उपजीविका आणि पोषण सुरक्षेसाठी अल्प भूधारक शेती अंतर्गत एकात्मिक शेती

Kathiresan Ramanathan

तामिळनाडूच्या किनारपट्टीवरील शेतकऱ्यांना अल्प परतावा मिळत असूनही भात पिकवणे भाग पडते. कारण एकट्या भातपिकामध्ये दीर्घ कालावधीसाठी पाणी साचून ठेवणाऱ्या जमिनीत तग धरून राहण्याचे वैशिष्ट्य आहे. भातपिकासोबतच मत्स्यपालन आणि कुक्कुटपालन एकत्रित केल्याने तामिळनाडूमधील ३ किनारी जिल्ह्यांतील शेतकऱ्यांना त्यांचे उत्पन्न दुप्पट करण्यात आणि त्यांच्या कुटुंबाची पोषण स्थिती सुधारण्यास मदत झाली होती.

आशिया, आफ्रिका आणि लॅटिन अमेरिकेच्या ग्रामीण भागातील गरिबांच्या मुख्य आर्थिक घडामोडी भात आधारित शेती प्रणालीवर अवलंबून आहेत. एकट्या आशियामध्ये २०० दशलक्ष भाताच्या शेतजमिनी १ हेक्टरपेक्षाही लहान आहेत आणि जागतिक तांदूळ उत्पादनात त्यांचा वाटा ९०% आहे. तथापि, संपूर्ण आशियातील किनाऱ्यावरील भाताचा प्रदेश आणि आर्द्रता असलेल्या प्रदेशातील शेतकऱ्यांसाठी तांदूळ हे नेहमीच एक अनिवार्य पीक होते. याचे कारण असे की, हा संपूर्ण प्रदेश सिंचनाचा मुख्य स्त्रोत म्हणून मान्सूनच्या पावसावर अवलंबून असतो. जेथे एका विशिष्ट कालावधीत पावसाचे वितरण अनियमित असते ज्यामुळे जलप्रलय होतो आणि पूर येतो. शिवाय पुढे, या काळात समुद्रात पाण्याचा निचरा करणे देखील कठीण होते. कारण समुद्रात प्रचंड भरती-ओहोटी असते. यासोबतच यातील बहुतेक भाताच्या प्रदेशांमध्ये जड पोत असणाऱ्या मातीचा प्रकार असतो. ज्यामुळे पाणी झिरपणे कठीण होते. या सगळ्यांचा परिणाम म्हणजे या भूभागातील पाणी पीक हंगामात साचून राहते. लागवडीसाठी पिकांची निवड करताना एकट्या तांदूळाचे वैशिष्ट्य असे आहे की ते दीर्घकाळपर्यंत पाण्यात राहू शकते, तर इतर सर्व पिके अतिरिक्त पाण्यात फार काळ टिकत नाहीत. त्यामुळे या भागातील शेतकऱ्यांना पीक हंगामात भात पिकवणे भाग पडते. खरे तर तांदूळ पिकविण्याने होणारा आर्थिक फायदा अत्यंत अल्प असून त्यांच्या उदरनिर्वाहासाठीसुद्धा अपुरा आहे. अपुऱ्या उपजीविकेमुळे या अल्पभूधारक शेतकरी महिला कुपोषित राहतात त्यामुळे जन्माच्या वेळी मुलांचे वजन कमी होऊन मुलांच्या जन्माचा दर कमी होतो. मान्सूनवर अवलंबून असलेले पीक हंगाम, पावसाचा लहरीपणा, वारंवार येणारे पूर किंवा दुष्काळ आणि पीक अपयश, तांदूळापासून मिळणारा अत्यल्प परतावा, उद्योगधंद्याच्या संपर्काचा अभाव आणि खराब आर्थिक स्थिती यामुळे उपजीविकेसाठी शहरी भागात होणारे स्थलांतर; यासारख्या विशेषत्वाने आढळणाऱ्या अडचणीचा सामना करावा लागतो.



