૂકવણી અને જંતુરહિત કરીને તળાવની પ્રારંભિકતાના પગલાંનું યોગ્ય રીતે પાલન કરવું જોઈએ. કેલ્શિયમ ઓક્સાઇડ (સીએઓ) / ૬ ટન/હેક્ટર ઝડપી ચૂનો ૧૦-૧૨ સેમીમાં ખેડીને ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે અને ત્યારબાદ ચૂનાને સક્રિય કરવા માટે ભેજયુક્ત બનાવી શકાય છે. પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ > ૧૫ પીપીએમ અને ક્લોરિન > ૪૦ પીપીએમનો ઉપયોગ જમીનમાં રહેલા બીજકણોને નિષ્ક્રિય કરવા માટે થઈ શકે છે. વધુ સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓનું ચુસ્તપણે પાલન થવું જોઈએ.

### નિષ્કર્ષ

પેટોપેન્કિઆટિક માઇક્રોસ્પોરિડિઓસિસ અને વ્હાઇટ ફીકલ સિન્ડ્રોમ ઝીંગા જળચરઉછેર માટે મુખ્ય અવરોધ તરીકે ઉભરી આવ્યા છે. ઇએચપી ઝીંગા હેપેટોપેન્કિઆસને નિશાન બનાવે છે અને ઝીંગાના શરીરવિજ્ઞાન, ચયાપચય, રોગપ્રતિકારક તંત્રને અસર કરે છે અને તેના પરિણામે વૃદ્ધિમાં મંદતા આવે છે. ઇએચપીને નિયંત્રિત કરવાની યાવી એ છે કે ઝીંગાને હંમેશા સ્વસ્થ રાખવું. જ્યારે ઝીંગાની રોગપ્રતિકારક શક્તિ અને વૃદ્ધિ સારી હોય છે, ત્યારે તે સરળતાથી ઇએચપીની અસરોનો પ્રતિકાર કરી શકે છે તેમજ પર્યાવરણમાંથી અન્ય તકવાદી રોગાણુઓનો અસરકારક રીતે સામનો કરી શકે છે. ગ્રો-આઉટ તળાવોમાં સંગ્રહ કરતા પહેલા નર્સરી ઉછેર અને પીસીઆર પરીક્ષણની વિભાવના રોગના પ્રસારણને છેદવા અને મોટા પાયે દૂષણને ટાળવા માટે લાગુ કરી શકાય છે. ડબલ્યુએફએસ ઇએચપી દ્વારા ઇએચપી /અજાણ્યા રોગાણુઓ સાથે સંયોજનમાં ઇએચપી દ્વારા પ્રગટ થતી ક્લિનિકલ સ્થિતિ છે. ડબલ્યુએફએસ સારવાર વ્યૂહરચનાઓમાં એન્ટિ-ઇએચપી પ્રવૃત્તિ અને એન્ટિ-બેક્ટેરિયલ પ્રવૃત્તિ ધરાવતા ઘટકોનો સમાવેશ થઈ શકે છે, કારણ કે ડબલ્યુએફએસ ઇટિઓલોજીમાં ઇએચપી અને જીવાણુ બંનેનો સમાવેશ થાય છે. હંમેશા, એચપીએમ અને ડબલ્યુએફએસના નિવારણ માટે વધુ સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓનું ચુસ્તપણે પાલન થવું જોઈએ.



સ્માર્ટ ઉછેર અને વાસ્તવિક સમય માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન: હાલની સ્થિતિ અને નજીકના ભવિષ્ય માટે તેનો અવકાશ

એમ. મુરલીધર, પી. મહાલક્ષ્મી, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, જે. અશોક કુમાર, જી. આર. કાનગચીદમ્બરેસન, પી. કુમારરાજા અને આર. સરસ્વથી

## પરિચય

જળચરઉછેર વાસ્તવિક સમયના માહિતી-આધારિત ઉછેર વ્યવસ્થાપન સાથે પોષણ, સુધારેલ પોષણ, ખોરાકની પ્રાપ્યતા અને સુરક્ષા પ્રદાન કરવામાં નોંધપાત્ર ભૂમિકા ભજવે છે, જેમાં ઉછેરની કામગીરીના ઉત્પાદન અને કાર્યક્ષમતાને શ્રેષ્ઠ બનાવવા માટે ટેકનોલોજી અને માહિતી વિશ્લેષણના સંકલનનો સમાવેશ થાય છે. ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ (આઇઓટી), આર્ટિફિશિયલ ઇન્ટેલિજન્સ, આઇટી ઉપકરણો, અદ્યતન દેખરેખ પ્રણાલી અને ડ્રોન, સ્વાયત ટ્રેક્ટર્સ, સેન્સર, રોબોટિક્સ અને માહિતી વિશ્લેષણ જેવા સાધનોનો ઉપયોગ કરીને, ખેડૂતો સુમાહિતગાર નિર્ણયો લઈ શકે છે, સ્વચાલિત પ્રક્રિયાઓ કરી શકે છે અને ઝીંગાના વિકાસ માટે શ્રેષ્ઠ પરિસ્થિતિઓની ખાતરી કરી શકે છે, અને કૃષિ વ્યવસ્થાપનમાં કાર્યક્ષમતા અને ટકાઉપણામાં સુધારો કરી શકે છે. આર્ટિફિશિયલ ઇન્ટેલિજન્સ (એઆઇ) નિયંત્રિત જળચરઉછેર ઉછેર પાણીની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન, બુદ્ધિશાળી આહાર, વર્તણૂક વિશ્લેષણ, બાયોમાસ અંદાજ, રોગ નિદાન, ઉપકરણોની સંચાલનની સ્થિતિ અને ખામીની ચેતવણી સહિતના વિવિધ પાસાઓ પર વ્યાપક સૂક્ષ્મ નિયંત્રણ કરવા માટે સક્ષમ છે. ચોકસાઇપૂર્વકની ઉછેર વધુ સ્વાયત અને સતત દેખરેખની સુવિધા આપે છે, ઉછેરની કામગીરીની સચોટતા, ચોકસાઇ અને પુનરાવર્તિતતામાં સુધારો કરે છે, ઉચ્ચ વિશ્વસનીય નિર્ણય સહાય પૂરી પાડે છે અને મેન્યુઅલ મજૂરી પરના અવલંબનને ઘટાડે છે.

## ૧. ઉછેરના સ્માર્ટ સાધનો અને પ્રલાણીઓ

સ્માર્ટ ઉછેર ટેકનોલોજીમાં અદ્યતન ટેકનોલોજી/સાધનો/પ્રણાલી અને માહિતી-સંચાલિત અભિગમોનો સમાવેશ થાય છે, જે પેટર્ન, સહસંબંધો અને વલણોને ઓળખવામાં મદદ કરે છે, જે ખેડૂતોને માહિતી-સંચાલિત નિર્ણયો લેવા અને કૃષિ વ્યવસ્થાપન પ્રણાલીને ઓપ્ટિમાઇઝ કરવા સક્ષમ બનાવે છે.

એ) વાયરલેસ સેન્સર નેટવર્ક્સ (ડબલ્યુએસએન): ડબલ્યુએસએન સમગ્ર ઉછેરમાં એકબીજા સાથે જોડાયેલા સેન્સરના ઉપયોગને સક્ષમ બનાવે છે, જે પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ પર વાસ્તવિક સમય



માહિતી પૂરા પાડે છે. આ નેટવર્ક્સ એક સાથે બહુવિધ પરિમાણોની વ્યાપક દેખરેખ અને વિશ્લેષણની સુવિધા આપે છે.

(બી) ઈન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ (આઈઓટી): આઈઓટી ટેકનોલોજી ઝીંગા ઉછેરમાં ઉપકરણો અને પ્રણાલીને જોડે છે, જે માહિતી આપ-લે અને ઓટોમેશનને સક્ષમ બનાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સેન્સર્સ, ફીડર્સ અને પર્યાવરણીય નિયંત્રણ પ્રણાલીને સંકલિત સ્માર્ટ ઉછેર ઇકોપ્રણાલી બનાવવા માટે સંકલિત કરી શકાય છે.

સી) આર્ટિફિશિયલ ઇન્ટેલિજન્સ (એઆઈ) અને મશીન લર્નિંગ (એમએલ): એઆઈ અને એમએલ ગાણિતિક નિયમો ઝીંગા વર્તણૂક, વૃદ્ધિ દર અને પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓમાં પેટર્ન, સહસંબંધ અને વલણોને ઓળખવા માટે મોટા માહિતીસેટનું વિશ્લેષણ કરી શકે છે. આ માહિતી સંચાલિત અભિગમ ઉછેર વ્યવસ્થાપનના નિર્ણયોને ઓપ્ટિમાઇઝ કરવામાં મદદ કરે છે.

ડી) ઇમેજિંગ અને કમ્પ્યુટર વિઝન: ગણતરી, કદ માપન અને સામૂહિક અંદાજ, લિંગ શોધ અને ગુણવત્તા નિરીક્ષણ, પ્રજાતિઓ અને સંગ્રહ ઓળખ અને વર્તણૂક નિરીક્ષણ જેવા વિવિધ નિરીક્ષણ કાર્યો માટે પાણીની અંદર કેમેરા અને કમ્પ્યુટર વિઝન પ્રણાલી જેવી તકનીકોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ પ્રણાલીઓ ઝીંગાની વર્તણૂક, વૃદ્ધિ અને આરોગ્ય પર બિન-આક્રમક દેખરેખ માટે પરવાનગી આપે છે, જે અસામાન્યતાઓ અથવા તણાવ-સંબંધિત પેટર્નને ઓળખવામાં મદદ કરે છે.

ઇ) રોબોટિક્સ અને ઓટોમેશન: રોબોટિક પ્રણાલી ખોરાક વિતરણ, પાણીની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન અને માહિતી સંગ્રહ જેવા વિવિધ ઉછેરની કામગીરીમાં મદદ કરી શકે છે. ઓટોમેશન મજૂરની આવશ્યકતાઓને ઘટાડે છે અને કાર્યોના ચોક્કસ અમલની ખાતરી આપે છે.

એફ) માનવરહિત વાહનો અથવા ડ્રોન: ડ્રોનનો ઉપયોગ હાલમાં પર્યાવરણીય માહિતી એકત્રિત કરવા અને માછલીની વર્તણૂકનું નિરીક્ષણ કરવા માટે જળચરઉછેર સ્થળોએ કરવામાં આવે છે. માનવરહિત સપાટી વાહનો (યુએસવીએસ) માહિતી એકત્રીકરણ અને પર્યાવરણીય દેખરેખની સુવિધા આપે છે. રિમોટથી સંચાલિત અંદર વાહનો (આરઓવીએસ) અને સ્વાયત્ત અંદર વાહનો (એયુવીએસ)



તસવીરો અને વીડિયો કેપ્ચર કરવા અને પાણીની ગુણવત્તાનો માહિતી એકત્રિત કરવા માટે કેમેરાથી સજ્જ છે. ડ્રોન ટેકનોલોજીમાં થયેલી પ્રગતિએ જળચર ઇકોપ્રણાલીથી પાણીના નમૂનાઓ અને ભૌતિક-રાસાયણિક માહિતી પુનઃપ્રાપ્ત કરવા અને જળચરઉછેર તળાવો પર ખોરાક અને રસાયણોને વિતરિત કરવા માટેનો વિકાસ જોયો છે.

(જી) લેસર સ્કેનિંગ ટેકનોલોજી: આ એક અન્ય બિન-આક્રમક દેખરેખ ટેકનોલોજી છે, જેનો ઉપયોગ વાસ્તવિક સમયમાં માછલીના જૈવિક પદાર્થનો અંદાજ કાઢવા માટે થઈ શકે છે. માછલીના કુલ જૈવિક પદાર્થનો અંદાજ સામાન્ય રીતે માછલીની ઘનતા ( $\rho$ ) અને કદ ( $V$ )ના ઉત્પાદન દ્વારા લગાવવામાં આવે છે.

એચ) રિમોટ દેખરેખ અને નિયંત્રણ: ખેડૂતો મોબાઇલ એપ્સ અથવા વેબ-આધારિત ઇન્ટરફેસ મારફતે વિવિધ ઉછેર કામગીરીઓ પર રિમોટથી નજર રાખી શકે છે અને તેનું નિયંત્રણ કરી શકે છે. કેન્દ્રીયકૃત પ્રણાલી દ્વારા, ખેડૂતો વાસ્તવિક-સમયના માહિતીનો ઉપયોગ કરી શકે છે, ચેતવણીઓ પ્રાપ્ત કરી શકે છે, અને ગમે ત્યાંથી પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ, ખોરાકના સમયપત્રક અને જળ વ્યવસ્થાપન પ્રણાલીમાં સમાયોજનો કરી શકે છે, જેનાથી કૃષિ વ્યવસ્થાપન કાર્યક્ષમતામાં સુધારો થાય છે. આને કારણે ખેડૂતો દ્રશ્યથી વિરુદ્ધ હોય ત્યારે પણ વાસ્તવિક સમય દેખરેખ, માહિતી વિશ્લેષણ અને ત્વરિત હસ્તક્ષેપની મંજૂરી મળે છે.



આકૃતિ. ડ્રોન દ્વારા ઝીંગા તળાવોમાં ખોરાકનું વિતરણ

૨. વાસ્તવિક સમયની માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન

વાસ્તવિક સમયની માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપનમાં સુમાહિતગાર નિર્ણયો લેવા અને ઝીંગા ઉછેરના વિવિધ પાસાઓને અનુકૂળ બનાવવા માટે વાસ્તવિક સમયની માહિતીનો સંગ્રહ, વિશ્લેષણ અને ઉપયોગનો સમાવેશ થાય છે.



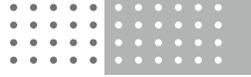
એ) માહિતી એકત્રીકરણ: ઝીંગા ઉછેર સાથે સંબંધિત વિવિધ માપદંડો પર વાસ્તવિક સમયની માહિતી એકત્રિત કરવા માટે સેન્સર્સ અને દેખરેખની પ્રણાલીનો અમલ કરો. તેમાં પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડો, તાપમાન, ઓગળેલા ઓક્સિજનનું સ્તર, ખોરાક આપવાની પેટર્ન, વૃદ્ધિ દર અને રોગ સૂચકાંકોનો સમાવેશ થાય છે.

(બી) માહિતી એકીકરણ: પર્યાવરણીય સેન્સર્સ, ખોરાક પ્રણાલી, રોગ દેખરેખ પ્રણાલી અને અન્ય ઉછેર વ્યવસ્થાપન સાધનો જેવા બહુવિધ સ્ત્રોતોમાંથી માહિતીને સંકલિત કરો. તે ફાર્મની કામગીરી અને કામગીરીના સર્વગ્રાહી દ્રષ્ટિકોણને મંજૂરી આપે છે.

સી) માહિતી વિશ્લેષણ: વાસ્તવિક સમયમાં એકત્રિત કરેલા માહિતીનું વિશ્લેષણ કરવા માટે માહિતી વિશ્લેષણ તકનીકો અને ગાણિતિક નિયમોનો ઉપયોગ કરો. આમાં ઝીંગાના આરોગ્ય, વૃદ્ધિ, પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ અને અન્ય મુખ્ય પરિબલોની સમજ મેળવવા માટે પેટર્ન, સહસંબંધ, વલણો અને અસંગતતાઓને ઓળખવાનો સમાવેશ થાય છે. માહિતી વિશ્લેષણ તકનીકો, જેમ કે વલણ વિશ્લેષણ અને પેટર્ન માન્યતા, સહસંબંધ, અસંગતતાઓ, અથવા પાણીની ગુણવત્તાની સમસ્યાઓના પ્રારંભિક ચેતવણી સંકેતોને ઓળખી શકે છે. આ શ્રેષ્ઠ પરિસ્થિતિઓ જાળવવા માટે સક્રિય પગલાં અને નિવારક ક્રિયાઓને સક્ષમ કરે છે.

(ડી) નિર્ણય લેવામાં આધાર: માહિતી વિશ્લેષણ સાધનો અને નિર્ણય આધાર પ્રણાલી ખેડૂતોને માહિતી આધારિત આંતરદ્રષ્ટિના આધારે માહિતગાર નિર્ણયો લેવામાં મદદ કરે છે. વાસ્તવિક સમય માહિતી આંતરદ્રષ્ટિ ખેડૂતોને ખોરાક આપવાની વ્યૂહરચનાઓ, પાણીની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન, રોગ નિવારણ અને સારવાર, અને ઝીંગા ઉછેરના અન્ય મહત્વપૂર્ણ પાસાઓ જેવા કે ઉત્પાદન આયોજન અને આગાહી પ્રણાલીઓ, નાણાકીય વ્યવસ્થાપન પ્રણાલીઓ વગેરે અંગે માહિતગાર નિર્ણયો લેવા સક્ષમ બનાવે છે.

ઇ) ઓટોમેશન અને નિયંત્રણ: સ્વયંસંચાલિત સિસ્ટમો અને નિયંત્રણ પદ્ધતિઓનો અમલ કરો, જેને વાસ્તવિક સમય માહિતી વિશ્લેષણના આધારે સમાયોજિત કરી શકાય છે. દાખલા તરીકે, સ્વયંસંચાલિત ખોરાકની પ્રણાલી ઝીંગાના વિકાસ દરના આધારે ખોરાકના જથ્થાને સમાયોજિત કરી



શકે છે, જ્યારે પર્યાવરણીય નિયંત્રણ પ્રણાલીઓ વાસ્તવિક સમયના માહિતીના આધારે પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડોને શ્રેષ્ઠ બનાવી શકે છે.

એફ) ચેતવણી પ્રણાલિઓ: જ્યારે ચોક્કસ પ્રવેશદ્રાર અથવા શરતો પૂરી થાય ત્યારે સૂચનાઓ અથવા એલાર્મ્સને ટ્રિગર કરતી ચેતવણી પ્રણાલીની સ્થાપના કરો. જેનાથી ખેડૂતો ફાર્મના વાતાવરણમાં કોઈ પણ વિચલનો અથવા ગંભીર ઘટનાઓ, જેમ કે પાણીની ગુણવત્તામાં અચાનક ફેરફાર અથવા રોગના પ્રકોપનો ત્વરિત પ્રતિસાદ આપી શકે છે.

જી) ઐતિહાસિક માહિતી વિશ્લેષણ: વલણો, પેટર્ન અને સહસંબંધોને ઓળખવા માટે સમય જતાં એકત્રિત કરવામાં આવેલા ઐતિહાસિક માહિતીનું વિશ્લેષણ કરો. આ લાંબા ગાળાની કામગીરીને સમજવામાં, સુધારણા માટેના ક્ષેત્રોને ઓળખવામાં અને ભવિષ્યની કૃષિ વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચનાઓ માટે માહિતી-સંચાલિત નિર્ણયો લેવામાં મદદ કરે છે. ઐતિહાસિક માહિતી વિશ્લેષણ પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડો અને ઝીંગાના આરોગ્ય અથવા વૃદ્ધિ વચ્ચેના પેટર્ન, વલણો અને સહસંબંધને ઓળખવામાં મદદ કરે છે. તે ખેડૂતોને માહિતી આધારિત નિર્ણયો લેવા અને તેમની ઉછેર વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓને ઓપ્ટિમાઇઝ કરવાની પરવાનગી આપે છે.

એચ) અનુમાનિત વિશ્લેષણો અને આગાહી: વાસ્તવિક સમયના નિરીક્ષણ સાથે ઐતિહાસિક માહિતીને જોડીને, અનુમાનિત વિશ્લેષણોનો ઝીંગાના વિકાસની આગાહી કરવા, બજારની માંગની અપેક્ષા રાખવા અને ઉત્પાદન આયોજનને અનુકૂળ બનાવવા માટે ઉપયોગ કરી શકાય છે. આગાહીઓ ખેડૂતોને ખોરાકની ખરીદી, લણણીના સમયપત્રક અને બજારના સમય અંગે માહિતગાર નિર્ણયો લેવા સક્ષમ બનાવે છે.

આઈ) ઉછેર વ્યવસ્થાપન સોફ્ટવેર સાથે સંકલન: કેન્દ્રિય ઉછેર વ્યવસ્થાપન સોફ્ટવેર અથવા પ્લેટફોર્મમાં વાસ્તવિક સમયની માહિતી અને વિશ્લેષણની ક્ષમતાઓને સંકલિત કરવી. ફાર્મની કામગીરીનો વ્યાપક દ્રષ્ટિકોણ સક્ષમ બનાવે છે, માહિતી વિઝ્યુલાઇઝેશનને સરળ બનાવે છે અને માહિતી-સંચાલિત નિર્ણય લેવામાં મદદ કરે છે.

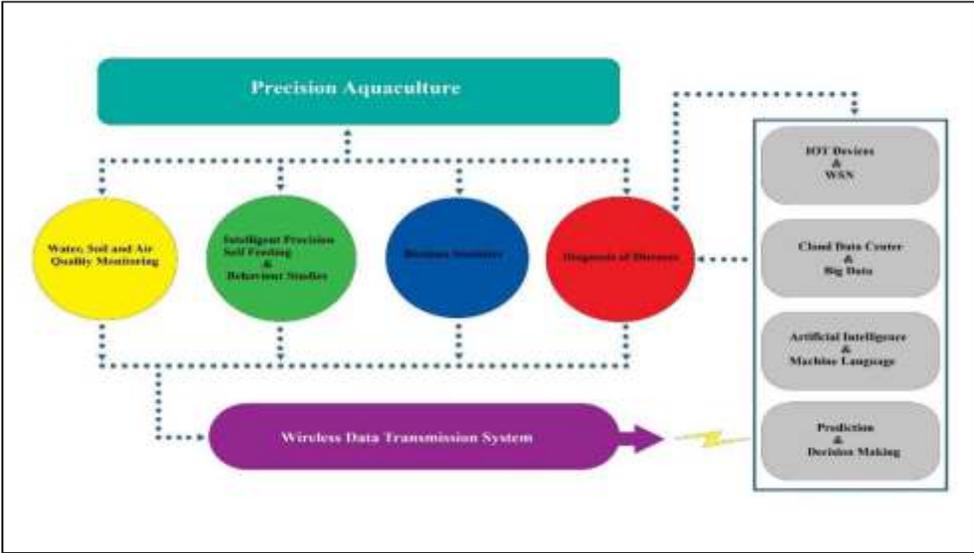
વાસ્તવિક સમયની માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન ખેડૂતોને સક્રિય નિર્ણયો લેવાની, સંસાધનોને મહત્તમ બનાવવાની, જોખમો ઘટાડવાની અને એકંદરે કૃષિ ઉત્પાદકતા અને



ટકાઉપણામાં સુધારો કરવાની ક્ષમતા પૂરી પાડે છે. વાસ્તવિક સમયની માહિતી આંતરદ્રષ્ટિનો ઉપયોગ કરીને, ખેડૂતો માહિતી-સંચાલિત અને કાર્યક્ષમ રીતે ઝીંગાના આરોગ્ય, વૃદ્ધિ અને નફાકારકતામાં વધારો કરી શકે છે.

### ૩. ઝીંગા ઉછેરમાં સ્માર્ટ ઉછેર અને વાસ્તવિક સમયની માહિતી આધારિત એપ્લિકેશન્સ

કેટલીક મહત્વપૂર્ણ સ્માર્ટ ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન ટેકનોલોજીની શોધ કરવામાં આવી રહી છે, જેમાં પાણીની ગુણવત્તાની દેખરેખ અને વ્યવસ્થાપન, ખોરાકની દેખરેખ અને વ્યવસ્થાપન, અને રોગની ઓળખ અને નિવારણનો સમાવેશ થાય છે.



આકૃતિ. જળચરઉછેરમાં એઆઈ અને આઇઓટી એપ્લિકેશન્સની યોજનાબદ્ધ રજૂઆત

#### એ. પાણીની ગુણવત્તાનું નિરીક્ષણ અને વ્યવસ્થાપન

ઝીંગા પાણીની ગુણવત્તામાં થતા ફેરફારો પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ હોય છે. ઝીંગા ઉછેરમાં સ્માર્ટ પર્યાવરણીય દેખરેખમાં ઝીંગાના વિકાસ માટે મહત્તમ પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓને સુનિશ્ચિત કરવા, તણાવ અથવા રોગના ફાટી નીકળવાના જોખમને ઘટાડવા અને એકંદરે ફાર્મની ઉત્પાદકતા વધારવા માટે અદ્યતન સેન્સર્સ, દેખરેખ પ્રણાલી અને માહિતી વિશ્લેષણ તકનીકોનો ઉપયોગ સામેલ છે. વાસ્તવિક સમયની પાણીની ગુણવત્તાની દેખરેખમાં ઝીંગા ઉછેરમાં પાણીની ગુણવત્તાના સેન્સર તૈનાત કરીને પાણીનું તાપમાન, પીએચ, ઓગળેલા ઓક્સિજન, ખારાશ, એમોનિયા, નાઇટ્રાઇટ, ટર્બિડિટી, શેવાળ અને ફાઇટોપ્લેન્કટોનની વસતિ વગેરે જેવા મુખ્ય માપદંડોનું સતત નિરીક્ષણ



કરવાનો સમાવેશ થાય છે. પાણીની ગુણવત્તાના સેન્સર નેટવર્ક સાથે જોડાયેલા છે જે વાસ્તવિક સમયમાં માહિતી સંક્રમણની મંજૂરી આપે છે. વાયરલેસ જોડાણ વિકલ્પો, જેમ કે વાઇ-ફાઇ અથવા સેલ્યુલર નેટવર્ક્સ, સેન્સર્સને કેન્દ્રીય દેખરેખ પ્રણાલી અથવા ક્લાઉડ-આધારિત પ્લેટફોર્મ પર માહિતી મોકલવા માટે સક્ષમ બનાવે છે. કેન્દ્રીય દેખરેખ પ્રણાલી વાસ્તવિક સમયમાં સેન્સર્સ પાસેથી પ્રાપ્ત માહિતીને એકત્રિત કરે છે અને તેની પ્રક્રિયા કરે છે. તે પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડોનું કેન્દ્રીકૃત દૃશ્ય પૂરું પાડે છે, જે ખેડૂતોને એક નજરમાં પરિસ્થિતિનું નિરીક્ષણ કરવાની અને ઝીંગાના વિકાસ અને આરોગ્ય માટે પાણીના માપદંડો શ્રેષ્ઠતમ શ્રેણીની અંદર છે તે સુનિશ્ચિત કરવા, તેમના આરોગ્યને અસર કરી શકે તેવા કોઇ પણ વિચલનોને ઓળખવા અને તંદુરસ્ત અને ઉત્પાદક ઝીંગા ઉછેર વાતાવરણને જાળવવા માટે સક્રિય પગલાં લેવાની મંજૂરી આપે છે.



આકૃતિ. પાણીની ગુણવત્તાની દેખરેખ માટે વાયરલેસ સેન્સર નેટવર્કની યોજનાબદ્ધ રજૂઆત

સ્વયંસંચાલિત નિયંત્રણ પ્રણાલી સાથે સેન્સરને સંકલિત કરવાથી પાણીની મહત્તમ ગુણવત્તા જાળવી રાખવા માટે વાસ્તવિક સમયની ગોઠવણો શક્ય બને છે. સ્વયંસંચાલિત પ્રણાલીઓ પાણીના પરિભ્રમણ, વાયુમિશ્રણ અને સારવાર પ્રક્રિયાને સમાયોજિત કરી શકે છે જેથી પાણીની મહત્તમ ગુણવત્તા જાળવાઈ રહે, જેનાથી રોગ ફાટી નીકળવાનું જોખમ ઘટે છે અને સમગ્ર ઝીંગાના આરોગ્યમાં સુધારો થાય છે. સ્વયંસંચાલિત ઓક્સિજનેશન અને વાયુમિશ્રણ પ્રણાલીઓ વાસ્તવિક સમયના



માહિતીના આધારે પાણીમાં ઓક્સિજનના સ્તરને સમાયોજિત કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જો ઓગળેલા ઓક્સિજનનું સ્તર ઇચ્છિત પ્રવેશદ્રારથી નીચે આવે છે, તો નિયંત્રણ પ્રણાલી ઓક્સિજનનું સ્તર વધારવા માટે એરેટર્સ અથવા ઓક્સિજનેશન ઉપકરણોને સક્રિય કરી શકે છે. તેનાથી એ સુનિશ્ચિત થાય છે કે ઝીંગામાં શ્વસન માટે પર્યાપ્ત ઓક્સિજન હોય છે, ખાસ કરીને ઊંચી સંગ્રહ ઘનતાની સ્થિતિમાં. પાણીની ગુણવત્તા જાળવવા અને ઝીંગા માટે હાનિકારક બની શકે તેવા નકામા પદાર્થોના સંચયને રોકવા માટે યોગ્ય પાણીનું પરિભ્રમણ અને સારવાર જરૂરી છે. સ્માર્ટ દેખરેખની પ્રણાલી પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડો અને સંગ્રહની ઘનતા જેવા માહિતીના આધારે પાણીના પરિભ્રમણ અને સારવાર પ્રક્રિયાઓનું નિયમન કરી શકે છે, જે કચરાને અસરકારક રીતે દૂર કરવાની અને શ્રેષ્ઠતમ પરિસ્થિતિઓની જાળવણી સુનિશ્ચિત કરે છે. તેવી જ રીતે, જો એમોનિયા અથવા નાઇટ્રેટનું સ્તર વધે તો પ્રણાલી પાણીનું આદાનપ્રદાન શરૂ કરી શકે છે અથવા ઝેર દૂર કરવા માટે બાયોફિલ્ટરેશન પ્રક્રિયાને સક્રિય કરી શકે છે.

#### બી. ખોરાકની દેખરેખ અને વ્યવસ્થાપન

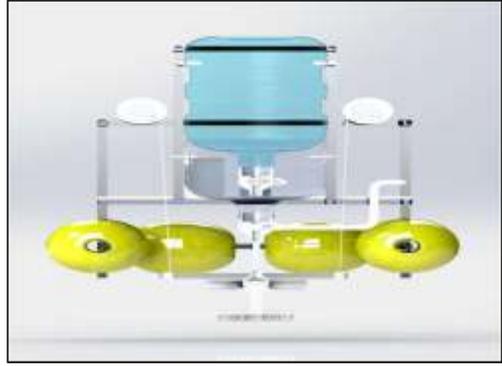
ઝીંગા ઉછેરમાં સ્માર્ટ અને વાસ્તવિક સમયમાં ખોરાક વ્યવસ્થાપનમાં આહાર પદ્ધતિને શ્રેષ્ઠ બનાવવા અને ઝીંગાની વૃદ્ધિ અને ઉત્પાદકતાને મહત્તમ બનાવવા માટે ટેકનોલોજી અને માહિતી-સંચાલિત અભિગમનો ઉપયોગ સામેલ છે. ખોરાકની દેખરેખ પ્રણાલી સેન્સર, વજન કાંટા અથવા ઇમેજિંગ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને ઝીંગામાં વિતરિત ખોરાકની માત્રાને ટ્રેક કરી શકે છે. સ્માર્ટ/સ્વયંસંચાલિત ખોરાકર્સને ઝીંગાની ચોક્કસ જરૂરિયાતને આધારે યોગ્ય સમયાંતરે ખોરાકની ચોક્કસ માત્રાને વિતરિત કરવા માટે કાર્યક્રમ કરવામાં આવે છે. સ્માર્ટ ખોરાક વ્યવસ્થાપન પ્રણાલીને ઝીંગા ઉછેરમાં અન્ય પર્યાવરણીય/ઉછેર વ્યવસ્થાપન દેખરેખ પ્રણાલી સાથે સંકલિત કરી શકાય છે. ઝીંગાની વર્તણૂક, વૃદ્ધિ દર, ખોરાક આપવાની પેટર્ન, ખોરાક રૂપાંતર દર (એફસીઆર) અને પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડો પરના વાસ્તવિક સમય માહિતીને ખોરાક વિતરણ માટે ટ્રિગર તરીકે ઉપયોગમાં લઇ શકાય છે જેથી ખોરાક વિતરણને શ્રેષ્ઠ બનાવી શકાય, બગાડ ઘટાડી શકાય અને ઝીંગા માટે યોગ્ય પોષણ સુનિશ્ચિત કરી શકાય. દાખલા તરીકે, જો પાણીનું તાપમાન ચોક્કસ પ્રવેશદ્રારથી ઉપર જાય તો આ પ્રણાલી ઝીંગાના વધેલા ચયાપચયના દરને ટેકો આપવા માટે વધારાના આહારને ગતિમાન કરી શકે છે. વાસ્તવિક સમયના ખોરાક વ્યવસ્થાપન પ્રણાલી ખોરાક ગુણવત્તા અને પોષક વિશ્લેષણને પણ સમાવી શકે છે. તેમની પોષકતત્વોની માત્રા માટે ખોરાક નમૂનાનું નિયમિત પરીક્ષણ કરીને અને તેમની ગુણવત્તાની ખાતરી કરીને, ખેડૂતો ખોરાકની પસંદગી વિશે માહિતગાર



નિર્ણયો લઈ શકે છે અને તે મુજબ આહાર વ્યૂહરચનાને સમાયોજિત કરી શકે છે. ખેડૂતો સહજ ડેશબોર્ડ્સ અને અહેવાલો દ્વારા ખોરાક વપરાશના વલણો, ખોરાકની કાર્યક્ષમતા અને અન્ય સંબંધિત માપદંડનું નિરીક્ષણ અને વિશ્લેષણ કરી શકે છે, જેનાથી તેઓ ખોરાક વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓનું મૂલ્યાંકન અને ઓપ્ટિમાઇઝ કરી શકે છે. આ પ્રણાલીઓ માહિતી-સંચાલિત નિર્ણય લેવાની પ્રક્રિયા, ચોક્કસાઈપૂર્વકની ખોરાક અને વાસ્તવિક સમયની માહિતીના આધારે ખોરાકના જથ્થાના ઓપ્ટિમાઇઝેશનને સક્ષમ બનાવે છે, જે વધુ કાર્યક્ષમ અને ટકાઉ ઝીંગા ઉછેર કામગીરી તરફ દોરી જાય છે.



ઝીંગા ઉછેર તળાવમાં ઓટો ફીડર



ખોરાક અને દવાઓ/રસાયણોના ઇન્ટેલેજન્ટ એઆઈ-આઈઓટી મોબાઇલ વિતરક

સી. રોગની તપાસ અને નિવારણ

ઝીંગા ઉછેરમાં વાસ્તવિક સમયના રોગની તપાસમાં રોગના પ્રકોપને ઓળખવા માટે અદ્યતન ટેકનોલોજી, માહિતી વિશ્લેષણ અને દેખરેખ પ્રણાલીનો ઉપયોગ સામેલ છે. વાસ્તવિક સમયના રોગની દેખરેખ પ્રણાલી પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડો, ઝીંગાની વર્તણૂક અને અન્ય સૂચકાંકોના વિશ્લેષણ દ્વારા રોગોના પ્રારંભિક સંકેતો શોધી કાઢે છે. તાપમાન, ખારાશ અને ઓગળેલા ઓક્સિજન જેવા પાણીના માપદંડોમાં અચાનક ફેરફાર એ સંભવિત રોગ ફાટી નીકળવાની પ્રારંભિક ચેતવણીનો સંકેત હોઈ શકે છે. યંત્ર શીખવાના ગાણિતિક નિયમો સાથે સંયુક્ત વાસ્તવિક સમયની માહિતી વિશ્લેષણ, ખેડૂતોને કોઈ પણ વિચલનો અથવા પેટર્ન પ્રત્યે સચેત કરી શકે છે જે રોગોની હાજરી સૂચવે છે, જે તાત્કાલિક હસ્તક્ષેપ અને નિવારણ પગલાંને સક્ષમ બનાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જો કોઈ રોગ ફાટી નીકળવાની જાણ થાય, તો પ્રણાલી આપમેળે પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડોને સમાયોજિત કરી શકે છે, અસરગ્રસ્ત વસ્તીને અલગ કરી શકે છે, અથવા ચોક્કસ રોગ વ્યવસ્થાપન પ્રોટોકોલને ટ્રિગર કરી શકે છે.



ઝીંગામાં બાયોમાર્કર્સનું નિરીક્ષણ, જેમ કે રોગપ્રતિકારક પ્રતિભાવો, યથાપચયની પ્રવૃત્તિઓ અને આનુવંશિક અભિવ્યક્તિઓ, તેમના આરોગ્યની સ્થિતિ વિશે માહિતી પૂરી પાડી શકે છે. આ બાયોમાર્કર્સનું વાસ્તવિક સમય વિશ્લેષણ, કાં તો રક્ત પરીક્ષણો અથવા બિન-આક્રમક પદ્ધતિઓ દ્વારા, રોગોના પ્રારંભિક સંકેતોને ઓળખવામાં મદદ કરી શકે છે અને તાત્કાલિક હસ્તક્ષેપને સક્ષમ કરી શકે છે. રોગની દેખરેખ કાર્યક્રમોના અમલીકરણમાં સામાન્ય રોગો અથવા રોગાણુઓ માટે ઝીંગાની વસ્તીના નિયમિત નમૂના લેવા અને પરીક્ષણનો સમાવેશ થાય છે. પરીક્ષણના પરિણામોની વાસ્તવિક સમયની દેખરેખ ખેડૂતોને ચેપગ્રસ્ત વ્યક્તિઓ અથવા વસ્તીને ઝડપથી ઓળખવામાં અને અલગ કરવામાં મદદ કરે છે, જે ખેતરની અંદર રોગોના ફેલાવાને ઘટાડે છે. રોગની ઘટનાઓ અને પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ પરના ઐતિહાસિક માહિતીનો લાભ રોગની આગાહી માટે આગાહીના મોડેલો વિકસાવવા માટે કરી શકાય છે. રિમોટ સંચાર ચેનલો અથવા ઓનલાઇન પ્લેટફોર્મ દ્વારા, ખેડૂતો ઝીંગા રોગના નિષ્ણાતો સાથે પરામર્શ કરી શકે છે અને રોગ વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચના અંગે માર્ગદર્શન મેળવી શકે છે. ઝીંગા ફાર્મમાં વાસ્તવિક-સમયના રોગની તપાસ અને આગાહીનો અમલ કરીને, ખેડૂતો પ્રારંભિક તબક્કે રોગોને શોધી શકે છે, નુકસાનને ઘટાડી શકે છે અને લક્ષિત રોગ વ્યવસ્થાપન વ્યૂહરચનાઓનો અમલ કરી શકે છે.

#### ૪. નિષ્કર્ષ

સ્માર્ટ ઉછેર અને વાસ્તવિક સમય માહિતી આધારિત ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન ઉત્પાદકતામાં સુધારો, સંસાધનોનો મહત્તમ ઉપયોગ, જોખમમાં ઘટાડો, એકંદરે ઉછેર વ્યવસ્થાપનની કાર્યક્ષમતામાં સુધારો અને ટકાઉપણામાં વધારો કરવા જેવા અસંખ્ય લાભો પૂરા પાડે છે. અદ્યતન ટેકનોલોજી, વાસ્તવિક સમયની દેખરેખ, માહિતી વિશ્લેષણ અને ઓટોમેશનનું સંયોજન કરીને ખેડૂતો ઝીંગાની વૃદ્ધિને મહત્તમ બનાવી શકે છે, નુકસાનને ઘટાડી શકે છે અને ટકાઉ અને નફાકારક ઝીંગા ઉછેર કામગીરી હાંસલ કરી શકે છે. ઊર્જાદક્ષ ટેકનોલોજીઓ, પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાનાં સ્ત્રોતો અને ઉછેરની સ્થાયી પદ્ધતિઓ સામેલ કરવાથી પર્યાવરણની અસરને ઘટાડવામાં અને સંસાધનોનાં સંરક્ષણને પ્રોત્સાહન આપવામાં મદદ મળે છે. જો કે, આંતરવ્યવહારિકતા એક નોંધપાત્ર પડકાર છે કારણ કે સેન્સર હાલમાં વિવિધ પ્રકારો, સપ્લાયર્સ અને અભિજાત્યપણાના સ્તરોને આવરી લે છે. આ તકનીકો હજી પણ વિકાસ હેઠળ છે અને વાસ્તવિક ઉપયોગ માટે ખર્ચાળ છે.

સ્વીકૃતિ: ડૉ. મૃત્યુંજય સાહુ, બારીફલો લેબ્સ પ્રાઇવેટ લિમિટેડના યોગદાન અને ડીબીટી તરફથી ભંડોળની સહાયને યોગ્ય રીતે સ્વીકારવામાં આવે છે.



