

13. कृषि अर्थशास्त्र, विपणन और सांख्यिकी

गेहूँ के जरिए वैश्विक स्तर पर खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने के लिए चुनौतियाँ : गेहूँ का उत्पादन ज्यादा करने के लिए निर्णायक मोड़ हरित क्रांति के समय आया था। इसके साथ ही इस दौरान नीतियाँ भी गेहूँ का उत्पादन बढ़ाने में काफी सहायक रहीं। इस दौर में जनसंख्या जिस तुलना में बढ़ी, उसकी तुलना से कहीं ज्यादा गेहूँ का उत्पादन हुआ। इस समीकरण में बदलाव वर्ष 1986 से आया। इस समय से जहाँ गेहूँ के उत्पादन की वृद्धि दर में कमी आई, वहीं गेहूँ के बुवाई क्षेत्र में भी गिरावट दर्ज की गई। वर्ष 1995 के बाद से गेहूँ उत्पादकता में एक फीसदी से कम की दर से बढ़ोतरी हुई, वहीं जनसंख्या 1.2 फीसदी की दर से बढ़ी। दुनियाभर में गेहूँ के उत्पादन में तेजी से बढ़ोतरी की प्रमुख वजह उसका बिना नई तकनीकी के भी उत्पादन बढ़ता जा रहा है। अधिकतर देशों में वास्तविक उत्पादन की तुलना में प्राप्त उत्पादन कहीं ज्यादा हो सकता है। हालांकि यह सब ग्लोबल वार्मिंग, कीटों का खतरा और बीमारियों के वातावरण में हुआ है। इसके साथ ही उत्पादन और कारक रहे हैं। इन सब चुनौतियों से निपटने के लिए अनुकूल प्रौद्योगिकियों और सुदृढ़ अनुसंधान और विकास की जरूरत है।

मानसून में बदलाव से कृषि पर पड़ने वाले प्रभाव से निपटना : करीब हर साल देश के किसी न किसी भाग में मानसून में देरी होती है। लंबी अवधि के विश्लेषण से पता चला है कि हर पांच साल में एक बार सूखा देश के सभी राज्यों में, पूर्वोत्तर भारत को छोड़कर पड़ता है। उसमें भी राजस्थान, आंध्रप्रदेश, हरियाणा, तमिलनाडु, गुजरात, जम्मू और कश्मीर और पश्चिमी उत्तर प्रदेश में हर तीसरे साल भयंकर सूखा पड़ता है, इसके अलावा बेहतर उत्पादन के लिए बारिश का भी वितरण आवश्यकतानुसार होना चाहिए। कुछ सालों में ऐसा होता है कि बारिश कम होने के बावजूद उत्पादन ज्यादा होता है जबकि कई बार बारिश ज्यादा होने पर भी उत्पादन कम होता है।

देश के विभिन्न भागों में सूखे की अवधि

कम वर्षा की आवृत्ति	मौसम विभाग के उप-मंडल
2 वर्ष में एकबार	पश्चिमी राजस्थान, रेयालसीमा, तेलंगाना, हरियाणा, चंडीगढ़ और दिल्ली
3 वर्ष में एकबार	पूर्वी राजस्थान, गुजरात क्षेत्र, जम्मू और कश्मीर, तमिलनाडु और पुडुचेरी और पश्चिमी उत्तर प्रदेश
4 वर्ष में एकबार	उत्तरी आंतरिक कर्नाटक, उत्तराखंड, विदर्भ
5 वर्ष में एकबार	बिहार, तटीय आंध्र प्रदेश, पूर्वी उत्तर प्रदेश, गंगीय पश्चिमी बंगाल, झारखंड, केरल, ओडीशा, दक्षिणी आंतरिक कर्नाटक, मध्य महाराष्ट्र, पश्चिम मध्य प्रदेश
15 वर्ष में एकबार	अरुणाचल प्रदेश, असम और मेघालय, नगालैंड, मणिपुर, मिजोरम और त्रिपुरा