फोटो भाताच्या शेतामध्ये कोंबड्याचे पिंजरे बसवले आहेत.

सामान्य आरोग्यासाठी प्रौढ पुरुषांना प्रतिदिन ५५ ग्राम प्रथिनांची आवश्यकता असते तर स्त्रियांना ४५ ग्रामची आवश्यकता असते. प्राणिज प्रथिनांच्या गुणांची तुलना ०.७५ च्या आसपास निव्वळ प्रथिने वापराच्या बाबतीत वनस्पतीजन्य प्रथिनांच्या तुलनेत उत्तम असून, अनेक वनस्पतिजन्य प्रथिनांमध्ये ०.५ ते ०.६ च्या आसपास नेट प्रोटीन युटिलायझेशन (NPU) असते. मांसाचे मूल्य असे आहे की, ज्यात उच्च दर्जाची प्रथिने केंद्रित असतात (NPU), अतिशय पाचक (अनेक वनस्पती स्त्रोतांसह ०.८ - ०.९ च्या तुलनेत सुमारे ०.९५) आणि एका अत्यावश्यक अमिनो ऍसिडचा म्हणजे लायसिनचा अधिशेष त्याद्वारे प्रदान केल्या जातो. जो बहुतेक तृणधान्यांमध्ये अपुरा असतो. २०५० पर्यंत, जगाची विस्तारित लोकसंख्या आजच्यापेक्षा दोन तृतीयांश अधिक प्राणिज प्रथिने वापरेल (FAO 2017). ६ वाढत्या जागतिक मागणीच्या अनुषंगाने एकूण मांस उत्पादनातील वाढीचा प्रमुख घटक म्हणजे पोल्ट्री मांस, कमी उत्पादन खर्चामुळे ते अधिक परवडणारे आहे. (OECD - 2016)

या पार्श्वभूमीवर संसाधन व्यवस्थापन धोरण म्हणून पीक आणि प्राणी घटकांचे विवेकपूर्ण मिश्रण असलेल्या एकात्मिक शेती व्यवस्थेची योग्य रचना हा या समस्येवरील सर्वोत्तम उपाय आहे. याशिवाय, या IFS डिझाइनमुळे गरीब शेतकऱ्यांच्या घरगुती आहारातील विविधता आणि पोषण मानकेदेखील वाढतील.

एकात्मिक भात, मासे आणि कुक्कुट पालन पद्धती :

पारंपारिक तांदूळ + मासे + कुक्कुटपालन पद्धतीची ठळक वैशिष्ट्ये खाली दर्शविली आहेत.

एक एकर भात शेतात, ९० सेंट भाताचे क्षेत्र अबाधित ठेवले जाते आणि १० सेंट क्षेत्र भात पीक न घेता मत्स्य तलाव म्हणून खोदले जाते.

मत्स्य तलावामध्ये कुक्कुट पालन पिंजरा बसविला जातो आणि माशांचे घटक तसेच कुक्कुट पालन घटक तांदळात थेट मिसळणार नाहीत याची काळजी घेतली जाते. हंगामाच्या शेवटी तांदळाच्या शेतात टाकण्यासाठी; कुक्कुट पालनातील हे तयार खत तलावातील गाळ उपसल्यानंतर गोळा करणे आवश्यक असते जे फार कष्टदायक काम आहे.

कुक्कुट पालन पिंजऱ्यात बहुधा थर पद्धतीने पक्षी वाढविले जातात. अन्नामलाई विद्यापीठाने तांदूळ + मासे + कुक्कुट पालन पद्धतीचे प्रात्यक्षिक केले आणि वाढविले, ज्याला अन्नामलाई तांदूळ + मासे + कुक्कुट पालन प्रणाली असे संबोधले जाते, यातील फरकाची ठळक वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे सूचीबद्ध केली आहेत.