જમીન, પાણી, આહાર અને ઊર્જાના ચોક્કસ ઉપયોગ માટે વૈવિધ્યપૂર્ણ સઘન ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલી કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, એમ. કુમારન, એ. પાણિગ્રહી, કે. અંબાશંકર, જે. શ્યામદયાલ અને કુલદીપ કે લાલ

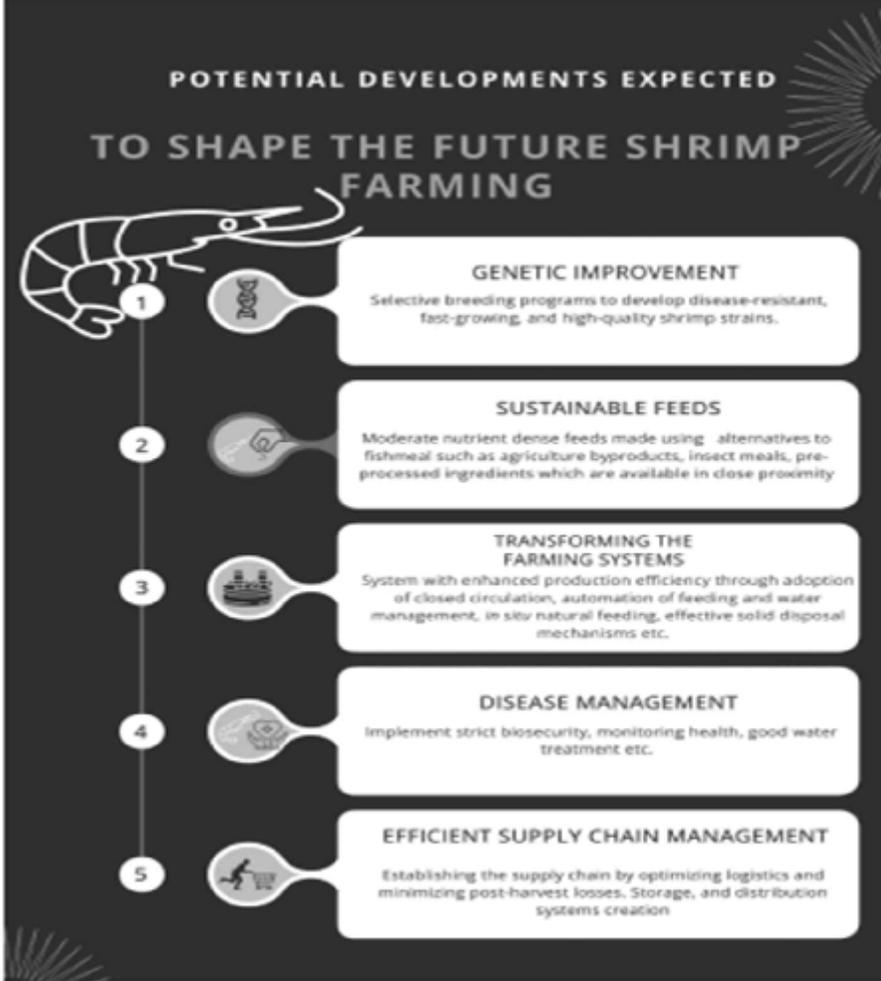
## પરિચય

વૈશ્વિક ઝીંગાના ઉત્પાદનમાં ભારતનું નોંધપાત્ર યોગદાન હોવાથી અને વેપાર અસ્થિર નિકાસ બજાર, આંતરરાષ્ટ્રીય ભાવમાં ઘટાડો, ઉત્પાદન ખર્ચમાં વધારો, રોગના જોખમો વગેરેને કારણે ઉછેરમાં અનેક પડકારોનો સામનો કરવો પડે છે. આ નાશવંત ખોરાકનું ઉત્પાદન કરતા કોઈપણ ઉદ્યોગની લાક્ષણિકતા હોવાથી, તે નજીકના ભવિષ્યમાં પુનઃપ્રાપ્ત થઈ શકે છે અથવા ન પણ થઈ શકે. જો કે, ઇજનેરી, જીવવિજ્ઞાન અને વ્યવસાયિક વ્યૂહરચનાના મિશ્રણ સાથે આધુનિક વૈજ્ઞાનિક વિકાસના અમલીકરણ સાથે નફાકારક ઝીંગા ઉછેર માટે કેટલીક વ્યૂહરચનાઓ છે.

પસંદગીયુક્ત રીતે ઉછેરેલા, વિશિષ્ટ રોગાણુ મુક્ત (એસપીએફ) પેસિફિક વ્હાઇટ ઝીંગા (પી. વેન્નામી) ભારતમાં બહોળા પ્રમાણમાં ઉછેરવામાં આવે છે, જે ખૂબ જ ઇજનેરી ઉછેર પ્રણાલીમાં ૩૦૦ ઝીંગા/મી<sup>૨</sup> સુધીની ઉચ્ચ-ઘનતાવાળી ઉછેર માટે ઝડપથી વિકસી રહ્યું છે અને અનુકૂળ છે. યોગ્ય ઇજનેરી ડિઝાઇન વિનાના હાલના પરંપરાગત મોટા માટીના તળાવોમાં વધુ પાણી, વધુ ખોરાક અને વધુ ઊર્જાનો ઉપયોગ થાય છે, પરંતુ તે માત્ર ઓછી સંગ્રહ ઘનતા (૩૦-૫૦/મી<sup>૨</sup>)ને સમાવી શકે છે, જે ઓછી ઉત્પાદકતા આપે છે. આવી પરંપરાગત ઉછેર પદ્ધતિથી ઝીંગાની સંપૂર્ણ વૃદ્ધિની ક્ષમતા સાકાર થઈ શકી નથી. વધુમાં, આવી પ્રણાલીઓમાં ઝીંગાની ઉછેર વારંવાર નિષ્ફળતા, ગંભીર આર્થિક નુકસાનનું કારણ બને છે, અને તે જમીન અને પાણી પરના પદચિહ્નમાં વધારો કરે છે. તેથી, હાલના ઝીંગાના જળચરઉછેરને તેની આર્થિક સધ્ધરતા અને ટકાઉપણાના મુદ્દાઓ માટે પ્રશ્ન કરવામાં આવે છે. તે વ્યાપકપણે સાબિત થયું છે કે, જેમ જેમ પશુપાલન અને ખોરાકની વસ્તુઓ વ્યવસાયિક ઉત્પાદન માટે કોઈપણ જીવંત પ્રાણીઓના સંચાલનમાં નિર્ણાયક ભૂમિકા ભજવી રહ્યા છે, અને તે સાબિત થયું છે કે તકનીકી સુલભતા અને સંસાધનોની ઉપલબ્ધતા સાથે સુસંગતતામાં કૃષિ પદ્ધતિ અને ઉછેરની પદ્ધતિઓમાં ફેરફાર આપણને આ પડકારોને પહોંચી વળવા તરફ દોરી જશે. તેથી, ઉછેરની વ્યવસ્થામાં પરિવર્તન લાવવું આવશ્યક છે અને આજે ખેડૂતો જે પડકારોનો સામનો કરી રહ્યા છે તેના માટે તે એક સમાધાન હોઈ શકે છે.



ઝીંગાના જળચરઉછેરને નફાકારક કૃષિ વ્યવસાય તરીકે જાળવી રાખવા માટે, ઝીંગા ઉછેરની આગામી પેઢીમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીમાં સંભવિત પ્રગતિનો સમાવેશ થાય તેવી શક્યતા છે. ઝીંગા ઉછેરના ભવિષ્યને આકાર આપે તેવી અપેક્ષા રાખતા કેટલાક સંભવિત વિકાસ અહીં પ્રસ્તુત છે:



### સંભવિત વિકાસની અપેક્ષા

ઉપરોક્ત ચિત્રમાંના આમાંનાં ઘણાં તત્ત્વોનું ખેડૂતના હાથ પુસ્તિકાનાં અન્ય પ્રકરણો દ્વારા વિગતવાર વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે, અહીં આપણે ઉપલબ્ધ સંસાધનોના આધારે વૈવિધ્યપણના વિકલ્પો સાથે "ઉછેરની પ્રણાલી અને વ્યૂહરચનાઓનું પરિવર્તન" વિભાવનાનું વર્ણન કરીએ છીએ.



ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલી ખેડૂતોની પસંદગી નીચેના પરિબલોથી પ્રભાવિત છે

- પ્રદેશમાં પ્રવર્તમાન આબોહવાની સ્થિતિ
- ફાર્મનું સ્થળ
- જમીન, પાણી, વીજળીની ઉપલબ્ધતા અને કિંમત
- સુલભતા અને પરિવહન
- નાણાકીય ક્ષમતાઓ
- શ્રમિકોની ઉપલબ્ધતા અને કિંમત
- ખોરાક અને અન્ય વસ્તુની ઉપલબ્ધતા અને કિંમત
- રાષ્ટ્રીય આયોજન માર્ગદર્શિકા નિયમનો
- હાલની બજાર અને ઉત્પાદનની અંતિમ કિંમત

ઉપરોક્ત સૂચિબદ્ધ પરિમાણોને ધ્યાનમાં લેતા, કોઈ પણ કદ અને જટિલતાના સ્તરને અનુકૂળ કરી શકે છે. અમે આશા રાખીએ છીએ કે આ લેખ તમને વિભાવનાઓ સમજવામાં સહાય કરશે અને તે મુજબ વૈવિધ્યપણું કરવા માટે માર્ગદર્શન આપશે.

સહ-સંવર્ધિત સુક્ષ્મજીવાણુઓ, શેવાળ, કોપોડસ, પ્લેન્કટોનિક સજીવો અને સંલગ્ન બાયોફ્લોક (માઇક્રોકોઝમ)ની સેવાઓનો ઉપયોગ કરીને ઝીંગાની ઉત્પાદકતામાં વધારો કરવો એ વૈજ્ઞાનિક રીતે સાબિત થયું છે અને ટકાઉ અભિગમ તરીકે ધ્યાન આકર્ષિત કરે છે. અહીં, સુક્ષ્મજીવાણુઓ માત્ર પાણીની ગુણવત્તા જ જાળવી રાખતા નથી, પરંતુ તે પોતે પણ કુદરતી ખોરાકમાં પોષક તરીકે કાર્ય કરે છે. આ પરિસ્થિતિ ખોરાકની વસ્તુમાં ઘટાડો કરવા અને ઝીંગાના સંગ્રહ ઘનતા, પોષક તત્વોની પુનઃપ્રાપ્તિ અને ઉત્પાદકતામાં વધારો કરવાની તક પૂરી પાડે છે. આ અભિગમને કારણે આપણે ઓછા પાણી (શૂન્ય પાણીનું આદાન-પ્રદાન) અને ઊર્જાના ઓછા ઉપયોગ સાથે પ્રણાલીનું સંચાલન કરી શકીએ છીએ. પરંતુ મહત્વપૂર્ણ પરિમાણોનું યોગ્ય સંકલન અને નજીકથી નિરીક્ષણ નિર્ણાયક છે, અને આ માટે આધુનિક ઇજનેરી અને તકનીકીની જરૂર છે.

અમે જોયું છે કે નબળા એકીકરણ અને કાર્યકારી જટિલતાઓને કારણે બે કે તેથી વધુ તત્વોમાં સુધારો કરીને પરંપરાગત તળાવોને બાયોફ્લોક આધારિત તળાવોમાં રૂપાંતરિત કરવું સફળ નથી. તેથી, અહીં અમે એક સંપૂર્ણ માઇક્રોકોઝમ આધારિત પ્રણાલી સૂચવીએ છીએ જેમાં ગોળાકાર સ્વ-સફાઇ તળાવો, કુદરતી ખોરાક, સ્વયંસંચાલન અને શૂન્ય જળ વિનિમયનો સમાવેશ થાય છે જે જમીન, પાણી, ઊર્જા અને ખોરાકના અસરકારક ઉપયોગ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. મુખ્ય દ્રષ્ટિકોણ આધુનિક ઇજનેરી અને જળ વ્યવસ્થાપનમાં ઝીંગા જળચરઉછેરમાં થયેલી પ્રગતિને સંકલિત કરવાનો

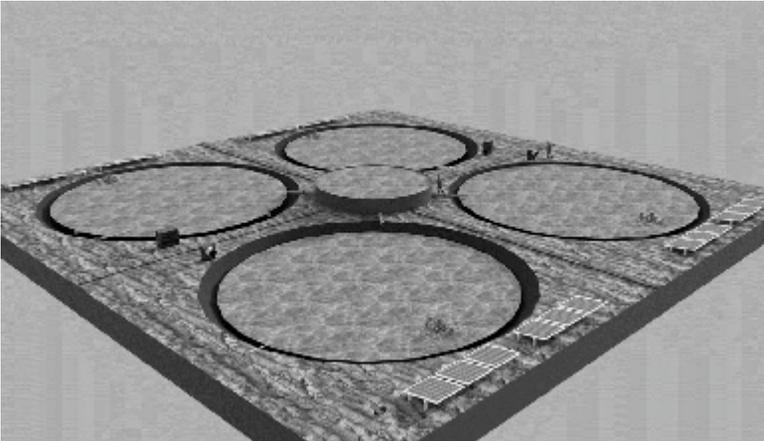


હોવો જોઈએ, સઘન ઇકોપ્રણાલી અભિગમ મારફતે ખોરાક વ્યવસ્થાપન, જે ઊર્જા, પાણી અને જમીનના કાર્યક્ષમ ઉપયોગ સાથે ચોકસાઈપૂર્વકની ઉછેર તરફ દોરી જાય છે.

સાતત્યપૂર્ણ સઘન ઝીંગા ઉછેર માટે બાયોફ્લોક ટેકનોલોજી, પુનઃપરિભ્રમણ અને ઘન કચરાને દૂર કરવાની સાથે નવી યુગની ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલીનો ખ્યાલ

આ સમજાવાયેલા સઘન ઉછેર મોડ્યુલનું મૂળભૂત તત્વ ચાર ગોળાકાર એકબીજા સાથે જોડાયેલા એચડીપીઇ લાઇનવાળા તળાવો (૩૦૦-૫૦૦ મીટર<sup>૩</sup>) છે, જેમાં મધ્યે ગટર અને સ્વ-સફાઈ પ્રણાલી અને ઉન્નત નર્સરી ટાંકીનો સમાવેશ થાય છે. ઝીંગાની ઉછેરને વધુ ઉત્પાદક, આર્થિક અને પર્યાવરણને અનુકૂળ બનાવવા માટે પુષ્કળ કુદરતી આહાર (બાયોફ્લોક), પાણીનો પુનઃઉપયોગ, ખોરાક (સ્વયંસંચાલન), ઊર્જા (તાર્કિક સેન્સર્સ) અને જમીન વગેરેનો ચોક્કસ ઉપયોગ થાય તે રીતે આ પ્રણાલીનું સંચાલન કરવામાં આવશે.

રિસાયકલ કરી શકાય તેવા એચડીપીઇ જીઓમેમ્બ્રેનને ચાર ગોળાકાર ગ્રો-આઉટ તળાવ અને એક કેન્દ્રિય રીતે મૂકવામાં આવેલી નર્સરીને ગુરુત્વાકર્ષણ દ્વારા ઝીંગાના બચ્ચાના સ્થાનાંતરણને સરળ બનાવવા માટે આધુનિક ઇજનેરી સાથે બાયોફ્લોક અને RA(આરએ) આધારિત હાઇબ્રિડ ઝીંગા ઉત્પાદન પ્રણાલીની ડિઝાઇન અને નિર્માણ. વૈકલ્પિક રીતે, સમાન એકમ જમીનની સપાટીથી ઉપર હોઇ શકે છે, જેમાં જીઆઇ ચોકઠાંવાળી ધાતુની રચના અને એચડીપીઇ જિયો મેમ્બ્રેનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જેમાં જરૂરી માત્રામાં ઢાળ અને મધ્યે ગટર હોય છે. આ મોડેલમાં, નર્સરી પણ તે જ પ્લેનમાં હશે, તેથી નર્સરીમાંથી ગ્રો-આઉટમાં બચ્ચાનું સ્થાનાંતરણ લણણી સ્થાનાંતરણ દ્વારા કરી શકાય છે.



આકૃતિ. મધ્યે ગટર અને સ્વ-સફાઈ પ્રણાલી અને ઉન્નત નર્સરી ટાંકી સાથે ૪ + ૧ ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલીની કલ્પનાત્મક



વ્યૂહાત્મક રીતે મૂકવામાં આવેલી આવી ૪+૧ ટાંકીઓ એક-ઉછેર એકમની રચના કરશે. તમામ ગો-આઉટ તળાવોને ગુરુત્વાકર્ષણ (૪૦-૫૦%) દ્વારા પાણીનું પરિભ્રમણ કરવા અને સંકલિત રીતે પમ્પિંગ (બાકીના) માટે યોગ્ય કદના વાલ્વ પાઇપ દ્વારા એકબીજા સાથે જોડી શકાય છે. તમામ તળાવો/ટાંકીઓમાં પેટા સપાટીની મધ્યમાં ગટર હોવી જોઈએ, જેમાં ડ્યુઅલ ગટર હોવી જોઈએ, જેથી સ્વ-સફાઈ કરી શકાય અને સ્થાયી થઈ શકે તેવા કાર્બનિક પદાર્થોનું સ્વ-પાચન કરી શકાય અને તેને સતત રીતે તળાવના પાણીમાં પાછું ખેંચીને વિખેરી શકાય. ઝીંગા અને માઇક્રોબાયલ જૈવિક પદાર્થની જરૂરિયાત (જૈવિક માગની ગણતરી) માટેની ચોક્કસ જરૂરિયાતને વાયુમિશ્રણ પૂરું પાડી શકાય છે, જેનું એરેટર્સ સાથે જોડાયેલા તાંત્રિક સેન્સર દ્વારા સતત નિરીક્ષણ કરવામાં આવે છે. મિશ્રિત વાયુમિશ્રણ પેડલ વ્હીલ/ હવા ઇન્જેક્ટર અને હવાઈ નળી વિસારક સાથે પ્રદાન કરી શકાય છે. ખોરાકનો ચોક્કસ ઉપયોગ જાળવી રાખવા માટે ઝીંગાને સ્વંસંચાલન ફીડરનો ઉપયોગ કરીને ખવડાવવામાં આવે છે. આપેલ દૈનિક રાશન, ખોરાક માટે ખોરાકની વધુ આવર્તનનો વધુ સારી રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવશે અને ખેડૂત ખોરાકના ભાગમાં મોટી બચત કરી શકે છે. કુલ સ્થગિત ઘન પદાર્થો પર વારંવાર દેખરેખ રાખવી જાઈએ, જો તે વધારે પ્રમાણમાં (>૨૫) જણાય તો તેનો નિકાલ કેન્દ્રીય વસાહત ગટર દ્વારા કરવામાં આવે તે રીતે કરવો જોઈએ.

આ ઇજનેરી પ્રણાલી યાંત્રિક આહાર, પૂરતા પ્રમાણમાં બાયોફ્લોક ઉત્પાદન, અને ઘન કચરાને વારંવાર દૂર કરવા અને એનોરોબિક વાતાવરણથી મુક્ત કરવા માટે ટેકો આપે તેવી અપેક્ષા છે. આ પ્રકારની સરળ પ્રણાલી હોવાને કારણે, જગ્યા અને સમયના એકમ વિસ્તારમાં ઝીંગાના સંગ્રહની ઘનતામાં વધારો કરવાની પૂરતી ક્ષમતા હશે. આનાથી ઉત્પાદન ખર્ચમાં પણ ઘણો ઘટાડો થશે. ઉપરાંત, ખોરાક, પાણી, વાયુમિશ્રણ અને માનવશક્તિના ઉપયોગમાં વ્યવસ્થિત રોકાણો પર ઉત્પાદન ખર્ચમાં ઘટાડો થવાની સંભાવના છે.

### ઉછેર એકમના નિર્માણમાં ધ્યાનમાં લેવાના મુદ્દાઓ

ઉપર જણાવ્યા મુજબ ૪+૧ ઉછેર એકમ નાના કદનું (૫૦૦-૮૦૦ મીટર<sup>૩</sup>) વર્તુળાકાર તળાવ હોઈ શકે છે અથવા તે ૩૦૦ થી ૬૦૦ મીટર<sup>૩</sup> સુધીના કદની ગોળાકાર ટાંકી હોઈ શકે છે જે ગેલ્વેનાઇઝ્ડ ધાતુનું ચોકકું અને તળાવની લાઇનરની સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને જમીનની ઉપર સ્થાપિત કરવામાં આવી છે. જમીનની સંસાધન પ્રાપ્યતા અને સ્થળ રૂપરેખાના આધારે પસંદગી ખેડૂત પર આધારિત છે. આજકાલ બજારમાં તળાવના લાઇનર સામગ્રીના વિવિધ શ્રેણીમાં ઉપલબ્ધ છે.



પીવીસી, ઇપીડીએમ અને એચડીપીઇ એ તમામ સામગ્રી છે જેનો ઉપયોગ ઝીંગા તળાવના લાઇનર સહિત વિવિધ ઉપયોગો માટે સામાન્ય રીતે થાય છે. અહીં આ સામગ્રીની સંક્ષિપ્ત તુલના આપવામાં આવી છે:

૧. પીવીસી (પોલિવિનાઇલ ક્લોરાઇડ): પીવીસી એક કૃત્રિમ પદાર્થ છે જે તેના ટકાઉપણા, લવચીકતા અને રસાયણો, યુવી કિરણોત્સર્ગ અને પંચર સામે પ્રતિરોધકતા માટે જાણીતો છે. પીવીસી લાઇનર પ્રમાણમાં સસ્તા અને સ્થાપિત કરવા માટે સરળ હોય છે, જે તેમને નાનાથી મધ્યમ કદના ઝીંગા તળાવો માટે લોકપ્રિય પસંદગી બનાવે છે. જો કે, પીવીસી લાઇનર્સ સમય જતાં અઘોગતિ પામી શકે છે અને પાણીમાં હાનિકારક રસાયણો મુક્ત કરી શકે છે.

૨. ઇપીડીએમ (ઇથિલિન પ્રોપિલિન ડાયેન મોનોમર) : ઇપીડીએમ એક કૃત્રિમ રબર પદાર્થ છે, જે તેની ઊંચી સ્થિતિસ્થાપકતા, ટકાઉપણું અને યુવી કિરણોત્સર્ગ અને રસાયણો સામે પ્રતિરોધકતા માટે જાણીતો છે. ઇપીડીએમ લાઇનર્સ પીવીસી લાઇનર્સ કરતા વધુ ખર્ચાળ હોય છે, પરંતુ તે વધુ ટકાઉ અને લાંબા સમય સુધી ચાલનારા પણ હોય છે. ઇપીડીએમ લાઇનર્સ પણ પંચર અને તૂટવા સામે વધુ પ્રતિરોધક હોય છે, જે તેમને મોટા ઝીંગા તળાવો માટે સારી પસંદગી બનાવે છે.

૩. એચડીપીઇ (હાઇ-ડેન્સિટી પોલિઇથિલિન) : એચડીપીઇ એક કૃત્રિમ પદાર્થ છે, જે તેની મજબૂતાઇ, ટકાઉપણું અને રસાયણો અને યુવી કિરણોત્સર્ગ સામે પ્રતિરોધકતા માટે જાણીતો છે. એચડીપીઇ લાઇનર્સ પીવીસી લાઇનર્સ કરતા વધુ ખર્ચાળ છે પરંતુ તે વધુ ટકાઉ અને લાંબા સમય સુધી ચાલનારા પણ છે. એચડીપીઇ લાઇનર્સ પણ પીવીસી લાઇનર્સ કરતા પંચર અને તૂટવા સામે વધુ પ્રતિરોધક હોય છે, જે તેમને મોટા ઝીંગા તળાવો અથવા તીક્ષ્ણ ખડકો અથવા કાટમાળ ધરાવતા વિસ્તારોમાં આવેલા લોકો માટે સારી પસંદગી બનાવે છે.

એકંદરે, લાઇનર સામગ્રીની પસંદગી તળાવનું કદ, પાણીની ગુણવત્તા અને ઝીંગાની ચોક્કસ જરૂરિયાતો જેવા વિવિધ પરિબલો પર આધાર રાખે છે. લાયક જળચરઉછેર નિષ્ણાત ચોક્કસ ઝીંગા તળાવ માટે કયા પ્રકારની લાઇનર સામગ્રી શ્રેષ્ઠ છે તે નિર્ધારિત કરવામાં મદદ કરી શકે છે. સામાન્ય રીતે ભારતીય પરિસ્થિતિમાં ઝીંગાના જળચરઉછેર માટે એચડીપીઇ લાઇનર્સની ભલામણ મોટા ભાગે કરવામાં આવે છે.



એચડીપીઇ તળાવ લાઇનર શીટ્સ વિવિધ પરિમાણો અને જાડાઈમાં આવે છે. લાઇનરના પરિમાણો અને જાડાઈ તળાવના કદ અને વિશિષ્ટ જરૂરિયાતો પર આધારિત છે. એચડીપીઇ તળાવ લાઇનર શીટ્સ માટે અહીં કેટલાક સામાન્ય પરિમાણો અને જાડાઈ છે:

### પરિમાણો

પહોળાઈ: સામાન્ય રીતે ૨૦ થી ૫૦ ફૂટ (૬ થી ૧૫ મીટર)ની વચ્ચે હોય છે.

લંબાઈ: તળાવના કદને ફિટ કરવા માટે તેને કસ્ટમાઇઝ કરી શકાય છે.

જાડાઈ: ૨૦ થી ૮૦ મિલી (૦.૫ થી ૨ મિલિમીટર) સુધીની હોય છે.

### જાડાઈ

- ૨૦ મિલ (૦.૫ મિમી) : નાના અને ઓછા દાવપેચવાળા તળાવ માટે અનુકૂળ.
- ૩૦ મિલી (૦.૭૫ મિમી) : નાનાથી મધ્યમ કદના તળાવો માટે અનુકૂળ, જેમાં પાણીનો જથ્થો સાધારણ હોય.
- ૪૦ મિલી (૧ મિમી) : મધ્યમથી વધુ પાણીનું પ્રમાણ ધરાવતા મધ્યમ કદના તળાવ અને મધ્યમ દાવપેચ ધરાવતા મધ્યમ કદના તળાવો માટે અનુકૂળ.
- ૬૦ મિલી (૧.૫ મિમી) : વધુ પાણીનું પ્રમાણ અને ઊંચી દાવપેચ ધરાવતા મોટા તળાવો માટે અનુકૂળ.

ચોક્કસ ઝીંગા તળાવ માટે એચડીપીઇ તળાવ લાઇનર શીટના યોગ્ય પરિમાણો અને જાડાઈ નક્કી કરવા માટે લાયક જળચરઉછેર નિષ્ણાતની સલાહ લેવી મહત્ત્વપૂર્ણ છે. નિષ્ણાત જમીનની પ્રકૃતિ, ભૂગોળ, પાણીની ગુણવત્તા અને તળાવની વિશિષ્ટ જરૂરિયાતો જેવા વિવિધ પરિબલોને ધ્યાનમાં લઈ શકે છે.

### સઘન ૪+૧ ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલીમાં ઉછેરની વ્યૂહરચના

હાલની પરંપરાગત ઉછેર પદ્ધતિમાં માત્ર બે જ કૃષિ ચક્ર શક્ય છે, ત્યારે સઘન નવા યુગના ઝીંગા ઉછેરની પ્રણાલી જમીન, પાણી, ઊર્જા અને ખોરાકની વસ્તુના કાર્યક્ષમ ઉપયોગ સાથે આખું વર્ષ ઉત્પાદન કરવાની તક પૂરી પાડે છે. દર મહિને મધ્યે સ્થિત નર્સરી ટાંકીમાં તમામ જાણીતા રોગો માટે તાજા પીએલ તપાસવામાં આવશે. એક મહિના પછી ૧ ગ્રામ (આશરે) કદના ઝીંગાના બચ્ચાને ઉછેરવામાં આવેલા તળાવોમાંથી એકમાં ફરીથી સંગ્રહિત કરવામાં આવશે અને



લણણી થાય ત્યાં સુધી ત્રણ મહિના સુધી તેનો ઉછેર કરવામાં આવશે. તે જ દિવસે નર્સરીને બીજા જુથના પીએલ સાથે સંગ્રહ કરી શકાય છે અને એક મહિના માટે તેનો ઉછેર કરી શકાય છે. આ જુથનો ગ્રો આઉટ તળાવ ૨ માં જશે અને તે જ રીતે તળાવ ૩ ને આવતા મહિને સંગ્રહ કરવો જોઈએ. જ્યારે પીએલની પાંચમાં જુથને નર્સરી ટાંકીમાં સંગ્રહિત કરવામાં આવી છે, ટાંકી નંબર ૧ લણણી માટે તૈયાર થઈ જશે. લણણી પછી તરત જ આ ટાંકીને નર્સરી ટાંકીમાં તૈયાર કિશોરોને નવા જુથ સાથે સંગ્રહિત કરી શકાય છે. જો જરૂરી હોય તો વ્યવસાયિક યોજના અને સંસાધન દૃશ્યના આધારે ઉચ્ચ સંગ્રહ અને આંશિક લણણીના મોડેલનો અમલ કરી શકાય છે. વધુમાં લણણી દરમિયાન ગ્રો આઉટ ટાંકીમાંથી પાણી ગુરુત્વાકર્ષણ (૪૦%) દ્વારા નજીકની ટાંકીમાં તબદીલ કરી શકાય છે અને બાકીનું પમ્પિંગ દ્વારા બાકીનું રાખી શકાય છે. આ કુદરતી આહાર સજીવોમાં સમૃદ્ધ વિકસિત ટાંકીમાંથી પરિપક્વ પાણીમાંથી વધુ સારા પોષક તત્ત્વોની પુનઃપ્રાપ્તિ દ્વારા પાણી, ખોરાક અને ઊર્જાની બચત કરવામાં મદદ કરશે.

મુખ્ય પરિમાણો પર પરંપરાગત અને નવા યુગની ઝીંગા ઉછેરની પ્રણાલી વચ્ચેની તુલના

	પરંપરાગત	નવો યુગ
ભૌતિક પાસાઓ		
તળાવનો આકાર	લંબચોરસ	વર્તુળાકાર
તળાવનું કદ (એમ <sup>૩</sup> )	૪૦૦૦ થી ૧૫૦૦૦	૩૫૦ થી ૫૦૦
તળાવનું તળિયુ	માટીનું	એચડીપીઈ લાઇનવાળું
ગટરના પ્રકાર	સ્લુઇસ ગેટ	મધ્ય ડ્યુઅલ ગટર
વાયુમિશ્રણ	સતત	સેન્સર દ્વારા નિયંત્રિત પ્રતિબંધિત
ઉછેરના પાસાઓ		



ઉછેરની પ્રકૃતિ	શેવાળ-આધારિત; સીધો સંગ્રહ	બાયોફ્લોક-આધારિત આહાર મિશ્રિત
ખોરાક	પેલેટેડ ખોરાક	પેલેટેડ ખોરાક
એફસીઆર	૧.૨ થી ૧.૫	૦.૯ થી ૧.૧
વૃદ્ધિ (સાપ્તાહિક લાભ; ગ્રામ)	૧.૫-૧.૮	૧.૮-૨.૦
ઉત્પાદકતા (ટન/હેક્ટર)	૧૦	૩૦
ઉછેરના ચક્રોની સંખ્યા/ વાર્ષિક	૨	૪; સતત; દ્વિ-સ્તરીય ઉછેર
જૈવ સુરક્ષા સ્તર	ઓછું	ઊંચું જાળવી શકાય છે
લણણી	અંતમાં જથ્થાબંધ	માસિક લણણી
રોગનું જોખમ	ઊંચું	ઓછું
પાણીના વિનિમયનો દર	૧૦૦-૩૦૦%	૨૦-૩૦%
ઊર્જા વપરાશ (કેડબ્લ્યુ/ટન ઝીંગા)	વધારે	૫૦% ઘટાડી શકાય છે
મૂડી રોકાણ	ઓછું	ખૂબ જ ઊંચું

\*આ માહિતી વર્તમાન પરંપરાગત વ્યાપારી કામગીરીઓ અને પાયલોટ સ્કેલ માઇક્રોકોઝમ આધારિત નવા યુગની ઝીંગા ઉછેરની પ્રણાલીમાંથી પ્રાપ્ત કરવામાં આવ્યો હતો, જેને ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબામાં વિકસાવવામાં આવ્યો હતો અને તેનું પરીક્ષણ કરવામાં આવ્યું હતું.



નવા યુગની ઝીંગા ઉછેરની પ્રણાલીની કલ્પનાશીલતાની વિશેષતાઓ

- એક નર્સરી અને ચાર ગ્રો-આઉટ તળાવોનો સમાવેશ કરીને એક અનન્ય માસિક સંગ્રહ અને માસિક લણણીની પ્રથા શક્ય છે. તેનાથી ખેડૂતને સતત માસિક વળતર સુનિશ્ચિત થશે, જે પરંપરાગત ઉછેરમાં શક્ય નથી.
- તે સંપૂર્ણપણે જૈવ સુરક્ષિત છે, તેથી રોગ ફાટી નીકળવાની શક્યતા નહિવત્ છે. આધુનિક સ્વંસંચાલન ખોરાક, એકીકૃત તાર્કિક સેન્સર્સ (ઓગળેલા ઓક્સિજન અને પીએચ) અને સ્વં-સફાઈ તંત્ર (ઘન નિકાલ) ખોરાક, ઊર્જા અને કાર્યબળમાં સીધા ખર્ચમાં બચત કરશે.
- પરંપરાગત પ્રણાલીઓની તુલનામાં ઝીંગા ઉછેરની ઉત્પાદકતા એકમ જમીન વિસ્તાર દીઠ ત્રણ ગણી થવાની અપેક્ષા છે.
- પર્યાવરણને અનુકૂળ, ટકાઉ, રિસાયકલ કરી શકાય તેવી એચડીપીઇ જીઓમેમ્બ્રેનથી આવરવામાં આવેલા ઉછેર એકમોનો સમગ્ર પાણી ફેલાવવાનો વિસ્તાર છે. આનાથી બે તૃતીયાંશ પાણીની બચત થવાની અપેક્ષા છે જે સામાન્ય રીતે સીપેજ દ્વારા ખોવાઈ જાય છે અને પાણી વ્યવસ્થાપનના મોટાભાગના પ્રશ્નો હલ કરશે.
- સહ-ઉછેર સુક્ષ્મજીવાણુઓ, શેવાળ, કોપપોડ્સ, પ્લેન્કટોનિક સજીવો અને સંબંધિત બાયોફ્લોકની સેવાઓનો ઉપયોગ કરીને પાણીની અંદર સારવાર કરવામાં અને ઝીંગાને કુદરતી આહાર તરીકે પ્રદાન કરવાથી આપણને પોષકતત્વોની મહત્તમ પુનઃપ્રાપ્તિમાં મદદ મળશે અને ખોરાકનો ખર્ચ અને પાણી વ્યવસ્થાપન ખર્ચની બચત થશે.

નવા યુગની ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલીનો લાભ

**ADVANTAGES NEW AGE SHRIMP REARING SYSTEM OFFERS**





### સંભાળ બિંદુઓ

- પરંપરાગત ઉછેર પદ્ધતિઓની તુલનામાં પ્રણાલી પ્રમાણમાં અદ્યતન છે. તેને બેક-અપ વીજ પુરવઠો, પાણીની પ્રણાલી, વાયુમિશ્રણ અને એલાર્મ પ્રણાલીની જરૂર છે
- સુક્ષ્મજીવાણુઓ, શેવાળ, ઝૂપ્લાંકટોન અને ઝીંગાની જૈવિક જરૂરિયાતોને સમજીને કામ કરવા માટે કામદારોને તાલીમ આપવાની જરૂર છે.
- મૂડી વસ્તુઓ પરનું પ્રારંભિક રોકાણ પ્રમાણમાં વધારે છે, અને આર્થિક કામગીરી માટે લઘુત્તમ ઉત્પાદન ક્ષમતાની જરૂર પડે છે.

### નિષ્કર્ષ

આનુવંશિક રીતે સુધારેલા ઝીંગાના તાણની સમૃદ્ધ સંભવિતતાને સમજવા માટે, સ્માર્ટ ઉછેર પ્રણાલી નોંધપાત્ર ભૂમિકા ભજવશે. પાણીની પુનઃપરિભ્રમણ, કચરાનો નિકાલ, મૂળ સ્થાને કુદરતી ખોરાકનું ઉત્પાદન, સેન્સર આધારિત પાણીની દેખરેખ, એઆઇ, ખોરાકમાં સ્વયંસંચાલનના વિકલ્પો સાથે ટાંકી અથવા સઘન વર્તુળાકાર તળાવ આધારિત ઉછેર પદ્ધતિમાં ઉછેરની આધુનિક પદ્ધતિ અપનાવવાથી સ્માર્ટ જળચરઉછેરના માળખા હેઠળ ચોકસાઇપૂર્વકની ઉછેર કરી શકાશે. આ પ્રગતિઓ કાર્યદક્ષતામાં સુધારો કરવા તરફ દોરી જશે, શ્રમિકોની જરૂરિયાતોમાં ઘટાડો કરશે, જૈવ સુરક્ષામાં વધારો કરશે અને માહિતી-સંચાલિત નિર્ણય લેવાની સ્માર્ટ ઉછેર પ્રેક્ટિસમાં સુધારો કરશે. ઉષ્ણકટિબંધીય ભારતીય પરિસ્થિતિઓને અનુરૂપ સ્માર્ટ જળચરઉછેર પ્રણાલી કસ્ટમ જેવા ટેલરિંગમાં ઝીંગા ઉછેરના ભવિષ્યને આકાર આપવાની ક્ષમતા અને તેના એકંદર ટકાઉપણાની ક્ષમતા છે. પીએમએમએસવાય પહેલે તાજેતરમાં ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા પરિસરમાં આગામી પેઢીની સ્માર્ટ ઉછેર પ્રણાલીની આકાર, વિકાસ અને પ્રદર્શિત કરવા માટે પોતાનો ટેકો આપ્યો છે, જે આગામી થોડાં મહિનાઓમાં કાર્યરત થવાની અપેક્ષા છે.



વૈવિધ્યકરણ અને ટકાઉ ઝીંગાના જળચરઉછેર માટે વૈકલ્પિક પ્રજાતિ તરીકે ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા (પેનીયસ ઇન્ડિકસ)

અક્ષય પાણિગ્રહી, કે. પી. કુમારગુરુ વસગમ, પી. એસ. શાઇને આનંદ અને એમ. કુમારન

પરિચય

ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા, પેનીયસ ઇન્ડિકસ, ભાંભારાપાણીની જળચરઉછેર પ્રજાતિ છે, જે ટાઇગર ઝીંગાનો ઉપયોગ કરીને વૈજ્ઞાનિક ઝીંગા ઉછેરના નિદર્શન પહેલા ૧૯૯૦ના દાયકા સુધી દરિયાકાંઠાના વિસ્તારમાં ઉછેરવામાં આવતી પ્રથમ ઝીંગા પ્રજાતિઓમાંની એક હતી. ભારતમાં ૧૯૮૦ના દશકના અંત ભાગમાં ભારતમાં બીજના પસંદગીના જથ્થા સાથે ઝીંગા ઉછેરની શરૂઆત થઇ હતી, જેમાં પ્રજનન અને બીજના ઉત્પાદનની ટેકનોલોજીને ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીએમએફઆરઆઇ દ્વારા પી. ઇન્ડિકસ અને પી. મોનોડોન માટે પ્રમાણિત કરવામાં આવી હતી. જો કે, ખેડૂતોની પસંદગી અને રોકાણ પરના ઊંચા આર્થિક વળતરને કારણે, ૧૯૯૦ના દાયકાથી વ્યાપારી ટાઇગરની ઝીંગા ઉછેરએ પ્રભુત્વ મેળવ્યું હતું, અને ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા પર તેના પર જે ધ્યાન આપવું જોઈએ તે મળ્યું નથી. ભારતમાં ડબલ્યુએસએસવીનો ઉદભવ અને ૧૯૯૪થી ભારતીય ઝીંગાના ખેડૂતોમાં પાકની નિષ્ફળતાને પગલે, આનુવંશિક રીતે સુધારેલા વિદેશી પેનીયસ વેન્નામીની રજૂઆત ડબલ્યુએસએસવી સંબંધિત પાકની નિષ્ફળતાને દૂર કરવા માટે કરવામાં આવી હતી. ૨૦૨૨ માં, વૈશ્વિક ઝીંગાનું ઉત્પાદન ૯.૪ મિલિયન ટનની વિક્રમી ઉંચી સપાટીએ પહોંચ્યું હતું અને ઉત્પાદિત તમામ ઝીંગામાંથી ૬૩% ઝીંગાનું વાવેતર કરવામાં આવ્યું હતું. વિશ્વના ઝીંગાના ઉત્પાદનમાં અડધાથી વધુ પી. વેન્નામી (એફએઓ, ૨૦૨૩) હતા. ૨૦૨૨માં ભારતમાં ઝીંગા બજાર ૦.૮૫ મિલિયન ટનના કદ સુધી પહોંચી ગયું હતું. બજાર ૨૦૨૩ થી ૨૦૨૮ સુધીમાં ૯.૬૦% ના સીએજીઆર પર વિસ્તૃત થવાનો અંદાજ છે, અને તે લગભગ ૧.૪૭ મિલિયન ટનના કદ સુધી પહોંચવાની ધારણા છે.