ऐसे में मानसून के बार-बार समय पर न आने का असर भू-जलस्तर पर भी पड़ा है। इसके तहत सिंचाई के लिए इन स्रोतों का ज्यादा दोहन हुआ है, ऐसों में इस दबाव को कम करने के लिए कम अवधि और लंबी अवधि की रणनीति तैयार करना जरूरी है। कृषि वैज्ञानिकों ने चावल, अनाज, दाल और तिलहन की ऐसी किस्मों को विकसित किया है, जो कि कम समय में उत्पादन के लिए तैयार हो जाती हैं, इन पर सूखे का भी कम प्रभाव पड़ता है। विभिन्न कृषि-मौसम पारिस्थिकितियों में विभिन्न वर्षाजल क्षेत्रों के लिए इनके पास वैकल्पिक फसल योजनाएं हैं। भारतीय मौसम विभाग द्वारा मौसम का पूर्वानुमान और मानसून आदि की जानकारी सामान्य रूप से दी जाती है ताकि एक जिले के विशेष क्षेत्र में वैकल्पिक उत्पादन की योजना बनाई जा सके। हमें भारतीय मौसम विभाग की क्षमता में सुधार की आवश्यकता है ताकि विश्वसनीय उपयोगी और विशिष्ट जानकारी बड़े जिलों में हिस्सेवार हासिल की जा सके और सूखे आदि की चेतावनी दी जा सके। वैकल्पिक उत्पादन योजना के लागू करने के लिए बीजों की आपूर्ति और संस्थागत कर्ज आदि की त्वरित जानकारी उपलब्ध होनी चाहिए। कृषि राज्य का विषय है, ऐसे में इसकी पहल राज्य की तरफ से करनी चाहिए।

कृषि उत्पादन में क्षेत्रीय आधार पर होने वाले परिवर्तन का अध्ययन करना, जिला स्तर पर अध्ययन : देश के विभिन्न क्षेत्रों में कृषि उत्पादकता में काफी विभिन्नता है। ऐसे में भविष्य की योजनाओं के लिए क्षेत्र के आधार पर रणनीति बनाने की जरूरत है। इसके लिए जिले के आधार पर फसल उत्पादन के आंकड़े तैयार करना जिसमें प्रमुख खाद्यान्न फसलों के साथ बागवानी फसलों के आंकड़े तैयार करना है। देश के 161 जिलों में उत्पादकता कम है, वहीं 120 में काफी कम उत्पादकता है। सामान्यता यह जिले अल्प वर्षा वाले क्षेत्र हैं। इसके साथ ही यहाँ पर उर्वरक का भी इस्तेमाल कम होता है। इस क्षेत्र में फल और सब्जियों की उत्पादकता भी कम है। जिस वजह से इन क्षेत्रों में मवेशियों का घनत्व भी काफी कम है।

उर्वरक का प्रयोग, सिंचाई के साधन और बारिश प्रमुख कारक विभिन्नता के लिए हैं। इसके तहत एक फीसदी उर्वरक की बढ़ोतरी, कृषि उत्पादन में 0.32 फीसदी की बढ़ोतरी करता है। फल और सब्जियों में विविधता में इलास्टिसिटी कोएफिशिएंट 0.189 है। उत्पादकता में इलास्टी सिंचाई के आधार पर जिलों में 0.07 थी। इन परिणामों से साफ है कि उत्पादन बढ़ाने के लिए वर्षा जल का प्रबंधन कितना जरूरी है।

इसके अलावा एक प्रमुख तथ्य सामने आया है कि जैसे-जैसे कृषि उत्पादन में बढ़ोतरी होती है, वैसे-वैसे गरीबी में भी कमी आती है कृषि उत्पादन में 1% बढ़ोतरी हो तो गरीबी में 0.65 फीसदी की कमी आती है। इस समीकरण में श्रमिकों पर असर विपरीत होता है। कृषि में एक फीसदी श्रमिकों की कमी से ग्रामीण क्षेत्र में गरीबी में 0.57 फीसदी की कमी आती है इससे यह साफ है कि कृषि से श्रमिकों का हटना भूमि पर दबाव भी कम करता है।

व्यापक उत्पादन श्रेणी के अनुसार जिलों का बंटवारा

उत्पादन श्रेणी	वर्ग (रु/है.एनएसए)	जिलों की संख्या	एनएसए मे हिस्सा %	वीसीओ में हिस्सा %
बहुत कम	< 18,199	120	31.46	13.00
कम	18,199-27,955	161	28.38	22.86
औसत	27,955-37,712	102	15.86	17.71
ज्यादा	37,712-57,225	105	15.06	24.28
बहुत ज्यादा	> 57,225	63	9.24	22.15
कुल	32,834	551	100.00	100.00

ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों का जुड़ाव-एक नया नजरिया : वर्ष 1990 की शुरुआत में ग्रामीण क्षेत्र में गैर कृषि क्षेत्र और कुल गैर कृषि क्षेत्र का संबंध भारत में समाप्त सा हो गया था। इसकी प्रमुख वजह सकल घरेलू उत्पाद में कृषि क्षेत्र की हिस्सेदारी का कम होना था इससे गैर कृषि क्षेत्र में थोड़े बढ़ोतरी होना और उसी तरह शहरी क्षेत्र में खपत का बढ़ना भी प्रमुख कारक था। यह बदलाव पिछले 15 साल में भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि और दूसरे क्षेत्र में हुए बदलाव का संकेत है। हालांकि इस दौरान कामगारों का कृषि क्षेत्र से हटना, ग्रामीण क्षेत्र में गैर कृषि क्षेत्रों में रोजगार उत्पन्न होता रहा है, ऐसे में अनुसंधानकर्ताओं का कृषि कामगारों पर ध्यान कम हो गया है। यह अध्ययन इसी

पहलू को स्पष्ट करता है कि भारत में शहरी खपत में वृद्धि का कृषि श्रमिकों की आय और ग्रामीण गैर-कृषि रोजगार पर क्या प्रभाव पड़ा है। इसके साथ ही इस अध्ययन में राज्य में प्रति हैक्टर उर्वरक का इस्तेमाल, आधारभूत संरचना, भूमि-श्रमिक अनुपात का भी रखा गया है। इसके तहत 1993-94, 2004-05 को आधार वर्ष रखा गया है।

शहरी खपत में बढ़ोतरी, कृषि आय में बढ़ोतरी की एक प्रमुख वजह है। इसके साथ ही गैर कृषि क्षेत्र में आय बढ़ना भी एक प्रमुख वजह है। शहरी खपत में 10 फीसदी बढ़ोतरी से कृषि आय में 4.6 फीसदी की बढ़ोतरी और ग्रामीण इलाकों में गैर-कृषि क्षेत्र में 4.9 फीसदी रोजगार की बढ़ोतरी करता है। इसी तरह 8.3 फीसदी की बढ़ोतरी कृषि श्रमिकों की आय में होती है। इस अध्ययन का उद्देश्य कृषि क्षेत्र और गैर कृषि क्षेत्र में शहरी विकास के असर को स्पष्ट करता है।

भारत में प्रमुख फसलों की उत्पादकता के कारक : अनाजों में गेहूँ की उत्पादकता वृद्धि 1.9 फीसदी, 1975-2005 के दौरान रही है। इसी अवधि में मक्का और जौ उत्पादन में 1.4 फीसदी की बढ़ोतरी, बाजरा की एक फीसदी, धान की 0.7 फीसदी, ज्वार की 0.6 फीसदी रही है। इस दौरान दो दशकों में वृद्धि दर में कमी 1975-85 की तुलना में आई है। इस दौरान बाजरा में बढ़ोतरी संकर प्रजातियों के प्रयोग से आई है।

वर्ष 1975-2005 के दौरान तिलहन की उत्पादकता में वृद्धि 0.7-0.8 फीसदी की दर से रही है। इस दौरान 1996-2005 में

कृषि आय और आर एन एफ ई पर आर्थिक मापीय मॉडल का आकलन

समाहित अवलोकन : 34

कुल पद्धति (समतुल्य) अवलोकन 68

	गुणांक	प्रमाणिक त्रुटि	टी-आकड़े	प्रोब.
समीकरण 1 : निर्भर परिवर्तन : प्रति कृषि कर्मिक की कृषि आय				
सी(1) अपरिवर्तनशील	1.847	2.016	0.916	0.364
सी(2) पीसीसीयूएस	0.463	0.250	1.853	0.069
सी(3) आरएनएफई	0.830	0.160	5.183	0.000
सी(4) एलएनडीपीईआरडब्ल्यूआरकेआर	0.493	0.079	6.220	0.000
सी(5) एफईआरटीपीएच	0.251	0.064	3.911	0.000
सी(6) डम्मी	-0.197	0.086	-2.289	0.026
समीकरण 2 : निर्भर परिवर्तन : ग्रामीण कर्मियों में ग्रामीण गैर-कृषि कर्मियों का हिस्सा				
सी(11) अपरिवर्तनशील	-2.127	2.767	-0.769	0.445
सी(12) पीसीसीयूएस	0.638	0.318	2.005	0.050
सी(13) आईएनएफआरए	0.174	0.089	1.951	0.056
सी(16) डम्मी	0.193	0.109	1.769	0.082
निश्चित बचती संप्रसारण		0.005064		
समीकरण 1 : आर-स्क्वार्ड	0.833	औसत निर्भर वेर.		9.482
समायोजित आर-स्क्वार्ड	0.803	एस.डी निर्भर वेर.		0.531
प्रतिगमन का एस ई	0.236	सम स्क्वार्ड रेजिड.		1.555
समीकरण 2 :				
आर-स्क्वार्ड	0.340	औसत निर्भर वेर.		3.324
समायोजित आर-स्क्वार्ड	0.274	एस.डी निर्भर वेर.		0.373
प्रतिगमन का एस ई	0.318	सम स्क्वार्ड रेजिड.		3.027