कुक्कुट पालनाचे पिंजरे ८' उंच, ४' जमिनीच्या आत गाडलेले आणि ४' वर पसरलेले असे ४ काँक्रिट पोस्ट्सच्या सहाय्याने थेट भातशेतीत बसवले जातात, जे पिकांच्या वरच्या बाजूला पक्के केले जातात. पिंजऱ्याचा तळ वायरच्या जाळीचा असतो, ज्याद्वारे कुक्कुट पालनाचा कचरा खाली भाताच्या शेतापर्यंत पोहोचतो आणि त्याचप्रमाणे जिथे तो पिंजरा उभा असतो तेथील पाण्यात हा कचरा विरघळतो. थोडक्यात काय तर ते पिकांचे खत आणि माशांचे खाद्य म्हणून उपयोगी ठरते.

एकत्रितरित्या, मासे तांदळातील कीटक आणि तणनियंत्रणात मदत करतात, कुक्कुट पालन पोषक तत्त्वांनी समृद्ध सेंद्रिय पदार्थांच्या वापराने भाताचा दर्जा वाढविते.

कायमस्वरूपी निवारा म्हणून माशांना सामावून घेणारे माश्यांचे खंदक १ मीटर खोल असतात आणि त्यांची रुंदी वरच्या बाजूला १ मीटर तसेच तळाशी ०.७५ मीटर असते आणि ते भातशेतीच्या बाजूने प्रवाही असतात, यात १०% भातशेती व्यापली जाते. कॅटला, रोगू, मृगल आणि कॉमन कार्पसह पॉलिकल्चर म्हणून ५००० फिंगरलिंग्ज ha^{-1} (प्रत्येक 200 m^2 जागेसाठी, १०० फिंगरलिंग्ज भाताच्या क्षेत्राचे आकारमान लक्षात घेऊन, खंदकाचे आकारमान न बघता) च्या साठवणीच्या घनतेच्या समान प्रमाणात माशांची फिंगरलिंग्ज भाताची बीजे लावल्यानंतर १५ दिवसांनी सोडली जातात. ते भाताच्या शेतात पोहतात आणि सकाळी तसेच संध्याकाळी कीटक आणि तण खातात, भाताच्या शेतात उभ्या असलेल्या उथळ पाण्याच्या तापमानातील चढउतार टाळण्यासाठी सूर्यप्रकाशासह दिवसभर खंदकात आश्रयाला असतात.

कुक्कुट पालन पिंजऱ्याची परिमाणे आणि कुक्कुट साठवण घनता विविध प्रयोगांद्वारे योग्य प्रमाणात सिद्ध केली जाते. प्रत्येक पिंजऱ्यात २० ब्रायलर पक्षी सामावले जातात, हे पिंजरे 6'x4'x3' आकाराचे असतात. मोठे पिंजरे पिकांच्या वाढीस अडथळा ठरतात कारण सावली आणि अधिक साठवण घनतेमुळे प्रती युनिट क्षेत्रामध्ये आम्लीय कुक्कुट कचरा वाढून पिकांचे नुकसान होऊ शकते.

अशा प्रकारे, भातातील कीटक आणि तण नियंत्रणास मदत करणाऱ्या माशांसह तिन्ही घटकांचे परिपूर्ण एकत्रीकरण हे प्रत्येक पीक हंगामात ८.५ टन हेक्टर-१ पर्यंत पोषक तत्त्वांनी युक्त सेंद्रिय पदार्थ हे भाताचा दर्जा वाढवितात. कुक्कुट पालन आणि आम्लीय प्रकृतीद्वारे तण नियंत्रण त्याचप्रमाणे Allelomediatiry तत्त्व या रचनेमध्ये विकसित केले आहे.

एका भात पीक हंगामात ब्रॉयलर पक्ष्यांच्या पुढील तीन पिढ्या उत्कृष्ट महसूल उत्पन्न देतात ज्यामुळे गरीब शेतकऱ्यांच्या उपजीविकेची तसेच संसाधनांची सुरक्षा वाढते. नैसर्गिक आपत्ती जसे की, अचानक आलेला पूर किंवा दुष्काळ ज्यामध्ये पिकांचे पूर्णपणे नुकसान होऊ शकते. अशा परिस्थितीत हे ब्रॉयलर मांस उत्पादन हवामान लवचिकता यंत्रणा म्हणून काम करेल आणि मदतीचा हात देईल.