એક જ વિદેશી પ્રજાતિ પર ઝીંગાની ઉછેરના આધારને કારણે, સંવર્ધન, નબળી બીજ ગુણવત્તા અને ઉભરતી બીમારીઓને કારણે ઉદ્યોગને મુશ્કેલીઓનો સામનો કરવો પડી રહ્યો છે. અને આવા સંજોગોમાં, ભારતીય ઉપખંડના વતની એવા પી. ઇન્ડિકસ જેવી સાબિત થયેલી ઉમેદવાર પ્રજાતિઓનો ઉપયોગ પસંદગીયુક્ત સંવર્ધન કાર્યક્રમ દ્વારા જથ્થામાં સુધારણા માટે થવો જોઈએ. ભારતમાં ભાંભારાપાણીના જળચરઉછેર આર એન્ડ ડી માટેની કેન્દ્રીય સંસ્થા ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાએ સંગ્રહ વૃદ્ધિ પરિયોજના પર ખાસ ધ્યાન આપીને દરેક પ્રજાતિ માટે અગાઉ ઉપલબ્ધ વૈજ્ઞાનિક



માહિતીનું મૂલ્યાંકન કર્યું હતું. પી. ઇન્ડિક્સ માટે પસંદગીયુક્ત સંવર્ધન વ્યૂહરચના શરૂ કરવી શક્ય ન હતી કારણ કે આનુવંશિક જથ્થાના માળખા અને જથ્થાની વિવિધતા પરના મૂળભૂત માહિતી સુલભ ન હતા. સ્થાનિક ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા જથ્થાનું મૂલ્યાંકન કાર્યક્રમ દ્વારા સંવર્ધન અને બીજના ઉત્પાદનમાં સુધારો કરવા માટે માનકીકરણની ઘણી સંભાવના ધરાવે છે. આ બાબતને ધ્યાનમાં રાખીને, એનએફડીબી એ સ્વદેશી ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગાની કામગીરીની ચકાસણી કરવા માટે ઉછેર નિદર્શન કાર્યક્રમની શરૂઆત માટે ભંડોળ પૂરું પાડ્યું છે, જેમાં જથ્થાનું મૂલ્યાંકન, બીજ હેયરી ઉત્પાદન અને વૈજ્ઞાનિક ઉછેરનો સમાવેશ થાય છે. આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમ માટે બેઝલાઇન સ્થાપિત કરવા અને આયાતી પ્રજાતિઓના વિરોધમાં "મેક ઇન ઇન્ડિયા" પર ભાર મૂકતી વખતે આપણી પોતાની સ્વદેશી પ્રજાતિઓને પ્રોત્સાહન આપવાની ઉપયોગિતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે, ભારતીય દરિયાકિનારાના વિવિધ જથ્થાની તેમની ઉછેરની સંભવિતતા માટે તુલના કરવામાં આવે છે.

પેસિફિક સફેદ ઝીંગા પી. વેન્નામીના વિકલ્પ તરીકે, આ પ્રોજેક્ટ દેશી ઝીંગા પી. ઇન્ડિક્સ માટે પસંદગીયુક્ત સંવર્ધન યોજના શરૂ કરવા માટે જરૂરી પ્રારંભિક માહિતી આપશે. ખેડૂતોને દત્તક લેવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવા માટે ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાએ કેટલાંક રાજ્યોમાં વિવિધ ઉત્પાદન વ્યવસ્થાઓમાં આ ઝીંગાની ઉચ્ચ/અર્ધ-સઘન ઉછેરની પ્રણાલીનું નિદર્શન હાથ ધર્યું છે. ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગાને કેદમાં ઉછેરી શકાય છે, અને તે ઉચ્ચ-ગુણવત્તાવાળા, રોગ-મુક્ત બીજ ઉત્પન્ન કરવા માટે શક્ય છે. બીજના ઉત્પાદનની પ્રણાલીમાં સુધારો કરવામાં આવ્યો હતો અને ત્યાર બાદ થયેલા ઉછેર પ્રદર્શનમાં ભારતીય સફેદ ઝીંગા ઉછેરવામાં ખેડૂતોનો ઉત્સાહ જોવા મળ્યો હતો, જે કદાચ આ પ્રજાતિના વૈવિધ્યકરણ તરફ દોરી ગયો હતો. ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા પી. ઇન્ડિક્સની બહુ-સ્થાન ઉછેર અજમાયશ સફળ રહી હતી અને તેમાં નીચેના તત્ત્વો બહાર આવ્યા હતા.

ઉચ્ચ ઘનતાના ઉછેર માટે ઇન્ડિક્સની પ્રજાતિઓની યોગ્યતા

- વૃદ્ધિની ઉત્કૃષ્ટ ક્ષમતા ધરાવે છે અને વિવિધ ઉછેરની પ્રણાલીમાં પી. વેન્નામી જેટલી જ ઝડપથી ૧૮-૨૦ ગ્રામ સુધી વૃદ્ધિ પામે છે.
- ઉચ્ચ સંગ્રહ ઘનતામાં તેને ઉછેર કરવું પ્રમાણમાં સરળ છે
- પ્રારંભિક અભ્યાસો દર્શાવે છે કે ૩-૪ ટન/હેક્ટરનું ઉત્પાદન ૨૫-૩૦ નંગ/ચોરસ મીટરની ઝડપે હાંસલ કરી શકાય છે, જે સમાન સંગ્રહ ઘનતાએ પી. વેન્નામીની સમકક્ષ છે. સમગ્ર ભારતમાં બહુ-સ્થાનમાં ઉચ્ચ સ્તરના ઉત્પાદનને ધ્યાનમાં રાખીને વધુ નિદર્શન પરીક્ષણો



હાથ ધરવામાં આવ્યા છે. વધુ તીવ્રતા સાથે, આ પ્રજાતિમાં ૫-૭ ટનનું ઉત્પાદન પ્રાપ્ત થયું હોવાનું નોંધાયું છે. ઘનતા આધારિત વૃદ્ધિની પેટર્ન જોવા મળી હતી.

- ૫ થી ૪૫ પીપીટીની ખારાશની વિશાળ શ્રેણીને સહન કરે છે
- આ પ્રજાતિ પોલીકલ્ચર પ્રણાલીમાં મલેટ, મિલ્કફિશ અને પર્લ સ્પોટ જેવી અન્ય માછલીઓ અને અન્ય પેનાઇડ ઝીંગા સાથે સુસંગત હોવાનું જણાયું છે.
- વિવિધ ઇકો-આધારિત ઉછેર તકનીકો, ઉચ્ચ ઘનતા ઉછેર માટેની તેમની સંભવિતતા અને આ પ્રજાતિની તકનીકી કાર્યક્ષમતાનું મૂલ્યાંકન કરવામાં આવી રહ્યું છે અને પ્રારંભિક અભ્યાસો પ્રોત્સાહક છે. અન્ય સફેદ ઝીંગા, પી. વેન્નામીની જેમ જ બજાર મૂલ્યો ધરાવે છે.
- આ પ્રજાતિનું સંવર્ધન કરવું સહેલું છે અને તેથી ટૂંકા ઉત્પાદનના સમયગાળા અને સરળ કેદ સંવર્ધનને કારણે એસપીએફ જથ્થાના ઉત્પાદન સાથે તેનું ઉછેર કરવું શક્ય છે.

દરેક દેશની મૂળ પ્રજાતિઓમાં વૈવિધ્યકરણની સંભાવના હોય છે. ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગાના આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમનો ઉદ્દેશ બીજના ઉત્પાદન અને ઉછેર માટે સ્થાનિક આનુવંશિક રીતે સુધારેલા પી. ઈન્ડિકસ બ્રૂડસ્ટોકના પુરવઠા મારફતે ઇંડિયન વ્હાઇટ જળચરઉછેર ઉદ્યોગને ટકાવી રાખવાનો છે, જેથી જળચરઉછેરના ઉત્પાદન અને નિકાસમાં વધારો થશે. પ્રારંભિક પરીક્ષણો દ્વારા પૂરતા સંકેત મળે છે કે આ પ્રજાતિ પી. વેન્નામી માટે સ્વદેશી વિકલ્પ હોઈ શકે છે. એસપીએફની વાણિજ્યિક ઉપલબ્ધતા અથવા ઉચ્ચ-આરોગ્ય સંગ્રહ એક વધારાનો ફાયદો થશે.



આકૃતિ: પી. ઈન્ડિકસ સંશોધન અને ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા ઉચ્ચ ઘનતા ઉછેર નિદર્શન

પેનીયસ ઈન્ડિકસ ઝીંગા શા માટે વ્યવહારુ છે?

- પેનીયસ ઈન્ડિકસ આપણી મૂળ પ્રજાતિઓ છે અને તે સરળતાથી આપણા પર્યાવરણને અપનાવે છે. વિવિધ અભ્યાસો દર્શાવે છે કે વૃદ્ધિની કામગીરી, ઉત્પાદન અને આર્થિક સફરતા જેવા પરિબલોના આધારે પેનીયસ ઈન્ડિકસની ઉછેર નફાકારક બની શકે છે.



તદુપરાંત, સુધારેલા ઉછેર વ્યવસ્થાપન અને ટકાઉપણું માટે સંગ્રહ ધનતાને ઓપ્ટિમાઇઝ કરવાના પ્રયાસો ચાલુ છે.

- સમગ્ર ભારતમાં અસંખ્ય પ્રદેશોમાં ટેકનોલોજીની સ્થાપના કર્યા બાદ ભા.કૃ.અનુ.પ. સીબાએ અસરકારક માર્ગો મારફતે ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગાની ઉછેરને માન્યતા આપી છે. ઘણા નિદર્શન ઉછેરઓએ અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવાનો દર દર્શાવ્યો છે, અને તે સૌથી નિર્ણાયક રીતે બીમારીઓ સામે બચાવકર્તા તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.
- કેટલાક અભ્યાસો દર્શાવે છે કે નર્સરી-ઉછેરમાં આવેલા (20-30 દિવસ) બિચારણો અસ્તિત્વ, વૃદ્ધિ, રોગપ્રતિકારક શક્તિ અને ખોરાકના ઉપયોગની દ્રષ્ટિએ ફાયદાકારક છે. પોસ્ટ લાર્વાને બદલે નર્સરી-ઉછેરવામાં આવતા બીજ (0.૫-૧ ગ્રામ)નો સંગ્રહ ખેડૂતોમાં વળતર વૃદ્ધિ, ટૂંકા વૃદ્ધિનો સમયગાળો, ઝડપી વૃદ્ધિ સુધારેલ એફસીઆરને કારણે વધુ લોકપ્રિય બની રહ્યું છે.
- પર્યાવરણીય મુશ્કેલીઓ અને વિદેશી ચેપની રજૂઆત સાથે સંકળાયેલી અસંખ્ય ચિંતાઓને ટાળવાની સાથે, મૂળ પ્રજાતિઓનો ઉપયોગ નોંધપાત્ર શારીરિક લાભ આપે છે. ઈન્ડિકસની ઊંચી જનીન વિવિધતા પસંદગીયુક્ત સંવર્ધન કાર્યક્રમોની અસરકારકતામાં વધારો કરે છે અને ઝીંગાના ખેડૂતોને ટકાઉ ઝીંગા ઉછેર માટે અન્ય પસંદગી પૂરી પાડે છે.

### પેનીયસ ઈન્ડિકસ ઝીંગા ઉછેર પર સીબાની સિદ્ધિઓ

- ભાગીદારીના માધ્યમથી ભા.કૃ.અનુ.પ. અને રાષ્ટ્રીય મત્સ્યોદ્યોગ વિકાસ બોર્ડ (એનએફડીબી)ની આંતરિક અને બાહ્ય નાણાકીય સહાય સાથે ઘણાં દરિયાઈ રાજ્યો (ઓડિશા, પશ્ચિમ બંગાળ, આંધ્રપ્રદેશ, તમિલનાડુ, કેરળ અને ગુજરાત)માં આ દેશી ઝીંગાના રાષ્ટ્રવ્યાપી ફન્ટલાઈન નિદર્શનો સફળતાપૂર્વક પાર પાડવામાં આવ્યા હતા.
- આ રાષ્ટ્રવ્યાપી બહુ-સ્થાન ઉછેર ટ્રાયલ હેઠળ ૨૪-૨૫ ગ્રામ સુધીનો એબીડબલ્યુ, ૯૦% સુધીનું જીવંતદર અને ૧.૫ થી ૭.૦ ટન/હેક્ટર સુધીના ઉત્પાદનને નીચી અને ઉચ્ચ-ધનતા ઉછેર મોડેલ (૧૫ થી ૪૫ નંબર /ટન) સાથે સફળતાપૂર્વક હાંસલ કરવામાં આવ્યું હતું, જે ઉછેરના ૮૦ થી ૧૨૫ દિવસ સુધી હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું.
- ૧.૫ થી ૨.૮૫ ટન/હેક્ટરના ઉત્પાદન સાથે ૯૫ થી ૯૮% નું ઊંચો જીવંતદર ટકાવી રાખવાનું કામ ૧૦ થી ૧૫ નંગ/મીટર<sup>૨</sup>ના ટકાઉ ઉછેર અભિગમ હેઠળ ૮૦ થી ૧૨૦ દિવસની ઉછેરમાં સંગ્રહ કરવામાં આવ્યું હતું.



- નીચા (૧૫-૨૦ નંગ/મીટર<sup>૩</sup>) અને ઊંચા (૪૫-૫૦ નંગ/મીટર<sup>૩</sup>) સંગ્રહ ધનતાને કારણે ૩૬૦૦-૭૮૦૦ કિલો પ્રતિ હેક્ટરની ઉત્પાદકતા ૧૫-૩૫ પીપીટીના દરે અને ૨૨૦૦-૪૪૦૦ કિલો પ્રતિ એકરની ઉત્પાદકતા ૩-૧૦ પીપીટીથી ઓછી ખારાશ સાથે મળી હતી.
- જ્યારે પરંપરાગત એકલ-તબક્કે ગ્રો-આઉટ પ્રણાલીની તુલના કરવામાં આવે છે, ત્યારે નર્સરી શરૂ કરવામાં આવે છે ત્યારે ઉત્પાદકતામાં ૨૦-૩૦% નો વધારો થાય છે.
- પી. ઈન્ડિકસને વાયુમિશ્રણની ઓછી જરૂર પડે છે કારણ કે તે હાયપોક્સિક પરિસ્થિતિઓ માટે ઓછા સંવેદનશીલ હોય છે.
- પી. વેન્નામી ઝીંગાની તુલનામાં ઝીંગાની આ સ્થાનિક પ્રજાતિઓ સફેદ મળ અને અન્ય રોગોની દ્રષ્ટિએ તુલનાત્મક રીતે રોગમુક્ત છે.

કોષ્ટક. ભારતના દરિયાકાંઠાના રાજ્યોમાં વિવિધ ખારાશમાં નીચા અને ઉચ્ચ સંગ્રહની ધનતામાં

પી. ઈન્ડિકસના એકંદર ઉત્પાદન નિર્શનનો સમાવેશ કરતું સંયુક્ત કોષ્ટક

પરિમાણો	ઓછી ધનતા	વધુ ધનતા
સંગ્રહની ધનતા (પીએલ/મીટર <sup>૩</sup> )	૧૦ થી ૨૦	૨૫ થી ૪૫
જીવંતદર %	૯૦ થી ૯૮	૭૫ થી ૯૫
સરેરાશ વૃદ્ધિ /અઠવાડિયે ગ્રામમાં	૧.૫ થી ૨.૫	૧.૦ થી ૧.૮
એફસીઆર	૧.૦ થી ૧.૪	૧.૩ થી ૧.૮
પાકનો સમયગાળો દિવસોમાં	૯૦ થી ૧૨૦	૯૦ થી ૧૩૫
ઉત્પાદન ટન/હેક્ટર/પાક	૧.૮ થી ૩.૨	૩.૫ થી ૭.૦૯
લણણી વખતેનું કદ ગ્રામમાં	૨૨ થી ૩૦ ગ્રામ	૧૭ થી ૨૩ ગ્રામ
ઉત્પાદનની કિંમત/કિ.ગ્રા. રૂ. માં	૧૮૦ થી ૨૧૦/-	૨૧૦ થી ૨૪૦/-
બજાર ભાવ રૂ.માં	૩૫૦ થી ૪૫૦/-	૨૮૦ થી ૪૦૦/-
રોગની ઘટનાઓ	શૂન્ય	૫-૮%



- આકૃતિ. ભારતના વિવિધ રાજ્યોમાં દેશી ઝીંગા પી. ઈન્ડિક્સનું નિદર્શન
- ઉછેરની કિંમત ર૩૦ રૂપિયા પ્રતિ કિલોના ઉત્પાદન ખર્ચ સામે ૨૮૦ થી ૪૦૦ કિલો સુધીની છે.



- એસઓપી અને મહત્વપૂર્ણ બીએમપી સાથે વિકસિત ઉછેર તકનીક આ સ્થાનિક પ્રજાતિઓને પૂરક પ્રજાતિઓ તરીકે પ્રોત્સાહન આપવા માટે ઉત્પાદન અને ઘટાડેલા જોખમોની ખાતરી આપે છે.
- પેનીયસ ઈન્ડિકસના સમગ્ર જીનોમને ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાના વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા અનુક્રમિત અને ભેગા કરવામાં આવ્યા હતા. જીનોમ (૧.૯૩ જીબી)ને ૧૧૧૭૧ સ્કેફોલ્ડમાં ભેગા કરી શકાય છે, જેમાં એનપ૦નું મૂલ્ય ૩૪.૪ એમબી છે. તે ઝીંગાનો સમગ્ર જીનોમ ક્રમ જળચરઉછેર વિજ્ઞાન સંશોધકો અને ઝીંગા સંવર્ધકો માટે અમૂલ્ય જીનોમિક સ્ત્રોત છે અને તે ઇચ્છિત આર્થિક રીતે મહત્વપૂર્ણ લક્ષણો સાથે ઝીંગાના વિકાસ માટે ભવિષ્યના આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમો માટે સંદર્ભ જીનોમ તરીકે સેવા આપશે.

#### ભારતમાં પેનીયસ ઈન્ડિકસ ઝીંગા ઉછેરની સંભાવનાઓ

- ભારતમાં રૂ. ૪૨,૦૦૦ કરોડની દરિયાઈ ખોરાકની નિકાસમાં એકલા હાથે ઉછેર કરવામાં આવતા ઝીંગાનો હિસ્સો લગભગ ૭૦% જેટલો છે. જો કે, ઝીંગા ઉછેર ઉદ્યોગ મોટે ભાગે પેસિફિક સફેદ ઝીંગા (પેનીયસ વેન્નામી)ની એક જ પરાયું પ્રજાતિ પર આધારિત છે.
- ઉછેરના આંતરમાળખામાં મોટા પાયે રોકાણ કરવા છતાં અને બે લાખ ખેડૂત પરિવારોના જીવનમાં પ્રત્યક્ષ રીતે અને લગભગ દસ લાખ કુટુંબો સહાયક ઉદ્યોગો સાથે પરોક્ષ રીતે સંકળાયેલા હોવા છતાં, ૧૦ લાખ ટન ઉત્પાદન માટે એક પ્રજાતિ પર આધાર રાખવો અત્યંત અસુરક્ષિત છે.
- એટલે આ એક જ પ્રજાતિની નિર્ભરતાને તોડવા અને વિદેશી ઝીંગાની પ્રજાતિઓની સરખામણીમાં સ્વદેશી પ્રજાતિઓને પ્રોત્સાહન આપવા ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાએ ઇંડિયન વ્હાઇટ ઝીંગા (જીઆઇપીપીઆઈ)ના કાર્યક્રમને આનુવંશિક સુધારણા હાથ ધરી છે, જે મેક ઇન ઇન્ડિયા મુખ્ય કાર્યક્રમ હેઠળ રાષ્ટ્રીય પ્રાથમિકતા તરીકે પી. ઈન્ડિકસ છે, જેને પીએમએમએસવાય દ્વારા ભંડોળ પૂરું પાડવામાં આવે છે.

#### પેનીયસ ઈન્ડિકસ માટે આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમોના લાભો

- પેનીયસ ઈન્ડિકસ માટેના આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમોમાં ઘણી વખત સંશોધન સંસ્થાઓ, સરકારી સંસ્થાઓ અને ઝીંગાના ખેડૂતો વચ્ચેના સહયોગનો સમાવેશ થાય છે. આ સહયોગ



જ્ઞાન, આનુવંશિક સંસાધનો અને ઇચ્છિત આનુવંશિક સુધારણા લક્ષ્યોને પ્રાપ્ત કરવા માટે શ્રેષ્ઠ પ્રણાલીઓની વહેંચણી કરવામાં મદદ કરે છે.

- આ કાર્યક્રમો દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલા આનુવંશિક સુધારાઓનો હેતુ ઝીંગાના ખેડૂતો અને સમગ્ર જળચરઉછેર ઉદ્યોગને લાભ આપવાનો છે. સુધારેલા બ્રૂડસ્ટોક અને ટેકનોલોજીને ખેડૂતો અને હેયરી સંચાલકોને તબદીલ કરવામાં આવે છે, જે તેમને તેમની ઝીંગા ઉછેરની કામગીરી વધારવામાં અને ઉચ્ચ ઉત્પાદકતા હાંસલ કરવા સક્ષમ બનાવે છે.
- પસંદગીયુક્ત સંવર્ધન: જીઆઇનો ઉપયોગ પેનિયસ ઇન્ડિકસ પ્રજનનક્ષમ કામગીરીમાં વધારો કરવા માટે થાય છે, જેમાં મળ (ઉત્પાદન થતા ઇંડાની સંખ્યા), પ્રજનનક્ષમતા (ઇંડાની કાર્યક્ષમતા) અને સ્પોનિંગ આવર્તન ઝીંગા હેયરી જેવા પરિબળોનો સમાવેશ થાય છે. પ્રજનન કામગીરીમાં સુધારો થવાથી મોટી સંગ્રહની ધનતા અને ઉચ્ચ ઉત્પાદન સંભવિતતા થઈ શકે છે.



આકૃતિ. બાયોફ્લોક આધારિત ઝીંગા નર્સરી પ્રણાલી

- જળચરઉછેર પ્રણાલીમાં અનુકૂળનક્ષમતા: આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમો ઝીંગાની જાતોના વિકાસમાં મદદરૂપ થઈ શકે છે, જે ઝીંગાના તળાવોના અનન્ય સંજોગો અને વ્યવસ્થાપન પ્રણાલીઓ માટે વધુ અનુકૂળ છે. આમાં પાણીની ગુણવત્તાની બદલાતી સ્થિતિ સામે પ્રતિકાર, તાપમાનમાં ફેરફાર અને નિયંત્રિત તણાવ જેવી લાક્ષણિકતાઓનો સમાવેશ થાય છે, જે જળચરઉછેર પ્રણાલીમાં અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવાના દરમાં વધારો અને એકંદર કામગીરી તરફ દોરી જાય છે.



- સુધારેલો વિકાસ દર: પસંદગીના સંવર્ધન અને આનુવંશિક વૃદ્ધિ દ્વારા ઝડપી વૃદ્ધિ દર સાથે પેનીયસ ઇન્ડિક્સ તાણ પેદા કરી શકાય છે. ઝડપથી વિકસતા ઝીંગા ઝડપથી બજારના કદ સુધી પહોંચે છે, જેના પરિણામે ઉત્પાદન ચક્ર ટૂંકા અને એકંદર ઉત્પાદકતામાં વધારો થાય છે.
- ખોરાકની કાર્યક્ષમતા: આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમો ઝીંગાની જાતોના વિકાસમાં મદદ કરી શકે છે જે આહારને શરીરના જથ્થામાં રૂપાંતરિત કરવામાં વધુ અસરકારક છે. ઊંચા ખોરાકનો રૂપાંતર ગુણોત્તર ધરાવતા પી. ઇન્ડિક્સને યોગ્ય વૃદ્ધિ દર સુધી પહોંચવા માટે ઓછા ખોરાકની જરૂર પડે છે, જે કુલ ખોરાક ખર્ચ અને ઝીંગાના ઉત્પાદનની પર્યાવરણીય અસરને ઘટાડે છે.
- રોગ પ્રતિરોધકતા: આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમો પેનીયસ ઇન્ડિક્સ અંતર્ગત બીમારીઓ સામે પ્રતિકારક પ્રતિકાર વધારવા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરી શકે છે. રોગ-પ્રતિરોધક ઝીંગાની જાતોનો વિકાસ રોગના ફાટી નીકળવાના જોખમને ઘટાડી શકે છે અને રોગ વ્યવસ્થાપનની ખર્ચાળ પ્રણાલીઓની જરૂરિયાતને ઘટાડી શકે છે, જેના પરિણામે અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવાનો દર ઊંચો અને નીચો આર્થિક ખર્ચ થાય છે.
- કામગીરીમાં સાતત્યતા: આનુવંશિક સુધારા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીને ઝીંગા ઉત્પાદકો તેમના સંગ્રહની કામગીરીમાં વધુ સાતત્યતા પ્રાપ્ત કરી શકે છે. આના પરિણામે વધુ અનુમાનિત અને સ્થિર વૃદ્ધિ દર, અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવાનો દર અને કુલ ઉત્પાદન થાય છે, જે ઉત્પાદન ચક્રના આયોજન અને નિયંત્રણ માટે ફાયદાકારક છે, તેમજ બજારની જરૂરિયાતોને સંતોષે છે.
- આર્થિક સફરતા: જ્યારે સફળ થાય છે, ત્યારે આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમો ઝીંગા ઉછેરના વ્યવસાયની વધુ નફાકારકતા અને આર્થિક સફરતા તરફ દોરી જાય છે. ઊંચો વૃદ્ધિ દર, ખોરાકની વધુ કાર્યક્ષમતા, રોગ પ્રતિરોધકતા અને પ્રજનન ક્ષમતામાં સુધારો થવાને કારણે ઉત્પાદનનું પ્રમાણ વધી શકે છે, ઉત્પાદન ખર્ચ ઘટી શકે છે અને ઉત્પાદિત ઝીંગાના ઊંચા બજાર મૂલ્ય તરફ દોરી જઈ શકે છે.



## નિષ્કર્ષ

જ્યારથી પી. વેન્નામીની શરૂઆત થઈ છે ત્યારથી ભારતમાં ઝીંગાના જળચરઉછેર ઉદ્યોગમાં ક્રાંતિ આવી છે. જો કે, ઝીંગા ઉદ્યોગની ટકાઉપણું મહત્તમ ઉત્પાદકતા માટે ઉછેરની પ્રજાતિઓના વૈવિધ્યકરણ પર આધાર રાખે છે. ભારતીય સફેદ ઝીંગા, પેનીયસ ઈન્ડિકસ, ને ઘરેલું અને આનુવંશિક સુધારણા માટે રાષ્ટ્રીય અગ્રતા ધરાવતી પ્રજાતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ઉત્પાદન અને આવક બમણી કરવા માટે ઉત્પાદન પ્રણાલીઓનું વૈવિધ્યકરણ અને ટકાઉ સઘન પ્રણાલી અપનાવવી એ સમયની જરૂરિયાત છે. અભ્યાસોના પરિણામો ખાસ કરીને વૃદ્ધિ, અસ્તિત્વ અને ઉત્પાદન સાથે સંબંધિત છે તે દર્શાવે છે કે આ પ્રજાતિ આ સ્વદેશી પ્રજાતિઓના સુધારણા માટે પસંદગીયુક્ત સંવર્ધન કાર્યક્રમ માટે આશ્રય આપે છે તે અપાર સંભવિતતા ધરાવે છે. ભારતીય સફેદ ઝીંગાના આનુવંશિક સુધારણા કાર્યક્રમમાં બીજના ઉત્પાદન અને ઉછેર માટે સ્થાનિક એસપીએફના મૂળ બ્રૂડસ્ટોકના પુરવઠા મારફતે ઇંડિયન વ્હાઇટ જળચરઉછેર ઉદ્યોગને ટકાવી રાખવાની કલ્પના કરવામાં આવી છે, જેથી જળચરઉછેરના ઉત્પાદન અને નિકાસમાં વધારો થશે.



ભારતમાં કાદવના કરચલા જળચરઉછેર: સ્થિતિ અને આગળનો માર્ગ

સી. પી. બાલાસુબ્રમણ્યમ, પી. એસ. શાઇને આનંદ, જોસ એન્ટની, આઈ. એફ. બીજુ, આર. અરવિંદ, એન. એસ. સુધીર, એસ. કન્નપ્પન અને પી. પાર્થ સારથિ

પરિચય

કાદવના કરચલા, સાચલા પ્રજાતિની પ્રજાતિ, તેની ઊંચી કિંમત અને સ્થાપિત બજારોને કારણે ખૂબ જ લોકપ્રિય મોટા બ્રેક્યુરન કરચલા છે. તેઓ ઉષ્ણકટિબંધીય અને ઉપ-ઉષ્ણકટિબંધીય આંતર-ભરતી અને પેટા-ભરતી ઝોનમાં રહે છે, અને હિંદ મહાસાગર અને પશ્ચિમ પેસિફિક પ્રદેશોના મેન્ગ્રોવ ઇકોપ્રણાલીમાં રહે છે. ભારત અને દક્ષિણ પૂર્વ એશિયાના ઘણા દેશોમાં દરિયાકાંઠાના જળચરઉછેરના વૈવિધ્યકરણ માટે તેને અગ્રતા પ્રજાતિ તરીકે માન્યતા આપવામાં આવી છે. તેનો સામાન્ય રીતે જીવંત વેપાર કરવામાં આવે છે અને તેના કદ, ગાઢ માંસ અને વિશિષ્ટ સ્વાદ માટે લોકપ્રિય છે. સિંગાપોર, ચીન, હોંગકોંગ, તાઇવાન, કોરિયા અને મલેશિયા જેવા એશિયાઈ બજારો ઉપરાંત નરમ શેલ કરચલા, નાના તાજા મોલ્ટેડ કરચલાઓની યુરોપિયન અને યુ.એસ.ના બજારમાં માંગ છે. ભારતમાં, પરંપરાગત ઝીંગા ઉછેર પ્રણાલીમાં આકસ્મિક પાક તરીકે યુગોથી કાદવના કરચલાના ઉછેરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તેમ છતાં, ૧૯૯૦ના દાયકાની શરૂઆતમાં (નસર અને નોબલ ૧૯૯૫) જીવંત કાદવના કરચલાની નિકાસ શરૂ થયા પછી જ કાદવના કરચલાની મોનોકલ્ચરની શરૂઆત થઈ હતી. કાદવના કરચલાનો ઉછેર, મોટે ભાગે 'ચરબીયુક્ત' (માંસની ગુણવત્તામાં સુધારો) અને કુદરતી રીતે પકડાયેલા બીજ કરચલાઓ (૨૦૦-૩૦૦ ગ્રામ)નો ઉપયોગ કરીને ઉછેર કરવા પૂરતી મર્યાદિત છે. કાદવનો કરચલો, સાચલા સેરેટા, અગાઉ સેબા સુધી એસ. ટ્રાન્સકબેરિકા તરીકે નોંધવામાં આવ્યો હતો, અને પાછળથી આરજીસીએએ પુષ્ટિ આપી હતી કે ભારતીય પ્રજાતિઓ, જે અગાઉ એસ. ટ્રાન્સકબેરિકા તરીકે નોંધવામાં આવી હતી તે એસ. સેરેટા છે.

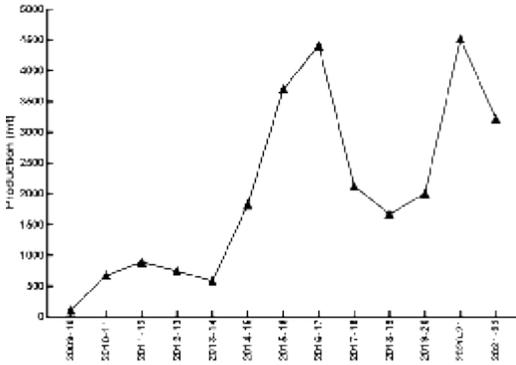
ભારતમાં નોંધાયેલી બે પ્રજાતિઓમાં, સાચલા સેરેટાએ જળચરઉછેરની સૌથી વધુ ક્ષમતા અને વ્યાપકપણે ઉછેરતી ઉછેર પ્રજાતિઓ પ્રાપ્ત કરી છે, જો કે બંને પ્રજાતિઓ સૌથી વધુ બજાર મૂલ્ય ધરાવે છે. આ એસ. સેરેટાની સૌથી વધુ વૃદ્ધિની સંભાવનાને કારણે છે. જો કે, એસ. ઓલિવેસિયાની ગર્ભવતી માદાઓની બજારમાં પ્રીમિયમ કિંમત છે. ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાએ નાના પાયે હેચરી ઉત્પાદન તકનીક વિકસાવી છે, જેને વાણિજ્યિક સ્તરે વધારી શકાય છે. કાદવના કરચલાનો



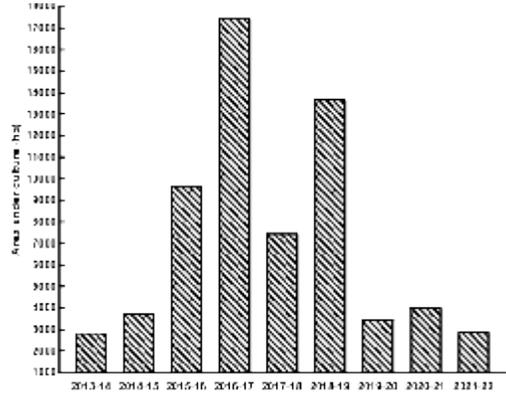
હેચરી તબક્કો પેનાઇડ ઝીંગા કરતા લાંબો હોવાથી અને અંતિમ/પછીના લાર્વાની નાજુક પ્રકૃતિ હોવાથી કાદવના કરચલા જળચરઉછેરના વિકાસ માટે નર્સરી તબક્કો આવશ્યક છે.

### કાદવના કરચલાની ઉછેરની સ્થિતિ

ભારતમાં કાદવના કરચલાઓનું જળચરઉછેર, વ્યાપક છે અને ઝીંગા ઉછેર તરીકે તેનું આયોજન કરવામાં આવતું નથી. કાદવના કરચલાના છેલ્લા ૧૦ વર્ષના ઉત્પાદન માહિતી સૂચવે છે કે ઉત્પાદન અથવા ઉછેરનું ક્ષેત્ર સુસંગત નથી. છેલ્લા એક દાયકા દરમિયાન સૌથી વધુ ઉત્પાદન ૨૦૧૬-૧૭માં થયું હતું, જેમાં ૪૪૦૮ મેટ્રિક ટનનું ઉત્પાદન થયું હતું. આ સમયગાળા દરમિયાન ઉછેર હેઠળનો ઉછેરનો વિસ્તાર પણ સૌથી ઊંચો (૧૭૪૭૮ હેક્ટર) હતો. જો કે પ્રાયોગિક માહિતી સરેરાશ ૨૦૦૦ કિગ્રા/હેક્ટરનું ઉત્પાદન સૂચવે છે, પરંતુ મોટા ભાગના વર્ષોમાં તમામ ઉત્પાદકતા ૧૦૦૦ કિગ્રા/હેક્ટરથી ઓછી હોવાનું જણાયું છે. જો કે, છેલ્લા બે વર્ષના માહિતી સૂચવે છે કે ઉત્પાદકતા ૧૦૦૦ કિગ્રા/હેક્ટરથી થોડી વધારે છે



ભારતમાં કાદવના કરચલાના ઉત્પાદનનું જળચરઉછેર



કાદવના કરચલાની ઉછેર હેઠળનો વિસ્તાર (હેક્ટર)

### ઉત્પાદન પ્રણાલીમાં વધારો

કાદવના કરચલાની ઉછેર અત્યંત મહેનતાણું ધરાવતી હોવા છતાં, ઉછેરનો લાંબો સમયગાળો (૬-૮ મહિના), ઓછો જીવંતદર અને ઝીંગા ઉછેરની સરખામણીએ ઓછી આવકને પરિણામે ખેડૂતો આ ઉછેરની પ્રથા અપનાવવા માટે ખચકાટ અનુભવે છે. આથી, લાંબા ઉછેરના સમયગાળાને અવરોધવા અને ઉછેરના અર્થશાસ્ત્રને અનુકૂળ બનાવવાના પ્રયાસના ભાગરૂપે, ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાએ કાદવના કરચલા માટે ત્રિસ્તરીય મોડ્યુલર ઉછેર પ્રણાલી વિકસાવી છે, જેમાં નર્સરી ઉછેર, પૂર્વ ઉછેર અને છેલ્લો ઉછેરનો સમાવેશ થાય છે. ત્રિસ્તરીય મોડ્યુલર ઉછેર ઉપરાંત,



સીબાએ ફિનફિશ સાથે કાદવના કરચલાની પોલીકલ્ચર, એકીકૃત મલ્ટિ-ટ્રોફિક જળચરઉછેર પ્રણાલી અને મોનો-સેક્સ ઉછેર માટે અભ્યાસનું એક પેકેજ પણ વિકસાવ્યું છે. નિદર્શન પરીક્ષણોમાં બહાર આવ્યું છે કે આ ઉછેર પ્રણાલીઓ કાદવના કરચલા ખેડૂતો દ્વારા સતત અપનાવવામાં આવી છે અને તે આર્થિક રીતે સધ્ધર હોવાનું જણાયું છે.

### મેગાલોપાનું નર્સરી ઉછેર

કાદવના કરચલાની ઉછેરમાં નર્સરી ઉછેર એ આવશ્યક મધ્યવર્તી ઉછેર પ્રથા છે. અનેક પ્રકારના નર્સરી ઉછેરનો અભ્યાસ કરવામાં આવી છે. મેગાલોપા ૩-૪ દિવસ જૂનું (લાર્વલ ઉછેરના ૨૦-૨૧ દિવસ પછી મેળવવામાં આવે છે) ફાઇબર ગ્લાસ (એફઆરપી) અથવા આંતરિક હેચરીમાં સિમેન્ટની ટાંકીમાં અથવા તળાવોમાં બાંધવામાં આવેલા હાપા (પાંજરાની જાળ)માં કરચલાના તબક્કે ઉછેર કરી શકાય છે.

### ટાંકીઓમાં નર્સરીનો ઉછેર (આંતરિક પ્રણાલી)

નર્સરીનો ઉછેર ૧ થી ૫ ટન એફઆરપી ટાંકીમાં કરવામાં આવે છે. મેગાલોપા ૩-૪ દિવસ એફઆરપી ટાંકીમાં સ્ટોક કરવામાં આવે છે, ૧-૨ આઈએનડી./એલ પોલિપ્રોપીલિન (પીપી) શેડ નેટ (બ્લેક અથવા લીલા)ને ૩૦ સેમી × ૩૦ સેમીના ટુકડા સુધી કાપવામાં આવે છે અને એક કાંકરાને તેના કેન્દ્ર સાથે બાંધવામાં આવે છે જેથી ફૂલો જેવી સામ્યતા ધરાવતું માળખું રચાય. આ માળખાઓને નરભક્ષીપણું ઘટાડવા માટે લાર્વા માટે શરણ સ્થાન(આશ્રય) તરીકે નર્સરી ટાંકીમાં ઉમેરવામાં આવે છે. પી.પી. પટ્ટાઓ (૬૦ સેમી × ૧૦ સેમી) જે તરતી હોય છે અથવા સ્તંભમાં રહે છે તેને પણ ટાંકીમાં સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે જેથી નરભક્ષીપણું ઘટાડી શકાય. મેગાલોપાને આર્ટેમિયા જૈવિક પ્રદાર્થ (ટીએલ: ૪-૬ મીમી, ૭-૮ દિવસ) પર દિવસમાં બે વાર ખવડાવવામાં આવે છે. વૈકલ્પિક રીતે મેગાલોપાને બે આહાર સત્રોમાં ૧૦૦% જૈવિક પ્રદાર્થ પર નાજુકાઈના ક્લેમ માંસ (મેરેટ્રિક્સ મેરેટ્રિક્સ) પર ખવડાવવામાં આવે છે. નર્સરી ઉછેર દરમિયાન પાણીનું આદાન-પ્રદાન આર્ટેમિયા જૈવિક પ્રદાર્થ અને ક્લેમ માંસ પર ખવડાવવામાં આવતા મેગાલોપા માટે દૈનિક ધોરણે અનુક્રમે ૩૦% અને ૫૦% ના દરે કરવામાં આવે છે. કિશોર કરચલા (બીડબ્લ્યુ: ૦.૩-૦.૫ ગ્રામ, સીડબ્લ્યુ: ૫-૧૦ મીમી), ટાંકીમાં નર્સરી ઉછેરના ૧૫ દિવસ પછી કાપવામાં આવે છે અને આ પ્રણાલીમાં સરેરાશ ૨૫-૪૦% નો જીવંતદર પ્રાપ્ત થાય છે.



તળાવો અને હાપાઓમાં મેગાલોપાનો નર્સરી ઉછેર

મેગાલોપાનો નર્સરી ઉછેર ભરતી અને પાળાના તળાવો એમ બંનેમાં કરવામાં આવે છે, જેમાં ખારાશની વ્યવસ્થા ૨૦-૩૪ પીપીટીની અંદર આવે છે. મેગાલોપાનો ઉછેર મેન્ગ્રોવ પ્રદેશો અથવા ભરતીના કાદવના ફ્લોટમાં પણ કરી શકાય છે, જેમાં ઓછામાં ઓછી પાણીની ઊંડાઈ ૦.૭ મીટર મળે છે. તળાવમાં પૂરતા પ્રમાણમાં શેવાળ બ્લૂમ અને ઝૂપ્લાન્કટોનની વસ્તી પેદા કરવા માટે મેગાલોપાનો સંગ્રહ કરવાના ૭-૧૦ દિવસ પહેલા કાર્બનિક અને અકાર્બનિક ખાતરોના મિશ્રણનો ઉપયોગ કરીને તળાવોને ફળદ્રુપ કરવામાં આવે છે. તળાવોમાં મેગાલોપાના નર્સરી ઉછેર દરમિયાન મહત્તમ ખારાશ ૨૪-૨૮ પીપીટી હોય છે. તળાવમાં પાણીની ઊંડાઈ ૧.૨ થી ૧.૫ મીટર જાળવવામાં આવે છે.

પોલિઇથિલિન (પીઇ) હાપા (પાંજરાની જાળી: ૨ મીટર × ૧ મીટર × ૧ મીટર) માટીના તળાવોમાં ૦.૫ થી ૧.૦ મિમીના કદના જાળીવાળા પીપી દોરડાનો ઉપયોગ કરીને કેસુઆરીના સાથે બાંધીને અથવા તો તળાવના તળિયે લઇ જવામાં આવેલા વાંસના થાંભલા સાથે બાંધવામાં આવે છે. હાપાને એવી રીતે બાંધવામાં આવે છે કે તળિયાની પેનલ તળાવના તળિયાથી ૨૦ સેમીની ઊંચાઈએ રાખવામાં આવે છે અને ૨૦-૩૦ સેમીનું તરતુ બોર્ડ પાણીના સ્તરથી ઉપર જાળવવામાં આવે છે. ઉચ્ચ પેનલવાળા હાપાને ખુલ્લા હાપાઓ કરતાં વધુ પ્રાધાન્ય આપવામાં આવે છે. જીવંત સીવીડ (ગ્રેસિલેરિયા એસપી) ને હાપા (૩-૫ કિગ્રા) માં નરભક્ષીપણું ઘટાડવા માટે લાર્વા માટે આશ્રય તરીકે સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે. ૩-૪ દિવસ જૂના મેગાલોપા (૪-૬ મિલિગ્રામ)ને આંતરિક હેયરીની અંદર ખારાશ (૨-૪ કલાક)ને લક્ષ્ય બનાવવા માટે અનુકૂળ કરવામાં આવે છે અને સાંજના કલાકો દરમિયાન ૫૦૦ ઈએનડી./મીટર<sup>૨</sup>(૧૦૦૦ ઈએનડી./એલ) પર હાપામાં સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે. મેગાલોપાને દિવસમાં ચાર સમાન આહાર સત્રોમાં (૦૮:૦૦, ૧૩:૦૦, ૧૫:૦૦, ૧૮:૦૦) જૈવિક પ્રદાર્થના ૨૦૦% પર નાજુકાઈના ક્લેમ માંસ આપવામાં આવે છે.

આર્ટેમિયા જૈવિક પ્રદાર્થને પણ પ્રથમ ત્રણ દિવસ માટે લાર્વાને મેગાલોપા દીઠ ૫ નંબર પર ખવડાવવામાં આવે છે. તળાવમાં પાણીનું આદાન-પ્રદાન સાપ્તાહિક ધોરણે ૩૦% કરવામાં આવે છે. કરચલા ઇન્સ્ટાર (બીડબ્લ્યુ: ૦.૩-૦.૫ ગ્રામ, સીડબ્લ્યુ: ૫-૧૦ મિમી)ની લણણી નર્સરી ઉછેરના ૧૫ દિવસ બાદ કરવામાં આવે છે અને સામાન્ય રીતે ૫૦-૬૦%નો જીવંતદર મેળવવામાં આવે છે. મેગાલોપામાં ઊંચી ઘનતાનો સંગ્રહ કરવામાં આવતો હોવાથી, ૧૫ દિવસથી વધુના ઉછેરને કારણે નરભક્ષીપણામાં વધારો થશે અને જીવંતદર ટકાવી રાખવાના દરમાં ઘટાડો થશે.



તેથી મેગાલોપાનો ઉચ્ચ ઘનતાવાળો ઉછેર ત્યારે થઈ શકે છે જ્યારે આ પ્રક્રિયાનો હેતુ ખેડૂતોને પુરવઠો પૂરો પાડવા માટે મોટી સંખ્યામાં કરચલો ઇનસ્ટાર પેદા કરવાનો હોય છે

ગ્રો આઉટ: કિશોર કરચલાઓનું વેચાણ કરી શકાય તેવા કદના કરચલાઓને ઉછેરવું ફાર્મની ડિઝાઇન: ૨૫૦ મીટર<sup>૨</sup> થી ૧૦,૦૦૦ મીટર<sup>૨</sup> (૧ હેક્ટર) વિસ્તાર ધરાવતા લંબચોરસ તળાવ માટીના કરચલાના તળાવના બાંધકામ માટે અનુકૂળ છે. અનિવાર્યપણે, કોઈપણ ઝીંગા ઉછેરને કાદવના કરચલા ઉછેરમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. જો કે કાદવના કરચલા ૦ પીપીટીથી ૪૦ પીપીટી સુધીની ખારાશની વિશાળ શ્રેણીને સહન કરતા હોવાનું જણાયું છે, તેમ છતાં ૩૪ પીપીટીથી વધુ અને ૧૦ પીપીટીથી ઓછી ખારાશ તળાવની ઉછેર માટે ઓછી યોગ્ય હોવાનું જણાયું છે. જો ઉનાળાના મહિનાઓમાં ખારાશમાં મહત્તમ સ્તરથી વધુ ખારાશ વધવાની શક્યતા હોય, તો તાજા પાણી સાથે મિશ્રણ કરીને ખારાશ ઘટાડવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે. જો કે દરિયાઈ જળચરઉછેર સત્તાના નિયમો અનુસાર તે સ્વીકાર્ય નથી.

કરચલા તળાવોમાં ઓછામાં ઓછી પાણીની ઊંડાઈ ૧ મીટર હોવી જોઈએ અને તેથી આગળ, દરેક તળાવમાં ~૧૨ માટીના પર્વત (~ ૫ મીટર<sup>૩</sup>) હોવા જોઈએ. આ પર્વતની ટોચની સપાટી પાણીની સપાટીની ઉપર હોવી જોઈએ (આકૃતિ ૪). જ્યારે તળાવોનું ઓગળેલું ઓક્સિજનનું સ્તર મહત્તમ સ્તરથી નીચે જાય છે ત્યારે આ પર્વત કરેલા કરચલા માટે શ્વાસ લેવાની જગ્યા છે. કરચલાના છટકી ન જાય તે માટે તળાવોને નાયલોનની જાળીથી વાડ કરવી આવશ્યક છે, અને તે પાણીની લાઇનથી ઓછામાં ઓછા ૫૦ સેમી સુધી લંબાવવી જોઈએ. આ ઉપરાંત વાડ (લગભગ ૩૦ સેમી પહોળાઈ)ની ઉપર પ્લાસ્ટિકની એક પટ્ટી લગાવવી જોઈએ. જાળીની નીચેની બાજુ બિડાણના આધારથી ૧૦ સેમી નીચે જડિત કરેલી છે.



આકૃતિ. કાદવ કરચલા માટીના પર્વત અને છુપાવો (તીર) બતાવતી પ્રણાલીનો વિકાસ



તળાવની તૈયારી: કાદવના કરચલા જળચરઉછેરમાં સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી ઝીંગા/ પ્રોન જળચરઉછેરમાં પણ તળાવ તૈયાર કરવાની વ્યૂહરચના અપનાવી શકાય છે. જો કે, સામાન્ય રીતે એવું માનવામાં આવે છે કે સાવચેતીભર્યા અને કડક તળાવની તૈયારીની જરૂર નથી. જાળીની ડ્રેન્સિંગ, માટીના પર્વત જેવા સ્થાપનો ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ. તળાવને કાઢીને ૧ અઠવાડિયા સુધી રાખવું જોઈએ. જો તે ડ્રેનેબલ તળાવ ન હોય, તો યાના બીજ કેક અથવા પાવડર (૧૫ થી ૩૦ પીપીએમ) લગાવીને જીવાતને નાબૂદ કરવી જોઈએ.

ઝીંગાના જળચરઉછેરના કિસ્સામાં તળાવ તૈયાર કરવા માટે ખેડૂતો દ્વારા અપનાવવામાં આવેલી પ્રક્રિયા ઉપલબ્ધ નથી. અહીં અમે સીઈએએફડીઈસી સંશોધકો દ્વારા તેમની પ્રાયોગિક ઉછેરમાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતો પ્રોટોકોલ પ્રદાન કરીએ છીએ (ટ્રીનો એટ અલ, ૨૦૦૪). તેમાં ખેતરની જગ્યા અને સ્થાન અનુસાર ફેરફાર કરી શકાય છે. લીમિંગ અને ગર્ભાધાનએ તળાવની કુદરતી ઉત્પાદકતા વધારવાનો શ્રેષ્ઠ માર્ગ છે. લીમિંગ તળાવ ઇકોપ્રણાલીના સામાન્ય સ્વાસ્થ્યમાં વધારો કરે છે. લિમિંગ સામગ્રીના ઘણા પ્રકારો છે, અને સૌથી સામાન્ય કૃષિ ચૂનાના પથ્થર, બળેલો ચૂનો અને હાઇડ્રેટેડ ચૂનો છે. આમાંથી, કૃષિ ચૂનો શ્રેષ્ઠ હોવાનું જણાયું છે, અને તે હેક્ટર દીઠ ૧ મેટ્રિક ટનના દરે લાગુ કરી શકાય છે. ઝીંગાના જળચરઉછેર તળાવમાં ફાઈટોપ્લેન્કટોનની ઉત્પાદકતા વધારવા માટે અકાર્બનિક ખાતરોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જો કે, કરચલા જળચરઉછેરમાં ગર્ભાધાનની ઉપયોગિતાનું મૂલ્યાંકન કરવામાં આવતું નથી. જો કે તે જરૂરી છે જ્યારે કરચલા જળચરઉછેર સીવીડ ઉછેર સાથે એકીકૃત કરવામાં આવે છે. ૨૫ કિગ્રા/હેક્ટરના દરે યુરિયા અને ૫૦ કિગ્રા/હેક્ટરના દરે એમોનિયમ ફોસ્ફેટના દરે ભલામણ કરવામાં આવે છે.

પરિવહન અને સંગ્રહ: કાદવના કરચલાના ખેડૂતો નાના કરચલા અથવા બચ્ચા (૨૫-૫૦ ગ્રામ) પર આધાર રાખે છે, જે આંતર-ભરતીના ફ્લેટ્સ, નદીમુખો અને મેન્ગ્રોવમાંથી ઉછેરવામાં આવે છે જેથી ઉછારેલા તળાવોનો સંગ્રહ કરી શકાય. સંભાળ, પેકિંગ અને પરિવહન પ્રવૃત્તિઓ પ્રાણીઓ માટે તણાવ છે. તેમ છતાં, કરચલા બચ્ચા ટોપલી, ભેજવાળા દરિયાઈ નીંદણ અથવા મેન્ગ્રોવના પાંદડાથી સજ્જ ખોખાનો ઉપયોગ કરીને પરિવહન કરવા માટે પ્રમાણમાં સરળ હોય છે (આકૃતિ). કરચલાઓ વચ્ચે લડાઈ અટકાવવા માટે પગને બાંધવામાં આવે છે. હવામાં, કાદવના કરચલાઓનું આયુષ્ય ૨-૧૮ દિવસનું હોય છે, જ્યારે તેને ભેજવાળી દરિયાઈ શેવાળ, કપાસ અથવા લાકડાની શેવિંગ્સ (વાસુદેવ અને કેવલરમાની, ૧૯૬૦)થી ભરેલા હોય છે. સંગ્રહિત અકબંધ પરિશિષ્ટો ધરાવતા બીજ સાથે, અને ઇજા વિના થવું જોઈએ, અને આગળના બીજ સમાન કદના હોવા

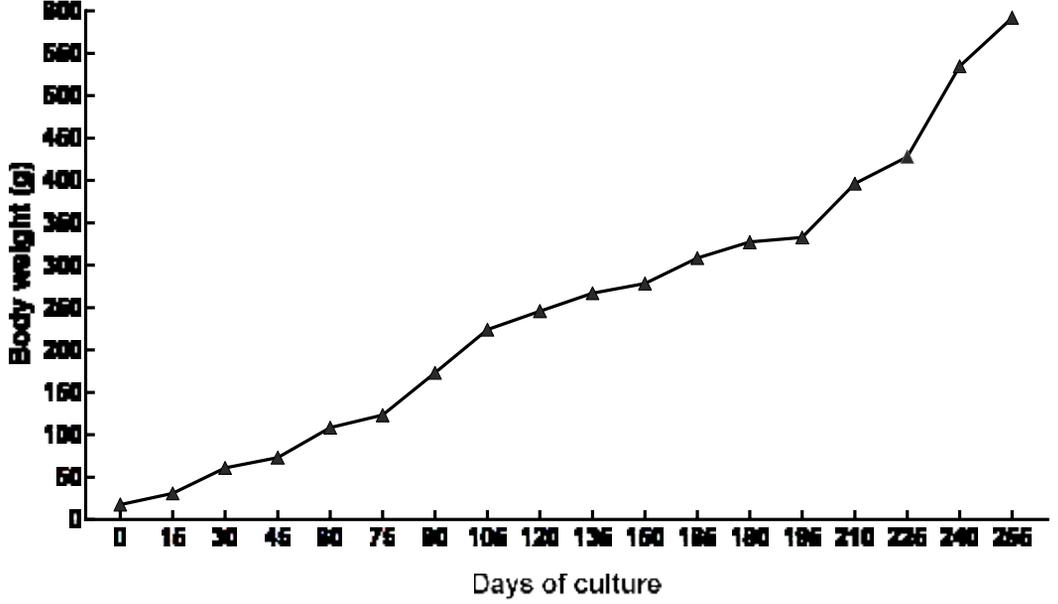


જોઈએ. વિભિન્ન કદ નરભક્ષીપણા તરફ દોરી જાય છે. જ્યારે પાણીનું તાપમાન ઓછું હોય ત્યારે બીજનો સંગ્રહ કરવો જોઈએ; વહેલી સવારે અથવા મોડી સાંજ, ખાસ કરીને મોડી રાત.



#### આકૃતિ. જીવંત સ્થિતિમાં કાદવ કરચલોનું પરિવહન

કાદવના કરચલા ઉછેરમાં સંગ્રહની ઘનતા સામાન્ય રીતે ઝીંગાની ઉછેર કરતા ઘણી ઓછી હોય છે. સંગ્રહની ઘનતા કરચલાની વૃદ્ધિ, અસ્તિત્વ અને ઉત્પાદન પર મોટી અસર કરે છે, અને તે સામાન્ય રીતે ૦.૫ અને ૩ કરચલા/મીટર<sup>૩</sup> ની વચ્ચે હોય છે. કાદવના કરચલા જળચરઉછેરમાં મહત્તમ સંગ્રહની ઘનતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે ઘણા પ્રયોગો કરવામાં આવ્યા હતા. ફિલિપાઇન્સના ટ્રિનો એટ અલ (૧૯૯૯)એ માટીના કરચલા, સાયલા સેરેટા અને સાયલા ટ્રાન્સકબેરિકા (મોટા સ્વરૂપો)ની મિશ્ર પ્રજાતિઓની વૃદ્ધિ પર ત્રણ સ્તરની સંગ્રહ ઘનતા (૦.૫, ૧.૫, અને ૩.૦ કરચલા/મીટર<sup>૩</sup>)ની અસરની તુલના કરી હતી. વિવિધ સંગ્રહની ઘનતા જૂથોમાં વૃદ્ધિ દરમાં કોઈ નોંધપાત્ર તફાવત ન હોવા છતાં, સૌથી વધુ લણણીનું કદ, જીવંતદર અને કાર્યક્ષમ એક્સીઆર સૌથી ઓછી સંગ્રહની ઘનતામાં નોંધપાત્ર રીતે ઊંચું હતું, અને તેમણે તારણ કાઢ્યું હતું કે ૦.૫ અને ૧.૫ કરચલા/મીટર<sup>૩</sup> પર કાદવના કરચલા ઉછેર આર્થિક રીતે સધ્ધર છે. ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબાના કાકદ્વીપ કેન્દ્રમાં ખેડૂતોના તળાવમાં ઉછેરવામાં આવેલા સાયલા સેરેટાના વિકાસને આકૃતિમાં દર્શાવવામાં આવ્યો છે.



આકૃતિ. કાકદ્રીપ (કિસ્ટીના ૨૦૧૭, સીબાનો વાર્ષિક અહેવાલ) ખાતે ખેડૂતોના તળાવમાં ઉછેરવામાં આવેલા સાયલા સેરેટાનો વિકાસ

પોષણ અને આહાર

કાદવના કરચલાના જળચરઉછેરનો રસ વધતો જતો હોવા છતાં, ઉછેરવામાં આવેલા કાદવના કરચલા માટે તૈયાર કરવામાં આવેલા આહાર હજુ સુધી ઉપલબ્ધ થયા નથી, જો કે સીબા અને સીએમએફઆરઆઇ જેવી સંશોધન સંસ્થાઓ તૈયાર કરવામાં આવેલા કરચલા ખોરાકના વ્યાપારીકરણના વિવિધ તબક્કે છે. સફળ જળચરઉછેર માટે ખોરાકનું સંચાલન એ સૌથી નિર્ણાયક તત્વ છે કારણ કે ખોરાક એ કુસ્ટેસિયન જળચરઉછેરનું મુખ્ય સાધન છે. ખોરાકનો કુલ સંચાલન ખર્ચ ૪૦-૫૦% છે.

કાદવના કરચલાના કુદરતી આહારમાં મુખ્યત્વે કુસ્ટેસિયા અને મોલસ્કનો સમાવેશ થાય છે, જ્યારે માછલીના અવશેષો ખૂબ જ દુર્લભ હોવાનું જણાયું છે. આ મુખ્યત્વે ઝડપથી ચાલતા શિકારનો શિકાર કરવા માટે કરચલાઓની અસમર્થતાને કારણે છે. ગ્રો આઉટ ઉછેર વ્યવસ્થાપનમાં, જૈવિક પ્રદાર્થના ૮-૧૦%ના દરે સ્થાનિક રીતે ઉપલબ્ધ સસ્તા પ્રોટીન સ્ત્રોતો (ટ્રેશ માછલી, મોલસ્ક) આપી શકાય છે. કરચલાઓને ૨૫% માછલીની બાયકેચ (ટ્રેશ માછલી) અને ૭૫% તાજા માંસને મોલસ્કા અથવા કુસ્ટેસિયાનો મિશ્ર આહાર આપી શકાય છે. કરચલા જૈવિક પ્રદાર્થનો અંદાજ



બિડાળમાં સંગ્રહના શરીરના સરેરાશ વજન અને ટકાવારી અસ્તિત્વના ઉત્પાદન તરીકે કરી શકાય છે. દર ૧૫ દિવસે ૫%ના રેખીય ઘટાડાનો ઉપયોગ ધારી અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે થઈ શકે છે. ખોરાક ગણતરી માટેનું ઉદાહરણ કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યું છે. એવું નોંધવામાં આવ્યું હતું કે ટ્રેશની માછલીઓ કરતાં મોલસ્કન માંસ ખવડાવવામાં આવે ત્યારે કાદવના કરચલાઓ માટે વધુ સારી વૃદ્ધિ થાય છે, જો કે પરિણામો નોંધપાત્ર નથી. જ્યારે ત્રણ જુદી જુદી ખોરાક સારવાર, કસ્ટેસીયન, ટ્રેશ માછલી અને ખોરાક વિનાનો ઉપયોગ કરીને કાદવના કરચલાઓના ઉત્પાદન નિદર્શનની તુલના કરવામાં આવે છે, પરંતુ સારવારમાં કોઈ ખાસ તફાવત નથી. તેઓએ તારણ કાઢ્યું હતું કે ઉછેર પ્રણાલીનો અંતર્જાત બાયોટા કરચલામાં પોષણના નોંધપાત્ર સ્તરનું યોગદાન આપે છે કારણ કે તેમના માહિતીમાં ખવડાવવામાં આવતા અને ખવડાવાયેલા તળાવના તળાવોમાં કોઈ નોંધપાત્ર તફાવત જોવા મળતો નથી. તેઓએ એમ પણ ધાર્યું હતું કે ખોરાકની વસ્તુથી ખવડાવવામાં આવેલા તળાવની સ્થિતિને બગાડી શકે છે અને તે આ તળાવોમાં કરચલાના ઓછા અસ્તિત્વનું કારણ હોઈ શકે છે.

કોષ્ટક. સમગ્ર પ્રયોગ દરમિયાન ઉપયોગમાં લેવાતા ભિના શરીરના વજન મુજબ ટકાવારી (બીડબ્લ્યુ)માં ખોરાકનો દર અને સંગ્રહમાંથી અંદાજિત જીવંતદર (%)

	૦-૩૦ દિવસ	૩૦-૬૦ દિવસ	૬૦-૮૦ દિવસ	૮૦ દિવસથી ઉપર
ખોરાકનો દર (%)	૧૫	૧૦	૭	૫
અંદાજિત જીવંતદર (%)	૧૦૦	૧૦૦	૭૦	૭૦

પાણીની ગુણવત્તાની લાક્ષણિકતાઓ

પાણીની ઊંડાઈ ૮૦-૧૦૦ સેમીની સપાટીએ જાળવવી જોઈએ. પાણી નિયમિતપણે ફરીથી ભરવું જાઈએ, વસંત ઋતુની ભરતી દરમિયાન સતત ત્રણ દિવસ તેની આપ-લે કરવી જાઈએ. સામાન્ય રીતે પાણીને પ્રથમ મહિના દરમિયાન ૪૦%, બીજા મહિના દરમિયાન ૫૦% અને ત્રીજા મહિના દરમિયાન ૬૦%ના દરે ફેરબદલ કરવું જોઈએ. પાણીની ગુણવત્તાની લાક્ષણિકતાઓનું નિયમિત નિરીક્ષણ કરવું જોઈએ. પાણીની ગુણવત્તાની લાક્ષણિકતાઓનું સ્વીકાર્ય મહત્તમ સ્તર કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યું છે. જો પાણીની ગુણવત્તા મહત્તમ સ્તરની અંદર રહે છે, તો પાણીના વિનિમયની જરૂર નથી.



કોષ્ટક. તળાવોમાથી ઉછેરે થતાં કાદવના કરચલામાં સ્વીકાર્ય મહત્તમ પાણીની ગુણવત્તાના સ્તરો

વિગત	શ્રેણી
તાપમાન (°સે)	૨૩-૩૩
પારદર્શકતા (સેમી)	૨૫-૪૫
પીએચ	૭.૫-૮.૫
ઓગળેલા ઓક્સિજન (પીપીએમ)	>૩
ખારાશ (પીપીટી)	૧૦-૩૫
કુલ આલ્કલિનીટી (પીપીએમ)	૨૦૦
ઓગળેલા અકાર્બનિક ફોસ્ફેટ (પીપીએમ)	૦.૧-૦.૨
નાઇટ્રેટ - એન (પીપીએમ)	<૦.૦૩
નાઇટ્રાઇટ - એન (પીપીએમ)	<૦.૦૧
એમોનિયા - એન (પીપીએમ)	<૦.૦૧
કેડમિયમ (પીપીએમ)	<૦.૦૧
ક્રોમિયમ (પીપીએમ)	<૦.૧
તાંબુ (પીપીએમ)	<૦.૦૨૫
લીડ (પીપીએમ)	<૦.૧
પારો (પીપીએમ)	<૦.૦૦૦૧
ઝીંક (પીપીએમ)	<૦.૧



## લણણી અને લણણી પછી

ઉછેરનો સમયગાળો સામાન્ય રીતે ૩ થી ૬ મહિનાનો હોય છે અને તે મુખ્યત્વે સંગ્રહના કદ અને બજારમાં અસ્તિત્વ ધરાવતી પસંદગી અને માંગ દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે. જો લગભગ ૨૫૦ ગ્રામના કદ ધરાવતા કરચલાઓને બજારમાં પસંદ કરવામાં આવે તો ઉછેર સમયગાળો ૬૦ દિવસ સુધી મર્યાદિત કરી શકાય છે. એસ. ટ્રાન્સકબેરિકા માટે ઉછેરનો સમયગાળો ૨૫ ગ્રામના પ્રારંભિક કદથી ૩૫૦-૪૫૦ ગ્રામના લણણી લાયક કદ સુધીનો ૧૫૦ દિવસનો રહેશે, જો સંગ્રહની ઘનતા પ્રતિ મીટર<sup>૩</sup> હોય તો. ૮૦૦-૧૦૦૦ ગ્રામનું લણણી કરી શકાય તેવું કદ મેળવવા માટે ઉછેરને વધુ ૭ મહિના સુધી લંબાવવી પડે છે. સાયલા સેરેટા માટે, ઉછેરનો સમયગાળો ૧૨૦ દિવસનો રહેશે, જેનું પ્રારંભિક કદ ૨૫ ગ્રામ હશે અને જો સંગ્રહની ઘનતા ૧ કરચલા પ્રતિ મીટર<sup>૩</sup> હશે તો તેનું કદ ૨૦૦-૩૦૦ ગ્રામ હશે. મોટા કદ (૪૦૦-૫૦૦ ગ્રામ) મેળવવા માટે, ઉછેરનો સમયગાળો વધુ ૩ મહિના સુધી લંબાવી શકાય છે. કરચલાનો ઉછેર ભરતી-ગ્રસ્ત તળાવમાં અસરકારક રીતે કરી શકાય છે, જેમાં આવતા ભરતી દરમ્યાન સ્લુઇસ ગેટ દ્વારા તળાવમાં પાણી અંદર જવા દેવામાં આવે છે. જેમ જેમ પાણી અંદર જાય છે તેમ તેમ કાદવના કરચલા આવતા પાણીની સામે તરતા હોય છે અને સ્લુઇસ ગેટ પાસે એકઠા થાય છે જ્યાંથી તેમને સ્કૂપની જાળીની મદદથી પકડી શકાય છે. આંશિક કાપણી બાઇટેડ લિફ્ટ જાળી અને વાંસના પાંજરા/જાળથી કરી શકાય છે. કુલ અને સંપૂર્ણ પાક મેળવવા માટે, ઉછેર તળાવને સંપૂર્ણપણે ખાલી કર્યા પછી કરચલાઓને હાથથી પસંદ કરવામાં આવે છે. કરચલાઓને તેમની હિલચાલને કાબૂમાં રાખવા અને તેમની વચ્ચેની લડાઈને ટાળવા માટે અને તેથી તેમના પગ ગુમાવવા માટે તેમના પકડ્યા પછી તરત જ બાંધવું જોઈએ. બાંધવી એ એક એવી પ્રક્રિયા છે જેમાં નાયલોન/શણનો દોરો શરીરના આગળના ભાગ અને ચેલિપેડની વચ્ચે મૂકવામાં આવે છે અને ચેલિપેડને ગડી મુદ્રામાં રાખ્યા બાદ તેની આંગળીઓ ફરતે વીંટળાયેલો હોય છે અને ત્યારબાદ દોરાના બંને છેડા કરચલાના પાછળના છેડે બેવડી ગાંઠમાં મૂકવામાં આવે છે. અંતિમ લણણીમાં સામનો કરવો પડતો "પાણીના કરચલા" નો ઉપયોગ ચરબીયુક્ત હેતુ માટે થઈ શકે છે. બાંધેલા કરચલાઓને શરૂઆતમાં તાજા દરિયાના પાણીથી ધોવામાં આવે છે અને ત્યારબાદ તેમને વાંસની ટોપલીઓમાં પેક કર્યા પછી સ્થાનિક વેચાણ માટે મોકલવામાં આવે છે, જેમાં તેમને ભીના સીવીડ અથવા ભેજવાળા લાકડાની શેવિંગ અથવા સમુદ્રના પાણીથી પલાળેલા કપાસ જેવી સામગ્રી સાથે વારાફરતી સ્તરોમાં રાખવામાં આવે છે જેથી કરચલાઓ ઠંડા અને ભેજવાળી સ્થિતિમાં રહે. જે કરચલાઓને જીવંત સ્થિતિમાં નિકાસ કરવામાં આવે છે, તેમને દરિયાના તાજા પાણીમાં ડુબાડવામાં આવે છે અને હવાના અવર-



જવર માટે છિદ્રિત થર્મોકોલના બોક્સમાં ભરવામાં આવે છે. ઉછેર દરમિયાન અપેક્ષિત જીવંતદર ૭૦ થી ૮૦% ની આસપાસ રહેશે. કાદવના કરચલા સામાન્ય રીતે સ્થાનિક વપરાશ અને જીવંત કરચલાના નિકાસ વેપાર બંને માટે જીવંત સ્થિતિમાં વેચાય છે. વેચાણના હેતુસર, કાદવના કરચલાઓને "વધારાના મોટા" (૧ કિગ્રા કે તેથી વધુ), "મોટા" (૫૦૦ ગ્રામથી ૧ કિગ્રા કરતા ઓછા), "મધ્યમ" (૩૦૦ ગ્રામથી ૫૦૦ ગ્રામ કરતા ઓછા) અને "નાના" (૨૦૦ ગ્રામથી ૩૦૦ ગ્રામ કરતા ઓછા) તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. સંપૂર્ણ વિકસિત અંડાશયવાળી માદા કરચલાઓ સામાન્ય રીતે ઊંચી કિંમતે વેચાય છે. ૩૦૦ ગ્રામથી વધુ વજન ધરાવતા જીવંત અને માંસાહારી કાદવના કરચલાઓને નિકાસ માટે ગણવામાં આવે છે, જ્યારે ઓછા કદના જીવંત કરચલાઓ (૩૦૦ ગ્રામ કરતા ઓછા) અને તે જીવંત કરચલા કે જેમણે તેમના પગ ગુમાવ્યા છે તેમને સ્થાનિક બજારોમાં વેચવામાં આવે છે. વેચાણ કરતી વખતે, જ્યારે પરિવહન દરિયાઈ માર્ગે હોય ત્યારે લગભગ ૨૦% મૃત્યુદર જોવા મળે છે જ્યારે હવાઈ પરિવહન મૃત્યુદરને ઘટાડીને ૫ થી ૧૦% કરે છે. પૂંઠાના ખોખાને બદલે હવાઉજાસવાળા અને અવાહક પાત્રોમાં ભરવાથી ૮૫% સાપેક્ષ ભેજ અને ૧૬ - ૨૦° ડિગ્રી સેલ્સિયસ તાપમાન સાથે, ૭ દિવસ સુધી પરિવહન દરમિયાન કાદવના કરચલાઓના મૃત્યુદરમાં ઘટાડો થશે અને આ રીતે પરિવહન દરમિયાન મૃત્યુદરમાં ઘટાડો થશે.

### ગ્રો આઉટ: કાદવના કરચલાનું ફેટનિંગ

જળચરઉછેરના સ્વરૂપ તરીકે કરચલા ફેટનિંગને સમાવવા માટે વિવાદો છે. જો કે, ઐતિહાસિક રીતે કાદવના કરચલાના જળચરઉછેરની શરૂઆત કદાચ કરચલા ફેટનિંગ તરીકે થઈ હતી. વેચાણક્ષમતામાં સુધારો કરવા માટે ટૂંકા ગાળા માટે પકડીને મૂલ્ય સુધારવાનો આ એક માર્ગ છે. ઘણા કિસ્સાઓમાં કાદવના કરચલાની ઉછેરને ફક્ત ૨૦ થી ૩૦ દિવસ જેટલા ઓછા તળાવો અથવા પાંજરામાં જંગલી કરચલાઓને ફેટનિંગ બનાવવા માટે થાય છે. ફેટનિંગ થવાની પરિભાષાને લોકોમાં મૂંઝવણભર્યો અર્થ મળ્યો છે. ફેટનિંગ થવાનો હેતુ ફક્ત કરચલાને મક્કમ માંસ અને સખત શેલો વિકસાવવા દેવાનો છે. કેટલાક કિસ્સાઓમાં ઇંડાના કરચલા ઉત્પન્ન કરવા માટે; અહીં માદા કરચલા કે જે ગોનાડ વિકાસના પ્રારંભિક સંકેતો બતાવે છે તે ગોનાડ પરિપક્વ ન થાય ત્યાં સુધી રાખવામાં આવે છે. અનિવાર્યપણે ફેટનિંગ થવું કરચલા માંસની ગુણવત્તામાં સુધારો કરે છે અને બદલામાં ઉત્પાદનોની વેચાણક્ષમતામાં સુધારો કરે છે.



### ઉછેરનું વર્ણન

સામાન્ય ઉછેરની પ્રણાલીઓ કરચલાઓ પર આધારિત ગ્રો-આઉટ જેવી જ હોય છે, સિવાય કે ઉછેરનો સમયગાળો અને સંગ્રહ સામગ્રીના કદની લાક્ષણિકતાઓ. તાજેતરમાં મોલ્ટેડ કરચલા કે જે નિકાસ બજારને અસ્વીકાર્ય છે તેનો ઉપયોગ સંગ્રહ માટે 'બીજ' તરીકે કરવામાં આવે છે. તળાવના ઘેરાઓ બચ્યા ઉછેરના તળાવો (૧૦૦-૨૦૦ મીટર<sup>૨</sup>) કરતા નાના છે. જો કે, તળાવની જાળી અને ફેન્સીંગ અનિવાર્યપણે કિશોર આધારિત ગ્રો-આઉટ પ્રણાલી જેવી જ છે. પાણીઓને જૈવિક પ્રદાર્થના ૫-૧૦% ના દરે મોલસ્કન અથવા માછલી ખવડાવવામાં આવે છે. પાણીના સ્ત્રોતની ઉપલબ્ધતાના આધારે ૧૫ દિવસમાં એકવાર પાણી ફરીથી ભરવામાં આવે છે. પસંદગીયુક્ત લણણી હાથ ધરવામાં આવે છે, અને તેથી, ફેટનિંગ કાર્યક્રમ આખું વર્ષ ચાલુ રહે છે. ચિલ્કા લગૂનમાં એક મહિના સુધી ઉછેરવામાં આવેલા કાદવના કરચલાની કામગીરી કોષ્ટકમાં આપવામાં આવી છે.

કોષ્ટક. ઓરિસ્સાના ચિલ્કા લગૂનમાં હાથ ધરવામાં આવેલા કાદવના કરચલાના પ્રાયોગિક ફેટનિંગ

#### હોવાનો સારાંશ

પરિમાણ	કિંમત
કરચલાઓ સંગ્રહની સંખ્યા	૬૧
નંગની પુનઃપ્રાપ્તિ	૫૨
સરેરાશ પ્રારંભિકવજન (જી)	૫૧૯
સરેરાશ છેલ્લું વજન (g)	૫૨૯
સરેરાશ ટકા વજનમાં વધારો	૨

જ્યાં તે ચલાવવામાં આવે છે તે પ્રદેશોમાં તળાવ ફેટનિંગ ત્વચાને આર્થિક રીતે સધ્ધર જળચરઉછેર સ્વરૂપ હોવાનું જાણવા મળે છે. તળાવના ફેટનિંગ થયા પછી, કરચલાની બજાર કિંમત વધીને ઓછામાં ઓછા ૧૦-૧૧૦ રૂપિયા પ્રતિ કિલો થઈ જાય છે. પાણી અને ફેટનિંગ કરચલા માટે અનુક્રમે ૧૧૦ રૂપિયા અને ૨૩૦ રૂપિયા પ્રતિ કિલોના સરેરાશ ભાવ લેવામાં આવે તો તે દર્શાવે છે કે લણણી કરવામાં આવેલા કરચલાઓના કિલો દીઠ કુલ નફો લગભગ ૧૧૦% છે.



## પોલીકલ્ચર પ્રણાલી

પોલીકલ્ચર ટકાઉ ઉછેરની પ્રથા છે, જેમાં બે કે તેથી વધુ પૂરક પ્રજાતિઓ, વિવિધ આહાર નિવાસસ્થાનો સાથેનું મિશ્રણ પોષક તત્વોનો અસરકારક રીતે ઉપયોગ કરે છે, જેના પરિણામે એક જ જાતિના મોનોકલ્ચરની તુલનામાં વધુ ઉત્પાદન થાય છે. ભારતમાં, પરંપરાગત ભાંભરાપાણીની પોલીકલ્ચર મોટી ભરતી-આધારિત ભઠ્ઠીઓમાં હાથ ધરવામાં આવે છે, જેમાં સ્વતઃ- સંગ્રહ કરેલી માછલી, ઝીંગા અથવા કરચલાઓને ૬-૭ મહિનાના સમયગાળા માટે ઉછેરવામાં આવે છે, જેમાં ૫૦૦ કિગ્રા/હેક્ટર (લોવાટેલ્લી, ૧૯૯૦) સુધીનું ઉત્પાદન થાય છે. ઝીંગા પોલીકલ્ચર ઉછેરનું અભિન્ન અંગ હોવા છતાં ખેડૂતો લાંબા સમય સુધી ઝીંગાને પસંદ કરતા નથી કારણ કે ઝીંગા ઉછેરમાં વ્હાઇટ સ્પોટ વાયરલ રોગ ફાટી નીકળવાની ઉચ્ચ જૈવ સુરક્ષાની માંગ કરે છે, જેમાં લઘુત્તમ અથવા શૂન્ય-પાણીના વિનિમયની માંગ થાય છે, જેને આ પરંપરાગત પ્રણાલીઓ પૂરી કરી શકતી નથી. આમ, પોલીકલ્ચર ઉછેરમાં ઝીંગાની ઉછેરએ નીચાણવાળા ભાંભરાપાણીના વિસ્તારોમાં તેની લોકપ્રિયતા ગુમાવવાનું શરૂ કર્યું હતું, જ્યાં મુખ્યત્વે ભરતી-આધારિત ઉછેર પ્રણાલીઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ વિસ્તારોમાં, કાદવના કરચલા વિવિધતા માટે આર્થિક રીતે સધ્ધર વૈકલ્પિક પાક બનાવે છે.

અમારી પ્રાયોગિક પોલીકલ્ચર અજમાયશ (૨૧૦ દિવસ) માટીના કરચલાઓનું પરીક્ષણ જેમાં ગ્રે મલેટ અને મિલ્કફિશની માછલીઓ જેવી ફિનફિશ હોય છે, જેમાં બંને પ્રાણીઓને ૧.૫ નંગ/મીટર<sup>૨</sup> પર સંગ્રહ કરવામાં આવ્યો હતો, જેના પરિણામે કુલ ઉત્પાદકતા ૪,૫૩૩ અને ૩,૬૯૪ કિલો/હેક્ટર હતી, જેમાં કાદવ કરચલો કુલ ઉત્પાદકતામાં ૫૩.૬૯% અને ૬૦.૫૬% હિસ્સો ધરાવે છે. પોલીકલ્ચર ઉછેરમાં ફિનફિશને તરતી પેલેટ બીડબ્લ્યુના ૨-૩% પર ખવડાવવામાં આવતી હતી અને કાદવના કરચલાઓને તાજી ખવડાવવામાં આવતી હતી અને બીડબ્લ્યુના ૫-૮% ના દરે ફાર્મમાં ખોરાક બનાવવામાં આવતો હતો. ફિનફિશમાં એમ. સેફાલસ સૌથી વધુ અંતિમ વજન, ૨૪૧.૫૫ ± ૨૬.૪૪ ગ્રામ વજન પ્રાપ્ત કર્યું, ત્યારબાદ મિલ્કફિશ, ૨૦૦.૪૬ ± ૧૧.૮૨ ગ્રામ અને કાદવના કરચલાનું શરીરનું સૌથી ઊંચું વજન ૪૦૦-૪૨૦ ગ્રામ નોંધાયું હતું. આર્થિક વિશ્લેષણમાં ટી૧ અને ટી૨માં અનુક્રમે ૧.૫૭ અને ૧.૭૩નો લાભ-ખર્ચ ગુણોત્તર (બીસીઆર) દર્શાવવામાં આવ્યો છે જેમા બીસીઆરમાં અનુક્રમે ૧૦% અને ૩૫% નો નજીવો વધારો (પી > ૦.૦૫) અને ટી૧ ની તુલનામાં ટી૨માં અનુક્રમે પ્રતિ કિલો નફો થયો છે.