टेबल १ – पाणथळ प्रभागातील उत्पन्न वाढीचा तक्ता

Particulars	Villupuram	Cuddalore	Nagapattinam	Weighted mean of the three districts
No. of poultry bird rearing	7	5	5	5
Average meat yield/bird (kg)	2.40	2.50	2.10	2.3
Average meat yield/household (kg)	336	250	210	2.65
Cost of meat Rs. /kg	100	110	90	100
Gross return from poultry (Rs.)	33,600	27,500	18,900	26,666
Cost of production of poultry bird (Rs.)	9,900	5,700	7,100	7,566
No. of Fish rearing	2	1	1	1
Fish yield/ household (kg)	120	75	75	90
Fish cost Rs. /kg	70	90	80	80
Gross return from Fish (Rs.)	8,400	6,750	6,000	7,050
Cost of Production of Fish (Rs.)	900	500	500	633
Total net return, household / year (Rs.)	31,200	28,050	17,300	25,516
Livelihood enhancement (%)	98	88	54	80

सहभागी संशोधन आणि उच्च गुणवत्ता

शाश्वत ग्रामीण जीवनमान वाढविण्याच्या मुख्य उद्देशाने, भारतातील तामिळनाडू राज्यातील या शेती पद्धतीची रचना जागतिक बँक - भारतीय कृषी संशोधन परिषदेने आर्थिक सहाय्य करून, राष्ट्रीय कृषी प्रकल्पा (NAIP) मार्फत केली आहे. अन्नामलाई तांदूळ + मासे + कुक्कुटपालन प्रणालीची रचना २०० m^2 तांदूळ क्षेत्रामध्ये ८३८ शेतकऱ्यांमध्ये दत्तक घेण्याच्या उद्देशाने प्रसारित करण्यात आली. या सहभागी संशोधनासाठी लक्ष्य क्षेत्रामधील दक्षिण भारतातील तमिळनाडू राज्यातील कुड्डालोर, विल्लुपुरम आणि नागापट्टिनम या तीन जिल्ह्यांचा समावेश आहे. यात तीन गावे १०० सहभागी अल्प तसेच अत्यल्प भूधारक शेतकरी यांचा समावेश असलेल्या समूहासह प्रत्येक जिल्ह्यात आयोजन करण्यात आले. शेती प्रणालीच्या आराखड्यासाठी पायाभूत सुविधांचा खर्च उदा. कोंबड्यांचे पिंजरे, काँक्रिट पोस्ट्स, फिश ट्रेंच, कोंबड्यांची पिल्ले, त्यांचे खाद्य, फिश फिंगरलिंग्ज, शेळी आणि मधमाश्यांचे पिंजरे इत्यादी या प्रकल्पाच्या निधीतून खर्च करण्यात आले. नंतर २०१५-१६ मध्ये, पाणथळ क्षेत्रातील ७५ शेतकरी कुटुंबांचा समावेश असलेल्या नमुन्याच्या नवीन समूहामध्ये या प्रारूपाच्या कृषी कुटुंबाच्या पोषणावरील प्रभावाचा शोध घेण्यात आला. बायोटेक्नॉलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टन्स कौन्सिलद्वारे (बीआयआरएसी बिल आणि मेलिंडा गेट्स फाऊंडेशनच्या सहकार्याने) ग्रँड चॅलेंजेस इंडिया प्रोजेक्ट अंतर्गत निधी दिला गेला. अन्नामलाई विद्यापीठ आणि मेसर्स प्राइस वॉटर हाऊस कूपर, कोलकाता, भारत; यांच्याद्वारे शाश्वतता आणि उपजीविकेवरील प्रभावाचे मूल्यांकन केले गेले. तसेच कृषी कुटुंबांच्या पोषण स्थितीवर होणारा परिणाम आणि आहारातील वैविध्य याचे मूल्यांकन मेसर्स सद्गुरू कन्सलटंट, हैदराबाद, भारत यांनी केले.