## બોક્સ કલ્ચર

તાજેતરના વર્ષોમાં, ઉત્પાદનની મૂડી-સઘન બોક્સ-કલ્ચર પ્રણાલીએ કાદવના કરચલા ખેડૂતોમાં લોકપ્રિયતા મેળવી છે. બોક્સ-પાંજરાની પ્રણાલીમાં, ફેટનિંગ મોટાભાગે હાથ ધરવામાં આવે છે, જો કે ગ્રો-આઉટ પણ ઓછા પ્રમાણમાં કરવામાં આવે છે. ગ્રો-આઉટ ઉછેરના કિસ્સામાં, નર્સરી ઉછેરેલા કરચલાને બોક્સ દીઠ એક કરચલાના દરે બોક્સમાં સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે અને ૪-૬ મહિના સુધી ઉછેરવામાં આવે છે. બોક્સ-કલ્ચર પ્રણાલીના તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા બંને છે. પ્રણાલીના ગુણધર્મોમાં ઓછી જાળવણી, આગાહી, સરળ આકારણી વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. બોક્સ અને સંબંધિત ઉપકરણો પર ઊંચું મૂડી રોકાણ એ બોક્સ-કલ્ચર પ્રણાલીની ખામીઓમાંની એક છે. કરચલાની નીચી પ્રવૃત્તિ પણ કાદવના કરચલા અને ત્યારબાદ ખોરાકના સેવનનું યથાપયય ઓછું કરે છે તેવું માનવામાં આવે છે. બોક્સમાં રહેલા પ્રાણીઓને ખુલ્લા તળાવ ઉછેર પ્રણાલીમાં બે વખત ખવડાવવાની તુલનામાં ટ્રેશ માછલી સાથે દરરોજ માત્ર એક જ વાર જાહેરાત લિબિટમ ખવડાવવામાં આવે છે. પ્રાણીઓ બોક્સ-પાંજરાની પ્રણાલીની અંદર ખૂબ જ ઓછી પ્રવૃત્તિ દર્શાવે છે અને સપાટી પર સૂર્યપ્રકાશના સતત સંપર્કમાં રહે છે, શેવાળ દ્વારા ઉપદ્રવ અને મોલ્ટિંગ સાથેની સમસ્યાઓ ઉછેર દરમિયાન સમસ્યા બની શકે છે. કરચલાની ફેટનિંગ વ્યક્તિગત બોક્સમાં નરમ-શેલવાળા અથવા અપરિપક્વ કરચલાઓનો ઉછેર થાય છે જેમાં પ્રાણીઓને જ્યાં સુધી શેલ કઠણ ન થાય અથવા ગોનાડ્સ સંપૂર્ણપણે વિકસિત ન થાય અને આવરણ પોલાણને ભરાઈ ન જાય ત્યાં સુધી ખવડાવવામાં આવે છે. સંપૂર્ણ નારંગી-લાલ અંડાશયવાળી ગ્રેવિડ માદાને સ્થાનિક અને નિકાસ બજારોમાં ઊંચી કિંમત મળે છે. ફેટનિંગ ઓપરેશન દરમિયાન ૨૦૦ ગ્રામ નરમ શેલ પ્રાણીનું વજન ૨૫-૫૦ ગ્રામ વધી શકે છે અને ફેટનિંગ પ્રાણી એક વર્ષમાં ૯-૧૦ મહિના સુધી ચાલુ રહી શકે છે અને દરેક જાડાપણાનો ચક્ર ૨૦-૩૦ દિવસનો હોય છે.

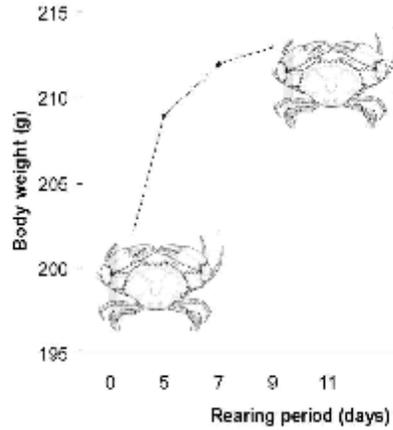
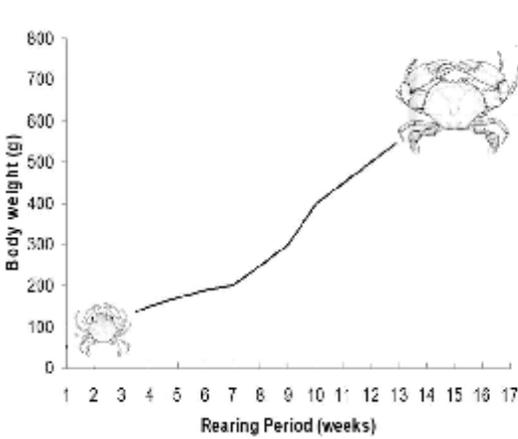
## સબમર્સિબલ બોક્સ પ્રણાલી

ઉનાળા દરમિયાન ઊંચું તાપમાન બોક્સમાં ઉછેરવામાં આવેલા કાદવના કરચલા પર તાણ લાવે છે જે આખો દિવસ તળાવની સપાટી પર તરતા રહે છે. ગરમીને કારણે થતા તણાવ ઉપરાંત, સૂર્યના સતત સંપર્કમાં રહેવાથી શેવાળ વૃદ્ધિ થઈ શકે છે અને એકઝોસ્કેલેટન પર ફાઉલિંગ થઈ શકે છે. આત્યંતિક કિસ્સામાં, આ પ્રણાલીના બજાર મૂલ્યને ઘટાડી શકે છે, ઉચ્ચ તાપમાનને કારણે મોલ્ટિંગ અને મૃત્યુમાં અવરોધ ઉભો કરી શકે છે. ફાર્મમાં સામનો કરી રહેલી સમસ્યાના નિરાકરણ માટે વ્યવહારુ અને નવીન વિચારસરણી અનિવાર્ય છે, અને ઉછેર પ્રણાલીમાં સુધારો કરવામાં તે



એક મહત્વપૂર્ણ પરિબલ રહ્યું છે. આ સબમર્સિબલ બોક્સ-પ્રણાલીનું એન્જિનિયરિંગ કરવામાં આવ્યું છે અને તે પમ્પિંગ પ્રણાલીના આધારે કામ કરે છે. આ પ્રણાલીમાં પીવીસી પાઇપ કે જે બોક્સને તરતા રહેવામાં મદદ કરે છે તેને એકબીજા સાથે જોડવામાં આવે છે અને પાઇપના એક ખૂણામાં પંપ જોડવામાં આવે છે. પ્રણાલી પાઇપમાંથી પાણી પમ્પ કરીને અથવા બહાર કાઢીને કાર્ય કરે છે જે અનુક્રમે માળખાને ડૂબી જાય છે અથવા તરતું મૂકે છે. ખોરાક આપતી વખતે આખું માળખું મોટે ભાગે ડૂબી જાય છે અને સપાટી પર ઉઠાવવામાં આવે છે.

**મોનો-સેક્સ ઉછેર:** કાદવના કરચલામાં સ્પષ્ટ કદના દ્વિરૂપતાને કારણે, એવું માનવામાં આવે છે કે નરની મોનો-સેક્સ ઉછેર પરંપરાગત મિશ્રિત ઉછેર કરતા વધુ નફાકારક રહેશે. કાદવના કરચલામાં નર માદા કરતાં મોટા હોય છે. મોનો-સેક્સ માદા, મોનોસેક્સ નર અને મિશ્ર સેક્સ ઉછેરનું મૂલ્યાંકન કરવામાં આવ્યું હતું. ૧૪૩ દિવસની ઉછેર પછી, મિશ્રિત લિંગ ગુણોત્તરમાં ઉછેરવામાં આવેલા કરચલાઓમાં સૌથી વધુ સરેરાશ શરીરનું વજન પ્રાપ્ત થયું હતું, ત્યારબાદ મોનો સેક્સ માદા ઉછેરનો ક્રમ આવે છે. મોનો-સેક્સ માદા ઉછેરમાં અસ્તિત્વ વધારે હતું, ત્યારબાદ મિશ્ર ઉછેર હતી.



### ઉછેરનો સમયગાળો (અઠવાડિયા અને દિવસ)

ગ્રો આઉટ ઉછેરના બે સ્વરૂપોની આકૃતિમક રજૂઆત (એ) બચ્ચયથી વેચાણપાત્ર કદ સુધી ઉછેર અને બી) પુખ્ત કરચલાની ફેટનિંગ; નોંધ કરો કે ઉછેરના આ સ્વરૂપમાં કદમાં તફાવત જોવા મળતો નથી.



કાદવના કરચલાની ઉછેરના અર્થશાસ્ત્રનો સારાંશ (ધારણાઓ: તળાવનું કદ=1 હેક્ટર; સંગ્રહની ઘનતા 0.૫ કરચલા/મીટર<sup>૩</sup>, ઉછેરનો સમયગાળો: ૧૦ મહિના; જીવંતદર: ૪૦%) કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યું છે.

કોષ્ટક. નર્સરી અને મધ્ય વૃદ્ધિ અને ઉત્પાદન સહિત ૧૦ મહિનાના ઉછેર માટે આર્થિકરણ

નંબર	વસ્તુઓ	રકમ (રૂ.)
૧	મૂડી ખર્ચ (લીઝ ચાર્જ, તળાવની પાળનું બાંધકામ, ફેન્સિંગ સહિત)	૨૫૦૦૦૦
૨	પુનરાવર્તિત ખર્ચ	
	એ) નાબૂદી	૬૦૦૦
	બી) યૂનો અને ખાતરો	૬૦૦૦
	સી) બીજની કિંમત (૫૦૦૦ કરચલા માટે પ્રતિ ૬ બચ્ચા દીઠ)	૩૦૦૦૦
	ડી) પરિવહન ખર્ચ	૫૦૦૦
	ઇ) ખોરાક (તાજો ખોરાક, ટ્રેશ માછલી; કુલ ૯૦૦૦ કિગ્રા; રૂ. ૨૦ રૂપિયા પ્રતિ કિલો)	૧૮૦૦૦૦
	એફ) બળતણ અને પરચુરણ	૫૦૦૦
	જી) વેતન (૧૦ મહિના માટે દર મહિને ૮૦૦૦ રૂપિયા)	૮૦૦૦૦
	એચ) પેટા કુલ	૩૧૨૦૦૦
	આઈ) કુલ ખર્ચ (૧+એચ)	૫૬૨૦૦૦
૩	ઉત્પાદન (કિ.ગ્રા.)	૨૦૦૦
૪	કુલ આવક (રૂ. ૮૦૦ પ્રતિ કિલો)	૧૬,૦૦,૦૦૦
૫	ચોખ્ખો નફો (૪- આઈ)	૧૦,૩૮,૦૦૦
૬	લાભ-ખર્ચ ગુણોત્તર	૧.૮૪૬૯૭૫૦૯



## નિષ્કર્ષ

જળચરઉછેરને સામાન્ય રીતે સઘન સાલ્મોન ઉછેર અને પેનેઇડ ઝીંગા જળચરઉછેર સાથે સરખાવવામાં આવે છે. આ ઉછેર પ્રણાલીઓ સામાન્ય રીતે ટેકનોલોજી આધારિત પ્રણાલીઓ છે, જો કે જળચરઉછેર પ્રણાલીઓ છે જે ગરીબી નાબૂદી કાર્યક્રમને ટેકો આપી શકે છે અને સહભાગી અભિગમ દ્વારા લોકપ્રિય બની શકે છે. કાદવના કરચલા જળચરઉછેર એ ગ્રામીણ જળચરઉછેરના શ્રેષ્ઠ સ્વરૂપોમાંનું એક છે જે ગ્રામીણ ગામોને સુધારવાની સંભાવનાની અર્થવ્યવસ્થા ધરાવે છે. હાલમાં કુદરતી પકડાયેલા બચ્ચાંને વેચાણપાત્ર કદમાં વધારીને કરચલા જળચરઉછેરનું પ્રાધાન્ય છે. જો કે જળચરઉછેરના આ સ્વરૂપમાં કેટલાક ગેરફાયદા છે, ઉદાહરણ તરીકે, મોટા થવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા પ્રાણીઓની સંખ્યામાં ભિન્નતા, બાયોકેચના મૃત્યુદર અને ખોરાકની શુંખલામાંથી બચ્ચાને દૂર કરવાથી ઉભી થતી ઇકોપ્રણાલી પર વધુ કુશળતા અને સંભવિત અસરો માટે કોઈ અવકાશ નથી, તેમ છતાં, કાદવ કરચલાની ઉછેર નાના પાયે જળચરઉછેર અને ઔદ્યોગિક જળચરઉછેર વચ્ચેની ક્ષણિક કડી તરીકે સુસંગત અને ઉપયોગી છે. જંગલી પકડાયેલા કિશોરો પર આધારિત કાદવના કરચલાની ઉછેરના ફાયદા અનેક ગણા છે: બીજના જથ્થાની ઉપલબ્ધતા, જે કુદરતી રીતે પસંદ કરવામાં આવે છે, રોગની ઓછી ઘટના અને વિકાસશીલ દેશોમાં દરિયાકાંઠાના રહેવાસીઓ માટે તકો સહિત વધુ વ્યાપક આર્થિક લાભો. તદ્દુપરાંત, જંગલી કબચ્ચાને જવાબદાર રીતે કેપ્ચર અને ઉછેર પોસ્ટ લાર્વાની પતાવટ સાથે સંકળાયેલા કુદરતી મૃત્યુદરના ઊંચા દરને અવરોધીને લક્ષિત પ્રજાતિઓની મત્સ્યઉદ્યોગમાં સુધારો કરે છે.



ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેરમાં ટકાઉ વિકાસ માટે પ્રજાતિઓના વૈવિધ્યકરણ દ્વારા ફિનફિશ ઉછેરની સંભાવનાઓ

એમ. કૈલાસમ, આર. જયકુમાર, અરિત્રા બેરા, ડાની થોમસ, એમ. મકેશ, ટી. સેન્થિલ મુરુગન, આર. સુબ્બુરાજ, જી. શિયાગરાજન, ડી. રાજા બાબુ અને કે.કારૈયાન

પરિચય

ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેર ભારતની પરંપરાગત ઉછેર પ્રણાલીઓમાં પરંપરાગત પ્રોન ફિલ્ટરેશન સિસ્ટમ્સ કેરળના પોક્કાલી ક્ષેત્રો, પશ્ચિમ બંગાળના ભેરીસ, ઓરિસ્સાના ઘેરીસ, કર્ણાટકની ખારાશ જમીન અને ગોવાના ગઝની ક્ષેત્રોના રૂપમાં જૂની પ્રથા રહેલી છે. 1911ની શરૂઆતમાં જેમ્સ હોનેલે મદ્રાસ પ્રેસિડેન્સીમાં ભાંભરાપાણીની માછલી ઉછેરના વિકાસનું સૂચન કર્યું હતું, જેના કારણે આ વિસ્તારમાં થોડાં લગૂનોનો ઉપયોગ કરીને અને મલેટ્સ અને સેન્ડ વ્હાઈટિંગનો સંગ્રહ કરીને તૂતીકોરીન નજીક દરિયાઈ માછલી ફાર્મની સ્થાપના થઈ હતી (મુગીલ પ્રજાતી અને સિલાગો પ્રજાતી). ભારતમાં ઉપભોક્તાઓની ઉચ્ચ પસંદગી અને બજારની માંગ ધરાવતી મુખ્ય ભાંભરાપાણીની ફિનફિશની પ્રજાતિઓમાં એશિયન સીબાસ લેટ્સ કેલકેરિફર (બ્લોચ, 1790), ગ્રે મુલેટ મુગીલ સેફાલસ (લિનીયસ, 1758), મિલ્કફિશ યાનોસ યાનોસ (ફોર્સસ્કલ, 17750, 1775) નો સમાવેશ થાય છે. લાલ સ્નેપર લુટજાનસ આર્જેન્ટિમુક્યુલેટસ. વર્ષ 1997માં, કેન્દ્રીય ખારા જળજીવ પાલન અનુસંધન સંસ્થા ખાતે પીજરામાં એશિયન સીબાસના સફળ સંવર્ધન દ્વારા આપણા દેશમાં ભાંભરાપાણીની ફિનફિશ એક્વાકલ્ચરના સંદર્ભમાં એક નોંધપાત્ર સીમાચિહ્ન હાંસલ કરવામાં આવ્યું હતું. સીબાસ સંવર્ધનમાં આર એન્ડ ડી દ્વારા આપણા દેશની પ્રથમ ભાંભરાપાણી/ દરિયાઈ ફિનફિશ હેચરીની સ્થાપના તરફ દોરી ગયું જે મુદ્દકાડુ પ્રાયોગિક સ્ટેશન (MES), સીબા, ચેન્નાઈ ખાતે સ્થિત છે.

ત્યારબાદ સીબા દ્વારા વિકસિત સીબાસ હેચિંગ અને ઉછેરની ટેકનોલોજીને ૧૯૯૯-૨૦૦૦ (સીબા વાર્ષિક અહેવાલ ૨૦૦૦-૦૧) દરમિયાન રાજીવ ગાંધી સેન્ટર ફોર એક્વાકલ્ચર (RGCA)માં ટ્રાન્સફર કરવામાં આવી હતી. હેચરી દ્વારા ઉત્પાદિત બિયારણનું ઉત્પાદન કરીને ખેડૂતોને પુરૂ પાડવામાં આવે છે, જે દેશમાં સીબાસ ફાર્મિંગને વધુ પ્રમાણમાં ફેલાવો કરી રહ્યું છે. સીબાસ હેચરીમાં ઉત્પાદિત બિયારણની માંગ વધી રહી છે, જે ભાંભરાપાણીના ખેડૂતોની સીબાસ નર્સરી ઉછેર અને ઉછેર તકનીક અપનાવવામાં વધતી જતી રૂચિને પ્રતિબિંબિત કરે છે. વર્ષ ૨૦૧૫ ભારતીય ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેરના ઈતિહાસમાં ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા દરિયાઈ શાકાહારી માછલીની



પ્રજાતિઓ, મિલ્કફિશ ચેનોસ ચેનોસના પ્રથમ સફળ કેપ્ટિવ બ્રીડિંગ દ્વારા હાંસલ કરવામાં આવેલ નોંધપાત્ર ફાળો છે. શાકાહારી પ્રજાતિઓ ઇન્ડોનેશિયા અને ફિલિપાઇન્સ જેવા દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયાના દેશોના ભાંભરાપાણીની ફિનફિશ જળચરઉછેરનો મુખ્ય આધાર બનાવે છે. સફળ લાર્વા ઉછેર અને ફાય/ફિંગરલિંગ ઉત્પાદન દ્વારા કેપ્ટિવ બ્રીડિંગથી ભારતમાં વૈજ્ઞાનિક મિલ્કફિશ ઉછેર કરવામાં મદદ મળી રહી છે. મિલ્કફિશના ફળદ્રુપ ઇંડાના બેચને ખાનગી સાહસિકો સુધી પહોંચાડવાના પ્રયાસો અને ત્યારબાદ મિલ્કફિશના લાર્વાને ફાય સ્ટેજ પર ઉછેરવા અને ઉછેરતા ખેડૂતોને તેનું વેચાણ કરવાના પ્રયાસોમાંથી સફળ પરિણામો મળેલા છે. સીબા કેટફિશ માયસ્ટસ ગુલિયોના સંવર્ધન અને ઉછેર મોડલ વિકસાવવામાં સફળ રહી છે જે પશ્ચિમ બંગાળ જેવા રાજ્યોમાં સારા બજાર ભાવ ધરાવે છે.

૨૦૧૦માં કેરળની રાજ્ય માછલી તરીકે પર્લસ્પોટ, "કરીમીન" ની ઘોષણા આ સ્વદેશી સિચલિડ માટે એક વરદાન રૂપે હતી જે કેરળની ભાંભરાપાણીની ખાદ્ય માછલીઓ છે, સ્થાનિક માંગ સાથે તેની બજાર કિંમત રૂ. ૩૦૦થી ૬૦૦/કિલો સુધી મળી રહે છે. ખાદ્ય શુંખલામાં નીચા ટ્રોફિક સ્તરો પર રહીને તે જ સમયે ઊંચી બજાર કિંમત હોવાના કારણે ગ્રે મુલેટ મુગિલ સેફાલસ IMTA (ઇન્ટિગ્રેટેડ મલ્ટી-ટ્રોફિક એક્વાકલ્ચર) અને ફિનફિશ પોલીકલ્ચર જેવી ટકાઉ જળચરઉછેર પ્રણાલીઓ માટે મહત્વની એક પ્રજાતિ છે. આપણે હજી પણ તેના જળચરઉછેર માટે કુદરતી બીજ સંસાધનો પર નિર્ભર છીએ અને બગડતા નર્સિંગ ગ્રાઉન્ડ્સ અને કેરળ જેવા રાજ્યો દ્વારા કુદરતી બીજ સંગ્રહ પર લાદવામાં આવેલા ઉભરતા નિયમોને કારણે તેની ઉપલબ્ધતા મર્યાદિત થઈ રહી છે. આથી, ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા ગ્રે મુલેટ કેપ્ટિવ સીડ ઉત્પાદન માટે ટેકનોલોજી વિકસાવવા માટે ઉચ્ચ પ્રોત્સાહન આપ્યું છે. ભાંભરાપાણીના સુશોભિત એક્વેરીકલ્ચર પર પણ વિશેષ ધ્યાન આપવામાં આવે છે અને નાના પાયાના ખેડૂતો અને સ્વસહાય જૂથોને આજીવિકા પૂરી પાડવા માટે, હોમસ્ટેડ ઉછેર મોડલ અપનાવીને તેની નોંધપાત્ર ભૂમિકા ભજવવાની તેની સંભવિતતાને કારણે નવા વિસ્તાર તરીકે વિકસાવવામાં આવી રહી છે. સીબા દ્વારા દેશમાં પ્રથમ વખત સ્પોટેડ સ્કેટ, સ્કેટોફેગસ આર્ગસ, મૂન ફિશ મોનોડેક્ટીલસ આર્જેન્ટિયસનું સંવર્ધન કર્યું છે. ઓરેન્જ કોમાઇડ, અર્ધચંદ્રાકાર પેર્ય, પર્લસ્પોટ જેવી પ્રજાતિઓ પણ સુશોભન માછલી ઉત્પાદન મોડલ તરીકે વિકસાવવામાં આવી રહી છે, જે ખેડૂતો અને સ્વસહાય જૂથોને નિયમિત માસિક આવક મેળવવા માટે યોગ્ય છે.



ભાંભરાપાણીની ફિનફિશ પ્રજાતિઓનું બીજ ઉત્પાદન

૧.૧ એશિયન સીબાસ, લેટ્સ કેલકેરિફર

એશિયન સીબાસ ઈન્ડો-પેસિફિક પ્રદેશમાં એક મહત્વની ખાદ્ય માછલી છે, જે તાજેતરના વર્ષોમાં એક્વાકલ્ચર માટે ઉમેદવાર પ્રજાતિઓ માટે સૌથી વધુ માંગ ધરાવે છે અને તે પિંજરા ઉછેર માટે ઉમેદવાર પ્રજાતિ તરીકે અને વૈશ્વિક સ્તરે રિસર્ચ્યુલેટિંગ એક્વાકલ્ચર સિસ્ટમ્સમાં વિસ્તરણ પામી છે. એશિયન સીબાસ લેટ્સ કેલકેરિફર યુરીહાલિન માછલી છે જે ઈન્ડો-વેસ્ટ પેસિફિક પ્રદેશ, અરેબિયન ગલ્ફથી ચીન, ચીનના તાઈવાન પ્રાંત, પાપુઆ ન્યુ ગિની અને ઉત્તર ઓસ્ટ્રેલિયામાં વ્યાપકપણે વિતરિત સેન્ટ્રોપોમિડે પરિવારની છે. તે એશિયાના દક્ષિણ તરફના ઉત્તરીય ભાગ, સ્વીન્સલેન્ડ (ઓસ્ટ્રેલિયા) થી પૂર્વ આફ્રિકા (કોપલેન્ડ અને ગ્રે 1987) પશ્ચિમ વોર્ડમાં જોવા મળે છે.



લેટ્સ કેલકેરિફર એશિયામાં સીબાસ અને ઓસ્ટ્રેલિયામાં બારામુન્ડી તરીકે ઓળખાય છે અને તેને ભારતમાં વિવિધ રીતે 'ભેતકી' તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. ભારતમાં પ્રથમ વખત, સીબાસને પિંજરામાં ઉછેર કરવામાં આવ્યો હતો અને ૧૯૯૭માં સફળ લાર્વા ઉછેર કરવામાં આવ્યો હતો જેણે ભારતમાં સીબાસના મોટા પાયે બીજ ઉત્પાદન અને ઉછેર માટે માર્ગ મોકળો કર્યો હતો અને ત્યારબાદ પુનઃ પરિભ્રમણ જળચરઉછેર પ્રણાલી સ્થાપીને વર્ષભર બીજ ઉત્પાદન કર્યું હતું. સીબાસના હેયરી ઉત્પાદનમાં કેપ્ટિવ બ્રૂડસ્ટોક માછલી, ફીડન્ડ ઉપયોગ કરીને ફિંગરલિંગ કદ સુધીના માછલીના લાર્વાનો ઉછેરનો સમાવેશ થાય છે. હેયરી ટેકનોલોજીમાં બ્રૂડસ્ટોક ડેવલપમેન્ટ, મેનેજમેન્ટ, પરિપક્વતા, સંવર્ધન, લાર્વા ઉછેર, જીવંત ફીડ કલ્ચર અને નર્સરી ઉછેરનો સમાવેશ થાય છે. એશિયન સીબાસ કેટાગ્રોમસ માછલી છે, દરિયાકાંઠાના નીચા ખારા વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે તે સપોનીંગ માટે સમુદ્રમાં સ્થળાંતર કરે છે, સમુદ્રમાં ઘણા પ્રભાવશાળી પરિબળ પરિપક્વતા અને સપોનીંગ પ્રક્રિયાને કુદરતી રીતે પ્રેરિત કરે છે. કેપ્ટિવ બ્રૂડસ્ટોકમાં, ઘણી વખત દરિયાઈ પરિસ્થિતિઓ પ્રવર્તતી નથી, તેથી આપણે પરિપક્વતા અને સપોનીંગને પ્રેરિત કરવાની જરૂર પડે છે. એક્ઝોજેનસ હોર્મોન્સનો ઉપયોગ પરિપક્વતા અને સપોનીંગને પ્રેરિત કરવા માટે થાય છે. સીબા માં, લ્યુટીનાઇઝિંગ હોર્મોન રીલીઝિંગ હોર્મોન - એનાલોગ (LHRH-a) પરિપક્વતા અને સપોનીંગ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



નરના કિસ્સામાં બે વર્ષથી વધુ અને માદાઓમાં ૩ વર્ષથી ઉછેરવામાં આવેલી બ્રૂડસ્ટોક માછલીઓમાં પરિપક્વતાના ઇન્ડિક્શન માટે, જો પરિપક્વ ન જણાય તો, LHRH-a @50- 100µg/kg સાથે તૈયાર કરેલ હોર્મોનલ પેલેટને ગેમેટ રચનાને લંબાવવા માટે પ્રત્યારોપણ કરવામાં આવે છે.

## ૧.૨. મિલ્કફિશ, ચાનોસ ચાનોસ

મિલ્કફિશ ચાનોસ ચાનોસ દક્ષિણ પૂર્વ એશિયાના દેશોમાં સૌથી લોકપ્રિય ઉછેરવા લાયક ભાંભરાપાણીની ફિનફિશમાંની એક માછલી છે અને ઇન્ડો-પેસિફિક પ્રદેશમાં વ્યાપકપણે વિતરિત છે. આ માછલીનું મહત્તમ વજન અને આયુ અનુક્રમે ૧૪ કિગ્રા અને ૧૫ વર્ષ નોંધવામાં આવી હતી. ભારતમાં, તેને તમિલમાં પાલ મીન, તેલુગુમાં પાલા બોથા અને તુલ્લી ચેપા, મલયાલમમાં પૂમીન, કન્નડમાં હુમીનુ, ગોવામાં ગોલસી અને ઉડિયામાં સેબા ખાઇંગા નામ આપવામાં આવ્યું છે. શાકાહારી હોવાને કારણે, મિલ્કફિશ માછલી પ્લાન્કટોન, બેન્ટિક શેવાળ, કુદરતી સ્થિતિમાં ડેટ્રિટસ દ્રવ્યોને ખવડાવે છે અને ઉછેરની પરિસ્થિતિઓમાં સરળતાથી પેલેટ ફીડ સ્વીકારે છે. તે ૦-૧૦૦ ppt સુધીની અત્યંત ખારાશ પણ સહન કરી શકે છે અને જીવી શકે છે પરંતુ વૃદ્ધિ ૦.૫-૪૦ ppt વચ્ચે શ્રેષ્ઠ છે. સંવર્ધન પરિસ્થિતિઓમાં મિલ્કફિશ ૫-૬ મહિનામાં ૪૦૦ થી ૫૦૦ગ્રામ સુધી વહેચાણના કદનું વજન મેળવી શકે છે. નાના કાંટા ધરાવતી મિલ્કફિશ હિલ્સા સાથે મળતી આવે છે અને તેને 'ડેક્કન હિલ્સા' તરીકે ગણી શકાય છે. ઓછી પ્રોટીન પેલેટ ફીડ સાથે ખવડાવીને ફાર્મમાં ૩.૮૦-૯૦/કિલોના ઉત્પાદન ખર્ચ સાથે મિલ્કફિશનું ઉત્પાદન કરી શકાય છે.

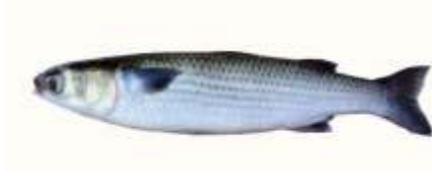


ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા જૂન ૨૦૧૫ દરમિયાન ભારતમાં સૌપ્રથમ વખત મિલ્કફિશના કેપ્ટિવ બ્રીડિંગમાં મોટી સફળતા મેળવી છે અને મિલ્કફિશના બીજ ઉત્પાદન માટે વ્યાપક ટેકનોલોજી પેકેજ વિકસાવ્યું છે. મિલ્કફિશના કેપ્ટિવ બ્રીડિંગમાં જમીન આધારિત કેપ્ટિવ બ્રૂડસ્ટોક્સ (૬+ વર્ષ જૂના)નો વિકાસ અને સ્લો રીલીઝ હોર્મોન (LHRH-A) પેલેટની ગણતરી કરેલ માત્રાનો ઉપયોગ સામેલ છે.



દરિયાકાંઠાના રાજ્યોમાં મિલ્કકૃષિ ઉછેરના પ્રચાર અને પ્રદર્શન માટે હેયરી દ્વારા ઉત્પાદિત બિયારણ ખેડૂતોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. ખેડૂત સમુદાયને સદર ટેકનોલોજી વિશે શિક્ષિત કરવા માટે ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા જરૂરિયાત આધારિત તાલીમોનું આયોજન કરવામાં આવે છે.

### ૧.૩. ગ્રે મુલેટ, મુગિલ સેફાલસ



મુગિલ સેફાલસ એલ. કોસ્મોપોલિટન છે અને દક્ષિણપૂર્વ એશિયા, ભૂમધ્ય પ્રદેશ, તાઈવાન, જાપાન અને હવાઈના દેશોની અર્થવ્યવસ્થામાં નોંધપાત્ર યોગદાન આપે છે. આ પ્રજાતિ યુરીહેલાઈન છે અને વિવિધ પ્રકારના દરિયાઈ, નદીમુખ અને મીઠા પાણીના વાતાવરણમાં વિવિધ ટર્બિડિટી, ખારાશ અને ઓગળેલા ઓક્સિજન સ્તરોમાં ટકી રહેવા માટે સક્ષમ છે (થોમસન 1955, ઇબાનેઝ અને ગિટેરે બેનિટેઝ 2004).

પ્રજાતિને આર્થિક રીતે મહત્વની ખાદ્ય માછલી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પ્રજાતિનો ઉપયોગ તાઈવાન અને જાપાનમાં "બોર્ટાંગા કેવિઅર" એક સ્વાદિષ્ટ વાનગી તૈયાર કરવા માટે થાય છે અને તેથી તેને "ગ્રે ગોલ્ડ" તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ભારતમાં ગ્રે મુલેટનું બજાર દરિયાકાંઠાના તમામ રાજ્યોમાં ૩૦૦-૪૦૦ રૂપિયા પ્રતિ કિલોની વચ્ચેનું સાટું બજાર છે. ગ્રે મુલેટ ખાદ્ય શુંખલાના પાયા પર આવેલું છે અને ડેટ્રિટસ અને બેન્ટિક માઇક્રો-શેવાળને ખવડાવવામાં આવે છે, આમ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા, રજકણ કાર્બનિક દ્રવ્યો અને ડેટ્રિટસને ગુણવત્તાયુક્ત માછલી પ્રોટીનમાં પરિવર્તક તરીકે તેની મહત્વપૂર્ણ પારિસ્થિતિક ભૂમિકા ભજવે છે. બજારની નોંધપાત્ર માંગ, વિશાળ ખારાશની શ્રેણીમાં સહનશીલતા અને શાકાહારી અને હાનિકારક ખાદ્ય સાંકળનો ઉપયોગ કરવાની ક્ષમતા તેને જળચરઉછેર માટે ઉત્તમ ઉમેદવાર પ્રજાતિ તરીકે લાયક બનાવે છે. ગુણવત્તાયુક્ત બ્રૂડસ્ટોક સંવર્ધન કાર્યક્રમ માટે પાયો બનાવે છે. ઉચ્ચ મૂલ્યની શાકાહારી પ્રજાતિ હોવાને કારણે, ગ્રે મુલેટ ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેર ઉત્પાદનમાં ફાળો આપવાની ઉચ્ચ ક્ષમતા ધરાવે છે. ગ્રે મુલેટના આર્થિક મહત્વને ધ્યાનમાં રાખીને, તેના વિકાસને અસર કરતી મુખ્ય અવરોધોને વૈજ્ઞાનિક રીતે સંબોધિત કરવી જોઈએ, ખાસ કરીને બીજ ઉત્પાદનના સંદર્ભમાં.



ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા ગ્રે મુલેટ સીડ્સનું કેષ્ટિવ બીજ ઉત્પાદન પણ શરૂ કર્યું છે જેનું ઉત્પાદન વાર્ષિક સંવર્ધન સમયગાળા દરમ્યાન છેલ્લા ત્રણ વર્ષથી પ્રાયોગિક ધોરણે સીબાની ફિશ હેયરીમાં કરવામાં આવી રહ્યું છે. થોડા રસ ધરાવતા ખેડૂતોને ઉછેર માટે બિયારણ પૂરું પાડવામાં આવ્યું હતું. ગ્રે મુલેટના નર ૨૫૦-૩૦૦ mm પ્રમાણભૂત લંબાઈની વચ્ચે પરિપક્વ થાય છે જ્યારે માદા સહેજ મોટા કદમાં પરિપક્વ થાય છે, ૨૭૦-૩૫૦ mm નર અંદાજે ૨-૩ વર્ષની ઉંમરે પરિપક્વ થવાના અહેવાલ છે જ્યારે માદાઓ ૩-૪ વર્ષની ઉંમરે પરિપક્વ થાય છે. માદા માછલીમાં પરિપક્વતાના તબક્કાનું મૂલ્યાંકન ઊસાઇટ બાયોપ્સી દ્વારા કરવામાં આવે છે. આ પરિપક્વતાના યોગ્ય તબક્કાને નક્કી કરવામાં અને યોગ્ય હોર્મોનલ સારવાર આપવામાં મદદ કરે છે. લગભગ ૮૦-૯૦  $\mu\text{m}$  જેટલા ઊસાઇટ કદ ધરાવતા કેષ્ટિવ ગ્રે મુલેટ્સ પ્રાથમિક ઊસાઇટ સ્ટેજમાં, ૧૧૦-૧૨૦  $\mu\text{m}$  પ્રાથમિક ઊસાઇટ, પેરીન્યુક્લિયર સ્ટેજના સહેજ અદ્યતન તબક્કામાં હોવાનું જણાયું હતું. ૧૪૦-૧૫૦  $\mu\text{m}$  ની કદ શ્રેણીમાં ઊસાઇટ કોર્ટિકલ એલ્વિઓલી સ્ટેજમાં હોવાનું જણાયું હતું. વધુમાં, ૧૮૦  $\mu\text{m}$  થી ઉપરના ઊસાઇટ વિટેલોજેનીક હોવાનું જણાયું હતું. કાર્યાત્મક પરિપક્વતામાં ઊસાઇટ વિકાસને ટેકો આપવા માટે LHRHA પ્રત્યારોપણ માટે આ તબક્કો સારો છે. ગ્રે મુલેટ્સમાં, ૬૦૦ માઇક્રો-મીનો ઓવા વ્યાસ સફળ પ્રેરિત સ્પોનીંગ માટે શ્રેષ્ઠ હોવાનું નોંધવામાં આવે છે.

#### ૧.૫. મેન્ગ્રોવ રેડ સ્નેપર, લ્યુટજાનસ આર્જેન્ટિમેક્યુલેટસ

મેન્ગ્રોવ રેડ સ્નેપર લ્યુટજાનસ આર્જેન્ટિમેક્યુલેટસ ઈન્ડો-પેસિફિક પ્રજાતિ છે જે નદી, દરિયાકાંઠા અને દરિયા કિનારે વસે છે. બચ્ચા અને પુખ્ત વયની માછલીઓ મેન્ગ્રોવના નદીમુખોમાં અને મીઠા પાણીના પ્રવાહોના નીચેના ભાગોમાં જોવા મળે છે. દરિયાકાંઠેથી ઊંડા ખડકોના વિસ્તારોમાં સ્થળાંતર કરે છે, કેટલીકવાર ૧૦૦ મીટરથી વધુની ઊંડાઈમાં પ્રવેશ કરે છે. માછલીનું શરીર લીલું-ભૂરાથી લાલ રંગનું હોય છે. ઊંડા પાણીમાં જોવા મળતી માછલીઓનું શરીર લાલ રંગનું હોય છે. મોટી માછલીઓની બાજુઓ પર આઠ સફેદ પટ્ટીઓ અને ગાલ પર ૧-૨વાદળી રેખાઓ હોય છે. એલ. આર્જેન્ટિમેક્યુલેટસમાં સહેજ અંતર્મુખ પૂંછડી હોય છે અને પાછળની સ્કેલ પંક્તિઓ લગભગ બાજુની રેખાની સમાંતર હોય છે. આવાસમાં ગુફાઓ અથવા ઓવરહેંગિંગ લેજના રૂપમાં વિપુલ પ્રમાણમાં આશ્રયસ્થાનોનો સમાવેશ થાય છે. તે મુખ્યત્વે ખોરાક માટે માછલીઓ અને કસ્ટેશિયનો પર નિર્ભર રહે છે. એલ. આર્જેન્ટિમેક્યુલેટસ સમગ્ર ઈન્ડો-પેસિફિક પ્રદેશમાં એક મહત્વપૂર્ણ ખોરાક અને સ્પોર્ટ્સ માછલી છે, પરંતુ તે ક્યારેય મોટી માત્રામાં જોવા મળતી નથી. તેઓ મુખ્યત્વે હેન્ડ



લાઇન, લોંગ લાઇન અને ટ્રોલ્સથી પકડવામાં આવે છે. આંતરરાષ્ટ્રીય બજારમાં ઊંચી માંગને કારણે આ પ્રજાતિના જળચરઉછેરનું મહત્વ સારી રીતે દસ્તાવેજીકૃત કરવામાં આવ્યું છે.



એલ. આર્જેન્ટિમેક્યુલેટસ તળાવ/ટાંકી/પિંજરા આધારિત કેષ્ટિવ પરિસ્થિતિઓમાં પરિપક્વતા પ્રાપ્ત કરી શકે છે જ્યારે તેઓ 30 ppt થી વધુની ખારાશમાં પણ જીવંત રહી શકે છે. માછલીને હોર્મોન (hCG) સારવાર દ્વારા જન્મ આપવા માટે પ્રેરિત કરી શકાય છે. લ્યુટજનસ બ્રોડકાસ્ટ સ્પોનર છે. અંદાજિત આ પ્રજાતિની ફેકન્ડિટી આશરે ૫.૦ લાખ ઇંડા/કિલો શરીરનું વજન હતું. પ્રથમ પરિપક્વતા સમયે નર અને માદાઓનું કદ અનુક્રમે ૨.૫ અને ૩.૯ કિગ્રા નોંધાયું હતું. ફળદ્રુપ ઇંડાનું કદ લગભગ 750µm અને નવા બહાર નીકળેલા લાર્વાનું કદ ૧.૬-૧.૭૫ mm વચ્ચે હતું. લાર્વા ૪૦ દિવસ પછી ઇંડામાંથી બહાર નીકળ્યા પછી રોટીફર, આર્ટેમિયા નૌપ્લી જેવા જીવંત ફીડ અને ત્યારબાદ કૃત્રિમ ફીડ સાથે ખવડાવીને ૨.૦ સેમી ફાય કદ સુધી પહોંચે છે.

#### ૧.૫. પર્લસ્પોટ, એટ્રોપ્લસ સુરાટેન્સિસ

પર્લસ્પોટ, એટ્રોપ્લસ સુરાટેન્સિસ, ભારતના વિવિધ દરિયાકાંઠાના રાજ્યોમાં લોકપ્રિય એક ઉચ્ચ મૂલ્યની ખાદ્ય માછલી છે; તે સુશોભન માછલી તરીકે પણ બજારમાં મળી રહે છે. પર્લસ્પોટ દ્વીપકલ્પ ભારત અને શ્રીલંકામાં જોવા મળે છે. ખારાશની વિશાળ શ્રેણી માટે તેની સહનશીલતા મીઠા પાણી અને ભાંભરાપાણી બંનેમાં જળચરઉછેરને શક્ય બનાવે છે.





પ્રકૃતિમાં સર્વભક્ષી હોવાથી, પર્લસ્પોટનું જળચરઉછેર પ્રમાણમાં સરળ, આર્થિક અને ખાસ કરીને માછલી-ખેડૂતોની આજીવિકા માટે નાના પાયાના જળચરઉછેર માટે યોગ્ય છે. પર્લસ્પોટ કેરળના ભાંભરાપાણીમાં વ્યાપકપણે ઉગાડવામાં આવે છે જ્યારે મિલ્કફિશ અને મુલેટ્સ (જ્યોર્જ, ૧૯૭૧) સાથે ઉછેરવામાં આવે ત્યારે ૧ ટન/હેક્ટર સુધી ઉત્પાદન દર્શાવે છે. પરંપરાગત રીતે કેરળના પોક્કલી ક્ષેત્રોમાં અન્ય ભાંભરાપાણીની માછલીઓ સાથે પર્લસ્પોટનો ઉછેર કરવામાં આવી રહ્યો છે. પર્લસ્પોટ મુખ્યત્વે ભાંભરાપાણીની પ્રણાલીઓમાં પોલીકલ્ચરના ઘટક તરીકે ખેડૂતો દ્વારા ઉછેરવામાં આવે છે. નાના પિંજરા આધારિત જળચરઉછેરના પ્રયોગો દર્શાવે છે કે ૨ મીટર પાંજરામાં પર્લસ્પોટ @ ૨૦૦નંગ મી<sup>૩</sup> સ્ટોક કરવાથી કોમર્શિયલ ફીડ (ફૂડ પ્રોટીન-૨૦%)નો ઉપયોગ કરીને ૨૦૦-૨૬૦ દિવસમાં ૨૬ kg/m<sup>૩</sup> ઉત્પાદન મળી શકે છે. તાજેતરમાં જ, રાજ્યના મત્સ્યોદ્યોગ વિભાગના સહયોગથી કેરળમાં ઘણા ખેડૂતો અને સ્વ-સહાય જૂથો (SHG's) નાના પિંજરા (૨-૩ m<sup>૩</sup>) અને તળાવની વ્યવસ્થામાં પર્લસ્પોટના ઉછેર સાથે સંકળાયેલા છે. જો કે, પર્લસ્પોટ એકવાકલ્ચરના વિસ્તરણ માટેનું એક મુખ્ય મર્યાદિત પરિબલ વિવિધ સંસ્કૃતિ પ્રણાલીઓમાં સંગ્રહ માટે બીજની અપૂરતી ઉપલબ્ધતા છે. પર્લસ્પોટ પોતાના બચ્ચાંની સંભાળ રાખે છે અને અન્ય ભાંભરાપાણીની માછલીઓની તુલનામાં ખૂબ જ ઓછી ફળદ્રુપતા ધરાવે છે તે મુખ્ય કારણો છે જે માછલીના મોટા પાયે બીજ ઉત્પાદનને પડકારરૂપ બનાવે છે. આથી બેકયાર્ડ હેયરી અથવા નાના પાયે બીજ ઉત્પાદન પ્રણાલીના સ્વરૂપમાં બહુવિધ સ્થળોએ બીજ ઉત્પાદનની મંજૂરી આપતી તકનીકોનો વિકાસ મહત્વપૂર્ણ છે. જો કે, અન્ય ભાંભરાપાણીની માછલીઓની સરખામણીમાં માછલીનું સંવર્ધન કરવું સરળ છે અને આજે વિવિધ પ્રણાલીઓમાં વિવિધ મોડેલો ઉપલબ્ધ છે અથવા તેનું પરીક્ષણ કરવામાં આવી રહ્યું છે, જેથી ઉદ્યોગસાહસિકો, સ્વ-સહાય જૂથો અથવા ખેડૂતો દ્વારા તેમના સ્થાન પર બીજ ઉત્પાદન પ્રાપ્ત કરી શકાય.

#### ૧.૬. લોંગ વ્હિસ્કર કેટફિશ, મિસ્ટસ ગુલિયો

લોંગ વ્હિસ્કર્સ કેટફિશ, મિસ્ટસ ગુલિયો (હેમિલ્ટન, 1822), બેંગ્લોડે પરિવારની છે, જે યુરીહેલાઇન માછલી છે, જેને બંગાળીમાં સામાન્ય રીતે નોના ટેન્ગ્રા કહેવામાં આવે છે (કુમાર એટ અલ., ૨૦૧૯). એમ. ગુલિયો એ બાંગ્લાદેશ અને ભારતના સુંદરબન ડેલ્ટાની વાણિજ્યિક રીતે મહત્વની નદીમુખી કેટફિશ છે. આંધ્ર પ્રદેશ અને ઓડિશા રાજ્યમાં તેની બજાર કિંમત પણ છે. તે એક નાની સ્વદેશી માછલીની પ્રજાતિ છે, જેમાં ઉચ્ચ પોષક મૂલ્ય છે (રોસ એટ અલ., ૨૦૨૩). એમ. ગુલિયોની સ્થાનિક બજાર કિંમત ઘણી ઊંચી છે અને તેની રેન્જ ૨૦૦-૭૦૦ પ્રતિ કિગ્રા છે. ઉચ્ચ પોષણ મૂલ્ય,



ઉપભોક્તા માંગ, ઉચ્ચ બજાર કિંમત, સખત પ્રકૃતિ અને ઝડપી વૃદ્ધિ જેવા મહત્વના લક્ષણો પ્રજાતિને દક્ષિણપૂર્વ એશિયામાં જળચરઉછેર માટે ઇચ્છનીય ઉમેદવાર પ્રજાતિ બનાવે છે. યુરીહાલિન પ્રકૃતિને કારણે આ માછલીને મીઠા અને ભાંભરાપાણીના વાતાવરણમાં ઉછેર કરી શકાય છે (સિદ્ધિકી એટ અલ., ૨૦૧૫). આ પ્રજાતિ સુંદરબનના ડાંગરના ખેતરો અને ભેરીઓમાં ભાંભરાપાણીની અન્ય માછલીઓ સાથે મિશ્રઉછેર માટે યોગ્ય છે. આ માછલીને પાંજરામાં અને રિસર્ક્યુલેટરી એક્વાકલ્ચર સિસ્ટમ (RAS) માં પણ ઉછેર કરી શકાય છે. મોટી માત્રામાં હેચરીમાંથી ઉત્પાદિત બિયારણ ઉપલબ્ધ ન હોવાને કારણે અગવડતા ઊભી થાય છે. આ સંબંધમાં, ભા.કૃ.અનુ.પ.-સેન્ટ્રલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ બ્રેકિશવોટર એક્વાકલ્ચર, પશ્ચિમ બંગાળ, ભારતનાં કાકદ્વિપ સંશોધન કેન્દ્રે એમ. ગુલિયો માટે ખર્ચ અસરકારક ખેડૂત-મૈત્રીપૂર્ણ બીજ ઉત્પાદન અને ખેતી તકનીક વિકસાવી અને લોકપ્રિય બનાવી છે.



સ્પોનીંગ સીઝન દરમિયાન, પુખ્ત એમ. ગુલીઓ બુડસ્ટોક તળાવોમાંથી એકત્રિત કરવામાં આવે છે. પરિપક્વતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે માદાના અંડાશયની બાયોપ્સી કરવામાં આવે છે. જો કે, અંડાશયના બાયોપ્સી વિના, વેન્ટના મોર્ફોલોજિકલ અવલોકન દ્વારા પરિપક્વતા નક્કી કરી શકાય છે; ફૂલેલું પેટ અને ઉપસેલો લાલ રંગનો નીચેનો ભાગ પરિપક્વતા સૂચવે છે. પરિપક્વ નર ગુલાબી રંગની ટોચ સાથે વિસ્તરેલ પેપિલીની હાજરી દ્વારા ઓળખી શકાય છે. સામાન્ય રીતે, પ્રજનન માટે અનુક્રમે ૬૦ – ૧૨૦ ગ્રામ અને ૨૫-૭૫ ગ્રામની સાઇઝ રેન્જમાં માદા અને નર પસંદ કરવામાં આવે છે. માદા અને નરનો કાર્યકારી જાતિ ગુણોત્તર ૨:૧ છે. હ્યુમન કોરિઓનિક ગોનાડોટ્રોપિન (HCG), લ્યુટીનાઇઝિંગ રીલીઝિંગ હોર્મોન (LHRHA) ના એકલ ઇન્ડ્રામસ્ક્યુલર ઇન્જેક્શનનો ઉપયોગ માછલીને પ્રજનન માટે પ્રેરિત કરવા માટે કરી શકાય છે.

**ભાંભરાપાણીની ફિનફિશ એક્વાકલ્ચર- વર્તમાન સ્થિતિ**

એશિયન સીબાસને તેની ઉચ્ચ બજાર માંગ (કિલો ઈઠ રૂ. ૪૦૦-૬૦૦), અને હેચરીમાં ઉત્પાદિત બિયારણ અને ફ્રોમ્યુલેટેડ એક્સટ્રુડેડ ખોરાકની ઉપલબ્ધતાને કારણે માછલી ઉછેર માટે વૈવિધ્યકરણ માટે મુખ્ય ઉમેદવાર તરીકે પસંદ કરવામાં આવ્યું છે. વૈશ્વિક સ્તરે સીબાસનું સંવર્ધન વિવિધ ઉછેર પ્રણાલીઓ જેમ કે પિંજરા, તળાવ, પેન અને ટાંકીમાં કરવામાં આવે છે જે વિવિધ



ઉછેર પદ્ધતિઓમાં માછલીની અનુકૂળનક્ષમતા દર્શાવે છે. ભારતમાં સીબાસ મુખ્યત્વે ભાંભરાપાણીના તળાવ પ્રણાલીમાં ઉછેરવામાં આવે છે, જ્યાં તે ૬-૮ મહિનાના સમયગાળામાં ૮૦૦ ગ્રામ-૧.૦ કિલોગ્રામ સુધીનો વિકાસ દર દર્શાવે છે. આ વ્યાપક ઉછેર પ્રથામાં સમયાંતરે મોટી માછલીઓની આંશિક લણણી કરવામાં આવે છે. સીબાસનું મોનોકલ્ચર ૪૦૦૦ થી ૫૦૦૦ નંગ/હે (પ્રારંભિક વજન.૬૦-૮૦ ગ્રામ)ની ઘનતા પર પ્રેક્ટિસ કરવામાં આવે છે અને ૩.૫ થી ૪.૦ ટન પ્રતિ હેક્ટર ઉત્પાદન પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. ઉત્પાદન ખર્ચ આશરે રૂ. ૧૭૫-૨૨૫/કિલો માછલી વેચાણ કિંમત રૂ. ૩૫૦-૪૦૦/કિલો. સીબાસ કલ્ચરનું સર્વગ્રાહી મોડલ વિકસાવવા માટે સીબા દ્વારા નર્સરી અને ગ્રોઆઉટ કલ્ચર માટે ફોર્મ્યુલેટેડ સીબાસ ફીડ, 'સીબાસપ્લસ' વિકસાવવામાં આવ્યું છે જે લગભગ ૧:૧.૫ નું FCR આપે છે. હાલમાં, સીબાસને ઝીંગા ઉછેરમાંથી વૈવિધ્યકરણની શોધ કરનારાઓ માટે સૌથી વધુ સંભવિત ફિનફિશ એક્વાકલ્ચર ઉમેદવાર તરીકે ગણવામાં આવે છે.

શાકાહારી પ્રજાતિઓ ઉત્પાદનની ઓછી કિંમતને કારણે ટકાઉ માછલી ઉછેરના મોડલની કરોડરજ્જુ માનવામાં આવે છે- મિલ્કફિશ, ગ્રે મુલેટ્સ અને પર્લસ્પોટ પરંપરાગત રીતે તળાવની કુદરતી ઉત્પાદકતામાં વધારો કરીને અને કૃષિ-ઉત્પાદનોનો ઉપયોગ કરીને ઓછા ખર્ચે પૂરક ખોરાક દ્વારા સંવર્ધન કરવામાં આવે છે. આ માછલીની પ્રજાતિઓના બીજ ઉત્પાદન પર સીબાના પ્રયાસે તેના મુદ્કાડુ પ્રાયોગિક સ્ટેશન (MES) પર મિલ્કફિશના કેપ્ટિવ બ્રીડિંગ કરવામાં આવ્યું. આજે દેશભરના ભાંભરાપાણીના ખેડૂતોને હેચરીમાં ઉત્પાદિત મિલ્કફિશ બીજનું વિતરણ કરવામાં આવે છે, જે ખાસ કરીને મિલ્કફિશ માટે વિકસિત ગ્રોઆઉટ ફોર્મ્યુલેટેડ ફીડ્સનો ઉપયોગ કરીને સંવર્ધન કરવામાં આવે છે. પર્લસ્પોટની માતા-પિતાની સંભાળમાં હસ્તક્ષેપોએ ઉન્નત બિયારણ ઉત્પાદનની ખાતરી આપી છે અને નાના પાયે ખેડૂતો દ્વારા અપનાવવા માટે બીજ ઉત્પાદન માટે મોડ્યુલર ટાંકી આધારિત સિસ્ટમને જન્મ આપ્યો છે.

સીબા દ્વારા નવી ફિનફિશ ફાર્મિંગ ટેકનોલોજી પર ધ્યાન કેન્દ્રીત

"ખોરાક, રોજગાર અને સમૃદ્ધિ માટે ભાંભરાપાણીનું જળચરઉછેર" તેના સૂત્રને ધ્યાનમાં રાખીને, ભા.કૃ. અનુ.પ.-સીબા એ માન્યતા આપે છે કે ભાંભરાપાણીનું જળચરઉછેર આજીવિકા અને પોષણ સુરક્ષાને પ્રોત્સાહન આપવાનું એક શક્તિશાળી સાધન છે. આથી, સીબા દ્વારા વિવિધ હિતધારકો માટે વિશિષ્ટ જરૂરિયાત આધારિત મોડલ વિકસાવવા પર ધ્યાન આપવામાં આવ્યું છે.



૧) સીબાસનું સેટેલાઇટ આધારિત નર્સરી ઉછેર - સીબાસને અલગ આજીવિકા પ્રવૃત્તિ તરીકે વિકસાવવા માટે સીબા દ્વારા અપનાવવામાં આવેલ એક રસપ્રદ નવીન અભિગમ હાપા આધારિત નર્સરી ઉછેરનું મોડલ છે, જ્યાં હેયરી ઉછેર ફાયને લગભગ ૬૦-૭૫ દિવસના સમયગાળા માટે ફિંગરલિંગ સાઇઝનું સંવર્ધન કરવામાં આવે છે. આ મોડલને ખેડૂતો માટે ટૂંકા ગાળામાં વળતર આપવા માટે અને સીબાસ જળચરઉછેરને વ્યાપકપણે અપનાવવા માટે સેટેલાઇટ સીબાસ બીજ ઉછેર કેન્દ્રો વિકસાવવા માટે આજીવિકાની પ્રવૃત્તિ તરીકે રજૂ કરવામાં આવી રહ્યું છે. આ સીબાસના ઉછેર દરમિયાન જગ્યા અને સમય બચાવવામાં મદદ કરે છે અને ખેડૂતોને તે તબક્કામાં ભરતી કરવામાં મદદ કરે છે જેને ફાયના વારંવાર કદના ગ્રેડિંગ માટે શારીરિક શ્રમની જરૂર પડે છે. ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા એશિયન સીબાસ લેટસ કલકેરિફરની ઓછી માત્રામાં કેજ કલ્ચર સાથે સંકળાયેલા ખેડૂતો દ્વારા સીબાસ ફાયના નર્સરી ઉછેરને અપનાવવામાં આવે છે. આ પ્રવૃત્તિ ખેડૂતોને પાંજરામાં સ્ટોક કરવા માટે વપરાતા પ્રારંભિક કદ પર વધુ સારું નિયંત્રણ મેળવવામાં મદદ કરે છે, જે વધુ જીવંતદર ટકાવી રાખવાનો દર અને માછલીનું ઉત્પાદન મેળવવા માટે મહત્વપૂર્ણ પરિબળ છે.

૨) ઓછી માત્રામાં કેજ કલ્ચર - વિવિધ જળચરઉછેર પહેલો દ્વારા ઓફર કરવામાં આવતી વિવિધ તકો માટે નાના પાયે ખેડૂતોને ઘણીવાર માલિકી અથવા જળ સંસાધનોની સરળ અને અપનાવી શકાય તેવી તકનીક ઊંચા રોકાણ ખર્ચ દ્વારા મર્યાદિત હોય છે. ભાંભરાપાણીના શરીરમાં ઓછા જથ્થાના પાંજરાનો ઉપયોગ કરીને ઉચ્ચ મૂલ્યની માછલીનું ઉત્પાદન નાના પાયાના ખેડૂતો માટે આજીવિકાનો સંભવિત વિકલ્પ બની શકે છે. ઓછા કદના પાંજરા ખેડૂતો જાતે બનાવી શકે છે. ૨૫ અઘતન ફિંગરલિંગ/આર ક્યુબિક-મીના દરે સ્ટોક કરાયેલી સીબાસ જેવી પ્રજાતિઓ ૨૦ કિગ્રા  $m^3$  સુધી ઉત્પાદન આપે છે. ઉદાહરણ તરીકે, દરેક  $6 m^3$  ના ૩ પાંજરા એકમોનો ઉપયોગ કરીને પ્રદર્શનમાં, ૪૫૦-૫૦૦ કિગ્રા સીબાસનું ઉત્પાદન પાંજરામાંથી માછલીની આંશિક લણણી મેળવવામાં આવી હતી આમ કુટુંબને વેચાણ દ્વારા રૂ ૪૦૦/કિલો પર માછલી ૧૦,૦૦૦-૧૫,૦૦૦ રૂપિયાની માસિક આવક મળી શકે છે. નાના ખેડૂતો માટે કૌશલ્ય વિકાસ પ્રવૃત્તિ તરીકે આ ઓછી માત્રાના પાંજરાઓનું નિર્માણ અને સ્થાપના પણ કરવામાં આવી રહી છે.

૩) ઇન્ટિગ્રેટેડ મલ્ટી-ટ્રોફિક એક્વાકલ્ચર (IMTA) - IMTA વિવિધ ટ્રોફિક સ્તરોથી અને સ્તુત્ય ઇકોસિસ્ટમ ડિઝાઇન સાથે એક્વાકલ્ચરની પ્રજાતિઓની ખેતી છે. સ્થિર જળચરઉછેર માટે રોડમેપ તૈયાર કરવા માટે, સીબા આર્થિક પોલીકલ્ચર મોડલ વિકસાવી રહી છે અને IMTA (ઇન્ટિગ્રેટેડ મલ્ટી-ટ્રોફિક



એકવાકલ્ચર) અભિગમ અપનાવી રહી છે. ખેડૂતોની ભાગીદારી સાથે પશ્ચિમ બંગાળના કાકવદીપ અને સિંધુદુર્ગ, મહારાષ્ટ્રમાં મોડલનું સફળતાપૂર્વક પ્રદર્શન કરવામાં આવ્યું છે. મહારાષ્ટ્રના સિંધુદુર્ગ જિલ્લામાં દર્શાવવામાં આવેલ ઉછેરમાં ઝીંગાના મોનોકલ્ચરમાં ૧.૪ની સરખામણીમાં તળાવ આધારિત IMTAનો લાભ ખર્ચ ગુણોત્તર ૧.૫ હોવાનું નક્કી કરવામાં આવ્યું હતું. ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા ના કાકવદીપ કેન્દ્ર ખાતે ઉછેરના પ્રદર્શનોએ પરંપરાગત ઉછેર પદ્ધતિઓ કરતાં IMTA ના પર્યાવરણીય અને આર્થિક લાભો દર્શાવ્યા છે.

૪) ઈંડાની અવસ્થાથી ફિનફિશ બીજનું ઉત્પાદન - ફિનફિશના બ્રુડસ્ટોકસની જાળવણી માટે વિસ્તૃત રોકાણ અને માળખાકીય સુવિધાઓની જરૂરિયાતને સમજીને, ખાનગી ઉદ્યોગ સાહસિકોને તેમની હેયરીમાં હેચિંગ અને ત્યારબાદ લાવા ઉછેર માટે ફળદ્રુપ ઈંડાના પરિવહન માટે પ્રોત્સાહિત કરવામાં આવે છે. ખાનગી ઉદ્યોગસાહસિકો દ્વારા સીબાસ અને મિલ્કફિશ જેવી ઉમેદવાર પ્રજાતિઓના કિસ્સામાં આ મોડેલ સફળતાપૂર્વક અપનાવવામાં આવ્યું છે.

૫) ઘરગથ્થુ પ્રવૃત્તિ તરીકે સુશોભન મત્સ્ય બીજ ઉછેર - સીબા નિયમિત માસિક આવક મેળવવા માટે ઘરેલુ સ્તરે અપનાવવાની પ્રવૃત્તિ તરીકે સિલ્વર મૂની, સ્પોટેડ સ્કેટ ઓરેન્જ કોમાઇડ અને પર્લસ્પોટ જેવી સુશોભન માછલીઓના નર્સરી ઉછેરને અપનાવવા માટે આગળ વધી રહી છે. સીઆઈબીએના મેરા ગાંવ મેરા ગૌરવ કાર્યક્રમના ભાગરૂપે, આજીવિકાની પ્રવૃત્તિ તરીકે પર્લસ્પોટ નર્સરી ઉછેરને આદિવાસી મહિલા જૂથો દ્વારા સફળતાપૂર્વક અપનાવવામાં આવી રહી છે.

ભાંભરાપાણીની ફિનફિશ એકવાકલ્ચર ડેવલપમેન્ટ અને સીબાના હસ્તક્ષેપો માટે આગળનો માર્ગ

ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા મુખ્ય ભાંભરાપાણીની ઉમેદવાર પ્રજાતિઓની આર્થિક રીતે સક્ષમ બીજ ઉત્પાદન તકનીકો વિકસાવવા પર મુખ્ય ભાર મૂક્યો છે. હેયરી ટેકનોલોજીના વિકાસને PPP મોડેલ હેઠળ વિવિધ રાજ્યોમાં ટેકનોલોજી અપનાવવાની સુવિધા માટે ઉદ્યોગસાહસિકો સાથે ભાગીદારી દ્વારા અનુસરવામાં આવી રહી છે. ઝીંગા અને ફિનફિશ બંને જાતિઓ માટે ભાગીદારીમાં જોવા મળે છે. ભાંભરાપાણીના મત્સ્ય ખેડૂતોમાં મત્સ્ય બીજની વધતી જતી માંગને પહોંચી વળવા માટે બીજ ઉત્પાદન વધારવા માટે ખાનગી ક્ષેત્રની હેયરી સ્થાપવાની જરૂર છે. મોટા પાયે આર્થિક ફિનફિશ એકવાકલ્ચર પ્રેક્ટિસના વિકાસ માટે, કાર્યક્ષમ, ઇકો-ફ્રેન્ડલી અને ઓછા ખર્ચે ફીડનો વિકાસ આગામી મુખ્ય પડકાર તરીકે જોવામાં આવે છે. સીબા એશિયન સીબાસ માટે ફીડ્સ વિકસાવ્યા છે અને અન્ય



મુખ્ય પ્રજાતિઓનું પરીક્ષણ કરવામાં આવી રહ્યું છે. ભાગીદારીમાં, સીબા ફીડ મિલોના વિકાસમાં અને વિવિધ ભાંભરાપાણીની ખાદ્ય માછલીઓ અને સુશોભન પ્રજાતિઓ માટે ફીડ્સ વિકસાવવામાં પણ સુવિધા આપે છે. ગરીબી દૂર કરવા, આજીવિકા અને પોષક સુરક્ષા પૂરી પાડવાના સાધન તરીકે જળચરઉછેરના મહત્વને ધ્યાનમાં રાખીને, સીબા વિવિધ રાજ્યોમાં વ્યાપકપણે અપનાવવા માટે પારિવારિક ખેતીના મોડલ વિકસાવવા પર મુખ્ય ભાર મૂકે છે. ખેત પેદાશોના શ્રેષ્ઠ ભાવ મેળવવા માટે યોગ્ય માર્કેટિંગ મોડલ વિકસાવવા માટે પણ ભાર મૂકવામાં આવી રહ્યો છે.

આંતરદેશીય ભાંભરાપાણીમાં જળચરઉછેર ક્ષેત્રને પ્રદેશ-વિશિષ્ટ જળચરઉછેર પદ્ધતિઓના વિકાસ માટે ખારાશ અસરગ્રસ્ત વિસ્તારો (ખારાશ, રચના સહિત)ના ઇકોલોજીકલ મેપિંગની જરૂર છે. નાના અને સીમાંત ખેડૂતોના વિશેષ સંદર્ભ સાથે આંતરદેશીય ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેરના ટકાઉ વિકાસ માટે ઓછા ખર્ચે, ઓછા જોખમવાળી પ્રજાતિઓનો પરિચય સમયની જરૂરિયાત છે. બિન-તટીય રાજ્યોમાં માર્કેટિંગ, પ્રોસેસિંગ અને નિકાસ માટે બીજ, ફીડ અને સપોર્ટ જેવા ઇનપુટ્સનો પુરવઠો સુનિશ્ચિત કરવા માટે નેશનલ એક્વાકલ્ચર નેટવર્ક અને પબ્લિક પ્રાઇવેટ પાર્ટનરશિપ (PPP) ની સ્થાપના જરૂરી છે. ભાંભરાપાણીના ફિનફિશ એક્વાકલ્ચરના વિકાસ માટે ઉત્પાદન કૌશલ્યો અને ખેતીના કલસ્ટરોનો વિકાસ, સહાયક જૂથો, સહકારી સંસ્થાઓ અને કરાર આધારિત ખેતીને પ્રોત્સાહન આપવું અને ભાંભરાપાણીના ફિનફિશ એક્વાકલ્ચરના વિકાસ માટે કડક જૈવ સુરક્ષા મોનિટરિંગ અને નિયમનકારી શાસનને પ્રાધાન્ય આપવાની જરૂર છે. ભા.કૃ.અનુ.પ. - સીબા ટકાઉપણું, આર્થિક સફરતા અને આજીવિકાની જોગવાઈ પર અંતર્ગત ભાર સાથે ભારતના ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેર ક્ષેત્રના સર્વગ્રાહી ટકાઉ વિકાસની કલ્પના કરે છે અને પ્રયત્ન કરે છે. આ માટે ભા.કૃ.અનુ.પ. -સીબા કૃષિ ક્ષેત્રની સુધારણા માટે ભાંભરાપાણીની જળચરઉછેર તકનીકો વિકસાવવા અને આગળ વધારવા માટે રાજ્ય સરકારો, ખાનગી ક્ષેત્ર, સંશોધન સંસ્થાઓ અને સ્વ-સહાય-જૂથો સાથે સક્રિય ભાગીદારી માટે પહોંચે છે. જળચરઉછેરમાં પ્રજાતિઓનું વૈવિધ્યીકરણ અને વિકાસશીલ જરૂરિયાત આધારિત, સ્થાન વિશિષ્ટ ટેકનોલોજી આપણા દેશ માટે ટકાઉ ભાંભરાપાણીના જળચરઉછેર ક્ષેત્ર માટે શ્રેષ્ઠ માર્ગ છે.



ભારતમાં ઝીંગા ઉછેર વીમાનું અર્થશાસ્ત્ર: ખેડૂતો અને વીમા કંપનીઓની ધારણા અને ઉત્પાદનના અંતરનું વિશ્લેષણ -

ટી. રવિશંકર, આર. ગીથા અને સી. વી. સાંઈરામ

ભારતમાં ઝીંગા ઉત્પાદન અને નિકાસનું માળખું

ભારતમાં છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં એક્વાકલ્ચર આઠ લાખ ટનથી વધુ ઝીંગાનું ઉત્પાદન કરે છે. ત્રણ મુખ્ય પ્રજાતિઓ જેમ કે, વ્હાઇટ ઝીંગા (પેનેયસ વેન્નેમી, ૯૬% ઉત્પાદન), ટાઈગર ઝીંગા (પેનીયસ મોનોડોન), અને મીઠા પાણીના પ્રોન (મેકોબ્રાચિયમ રોઝેનબર્ગી) ભારતમાં ઝીંગા ઉત્પાદનનો મુખ્ય હિસ્સો બનાવે છે. દૂરના દરિયાકાંઠાના ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ૧.૬ લાખ હેક્ટરથી વધુ વિસ્તાર ઝીંગા ઉછેર હેઠળ છે. મર્યાદિત ઉદ્યોગસાહસિક માર્ગોના વિસ્તારોમાં ૬૬ લાખથી વધુ લોકો રોજગારી મેળવે છે.

બાસમતી ચોખાની નિકાસ પછી ઝીંગા બીજા નંબરની સૌથી મોટી વિદેશી હૂંડિયામણ કમાનાર છે. ૨૦૨૨-૨૩ દરમિયાન ભારતીય ઝીંગા નિકાસ ૭.૧૧ લાખ ટન હતી. ભારતે ૨૦૨૨-૨૩માં ઝીંગા નિકાસમાંથી રૂ. ૪૩,૧૩૬ કરોડનું ભંડોળ મેળવેલ છે, જે માત્ર રૂ. ૨૦૦૯-૧૦ માં ૪૧૮૨ કરોડ એટલે કે, ઝીંગાનું ઉત્પાદન ૧૪ વર્ષમાં નવ ગણું વધ્યું છે - જે ઝીંગા ઉછેરની એકંદર નફાકારકતા, વૃદ્ધિ અને સ્થિરતાને સમજાવે છે. જળચરઉછેર પર લાદવામાં આવેલા કડક નિયમો સાથે વૈજ્ઞાનિક ટેકનોલોજીની પ્રગતિથી વિશાળ સફળતા શક્ય બની છે. નિકાસ બજારનું પ્રદર્શન મોટાભાગે વેપાર સંબંધો અને વેપાર સંતુલન પર આધારિત હોવા છતાં, યુએસએ (૩૯%), ચીન (૨૦.૫%), યુરોપ (૧૩.૪%) અને વિયેતનામ સાથે મધ્ય પૂર્વ મહત્વપૂર્ણ નિકાસ સ્થળો છે. આપણું સ્થાનિક બજાર પણ ૭૦,૦૦૦ થી ૧૦૦૦૦૦ ટનનો વપરાશ કરે છે, જે મોટાભાગે ખેડૂતો દ્વારા વેચવામાં આવે છે જેઓ ૧૦૦ ગણતરીઓથી બહુવિધ લણણી કરે છે અને કેટલીકવાર રોગોની ઘટનાઓ પર મુશ્કેલીમાં લણણી કરે છે.

વોલ્યુમ દ્વારા વૈશ્વિક ઝીંગા ઉત્પાદનમાં પ્રમુખ છ દેશો એક્વાડોર, ભારત, ચીન, વિયેતનામ, ઈન્ડોનેશિયા અને થાઈલેન્ડ છે. મુખ્ય ઝીંગા વપરાશ કેન્દ્રો યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ, યુરોપ- સ્પેન, ફ્રાન્સ, ચીન અને જાપાન છે. વર્તમાન ઉત્પાદન અને વપરાશ પેટર્ન સમૃદ્ધ પશ્ચિમી દેશોની માંગને પહોંચી વળવા માટે વિશ્વના દક્ષિણ અને પૂર્વ ભાગોમાં ઝીંગાનું ઉત્પાદન કરે છે.

છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓથી ભારત મુખ્ય ઝીંગા ઉત્પાદક અને નિકાસકાર પૈકી એક હોવા છતાં, વિદેશી SPF વન્નામીની રજૂઆતે ભારતીય ઝીંગા ખેડૂતોને SPF (વિશિષ્ટ પેથોજેન મુક્ત) બીજની



ઉપલબ્ધતા, વધુ સારી વ્યવસ્થાપન પદ્ધતિઓના વિકાસને કારણે ફાયદાકારક સ્થિતિમાં મૂક્યા છે. બાયો સિક્યોરિટી પ્રોટોકોલ, ઉચ્ચ વોલ્યુમનું ઉત્પાદન અને વેન્નામી ઝીંગાનું સરળ વેચાણક્ષમતા. ઉપરોક્ત, ખેડૂતો ઝીંગા ઉત્પાદનના વધુ સારા નિયંત્રણ અને વ્યવસ્થાપન માટે નર્સરી ફાર્મિંગ, બાયો-ફ્લોક આધારિત ખેતી અને પાક તળાવોમાં સાહસ કરે છે.

વેન્નામી ઝીંગા ભારતીય ઝીંગા નિકાસનો મોટો હિસ્સો ધરાવે છે. આંધ્ર પ્રદેશ સૌથી મોટું ઝીંગા ઉત્પાદક રાજ્ય છે (કોષ્ટક). મોટાભાગના એક્વાકલ્ચર ખેડૂતો નાના ખેડૂતો છે, તેઓ ૨-૩ તળાવ ધરાવે છે અને સંસ્થાકીય ધિરાણ અને વીમાની પહોંચના અભાવને કારણે પાક માટે કાર્યકારી મૂડી ઊભી કરવામાં ભારે અવરોધોનો સામનો કરવો પડે છે. કુદરતી આફતો અથવા વાઇરલ રોગોને કારણે એક પાકનું નુકસાન ખેડૂતોને ઊંડે ઋણમાં ડૂબી જાય છે કારણ કે તેઓ પાક માટે લીધેલી લોન ચૂકવવાના હોય છે અને આગામી પાકની મોસમ માટે નાણાં એકઠા કરવાના હોય છે.

કોષ્ટક. ૨૦૨૦-૨૧ દરમિયાન ભારતમાં કુલ ઝીંગાનું (ટાઈગર, પી. વેન્નેમી અને સ્કેમ્પી) ઉત્પાદન

સંખ્યા	રાજ્ય	ઉપયોગ કરેલ વિસ્તાર	ઉત્પાદન (Mt)	ઉત્પાદકતા ટન/હે.
૧	આંધ્ર પ્રદેશ	૭૪૫૧૨	૬૩૯૮૯૬	૮૫૮૮
૨	ગુજરાત	૯૦૨૧	૫૦૫૨૬	૫૬૦૧
૩	તમિલનાડુ	૮૬૩૦	૪૪૮૧૬	૫૧૯૩
૪	પશ્ચિમ બંગાળ	૫૦૮૪૪	૫૪૫૮૨	૧૦૭૪
૫	ઓરિસ્સા	૧૧૨૦૦	૪૪૫૫૫	૩૯૭૮
૬	મહારાષ્ટ્ર	૩૧૪૫	૩૧૮૫	૧૦૧૩
૭	કર્ણાટક અને ગોવા	૩૧૪૫	૩૧૮૫	૧૦૧૩
૮	કેરળ	૨૯૭૧	૧૮૬૮	૬૨૯
	કુલ	૧૬૬૭૨૨	૮૪૩૬૩૩	૨૭૦૮૯



### સમગ્ર ઝીંગા મૂલ્ય શૃંખલામાં વીમાની કામગીરી

ઝીંગા મૂલ્ય શૃંખલામાં વીમો અને સરકારી સમર્થન કોષ્ટક ૨ માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે. ફાઇનાન્સ પ્રોફેશનલ્સ દ્વારા ઝીંગા એક્વાકલ્ચરને "જોખમી સાહસ" તરીકે લેબલ કરવામાં આવ્યું છે અને તેના કારણે, ધિરાણ અને વીમા સંસ્થાઓ ઝીંગા પાક ક્ષેત્રમાં વ્યવસાય કરવા માટે સાવચેત છે. ઇનપુટ સપ્લાય સિસ્ટમ્સથી લઈને ઝીંગા ગ્રાહકો સુધી દરેકને, વીમા કવચ મેળવવા માટેના વિવિધ વિકલ્પો અને સરકારી અથવા સંસ્થાકીય સપોર્ટ સિસ્ટમ પ્રદાન કરવામાં આવે છે. ભારતમાં માત્ર ઝીંગા ખેડૂતોને પાક વીમો અથવા કોઈ સીધી સરકારી સહાયનો અભાવ છે.

એનએફડીબી અમુક હદ સુધી વીમા પ્રિમિયમમાં સબસિડી આપવાનો પ્રસ્તાવ મૂક્યો છે, અને આ યોજના વ્યવહારમાં તમામ ખેડૂતો સુધી પહોંચવાની બાકી છે. જો કે કેટલીક વીમા કંપનીઓ પાસે તેમના વીમા ઉત્પાદનોની શ્રેણીમાં એક્વાકલ્ચર પાક વીમા યોજનાઓ છે, વાસ્તવિક ફાર્મ કવરેજની હદ નહિવત્ છે. તેઓ ઘણા વ્યવહારુ મુદ્દાઓને કારણે જળચરઉછેરના ખેડૂતોની ઈચ્છા મુજબ જોખમ કવરેજમાં અસર કરવા માટે ખૂબ આગળ વધવાના છે. જો કે, નાના ખેડૂતો માટે વીમા કવરેજ આવશ્યક છે અને બેન્કર્સ ભારતમાં જળચરઉછેર ક્ષેત્રને નાણાં આપવા તૈયાર છે.

### કોષ્ટક. સમગ્ર ઝીંગા મૂલ્ય શૃંખલામાં વીમાની કામગીરી

	ઇનપુટ સિસ્ટમ	ખેડૂતો	બજારો	પ્રક્રિયા	નિકાસકારો	ઉપભોક્તા
વસ્તુઓ/ કાર્યકરો	1.બીજ, 2.ખોરાક 3.અન્ય ઇનપુટ્સ, 4.બ્રુડર્સ અને 5.માછલી ખોરાક	1.જમીન 2.તળાવ 3.ઈન્ફાસ્ટ્રક્ચર 4.મજૂરી 5.કેડિટ	1.એગ્રીગેટર; 2.જથ્થાબંધ વેપારી; 3.કમિશન એજન્ટો 4.રિટેલર્સ 5.વિકેતાઓ	HACCP ખાદ્ય સુરક્ષા	1.વેપાર મુદ્દાઓ SPS/ 2.નોન SPS અસ્વીકાર; 3.આંતરરાષ્ટ્રી ય સંબંધો; વિનિમય દર	1.ગુણવત્તા 2.સ્વચ્છતા 3.રૂપિયા માટે મૂલ્ય
વીમાપાત્ર	1.હેચરી 2.સ્વદેશી ફીડ મિલો 3.એરેટર્સ/ મોટર/જેન્સેટ ઉત્પાદકો	1.ઝીંગા નર્સરી 2.ફાર્મ	1.માછલીની કોલ્ડ ચેઇન 2.માર્કેટિંગ ઈન્ફાસ્ટ્રક્ચર (થાઈ, વાહનો)	1.સ્વચ્છતા માટે HACCP 2.એન્ટિબાયોટિક્સ મુક્ત ઉત્પાદનો 3.એન્ટી ડમ્પિંગ	1.મેડિકલેમ	



સરકાર. આધાર અને વીમાપાત્ર	1. ફાયર/ફેક્ટરી વીમો અને અન્ય નેટ કેટ આવરણ 2. માછીમાર વીમો (સાથે રાજ્ય સબસિડી)	1. પૂર/આગ/મો ટર/બંધ વીમો - ભાગ્યે જ લેવામાં આવે છે 2. પાક નથી વીમા	1. વ્યવસાય વીમા 2. સરકાર આધાર	1. માલવાહક વીમો 2. ભારત યોજના MEIS થી વેપારી માલની નિકાસ (બજર રૂ. 2000 કરોડ)- બદલાયેલ w.e.f.1.1.2021. ફરજોની માફી અને નિકાસ પર કર પ્રોડક્ટ્સ (RoDTEP) - એમ્બેડેડ ડ્યુટી રિફંડ કરવી	2. નોકરીદાતા ઓ તરફથી આરોગ્ય કવર સપોર્ટ
------------------------------------	--	--	--	--	--

### બિનકાર્યક્ષમ નાના ફાર્મ જળચરઉછેરનું નીતિભ્રષ્ટ ચક્ર

આકૃતિ. વીમા અને ધિરાણની ગેરહાજરીને કારણે નાના ઝીંગા ફાર્મની બિનકાર્યક્ષમતાનું નીતિભ્રષ્ટ ચક્ર દર્શાવે છે. ખેડૂતો પાસે પર્યાપ્ત નાણાં ન હોવાથી, તેઓ નબળા બિયારણ અને ખોરાક માટે જાય છે જેના પરિણામે પાકની ખરાબ કામગીરી થાય છે અને નાના પાયે ઝીંગા ખેડૂતોને વધુ નુકસાન થાય છે.