उपजीविका आणि शेती उत्पादनावरील परिणाम

प्रकल्पाच्या आधारभूत सर्वेक्षणातून असे लक्षात येते की, पाणथळ क्षेत्रामधील एकूण घरगुती वार्षिक उत्पन्न रु. ३१,८२२.११ आहे. तांदूळ + मासे + कुक्कुटपालन असे एकात्मिक शेती उत्पन्न घेऊन या तीन जिल्ह्यांच्या उत्पन्नात झालेली वाढ तक्ता क्रमांक १ मध्ये सादर केली आहे. विल्लुपुरम जिल्ह्यातील एकूण कौटुंबिक उत्पन्नातील वाढ रु. ३१,२०० एवढी असून ज्याचा वाटा ९८ टक्के इतका आहे, भाताच्या तीन पिकांमध्ये पसरलेल्या ब्रॉयलर पालनाची संख्या सात आहे. कुड्डालोर जिल्ह्यातील एकूण कौटुंबिक



भाताच्या शेतीमध्ये पोहोचतात व किडीची आळी व तण खातात

उत्पन्नात रु. २८,०५० इतकी वाढ आहे. जी केवळ ८८ टक्के वाढीचे योगदान देते. याचे कारण असे की, या जिल्ह्याच्या पाणथळ क्षेत्रामध्ये पाण्याची उपलब्धता अधिक पिकांना परवानगी नाकारते आणि त्यामुळे केवळ चार ब्रॉयलर पालन शक्य होतात. तथापि, शेतकरी या हस्तक्षेपाबाबत उत्साही असतात. कारण जे भाताच्या तीन पिकांच्या दरम्यान शक्य आहे ते एकाच ब्रॉयलर संगोपनातून शक्य होताना दिसते.

नागापट्टिनम जिल्ह्यात एकूण कौटुंबिक उत्पन्नातील वाढ किमान रु.१७,३०० असून जी एका वर्षात केवळ ५४ टक्के इतकी आहे. भाताची दोन पिके घेतली जात असली आणि पाच पिढ्यांपासून कुक्कुटपालन केले जात असले तरी, मांसाचे उत्पादन आणि बाजारभाव कुड्डालोरमधील अनुभवापेक्षा तुलनेने कमी आहे.

यासोबतच कोंबडी खत जोडल्याने सामान्यत: शिफारस केलेल्या फार्म यार्ड खताच्या (डोस) गुटीद्वारे शक्य असणाऱ्या प्रमाणापेक्षा अधिक पोषक तत्त्वांची भर पडते. संस्थात्मक तसेच शेतीवरील प्रयोगांद्वारे तांदूळातील इतर सेंद्रिय स्त्रोतांच्या तुलनेत कोंबडी खतांद्वारे उच्च पोषक तत्त्वांची अधिक भर पडते हे दिसून आले आहे. मत्स्यपालन आणि कुक्कुट पालन घटकांच्या एकत्रीकरणामुळे भातावरील कीटकांचा प्रादुर्भाव कमी होतो. माशांच्या आहाराच्या सवयींमुळे अंडी, अळ्या आणि कीटकांचे पर्यायी तणही नष्ट होते. या तंत्रज्ञानाद्वारे २१९ मनुष्य दिवस / वर्ष / घरगुती

Table 2 Impact of Human Nutrition

Intervention	Consumption of Animal Protein		
		Before Intervention	After Intervention
Annamalai Rice + Fish + Poultry	Poultry meat	2.8 kg / Month	4.00 kg/ Month
	Fish meat	0.5 kg/ Month	4.00 kg/ Month
	Nutritional Parameters		
	Blood Bio chemical	Before Intervention	After Intervention
Annamalai Rice + Fish + Poultry	Blood hemoglobin	11.7 g/dl	13.9 g/dl
	Serum Albumin	4.20 g/dl	4.87 g/dl
	Serum Globulin	1.94 g/dl	2.79 g/dl
	Folic Acid	7.61 ng/ml	7.61 ng/ml
	Blood Calcium level	9.4	10.05
	Child Anthropometry		
	BMI	13.9	19.5
	Weight	15 kg	20 kg