### નાના એક્વાકલ્ચર ફાર્મ ધારકો

આકૃતિ. બિનકાર્યક્ષમ નાના ફાર્મ એક્વાકલ્ચરનું નીતિભ્રષ્ટ ચક્ર  
વીમાની માંગ માટે હોટ સ્પોટ

આંધ્ર પ્રદેશ, ગુજરાત અને તામિલનાડુમાં ભારતમાં ૮૮% ઉછેરવામાં આવતા વેન્નામી ઝીંગાનું ઉત્પાદન કરે છે. આ રાજ્યો માટે વીમા બજારનું કદ નીચે મુજબ અંદાજવામાં આવે છે

પ્રીમિયમ દર (સરેરાશ ઇનપુટ ખર્ચ \*પાક વિસ્તાર (હે.))

૧૦૦

૧૨૦



કુલ ઇનપુટ ખર્ચના ૧% થી ૪% સુધીના વીમા બજાર કદના અંદાજની શ્રેણી કોષ્ટકમાં આપવામાં આવી છે. કુલ ઇનપુટ ખર્ચના ૧% થી ૪% (૨૦ થી ૪૦ મિલિયન USD) માટે અંદાજિત બજાર સંભવિત રૂ.૧૫૦ થી ૬૦૧ કરોડ પ્રતિ વર્ષ છે.

કોષ્ટક. વજાામી ઝીંગા પાક વીમા પ્રિમિયમનું બજાર માપ

ખેતી વિસ્તાર (હે.)		૧,૦૦,૨૦૬
સરેરાશ ઇનપુટ ખર્ચ (રૂ.)		૧૫,૦૦,૦૦૦
કુલ ટર્ન ઓવર (રૂ.)		૧૫૦,૩૦,૯૦,૦૦,૦૦૦
પ્રીમિયમ દર (% થી ઇનપુટ ખર્ચ)	૧%	૧૫૦,૩૦,૯૦,૦૦૦
	૨%	૩૦૦,૬૧,૮૦,૦૦૦
	૩%	૪૫૦,૯૨,૭૦,૦૦૦
	૪%	૬૦૧,૨૩,૬૦,૦૦૦

૨૦૨૦-૨૧ (MPEDA, ૨૦૨૨)માં ઝીંગા ઉત્પાદન ડેટાના આધારે, ઝીંગા પાક વીમા પ્રીમિયમની વ્યવસાય સંભવિતતા તરીકે દર વર્ષે રૂ. ૭૫૦ કરોડનો અંદાજ છે. માઇક્રો ક્રેડિટની જરૂરિયાત પણ રૂ. ૧૩,૦૦૦ કરોડ પ્રતિ વર્ષ, જે હવે અનૌપચારિક લેણદારો દ્વારા ઊંચા વ્યાજ દરે સેવા આપવામાં આવે છે. એક તરફ બેંકો અને વીમા કંપનીઓને નફાકારક કારોબારમાં નુકસાન, બીજી બાજુ ધિરાણ અને વીમાની ન્યૂનતમ પહોંચ ધરાવતા ખેડૂતોની મુશ્કેલીઓ સાથે વિરોધાભાસી પરિસ્થિતિ અસ્તિત્વમાં છે. વીમા અને સંસ્થાકીય ધિરાણની એક્સેસ પાછી લાવવાથી ખેડૂતોની આવક વધુ ઝડપી સમયમર્યાદામાં બમણી કરવામાં મદદ મળશે.



કોષ્ટક. ભારતમાં ઝીંગા ઉછેરના વીમા પ્રીમિયમ અને માઇક્રો ક્રેડિટ માર્કેટનો અંદાજ

ક્રમ	રાજ્ય	વિસ્તાર ha (A)	ઉત્પાદન MT (P)	ઉત્પાદકતા kg/ha (Y)	પ્રતિ હેક્ટર ઉત્પાદન ખર્ચ @230/કિગ્રા વેન્નેમીની કિંમત	પ્રીમિયમ માર્કેટ સેગમેન્ટનું મૂલ્ય @2% રૂ. કરોડ	પ્રીમિયમ માર્કેટ સેગમેન્ટનું મૂલ્ય @4 રૂ. કરોડ	સૂક્ષ્મ ધિરાણની રાજ્ય જરૂરિયાત ફાઇનાન્સના 70% સ્કેલ પર ઇનપુટ ખર્ચ રૂ. કરોડ
વેન્નેમી ઝીંગા; ઉત્પાદન ખર્ચ રૂ. ૨૩૦/કિલો								
૧	આંધ્ર પ્રદેશ	૭૧૯૨૧	૬૩૪૬૭૨	૮.૮૨	૨૦૨૯૬૫૧	૨૯૧.૯૫	૫૮૩.૯૦	૧૦,૨૧૮.૨૨
૨	તમિલનાડુ	૮૬૦૦	૪૪૭૩૫	૫.૨૦	૧૧૯૬૪૦૧	૨૦.૫૮	૪૧.૧૬	૭૨૦.૨૩
૩	ગુજરાત	૮૯૮૬	૫૦૪૧૦	૫.૬૧	૧૨૯૦૨૬૩	૨૩.૧૯	૪૬.૩૮	૮૧૧.૬૦
૪	અન્ય	૮૬૦૦	૪૪૭૩૫	૫.૨૦	૧૧૯૬૪૦૧	૨૦.૫૮	૪૧.૧૬	૭૨૦.૨૩
૫	કુલ	૧૦૮૫૨૬	૮૧૫૭૪૫	૭.૫૨	૧૭૨૮૮૧૫	૩૭૫.૨૪	૭૫૦.૪૯	૧૩,૧૩૩.૪૯
ટાઇગર ઝીંગા; ઉત્પાદન ખર્ચ રૂ. ૨૫૦/કિલો								
૧	પશ્ચિમ બંગાળ	૫૦૦૦૦	૧૯૧૯૦	૦.૩૮	૯૬૫૬૦	૯.૬૦	૧૯.૧૯	૩૩૬.૮૩
૨	કેરળ	૨૮૧૩.૮૫	૧૧૨૮.૯૮	૦.૪૦	૧૦૦૩૦૬	૦.૫૬	૧.૧૩	૧૯.૭૬
૩	આંધ્ર પ્રદેશ	૨૫૯૧	૫૨૨૨	૨.૦૨	૫૦૩૮૬૦	૨.૬૧	૫.૨૨	૯૧.૩૯
૪	કર્ણાટક	૨૧૭૫	૧૦૦૦	૦.૪૬	૧૧૪૯૪૩	૦.૫૦	૧.૦૦	૧૭.૫૦
૫	અધર	૬૧૬.૧૫	૧૦૭૫.૦૨	૧.૭૪	૪૩૬૧૮૪	૦.૫૪	૧.૦૮	૧૮.૮૧
	કુલ	૫૮૧૯૬	૨૭૬૧૬	૦.૪૭	૧૧૮૬૩૪	૧૩.૮૧	૨૭.૬૨	૪૮૩.૨૮

આધાર સ્ત્રોત: MPEDA, 2022. [www.mpeda.gov.in](http://www.mpeda.gov.in)



વીમાધારક પોલિસી ધારકો તરીકે એક્વાફાર્મર્સ દ્વારા સામનો કરવામાં આવતી સમસ્યાઓ

ભારતમાં જળચરઉછેર માટે વીમા યોજનાઓ હાથ ધરવા અને પૂરી પાડવામાં ખેડૂતો અને વીમા કંપનીઓ બંને માટે નીચેની વિગત મુજબ અનેક અવરોધો છે. સામાન્ય રીતે ખેડૂતોનું માનવું છે કે સરકારે વિનામૂલ્યે વીમા કવચ પૂરું પાડવું જોઈએ કારણ કે તેઓ રાષ્ટ્રીય આવકમાં નોંધપાત્ર રીતે યોગદાન આપી રહ્યા છે. ખેડૂતો દ્વારા ગણવામાં આવેલ મુખ્ય મુદ્દાઓ નીચે મુજબ છે:

- વીમા કંપનીઓ દ્વારા માંગવામાં આવતા મોંઘા પ્રીમિયમ દરો (૬ - ૧૦%).
- વીમા કંપનીઓ દ્વારા પાકની નિષ્ફળતા પછી વીમા કવચનું એકપક્ષીય બંધ કરવું, જેમ કે વૃદ્ધિના સુવર્ણ સમયગાળા (૧૯૯૦-૧૯૯૪) પછી થયું.
- બોજારૂપ દસ્તાવેજીકરણ અને નિયમો અને શરતોની 'નાની પ્રિન્ટ' અને બાકાતની વિશાળ યાદી "નામિત જોખમો".
- કટોકટીની લણણીની પરિસ્થિતિઓ પર વીમા કંપનીઓને સૂચિત કરવામાં વ્યવહારિક મુશ્કેલીઓ.

વીમા કંપનીઓની સામાન્ય ચિંતાઓ

વીમા કંપનીઓ હજુ પણ ૧૯૯૫-૯૭ દરમિયાન ઝીંગા ખેડૂતો દ્વારા મેળવેલા નુકસાની દાવાની બેરેજમાંથી બહાર આવી શકી નથી, જેના કારણે વીમા કંપનીઓ ઝીંગા પાક વીમા સેગમેન્ટમાંથી બહાર નીકળી ગઈ હતી. તેમને જે અન્ય તકનીકી સમસ્યાઓનો સામનો કરવો પડ્યો હતો તે નીચે મુજબ છે.

૧. વીમા કંપનીઓમાં મત્સ્યોદ્યોગ વ્યવસાયિકોની અછત અને આધુનિક જળચરઉછેર પ્રણાલીઓ અને સામાન્યવાદીઓ દ્વારા પ્રથાઓની નબળી સમજ.
૨. ખોટા દાવાઓ વિશે ચિંતા.
૩. રોગચાળા/નવા રોગના હુમલામાં ભારે નુકસાનનો ડર.
૪. સમગ્ર દેશમાં મોટી સંખ્યામાં ખેડૂતો પાસેથી પ્રીમિયમની વસૂલાત માટે કર્મચારીઓની જરૂરિયાત અને ખર્ચનો બોજ.

ભારતીય ઝીંગા ઉછેર-ખેડૂતના હિતમાં મહત્વપૂર્ણ લક્ષ્ય જોખમો/સંકટ

ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા છેલ્લા ૨૦ વર્ષથી વિવિધ પ્રોજેક્ટ પ્રવૃત્તિઓ હેઠળ જોખમ પર ઝીંગા ખેડૂતો સાથે અનેક ખેડૂતોની ક્રિયા-પ્રતિક્રિયાઓ અને જૂથ ચર્ચાઓ કરે છે. ઝીંગા ઉછેરના જોખમો પર ખેડૂતોના રસનો સાર નીચે મુજબ છે:



૧-૧૦ના રેન્કમાં જોખમો અને સ્કોર

૧. જોખમો ઉત્પાદન

૧. વાયરલ રોગો (૯)-સંપૂર્ણ નુકશાન
૨. પરોપજીવી ચેપ જેમ કે EHP/રનિંગ મોર્ટાલિટી સિન્ડ્રોમ (RMS)-(૯) આંશિક નુકશાન
૩. કિંમત (૮)
૪. નીતિ (૬)

૨. અનિશ્ચિતતાઓ

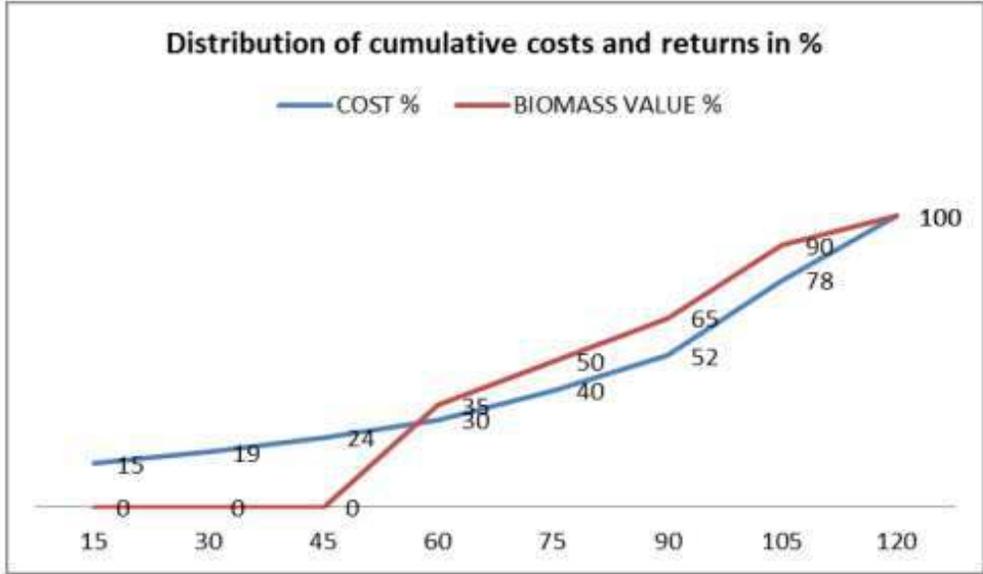
૧. પ્રતિકૂળ હવામાન (૭)
૨. પૂર, ચક્રવાત અન્ય કુદરતી આફતો (૭)
૩. ભૌગોલિક રાજકીય પરિસ્થિતિઓ (૬)
૪. રોગચાળો (૪)

ઝીંગા ઉછેરના પ્રગતિશીલ ખર્ચ અને વળતર

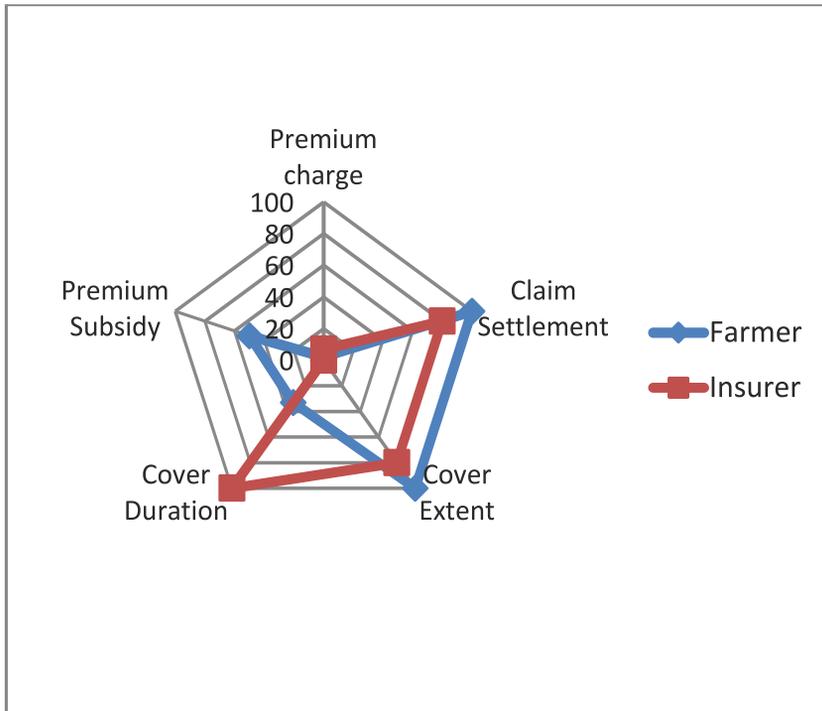
પ્રગતિશીલ ખર્ચ અને વળતર, પ્રથમ દિવસથી વધે છે અને સંચિત પ્રગતિશીલ ખર્ચ અને વળતર અને બચાવ (વેચાણપાત્ર મૂલ્ય) વચ્ચે બ્રેકઇવન સરેરાશ ૬૦ દિવસની ઉછેરમાં પ્રાપ્ત થાય છે. આથી ૬૦ દિવસના સમય કરતાં વહેલા વાયરલ રોગને કારણે પાક નિષ્ફળ જાય તો ખેડૂતોને સંપૂર્ણ રકમ છૂટી જાય છે. ૬૦ દિવસના સમય પછી ખેડૂતને નુકસાનની ભરપાઈ કરવા માટે ઓછામાં ઓછું આજ સુધીના ઈનપુટ્સ પર ખર્ચવામાં આવેલા ખર્ચ સુધી અમુક બચાવ મૂલ્ય મળે છે. (ફોટોગ્રાફ)

ઝીંગા પાક વીમા અંગે ખેડૂતોનો દ્રષ્ટિકોણ (ફોટોગ્રાફ)

- ઓછા સમયગાળા માટે કવરેજ (૪૦ થી ૭૫ દિવસ મહત્તમ);
- સંપૂર્ણ કવર
- સંપૂર્ણ દાવો
- સરકાર તરફથી ઓછામાં ઓછી ૫૦% સરકારી સબસિડી



ફિગ. ઝીંગા ઉછેરના પ્રગતિશીલ ખર્ચ અને વળતર



ફિગ. રડાર ચાર્ટ ખેડૂતો અને વીમાદાતાના હિત વચ્ચે બંધબેસતું નથી



ઝીંગા પાક વીમા પર ખેડૂતો અને વીમાદાતાઓ વચ્ચેના મુખ્ય વિરોધાભાસી મુદ્દાઓ:

- કવર અવધિ (૪૫ થી ૬૦ દિવસ x સંપૂર્ણ પાક)
- પ્રીમિયમ દર (૨% થી વધુ).
- ક્ષતિપૂર્તિ - ઇનપુટ ખર્ચના ૧૦૦% x ૮૦%

ઝીંગા પાક વીમામાં મૂડીની રચના તળાવો, એરેટર્સ, જનરેટર અને અન્ય વસ્તુઓમાં રૂ. ૧૫,૦૦૦ લાખ કરોડથી વધુ છે. શ્રિમ્પ એક્વાકલ્ચર માટે વાર્ષિક ઓછામાં ઓછા રૂ. ૧૦,૦૦૦ થી ૨૫,૦૦૦ કરોડ ક્રેડિટની જરૂર છે. એક્વાકલ્ચર પ્રોજેક્ટ્સમાં વળતરનો આંતરિક દર ઘણો ઊંચો (૬૫% કરતાં વધુ) છે. અન્ય ક્ષેત્રની લોનની સરખામણીમાં ઝીંગા લોનમાં વસૂલાત સરળ છે. ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા એ સૂચન કર્યું કે નાના ખેડૂતો માટે કોલેટરલ ફી/કોલેટરલ સ્ટેન્ડિંગ કોપ/સંયુક્ત જવાબદારી જૂથ સાથે પ્રતિ હેક્ટર રૂ. ૩-૫લાખની સોફ્ટ લોન આપી શકાય છે.

ઝીંગા પાક વીમાનું ઉત્પાદન તફાવતનું વિશ્લેષણ

વધુ સારી અને મજબૂત વીમા યોજના માટે, વીમાકર્તા અને વીમાધારક બંનેના ભય અને મુશ્કેલીઓને હળવી કરવાની જરૂર છે. વીમા કંપનીઓની ઓફર અને ખેડૂતોની માંગનું ઉત્પાદન તફાવતનું વિશ્લેષણ નીચેના કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યું છે.

કોષ્ટક. ઉત્પાદન તફાવત વિશ્લેષણ

પરિમાણ	વર્તમાન રાજ્ય વીમા કંપનીઓની ઓફર	ઇચ્છિત રાજ્ય ઝીંગા ખેડૂતોની જરૂરિયાત	ગેપ	સૂચવવામાં આવેલા ઉપાયો
વીમાની રકમ પર પ્રીમિયમ (ઇનપુટ ખર્ચ)	૨.૭ થી ૪ %	૧-૨ %	૧.૭ થી ૨ %	ખેડૂતોમાં વીમા અંગે જાગૃતિ વધારવાની જરૂર છે; જો ૫૦% પ્રીમિયમ માટે સરકારનો ટેકો સાકાર થશે, તો સદર અંતરને ભરશે



કવરેજ	ઇનપુટ ખર્ચના ૮૦ %	ઇનપુટ ખર્ચના ૧૦૦ %	૨૦ %	સરકારી સમર્થન ચાલુ છે પ્રીમિયમ આ ગેપને સરભર કરી શકે છે
વીમાના પ્રકાર	પેરામેટ્રિક હવામાન આધારિત	રોગ કવર સહિત વ્યાપક	જ્યાં સુધી રોગથી થતા નુકસાનને આવરી લેવામાં ન આવે ત્યાં સુધી ખેડૂતોને રસ નથી	વીમા કંપનીઓએ એક્વાકલ્ચર ઈન્સ્યોરન્સ માટે લાયકાત ધરાવતા સર્વેયરોને જોડવાની જરૂર છે
નુકશાન નો પ્રકાર	કુલ નુકશાન	આંશિક નુકસાનને પણ આવરી લેવામાં આવશે	૨૦ થી ૮૦ %	જ્યાં સુધી વીમા કંપનીઓ પાસે સંપૂર્ણ સુવિધાયુક્ત એક્વા ફિલ્ડ સ્ટાફ ન હોય, ત્યાં સુધી થોડા અપરાધી/બેદરકારી દાવાની કિસ્સાઓને કારણે આંશિક નુકસાનને આવરી શકાશે નહીં.
અવધિ	સંપૂર્ણ પાક	૪૫ થી ૬૦ દિવસ	૪૦ થી ૬૦ દિવસ	વીમા કંપનીઓએ ખેડૂતોના દૃષ્ટિકોણથી વીમાની આવશ્યકતાઓ વિશે જાગૃત થવું જોઈએ

સ્ત્રોત: ઓગસ્ટ ૨૦૨૧ અને માર્ચ ૨૦૨૨ ભા.કૃ.અનુ.પ. સીબા ખાતે સ્ટેકહોલ્ડરની બેઠક યોજાઈ હતી.

ખેડૂતો સાથેની ચર્ચાઓએ ઝીંગા પાક વીમો લેવાની તેમની ઈચ્છા સ્પષ્ટ કરી. પરંતુ ખેડૂતોને પ્રીમિયમ સબસિડી પર સરકાર પાસેથી સમર્થનની અપેક્ષા છે. ખેડૂતોની અન્ય અપેક્ષાઓ સંપૂર્ણ કવરેજ, લગભગ બે મહિનાના સમયગાળા માટે રોગ કવર સહિત વ્યાપક વીમો છે. ઓફરની



વર્તમાન સ્થિતિ સાથે આ ઇચ્છિત રાજ્યનું વિશ્લેષણ ઓછામાં ઓછું ક્રિક સ્ટાર્ટ સમયગાળા દરમ્યાન સરકારી સમર્થનની આવશ્યકતા દર્શાવે છે. સરકારી એજન્સીઓએ વીમા કંપનીઓ અને ખેડૂતો માટે રાષ્ટ્રવ્યાપી જાગૃતિ ઝુંબેશ ચલાવવાની જરૂર છે જેથી અંતરને દૂર કરવામાં આવે. સરકાર નીચેની રીતે એકવાકલ્યર પાક વીમાને સમર્થન આપી શકે છે:

૧. રાજ્યના મત્સ્યોદ્યોગ વિભાગને સાંકળીને કેન્દ્રીય ક્ષેત્રની યોજના તરીકે વીમો પ્રદાન કરવો.
૨. ખેડૂતો દ્વારા ડાયરેક્ટ બેનિફિટ ટ્રાન્સફર તરીકે ચૂકવવામાં આવતા વીમા પ્રિમિયમ પર 50% કે તેથી

વધુ સબસિડી આપવી.

૩. વીમા કંપનીઓને વાજબી અને સબસીડીવાળા ખર્ચે પુનઃવીમો પૂરો પાડવો.
૪. કેટલાક વિકસિત દેશો દ્વારા વિવિધ સાહસો માટે વીમા સ્ટેબિલાઇઝેશન ફંડ સાથે વીમા યોજનાના નિર્વાહની ખાતરી કરવી.

પ્રથમ વિકલ્પ જોકે, વિવિધ રાજ્યના મત્સ્યોદ્યોગ વિભાગના વહીવટી સેટઅપમાં અંતર્ગત સમસ્યાઓને કારણે ઘણી બધી બાબતોમાં કાર્યક્ષમ નથી. બીજા વિકલ્પને NFDDB દ્વારા ધ્યાનમાં લઈ શકાય છે. આ યોજના વીમા કંપનીઓને જળચરઉછેરના પ્રકાશ અને અંધારા સમયગાળામાં તેમનું નસીબ બનાવવા અને તોડવાની મંજૂરી આપે છે. ટૂંકા ગાળામાં વધતો બિઝનેસ નફો આકર્ષક હોઈ શકે છે, જ્યારે મોટા પાયે રોગની ઘટનામાં કુલ દાવાઓનું કદ મોટું હોઈ શકે ત્યારે વીમા કંપનીઓને કડવું લાગે છે. વૈશ્વિક સ્તરના ખેલાડીઓ પાસેથી વીમા કંપનીઓ માટે પુનઃવીમા યોજનાઓ ઉપલબ્ધ હોવા છતાં, જળચરઉછેર વીમા માટે વિશેષ નિયમો અને શરતોની જરૂર છે. ભારત સરકાર રૂ. 100 કરોડ (અથવા વધુ) ના ભંડોળ સાથે "વીમા સ્થિરીકરણ ભંડોળ" સ્થાપિત કરી શકે છે જેનું સંચાલન હિતધારકોના સંઘ, વીમાદાતાઓના પ્રતિનિધિઓ, અને વીમાધારકોના નિયંત્રણ હેઠળના સત્તાવાર બાજુના નોમિનીઓ સાથે કરવામાં આવશે. મંત્રાલય જો કે પી વન્નામી ખેતી હેઠળ સત્તાવાર રીતે માત્ર 1.5 લાખ હેક્ટરનો વિસ્તાર નોંધવામાં આવ્યો છે, જો તાજા પાણીની વનનેમી ખેતીનો પણ સમાવેશ કરવામાં આવે તો સંસ્કૃતિ હેઠળના વિસ્તારનો નિષ્ણાત અંદાજ લગભગ બમણો છે. પરંતુ વાસ્તવિક દુનિયાની સમસ્યાઓના કારણે આ ફાર્મમાંથી માત્ર એક અંશને જ CAA તરફથી લાઇસન્સ મળી શક્યું છે. આથી ઇચ્છુક વીમા કંપનીઓની સંડોવણી સાથે રજિસ્ટર્ડ ફાર્મના થોડા ક્લસ્ટરોમાં પાયલોટ સ્કેલ પર વીમા ક્વરેજ સ્કીમ ચલાવવામાં આવી શકે છે. વીમા કંપનીઓને રિઇન્શ્યોરર્સ સાથે પુનઃવીમો કરવાની મંજૂરી આપી શકાય છે જો તેઓની જાતે જરૂર હોય.



જ્યારે ખેડૂત સારો પાક લે છે અને માત્ર થોડા જ દાવાઓ હોય છે, ત્યારે વીમા કંપની તેમના વહીવટી ખર્ચ અને ચૂકવેલા દાવાઓ, જો કોઈ હોય તો, બાદ કર્યા પછી સરપ્લસને વીમા સ્થિરીકરણ ફંડમાં ટ્રાન્સફર કરશે. જ્યારે રોગની ઘટના અથવા અન્ય કોઈ કારણોસર મોટા પાયે દાવા પ્રાપ્ત થાય છે, ત્યારે વીમા સ્થિરીકરણ ભંડોળ સંમત થયા મુજબ નુકસાનની ભરપાઈ કરશે. વીમા કંપનીઓને તેમની પસંદગી મુજબ વીમા કંપનીઓ સાથે પુનઃવીમો કરવાની સ્વતંત્રતા હશે, જેઓ તેમના નાણાકીય હિતોનું રક્ષણ કરવા માટે આ યોજનામાંથી બહાર રહેશે. કારણ કે ખેડૂતોને આવશ્યકપણે પાકના માત્ર ૬૦ દિવસ માટે વીમાની જરૂર છે, આ યોજના ચોક્કસ સંસ્કૃતિ સમયગાળા માટે કાર્યરત થઈ શકે છે. ૬૦ દિવસ પછી, ખેડૂતો ઉભા પાકની લણણી અને તેના વેચાણથી મોટા ભાગના ખર્ચને તોડી શકે છે.

### એકવાકલ્ચર સેક્ટરમાં ક્રેડિટ

એકવાકલ્ચર બેંકો માટે પણ વિશાળ વ્યવસાયની તકો પૂરી પાડે છે. ઝીંગા એકવાકલ્ચર માટે જરૂરી મૂડી ભારતમાં ખેતીના હેક્ટર દીઠ રૂ. ૭.૫ થી રૂ. ૧૦ લાખ કરતાં વધુ હોવાનો અંદાજ છે અને ભારતીય જળચરઉછેર ક્ષેત્ર માટે એકંદરે તળાવો, એરેટર્સ, જનરેટર અન્ય મૂલ્યવાન વસ્તુઓ જેવી સંપત્તિઓ પર મૂડી નિર્માણ રૂ. ૧૫,૦૦૦ લાખ કરોડ છે. આ ઉપરાંત, આધુનિક એકવાકલ્ચર સેગમેન્ટને પણ દરેક પાકના સમયગાળા માટે ઓછામાં ઓછા રૂ. ૧૦,૦૦૦ થી ૧૫,૦૦૦ કરોડના ધિરાણની જરૂર છે, અને આ ક્ષેત્રના નિર્વાહ માટે ધિરાણની ભૂમિકા મહત્વપૂર્ણ છે. શ્રિમ્પ વેલ્યુ ચેઇનમાં સપ્લાય ચેઇન સંપૂર્ણપણે એકબીજા સાથે જોડાયેલી અને પારદર્શક હોવાથી, ઘણા કૃષિ, ઔદ્યોગિક અને અન્ય ક્ષેત્રોની સરખામણીમાં ધિરાણ સંસ્થાઓ માટે લોન વસૂલવાની પ્રક્રિયા સરળ છે. ભારત સરકાર ધિરાણ નીતિને સરળ બનાવી શકે છે અને ઔપચારિક ધિરાણ ક્ષેત્રને ઉત્પાદકતામાં વધારા સાથે જળચરઉછેર માટે કોલેટરલ-મુક્ત લોન અથવા ઓછી કોલેટરલ સાથે ક્રેડિટ મંજૂર કરવા માટે કહી શકે છે. તકનીકી પ્રગતિ અને ઝીંગા ઉછેરની વ્યાપારી સધ્ધરતાને ધ્યાનમાં લીધા વગર ખેડૂતો માટે જરૂરી ધિરાણ અને વીમા સહાયનું મહત્વ ઓછું કરી શકાતું નથી. નેશનલ ફિશરીઝ ડેવલપમેન્ટ બોર્ડ (NFDB) જેવી સંસ્થાઓએ ખેડૂતો માટે જળચરઉછેર પાક વીમાને સુવ્યવસ્થિત કરવા માટે તેના પ્રયાસો વધારવા જોઈએ, કારણ કે આ સંદર્ભમાં પહેલાથી જ પૂરતા પ્રયાસો કરવામાં આવ્યા છે. નેશનલ બેંક ફોર એગ્રીકલ્ચર એન્ડ રૂરલ ડેવલપમેન્ટ (નાબાર્ડ) દ્વારા કોલેટરલ વિના ધિરાણ મેળવવા માટેની પદ્ધતિઓ ઘડી કાઢવી જોઈએ. સંયુક્ત જવાબદારી જૂથ (JLG)ને જળચરઉછેર ક્ષેત્રમાં પણ પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ અને ખેડૂતો તેમજ બેંકોની સુરક્ષા માટે



સામૂહિક સુરક્ષાની અન્ય પ્રણાલીઓ તૈયાર કરવામાં આવી શકે છે. આ પ્રયાસો નાના અને સીમાંત ઝીંગા ખેડૂતોની સમસ્યાઓ હઠવી કરશે જેઓ આ ક્ષેત્રની કરોડરજ્જુ છે.

### નિષ્કર્ષ

બાચો-સુરક્ષા અને તમામ સાવચેતીઓ હોવા છતાં, તળાવોમાં સાધ્ય અને અસાધ્ય રોગો થાય છે જેના કારણે ખેડૂતોને નુકસાન થાય છે. વીમો નાના ખેડૂતોને પાકના આવા નુકસાનને પહોંચી વળવામાં મદદ કરી શકે છે. વીમા કંપનીઓ માટે જોખમ મર્યાદિત છે કારણ કે પાક માત્ર ૧૦૦ થી ૧૧૦ દિવસની અવધિ માટે છે અને ૬૦ દિવસ પછી, બચાવ મૂલ્ય ખેડૂતોને બ્રેકઇવન ખર્ચ પુનઃપ્રાપ્ત કરવામાં અને વીમા કંપનીઓની જવાબદારી ઘટાડવામાં મદદ કરશે. પાયલોટ સ્કીમને તબક્કાવાર રીતે વિસ્તૃત કરી શકાય છે, જેમાં વધુ ખેડૂતો, અન્ય એક્વા-પાક, મોટી સંખ્યામાં વીમા કંપનીઓ અને વીમા સ્થિરીકરણ ભંડોળના વધતા ભંડોળનો સમાવેશ થાય છે.



કાર્યક્ષમ ઝીંગા ઉછેર વ્યવસ્થાપન માટે ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા મોબાઇલ એપ્લિકેશન્સ  
એમ. કુમારન, ડી. ડેબોરલ વિમલા અને એસ. જયાપવિથરન

## પરિચય

ઝીંગા ઉછેર, નિયંત્રિત પરિસ્થિતિઓમાં માનવસર્જિત તળાવોમાં ઝીંગાનો ઉછેર મોટાભાગે દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં કરવામાં આવે છે અને ખેડૂતોના અલગ-અલગ વર્ગ દ્વારા વિવિધ સ્કેલ પર વિવિધ ઉત્પાદન પ્રણાલી અપનાવવામાં આવે છે જે ટેકનોલોજી આધારિત છે, મૂડી સઘન છે અને રોગ, ઉત્પાદન ખર્ચમાં વધારો અને નફાના ઓછા માર્જિન જેવા અનેક ઉત્પાદન લક્ષી જોખમો સાથે જોડાયેલી છે. ખેડૂતોએ જોખમોને રોકવા અને ઉત્પાદકતા અને નફાકારકતા વધારવા માટે નવીન વ્યૂહરચના અપનાવવાની જરૂર છે. શ્રિમ્પ ફાર્મ્સ દૂરના વિસ્તારોમાં સ્થિત છે અને ખેડૂતોને કસ્ટમાઇઝ્ડ ફાર્મ એડવાઇઝરીની જરૂર છે, જે પરંપરાગત વિસ્તરણ અભિગમો પ્રદાન કરવામાં અસમર્થ છે. આ સમયે, દૂરસંચાર નેટવર્કના વિકાસ જે દૂરસ્થ ભૌગોલિક વિસ્તારોમાં પણ વધુ ડેટા સ્પીડ અને કનેક્ટિવિટીને સમર્થન આપે છે અને મોબાઇલ હેન્ડસેટની પોસાય તેવી કિંમતોએ આ સંચાર અંતરને દૂર કરવા માટે મોબાઇલ એપ્લિકેશન વિકસાવવાનો માર્ગ મોકળો કર્યો છે. જેનાથી સાબિત થયું છે કે મોબાઇલ એપ્લિકેશનોએ દ્વિપક્ષીય માહિતીના પ્રવાહને સુનિશ્ચિત કર્યા છે, ખેડૂતોને વૈવિધ્યપૂર્ણ સલાહ પ્રદાન કરી છે, માહિતીની અસમપ્રમાણતા તોડી છે અને ખેડૂત વિભાગોના જ્ઞાન સ્તરમાં વધારો કર્યો છે. ઝીંગા ખેડૂતો લાયકાત ધરાવતા, ટેકનો-સેવી, સ્માર્ટ ફોન ધરાવવાનું પરવડે છે અને વિવિધ સ્ત્રોતોમાંથી માહિતી મેળવતા હોય છે. તેથી, ઝીંગા ઉછેર પરની મોબાઇલ એપ્લિકેશન ખેડૂતોને તેમના કૌશલ્ય સેટને અપડેટ કરવામાં અને વાસ્તવિક સમયના ડેટાનો ઉપયોગ કરીને ખેતી કામગીરીના કાર્યક્ષમ સંચાલનમાં સુવિધા આપી શકે છે. મોબાઇલ એપ્લિકેશન સુવિધાયુક્ત ઝીંગા ફાર્મ મેનેજમેન્ટનો ઉલ્લેખ ઝીંગા ખેડૂતોને કસ્ટમાઇઝ્ડ ટેકનોલોજી સલાહો, ઇનપુટ ઓપ્ટિમાઇઝિંગ ગણતરીઓ, બાયોમાસ/સ્ટોક એસેસમેન્ટ, ફાર્મ પર રોગ નિદાન, તળાવ મુજબ ડિજિટલ રેકોર્ડ રાખવા, તળાવના પરિમાણોનું સરળ નિરીક્ષણ, તેમાં આપવામાં આવેલ ડેટા અને તેના આધારે ભલામણો ઓફર કરે છે. આ લાઇનમાં, ભા.કૃ.અનુ.પ.-સીબા દ્વારા બે એન્ડ્રોઇડ મોબાઇલ એપ્લિકેશનો વિકસાવી છે - સીબા શ્રિમ્પ એપ અને સીબા શ્રિમ્પ કૃષિ- અંતિમ વપરાશકારોના કૌશલ્ય સમૂહને વધારવા અને ખેડૂતોને તેમના ફાર્મનું અસરકારક રીતે સંચાલન કરવામાં સુવિધા આપવા માટે સદર એપ્સ ગૂગલ પ્લે સ્ટોરમાં ફ્રીમાં ઉપલબ્ધ છે.



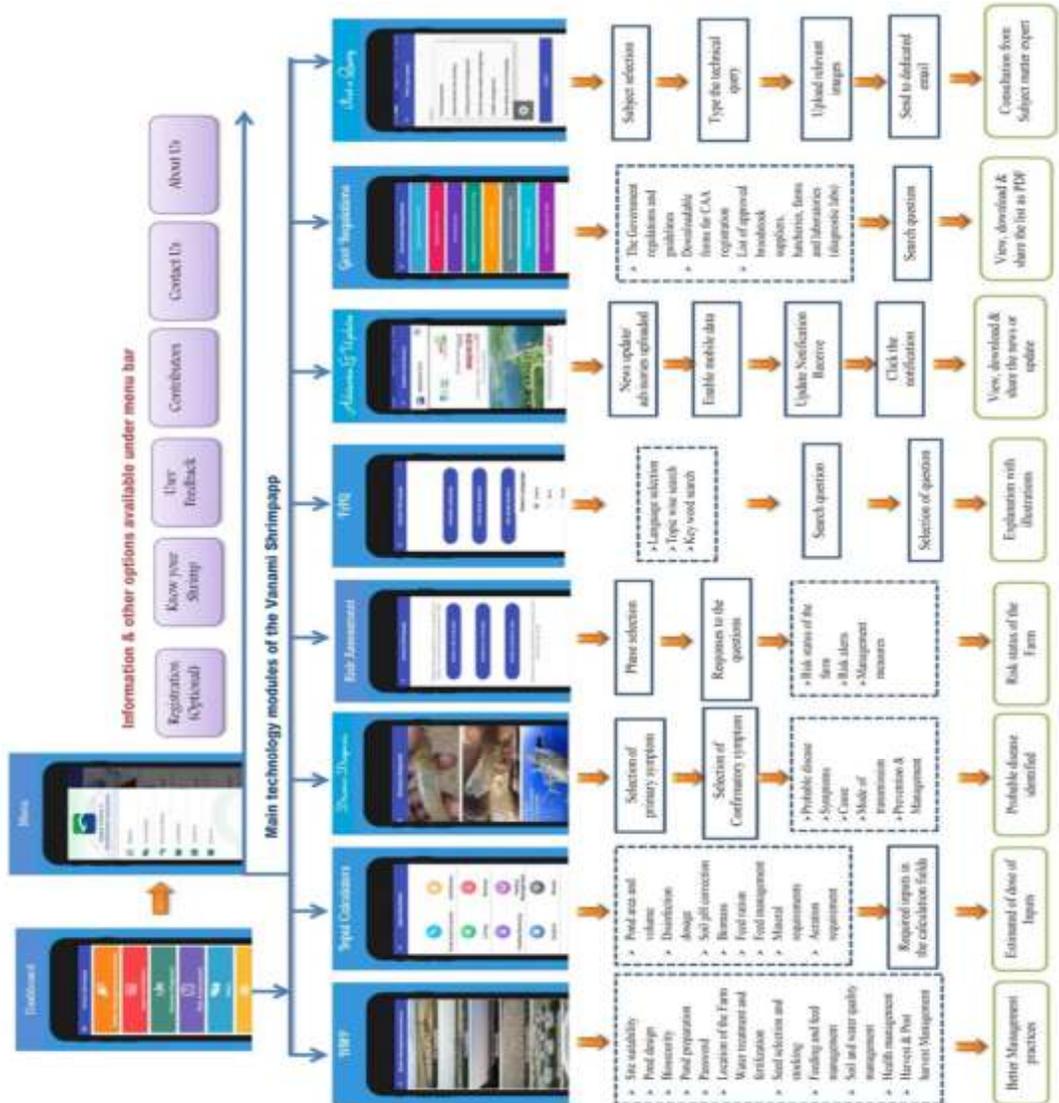
### મોબાઇલ એપ્લિકેશનના મોડ્યુલ્સ

સીબા શ્રિમ્પ એપનું માળખું અને મોડ્યુલો ફોટોગ્રાફમાં આપવામાં આવ્યા છે અને મોડ્યુલોનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન નીચે મુજબ છે

- બેટર મેનેજમેન્ટ પ્રેક્ટિસ (BMPs) પરનું મોડ્યુલ: તેમાં ઝીંગા ફાર્મ સાઇટની પસંદગી, તળાવની ડિઝાઇન, તળાવની તૈયારી, બીજની પસંદગી, સંગ્રહ, ખોરાક, ફીડ મેનેજમેન્ટ, માટી અને પાણીની ગુણવત્તા વ્યવસ્થાપન, આરોગ્ય વ્યવસ્થાપન, ખેતીના નિયમો પર પાઠ્ય તેમજ ચિત્રાત્મક સામગ્રીઓ શામેલ છે., ખાદ્ય સુરક્ષા અને રેકોર્ડ રાખવા જે સ્પષ્ટપણે ચિત્રો સાથે સમજાવવામાં આવ્યા છે.
- ઇનપુટ કેલ્ક્યુલેશન મોડ્યુલ: ઇનપુટ ગણતરીઓ પરના મોડ્યુલમાં ઝીંગા ઉછેર માટેના નિર્ણાયક ઇનપુટ્સનો અંદાજ કાઢવા માટે આઠ કેલ્ક્યુલેટર હોય છે, જેમ કે, તળાવનો વિસ્તાર અને વોલ્યુમ, તળાવમાં કુલ બાયોમાસ, જીવાણુ નાશકક્રિયાની જરૂરિયાતો, ફીડ રેશનિંગ, ફીડ મેનેજમેન્ટ, ખનિજ જરૂરિયાત, માટી પીએચ. ગોઠવણ અને વાયુમિશ્રણ જરૂરિયાત. અંતિમ વપરાશકર્તાએ સંબંધિત ઇનપુટ પરિમાણો દાખલ કરવાના હોય છે જે પછી પરિણામો સંબંધિત એકમો સાથે પ્રદર્શિત કરવામાં આવશે.
- ફાર્મમાં રોગ નિદાન મોડ્યુલ: ઈમેજ આધારિત રોગ નિદાન મોડ્યુલનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે. ઉપયોગકર્તા ઉછેર કરેલા ઝીંગા પર રોગના ચેપને સંભવિત રીતે ઓળખી શકે છે અને રોગગ્રસ્ત ઝીંગાની ફોટોની આપેલ સૂચિ સાથે ઉછેર કરેલા ઝીંગાનાં લક્ષણોની તુલના કરી શકે છે. તેમાં બે સેટ છે: જાણીતા રોગોના સામાન્ય અને પુષ્ટિકારી લક્ષણો. અંતિમ-વપરાશકર્તાએ બંને શ્રેણીઓમાં સંબંધિત ફોટો પસંદ કરવાનો હોય છે અને જો લક્ષણો બંને સેટમાં સુસંગત હોય, તો એપ્લિકેશન સંભવિત રોગ દર્શાવશે (લેબ પરીક્ષણો સાથે પુષ્ટિની જરૂર છે) અને કારણો, સંચાલન વગેરે પર વધુ માહિતી પ્રદર્શિત કરશે, જે અંતિમ વપરાશકર્તાને જાણકાર નિર્ણય લેવા સક્ષમ બનાવશે. જો બંને સેટમાં લક્ષણો સુસંગત થતાં નથી, તો એપ યુઝરને એપના પોસ્ટ-ક્વેરી વિકલ્પમાં ક્વેરી તરીકે લક્ષણો અને અન્ય પરિમાણો અપલોડ કરવાની સલાહ આપશે.
- ઓન-ફાર્મ રિસ્ક એસેસમેન્ટ મોડ્યુલ: વપરાશકર્તા તેના/તેણીના ઝીંગા ફાર્મના ઉત્પાદન જોખમ સ્થિતિનું મૂલ્યાંકન બહુવિધ-પસંદગીના પ્રશ્નો (MCQs)ના ક્રમના જવાબ દ્વારા કરી શકે છે. મોડ્યુલને આગળ ત્રણ તબક્કામાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે (તબક્કો-૧- ઉછેરના ૪૦ દિવસ સુધી; તબક્કો-૨- ઉછેરના ૪૧-૮૦ દિવસની વચ્ચે અને તબક્કો-૩- ઉછેરના ૮૧



દિવસથી ઉપર) અને વપરાશકર્તા તેના પાકના તબક્કાના આધારે , જરૂરી તબક્કા પસંદ કરી શકો છો. દરેક શ્રેણીમાં, MCQનો સમૂહ મૂકવામાં આવે છે. જ્યારે પણ, વપરાશકર્તા ગંભીર પ્રશ્નો માટે ખોટો જવાબ પસંદ કરે છે, ત્યારે એપોપ-અપ મેનૂ આપોઆપ દેખાય છે અને દર્શાવે છે કે તેનું ફાર્મ જોખમમાં છે. વપરાશકર્તા જવાબ આપવાનું ચાલુ રાખી શકે છે અને અંતે, મોડ્યુલ ફાર્મનું જોખમ સ્તર, જોખમના પરિબલો દર્શાવે છે અને તે જોખમી પરિબલોનો સામનો કરવા માટે યોગ્ય વ્યવસ્થાપન પગલાંની ભલામણ કરે છે.





- અપડેટ્સ અને એડવાઇઝરી મોડ્યુલ: અપડેટ્સ અને એડવાઇઝરીઝ પરનું ડાયનેમિક મોડ્યુલ યુઝરને યજમાન સંસ્થા દ્વારા પોસ્ટ કરાયેલ રીઅલ ટાઇમ એડવાઇઝરી અને અપડેટ્સ પ્રાપ્ત કરવા સક્ષમ બનાવે છે. અપડેટ્સ ડાઉનલોડ કરી શકાય તેવી PDF ફાઇલોના સ્વરૂપમાં છે. જ્યારે ફાઇલો અપલોડ કરવામાં આવે ત્યારે વપરાશકર્તાઓને સૂચના પ્રાપ્ત થાય છે અને જ્યારે વપરાશકર્તા મોબાઇલ ડેટા સાથે જોડાય છે ત્યારે પછીથી ડાઉનલોડ કરી શકાય છે.
- ભારત સરકારના નિયમો અને માર્ગદર્શિકા મોડ્યુલ: ભારત સરકાર દ્વારા નિર્ધારિત ઝીંગા ઉછેર માટેના નિયમો અને માર્ગદર્શિકાનો ભારતના કોસ્ટલ એક્વાકલ્ચર ઓથોરિટી (CAA) સાથે ફાર્મની નોંધણી/નવીકરણ માટે ડાઉનલોડ કરી શકાય તેવા ઉપયોગિતા ફોર્મ સાથે મોડ્યુલમાં સારાંશ આપવામાં આવ્યો હતો, જે ભારત સરકારની નિયમનકારી સંસ્થા છે. વધુમાં, તેમાં CAA વેબસાઇટમાં પોસ્ટ કરવામાં આવેલ માન્ય બ્રુડ સ્ટોક સપ્લાયર્સ, હેયરી (બીજના સ્ત્રોત), ફાર્મ અને લેબોરેટરીઓ (ડાયગ્નોસ્ટિક લેબ)ની યાદીઓ શામેલ છે. આ કોમ્પેક્ટ માહિતી હિતધારકો માટે અત્યંત ઉપયોગી છે.
- FAQ મોડ્યુલ: FAQ મોડ્યુલમાં તળાવની તૈયારીથી લઈને લણણી પછીના હેન્ડલિંગ સુધીના પી. વન્નમી ઝીંગા ઉછેર સંબંધિત સ્પષ્ટતાઓ સાથે સંભવિત પ્રશ્નોનો સમાવેશ થાય છે. વપરાશકર્તા તેને વાંચવા અને સમજવામાં સરળ બનાવવા માટે ભાષા (સ્થાનિક) અને ફોન્ટનું કદ પસંદ કરી શકે છે. કીવર્ડ આધારિત શોધ વિકલ્પ પણ ચોક્કસ વિષય પર પ્રશ્નોની યાદી આપવા માટે ઉપલબ્ધ છે
- પોસ્ટ-એ-ફેરી મોડ્યુલ: મહત્વની વિશેષતા "ફેરી પોસ્ટ કરો" મોડ્યુલ છે, જેના દ્વારા અંતિમ વપરાશકર્તા ટેક્સ્ટ અથવા/અને તેના ઝીંગા અથવા તળાવની ફોટોના રૂપમાં ફેરી સબમિટ કરી શકે છે જે યજમાન સંસ્થાના સમર્પિત મેઈલબોક્સમાં સંદેશ ઈ-મેલ તરીકે પ્રાપ્ત થાય છે. પ્રશ્નો પર નિષ્ણાત સલાહકારને બે કાર્યકારી દિવસો (૪૮ કલાક)ની અંદર જવાબ આપવામાં આવે છે.

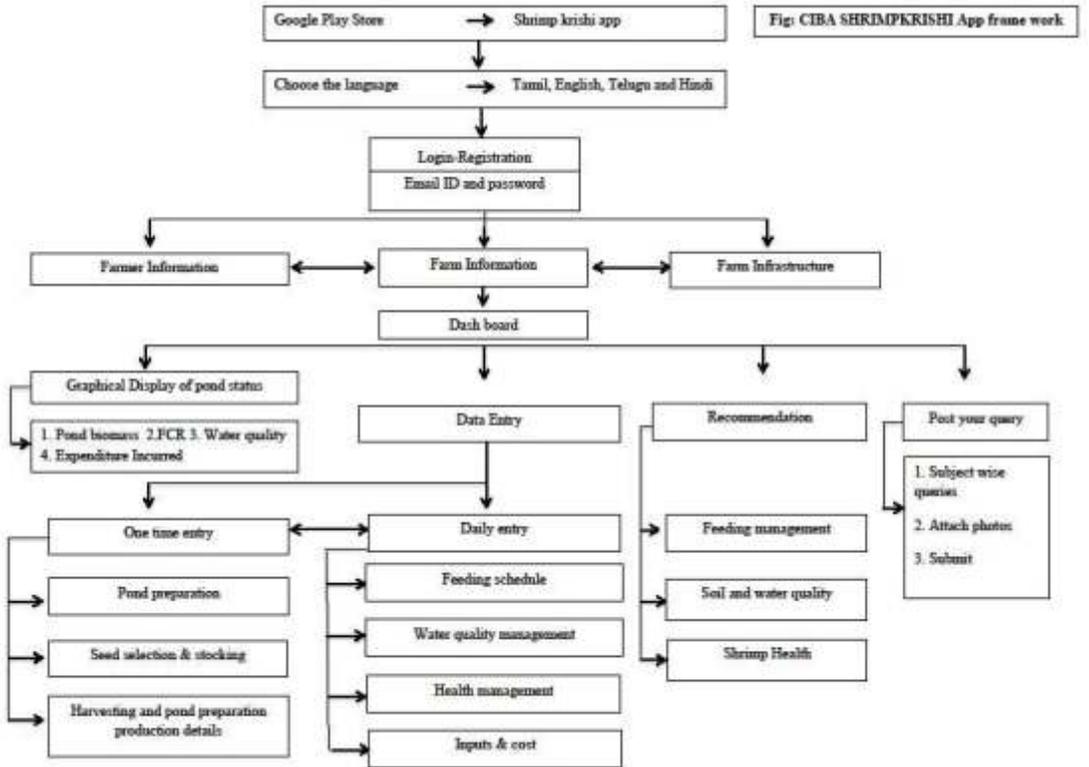


ફોટો. પી. વજ્રમી ઝીંગા ઉછેર પર મોબાઇલ એપ્લિકેશન આધારિત રોગ નિદાન મોડ્યુલ



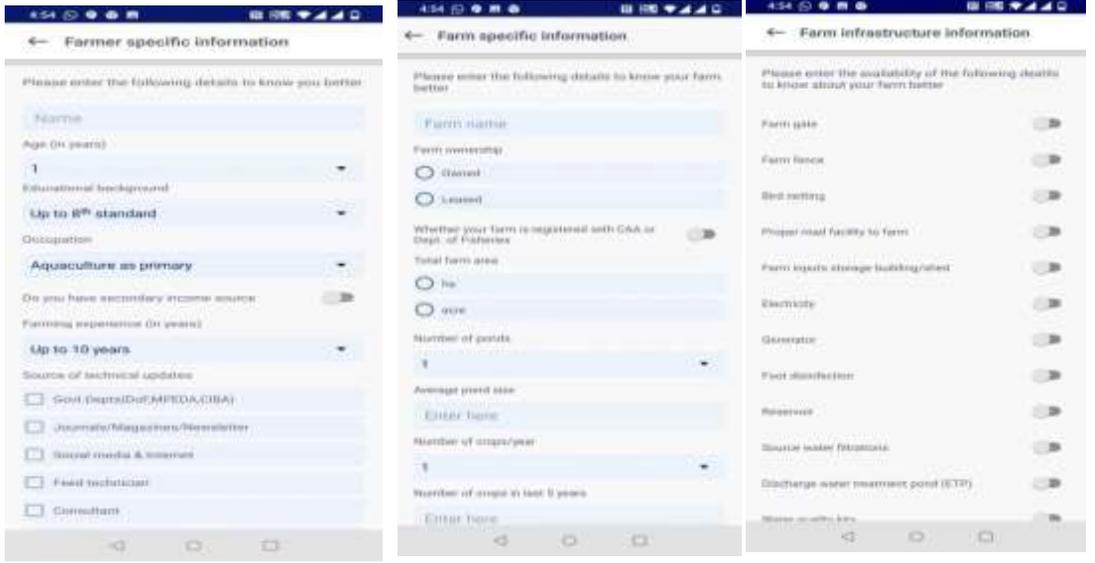
સીબા શ્રિમ્પ કૃષિ એપ્લિકેશનના મોડ્યુલો

સીબા શ્રિમ્પ કૃષિ એપ્લિકેશનનું માળખું અને મોડ્યુલો ફોટોમાં આપેલ છે અને મોડ્યુલોનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન નીચે મુજબ છે.





સીબા શ્રિમ્પ કૃષિ એક્શન ઓરિએન્ટેડ એપ્લિકેશન છે જે સંપૂર્ણ રીતે અંતિમ વપરાશકર્તા દ્વારા પ્રદાન કરવામાં આવેલ ડેટાના આધારે કામ કરે છે અને તે ચાર ભાષાઓમાં ઉપલબ્ધ છે જેમ કે, અંગ્રેજી, હિન્દી, તમિલ અને તેલુગુ. અંતિમ વપરાશકર્તાએ લોગ-ઇન કરવું પડશે અને વપરાશકર્તા, તેની ફાર્મ પ્રોફાઇલ અને ઉપલબ્ધ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર વિશે જરૂરી મૂળભૂત ડેટા પ્રદાન કરીને નોંધણી પૂર્ણ કરવી પડશે. નોંધણી પૂર્ણ કર્યા પછી એપ્લિકેશનનું ડેશ બોર્ડ દેખાય છે.



ડેશબોર્ડમાં ચાર બટનો છે જેમ કે, વન-ટાઇમ એન્ટ્રી, દૈનિક એન્ટ્રી, ભલામણો અને ક્વેરી બટન પોસ્ટ કરો. વપરાશકર્તાએ દરેક વસ્તુ હેઠળ ડેટા એન્ટ્રી તળાવો મુજબ કરવાની હોય છે.

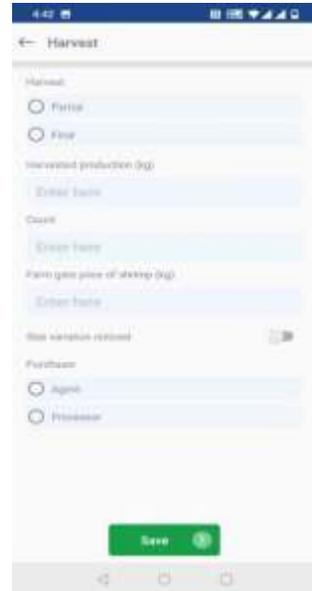
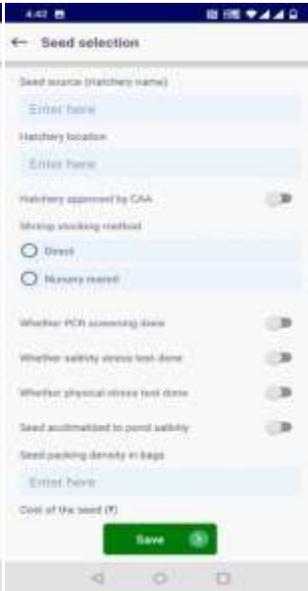
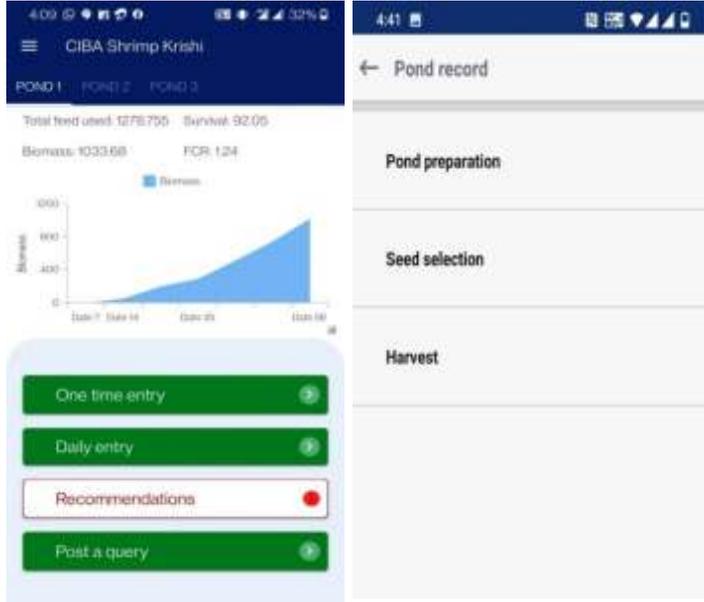
ડેટા એન્ટ્રી: મોબાઇલ એપ્લિકેશનમાં ડેટા એન્ટ્રી બે પ્રકારની હોય છે જેમ કે, તળાવની માહિતી અને તળાવ મુજબની માહિતી (ફોટો-1). ફાર્મની માહિતીમાં ખેડૂતની મૂળભૂત પ્રોફાઇલ અને ફાર્મની વિગતોનો સમાવેશ થાય છે. ફાર્મની માહિતી એક વખતની માહિતી રેકોર્ડિંગ છે, જ્યારે તળાવ મુજબની ડેટા એન્ટ્રી ત્રણ પ્રકારની છે:

- તળાવ મુજબની એન્ટ્રી - એકવાર પાકમાં: તળાવની તૈયારીનો પ્રોટોકોલ, બીજની પસંદગી અને બીજના સંગ્રહની વિગતો (સ્ટોર્કિંગની ઘનતા, બીજનું કદ), લણણી અને ઉત્પાદન.
- તળાવ મુજબની એન્ટ્રી - જ્યારે પણ ડેટા ઉપલબ્ધ હોય: પાણીની ગુણવત્તાના પરિમાણો, ઇનપુટ એપ્લિકેશન વગેરે.



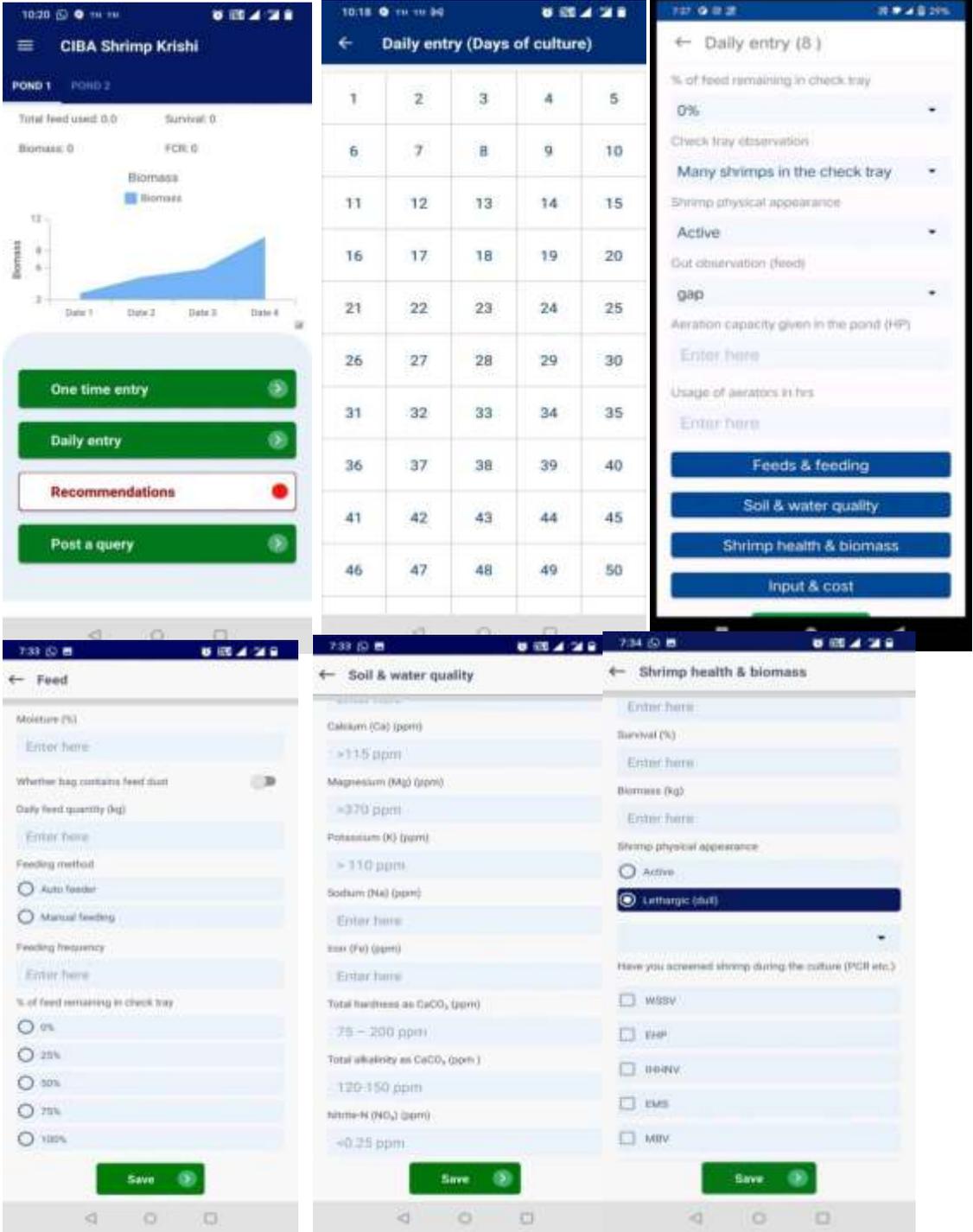
- તળાવ મુજબ એન્ડ્રી - ફરજિયાત દૈનિક એન્ડ્રી: પાણીની ગુણવત્તાના માપદંડો, ફીડ અને મેનેજમેન્ટ પ્રોટોકોલ, પશુ આરોગ્ય દેખરેખ પ્રોટોકોલ અને તેની સાથે સંકળાયેલ ખર્ચ

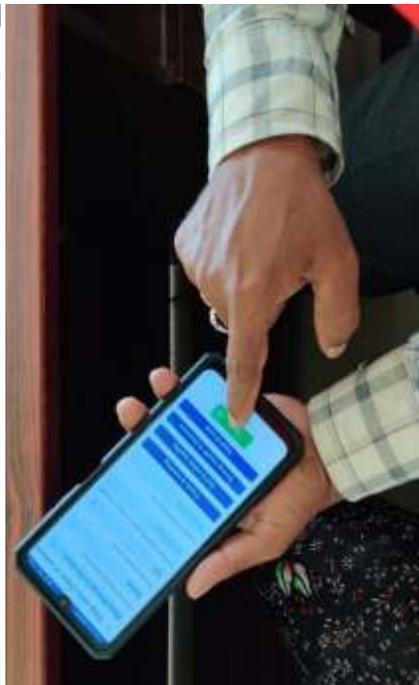
ફોટો. તળાવ મુજબની એન્ડ્રી - પાકમાં એકવાર





ફોટો. તળાવ મુજબ એન્ટ્રી - નિયમિત ધોરણે







જ્યારે પણ ખેડૂત ડેટા દાખલ કરે છે ત્યારે તેણે દરેક મેનૂમાં સેવ બટન પર ક્લિક કરવાનું હોય છે, પછી માત્ર ડેટા સાચવવામાં આવે છે અને તે પેરામીટર પરના વર્તમાન ડેટામાં ઉમેરવામાં આવે છે. ઉછેરના પ્રથમ દિવસથી (DoC-1) અંતિમ વપરાશકર્તાએ તેના ખેતીની કામગીરીનો ડેટા તળાવ મુજબ દાખલ કરવાનો રહેશે જેથી એપ મોનીટરીંગ માટે તળાવ મુજબના પરિણામો પ્રદર્શિત કરશે. એકવાર ડેટા દિવસે ને દિવસે બિલ્ડ થઈ જાય પછી ડેશ બોર્ડ આંગળીના સ્ટ્રોક પર દરેક તળાવમાં અસ્તિત્વ, એક્સીઆર અને બાયોમાસ, પાણીની ગુણવત્તાના પરિમાણો અને વિવિધ પાસાઓ પર થતા ખર્ચ પર ગ્રાફ પ્રદર્શિત કરવાનું શરૂ કરશે. ત્રણ નિષ્ણાત સિસ્ટમો જેમ કે, ઝીંગા ફીડ મેનેજમેન્ટ, વોટર ક્વોલિટી મેનેજમેન્ટ અને ઝીંગા ડિસીઝ મેનેજમેન્ટ એપમાં ઇનબિલ્ટ છે. એપ્લિકેશનને આપવામાં આવેલા ડેટાના આધારે, જ્યારે પણ તળાવની કામગીરીમાં કોઈપણ વિચલનો અને પાણીની ગુણવત્તા, ખોરાક અને ઝીંગા આરોગ્ય જેવા નિર્ણાયક દૈનિક પરિમાણોની નોંધ કરવામાં આવે ત્યારે તે અંતિમ-વપરાશકર્તા ખેડૂતને તકનીકી સલાહ સાથે ચેતવણી આપે છે.

ફોટો. એપ્લિકેશનમાં ઝીંગા તળાવના પરિમાણોની ગ્રાફિકલ ભલામણો



સંપૂર્ણ ડેટા સ્ટોર કરી શકે છે અને ખેડૂત ડેટા એન્ટ્રી મેનૂમાં DoC પસંદ કરીને કોઈપણ ઉછેરના દિવસે ડેટા ચકાસી શકે છે. અંતિમ વપરાશકર્તા તેમના પોતાના લાંબા ગાળાના નિર્ણય લેવાના હેતુઓ માટે ડેટા પુનઃપ્રાપ્ત કરી શકે છે અથવા તકનીકી સલાહ માટે તેમના સંસાધન વ્યક્તિ સાથે



આદાન-પ્રદાન કરી શકે છે. વધુમાં, તે દૂરસ્થ સ્થિત ઝીંગા ફાર્મમાંથી રીઅલ-ટાઇમ જથ્થાબંધ ડેટાને મોનિટર કરવા અને કસ્ટમાઇઝ કરેલ ટેકનિકલ સલાહને વિસ્તારવા માટેનો માર્ગ મોકળો કરે છે.

વિન્ડોઝ પ્લેટફોર્મમાં શ્રિમ્પ કૃષિ એપનું રૂપાંતર: અંતિમ-ઉપયોગકર્તા ઝીંગા ખેડૂતો દ્વારા આપવામાં આવેલા ફીડબેક મુજબ એપને વિન્ડોઝ પ્લેટફોર્મમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. અંતિમ વપરાશકર્તા એન્ટ્રીની સરળતા માટે તેમના લેપટોપનો ઉપયોગ કરીને ડેટા દાખલ કરી શકે છે. એન્ડ્રોઇડ અને વિન્ડોઝ બંને પ્લેટફોર્મ સમન્વયિત છે જેથી એક મોડમાં દાખલ કરેલ અને સાચવેલ ડેટા બીજા મોડમાં જોઈ શકાય અને તેનાથી વિપરીત. પરિણામોના સચોટ પ્રદર્શન માટે દરેક આઇટમમાં દરેક વખતે ડેટા સાચવવો મહત્વપૂર્ણ છે.



## નિષ્કર્ષ

ખેડૂતો અને વિસ્તરણ કાર્યકરોએ સમજ્યું કે સીબા મોબાઇલ એપ્લિકેશન્સ જ્ઞાન સુધારણા અને કાર્યક્ષમ ફાર્મ મેનેજમેન્ટ માટે સંભવિત સાધનો છે. તે સંશોધન સંસ્થા અને અંતિમ વપરાશકર્તાઓ વચ્ચે માહિતીના દ્વિપક્ષીય પ્રવાહને સક્ષમ કરે છે અને પ્રશ્નોના જવાબો દ્વારા ફીલ્ડ ફીડબેક મેળવી શકે છે. સર્વવ્યાપી મોબાઇલ એપ્લિકેશન આધારિત ટેકનોલોજી સલાહને ધ્યાનમાં રાખીને ઝીંગા જળચરઉછેરમાં માહિતી સંચાર તફાવતને ઘટાડવામાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે અને તે ફાર્મ વિસ્તરણ સેવાઓની ગુણવત્તાને ઝડપી બનાવવા અને વધારવામાં ઘણી હદ સુધી મદદ કરી શકે છે. ઝીંગા ખેડૂતોએ આ એપ્લિકેશનોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ અને એપ્લિકેશનને સુધારવા માટે પ્રતિસાદ આપવો જોઈએ. શ્રિમ્પ કૃષિ એ એક મહત્વપૂર્ણ એપ્લિકેશન છે જેમાં ખેડૂત સંગ્રહ કરે છે અને તળાવ મુજબની માહિતી પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે તે ખેડૂતોને જાણકાર નિર્ણય લેવામાં મદદ કરશે. વધુમાં, સંસ્થાકીય પ્રોત્સાહનો મેળવવા માટે વિકાસ એજન્સીઓ દ્વારા આ એપ્લિકેશનને ફરજિયાત બનાવવાના દિવસો ખૂબ નજીક છે.



રાષ્ટ્રીય રોગ દેખરેખ કાર્યક્રમ સાથે મત્સ્ય ખેડૂતને જોડવા માટે માછલીના રોગની એપ્લિકેશન

**“માછલીના રોગનો રિપોર્ટ”**  
જળચર પ્રાણીઓના રોગના રિપોર્ટ માટે  
મોબાઇલ એપ્લિકેશન

અંતર્ગત વિકસિત  
જળચર પ્રાણીઓના રોગો માટે રાષ્ટ્રીય દેખરેખ કાર્યક્રમ  
અંતર્ગત ભંડોળ ફાળવેલ  
પ્રધાનમંત્રી મત્સ્ય સંપદા યોજના  
મત્સ્યપાલન વિભાગ, મત્સ્યપાલન, પશુપાલન અને ડેરી મંત્રાલય,  
ભારત સરકાર  
દ્વારા સંકલિત  
ભા.કૃ.અનુ.પ.- નેશનલ બ્યુરો ઓફ ફિશ જીનેટીક રીસોર્સ, લખનઉ, ભારત

રાષ્ટ્રીય મત્સ્ય અનુવાંશિક સંસ્થાન બ્યુરો  
NATIONAL BUREAU OF AQUACULTURE GENETICS

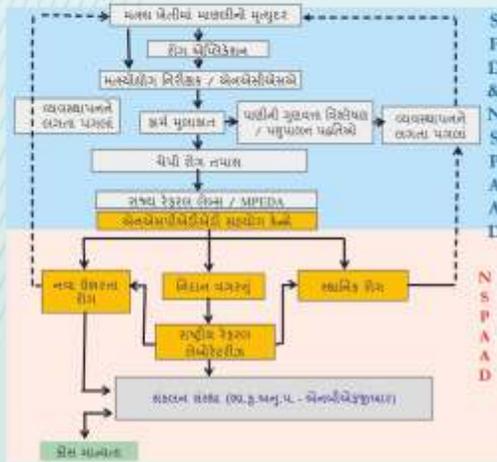


## જળચર પ્રાણીઓના રોગની જાણ કરવાની પદ્ધતિ વિકસાવવા માટેનો તર્ક

- જળચરઉછેરના ક્ષેત્રમાં વર્ષોથી પ્રભાવશાળી વૃદ્ધિ જોવા મળી રહી છે.
- જો કે, આ રોગો જળચરઉછેરના વિકાસ માટે સૌથી મહત્વપૂર્ણ અવરોધ છે.
- બીજા પ્રદેશમાંથી આવેલ રોગો અથવા અન્ય ઉભરતા રોગોને નાબૂદ કરવા અથવા તેને રોકવા અને સ્થાનિક રોગોના સંચાલન માટે રોગોની વહેલી તકે તપાસ મહત્વપૂર્ણ છે
- ઘણી વખત જળચરઉછેરમાં ક્ષેત્ર-સ્તરના રોગની જાણ કરવાની પદ્ધતિ ઉપલબ્ધ ન હોવાને કારણે રોગો વિશે જાણ કરવામાં આવતી નથી.
- જેથી, ખેડૂત-આધારિત રોગના અહેવાલને મજબૂત બનાવવા માટે ખેડૂતો, ક્ષેત્ર-સ્તરના અધિકારીઓ અને માછલીના આરોગ્ય નિષ્ણાતોને જોડી શકે તેવી પદ્ધતિ વિકસીત કરવાની જરૂર છે.
- ઉપરોક્ત બાબતને ધ્યાનમાં રાખીને દેશમાં જળચર પ્રાણીઓના રોગોના રીપોર્ટિંગમાં સુધારો કરવા માટે ભા.કૃ.અનુ.પ.- નેશનલ બ્યુરો ઓફ ફિશ જીનેટીક રીસર્સ (એનબીએફજીઆર), લખનઉ દ્વારા રીપોર્ટ ફિશ ડીઝીઝ' (આરએફડી)' એપ વિકસાવવામાં આવી છે.

## રોગ સંચાલનની સૂચિત પદ્ધતિ

## માછલીના રોગની જાણ માટેની એપ્લિકેશન



## એપ્લિકેશનની ઉપયોગીતા

- આરએફડી (RFID) એપ્લિકેશનનો ઉપયોગ કરીને ખેડૂતો ક્ષેત્ર-સ્તર અધિકારીઓ અને માછલીના રોગના નિષ્ણાતો સાથે તેમના તળાવોમાં ફિનફિશ, ઝીંગા અને મોલસ્કમાં રોગની ઘટનાઓની જાણ કરી શકે છે અને વૈજ્ઞાનિક સલાહ મેળવી શકે છે.
- રોગોને લગતા ડેટા અસ્થાયી અને અવકાશી ધોરણે સંગ્રહિત કરવામાં આવશે અને તેનો ઉપયોગ રોગના કેસોના મેપિંગ માટે થશે.



### રિપોર્ટ ફિશ ડીઝીઝ એપ્લિકેશનની વિશેષતાઓ

- ☉ એન્ડ્રોઇડ આધારિત મોબાઇલ એપ ગૂગલ પ્લે સ્ટોર પર ઉપલબ્ધ છે.
- ☉ ઓટીપીની મદદથી સાઇન ઇન કરો.
- ☉ તળાવનું સ્વચાલિત ગેટગિંગ, તેથી તળાવ સાઇટ પર ડેટા ભરવાની જરૂર છે.
- ☉ આ એપ્લિકેશન હાલમાં અંગ્રેજી અને હિન્દીમાં ઉપલબ્ધ છે, અને ટૂંક સમયમાં પ્રાદેશિક ભાષાઓમાં પણ ઉપલબ્ધ થશે.
- ☉ વપરાશકર્તાને અનુકૂળ - ચેક બોક્સ તરીકે મોટાભાગની વિગતો ભરવાની આપવામાં આવી છે.
- ☉ એપ્લિકેશનનું ડાઉનલોડ સાઇઝ નાની છે.
- ☉ એપ્લિકેશનમાં ડેટા સુરક્ષા એન્ક્રિપ્ટેડ છે.
- ☉ ફિનફિશ, ઝીંગા અને મોલસ્કને અસર કરતા રોગોના કેસોની જાણ કરવા માટેના અલગ ફોર્મ આપેલ છે.
- ☉ એપ્લિકેશનમાં મહત્વપૂર્ણ રોગો વિશેની માહિતી આપવામાં આવી છે.
- ☉ કાર્યક્ષમ કામગીરી માટે 'એડમિન'ના વિવિધ સ્તરો આપવામાં આવેલ છે.
- ☉ મત્સ્યપાલન ક્ષેત્રમાં મહત્વપૂર્ણ રાષ્ટ્રીય/આંતરરાષ્ટ્રીય સંસ્થાઓ સાથે જોડાણ પ્રદાન કરે છે.

### રિપોર્ટ ફિશ ડીઝીઝ એપ્લિકેશનની પેનલ્સ



#### ખેડૂત ડેશબોર્ડ



#### રોગના કેસની જાણ



#### રોગની જાણ કરવા માટેનું ફોર્મ





## ૩ એપ્લિકેશનમાં સબમિટ કરેલા કેસ અને પ્રતિસાદ પદ્ધતિ પર નજર



ખેડૂત દ્વારા રોગની જાણ સુપરત કર્યા પછી તે સંબંધિત રાજ્ય મત્સ્યોદ્યોગ વિભાગ અને એન.એસ.પી.એ.ચે.ડી. સહયોગ કેન્દ્રને જરૂરી જોઈ આ કેસની તપાસ કરશે અને વ્યાવસ્થાપનના પગલાં સૂચવશે. સંકલન સંસ્થા ખેડૂતો દ્વારા નોંધાયેલા તમામ રોગના કેસોનું નિરીક્ષણ કરશે.

### એડમિન ડેશબોર્ડ્સ

એડમિન પેનલ ૧: રાજ્ય મત્સ્યોદ્યોગ વિભાગ	એડમિન પેનલ ૨: એનએસપીએચેડીએડી સહયોગ કેન્દ્ર	એડમિન પેનલ ૩: સંકલન સંસ્થા

### ૩ ઉપસંહાર

આ એપ્લિકેશન ખેડૂત-આધારિત જાણને સુધારવામાં, વૈજ્ઞાનિક સલાહ મેળવવામાં અને રોગોને કારણે થતા નુકસાનને ઘટાડવામાં મદદ કરશે, જેથી ખેડૂતોની આવકમાં વધારો થશે એવી અપેક્ષા રાખવામાં આવે છે.

### સંયોજક

ડૉ. જે. કે. જીના, નાયબ નિયામક જનરલશ્રી (એફવાય. એસસી.), ભા.કૃ.અનુ.પ., નવી દિલ્હી

### સહ-સંયોજક

ડૉ. ઉત્તમ કુમાર સરકાર, નિયામકશ્રી, ભા.કૃ.અનુ.પ.-એનબીએફજીઆર, લખનઉ

### દ્વારા તૈયાર

ડૉ. નીરજ સૂઢ, ડૉ. પી.કે. પ્રધાન, ડૉ. અનુતોશ પરિયા અને ડૉ. ચંદ્ર ભૂષણ કુમાર

### દ્વારા પ્રકાશિત

નિયામકશ્રી, ભા.કૃ.અનુ.પ.- નેશનલ બ્યુરો ઓફ ફિશ જીનેટિક રીસર્સ, કેન્સલર રિંગ રોડ, પી.ઓ. દિલ્હી.

લખનઉ- ૨૨૬ ૦૦૨, ઉત્તર પ્રદેશ. ટેલિફોન: ૦૫૨૨ ૨૪૪૨૪૪૦; ઈ-મેઇલ: director.nbigr@icar.gov.in

જૂન ૨૦૨૩