भात कुक्कुटपालन मत्स्यपालन एकात्मिक प्रयोग

अतिरिक्त / रोजगार निर्मितीसह उत्पादक रोजगारनिर्मिती देखील दिसून येते. या तांदूळ + मत्स्य + कुक्कुटपालन पद्धतीच्या उल्लेखनीय यशामुळे इतर ३९२ शेतकऱ्यांना (८३८ माहिती असलेल्या विकास भागीदारांव्यतिरिक्त) त्यांच्या मालकी क्षेत्रांमध्ये याचा अवलंब करण्यास प्रवृत्त केले आहे. पुढे १२ विकास सहभागीनी प्रकल्पांतर्गत असलेल्या २०० वर्ग मीटर क्षेत्रापासून ते २००० वर्गमीटरपर्यंत हे तंत्रज्ञान वाढवले.

दरम्यान हा हस्तक्षेप २०१५-१६ मध्ये तीन गावांमध्ये पसरला, परिणामी ९००० किलो ब्रॉयलर मांस आणि २२५० माशांचे मांस असे एकूण उत्पादन झाले. सहभागी शेतकरी कुटुंबांनी २.८ किलो/महिना

(तक्ता - २) च्या आधारभूत मूल्यापसून ४ किलो/महिना अशा वाढलेल्या पोल्ट्री मांसाचे प्रमाण दिसून येते. पाणथळ क्षेत्र विकास भागीदार किंवा लाभार्थीच्या रक्तातील हिमोग्लोबिनची संख्या 11.7gm/dl वरून 13.9gm, फोलिक ॲसिड पातळी ७.६१ ng/ml वरून ८.७६ ng/ml पर्यंत वाढली तसेच सीरम अल्ब्युमिन 4.20 gm/dl 4.87 gm/dl पर्यंत, कॅल्शियम पातळी ९.४ ते १०.५ ग्लोब्युलीन 1.94 gm/dl ते 2.79 gm/dl (सरासरी १० लाभार्थी महिला शेतकऱ्यांचे नमुने) वाढलेली आढळते.

निष्कर्ष

अन्नामलाई तांदूळ + मासे +कुक्कुटपालन पद्धतीप्रमाणेच भातामध्ये मत्स्य पालन आणि कुक्कुटपालन यांचे एकत्रीकरण केल्याने शेतकऱ्यांचे उत्पन्न दुप्पट होण्यास मदत होते आणि शेतकरी कुटुंबांची पोषण स्थिती सुधारते हे सिद्ध झाले. जगातील सर्व तांदूळ पिकविणाऱ्या प्रदेशांमध्ये भाताची रोपे लावलेल्या आणि ओल्या जमिनीवर भाताची लागवड करण्याच्या पद्धतीसह मॉडेल्सचे आकारमान वाढवले जाऊ शकते ज्यामध्ये लहान शेततळे असतील.

References

FAO, 2017. **Meat and meat products in human nutrition in developing countries.** FAO corporate document Repository. http://www.fao.org/docrep/ T056RE05.html

OECD, 2016. **'Meat' in OECD – FAO Agricultural outlook 2016 – 2025,** OECD publishing, Paris.

Kathiresan Ramanathan
Professor of Agronomy (Retd.)
Faculty of Agriculture
Annamalai University
Tamilnadu, India - 608 002.
E-mail: rmkathiresan.agron@gmail.com
Webpage: http://rmkathiresan.in

मराठी अनुवाद : श्री. दत्ता पाटील

Source : Integrated farming in small holder farms for livelihood and nutritional security, Leisa India- December, 2021