1986-95 की तुलना में वृद्धि दर कम रही है। घरेलू उत्पादन के मौजूदा रुझान को देखते हुए देश में तिलहन की मांग को पूरा करना चुनौती है। इसी तरह दलहन फसलों की वृद्धि दर मूंग और चने की दाल के लिए कम रही है, जबकि अरहर और उड़द में 1975-2005 के दौरान वृद्धिदर नकारात्मक रही है। कपास की वृद्धि दर 1% वार्षिक और जूट की वृद्धि दर 1.3 रही जबकि गन्ने की वृद्धि दर नकारात्मक थी। नकारात्मक वृद्धि दर इन फसलों की आपूर्ति पर बुरा असर डालती है जिससे इन फसलों की उपलब्धता में कमी और कीमत में बढ़ोतरी एक प्रमुख वजह रही है।

इन प्रमुख फसलों की उत्पादकता में कमी की वजह से अनुसंधानकर्ताओं के लिए उत्पादन बढ़ोतरी करना एक चुनौती है और पिछले कुछ वर्षों की तरह उच्च वृद्धि भविष्य में प्राप्त करने के लिए प्रौद्योगिकियों में सुधार आवश्यक है।

कुल प्राप्त वृद्धि में कुल उत्पादकता कारकों की हिस्सेदारी 24 से 59 फीसदी खाद्यान्नों में रही है, दलहन में 10 से 26 फीसदी, तिलहन की 6 से 27 फीसदी, रेशेदार फसल की 32-74 फीसदी हिस्सेदारी वर्ष 1975-2005 के बीच रही है। गेहूँ, चना, दाल, मूंगफली, जूट की कुल उत्पादन वृद्धि दर ज्यादा रही है।

कृषि अनुसंधान और शिक्षा में पूंजी की क्षेत्रवार हिस्सेदारी : वर्ष 1985-86 से 2006-07 और 1990-91 से 2006-07 के

वार्षिक टीएफपी वृद्धि, कुल उत्पादन में इसकी हिस्सेदारी और भारत में 1975-2005 तक प्रमुख-फसलों के उत्पादन में वास्तविक लागत में बढ़ोतरी

फसलें	टीएफपी बढ़वार (%)	पैदावार वृद्धि में टीएफपी की हिस्सेदारी (%)
अनाज		
धान	0.67	24.6
गेहूँ	1.92	58.9
मक्का	1.39	16.5
ज्वार	0.63	23.7
बाजरा	1.04	27.6
जौ	1.38	29.4
दलहन		
चना	0.16	26.1
मूंग	0.53	10.0
अरहर	-0.69	(-)
उड़द	-0.47	(-)
तिलहन		
सोयबीन	0.71	5.5
मूंगफली	0.77	27.1
तोरिया-सरसों	0.79	10.1
व्यावसायिक फसलें		
गन्ना	-0.41	(-)
कपास	1.41	31.6
जूट	1.28	74.1

कृषि (फसल और पशुधन) में अनुसंधान और शिक्षा पर सार्वजनिक क्षेत्र में पूंजीनिवेश से कुल उत्पादकता कारक और खर्च का अंतः प्रतिफल अनुमान

व्यौरा	समयावधि	
	1985-86 से 2006-07	1990-91 से 2006-07
कृषि पैदावार में बढ़ोतरी, %	2.92	2.80
फसल और पशुधन क्षेत्र की लागत में वृद्धि, %	2.39	2.38
टीएफपी में बढ़ोतरी, %	0.52	0.42
पैदावार वृद्धि में टीएफपी की हिस्सेदारी %	17.80	14.70
आर एण्ड ई पूंजीनिवेश की तुलना में टीएफपी में लचीलापन	0.296	0.296
कृषि शिक्षा और अनुसंधान में पूंजीनिवेश से अंतः प्रतिफल अनुमान, %	46	42

दौरान सी एस ओ के आंकड़ों का अध्ययन किया गया। इसके तहत कृषि अनुसंधान और शिक्षा के क्षेत्र का सार्वजनिक निवेश में अध्ययन किया गया।

वर्ष 1985-2006 में कृषि उत्पादन में निवेश की तुलना में 2.39 फीसदी में 2.92 फीसदी प्राप्ति हुई। इस दौरान उत्पादकता वृद्धि दर 0.52% फीसदी रही है। आउटपुट वृद्धि में उत्पादकता की हिस्सेदारी 17.8 फीसदी रही। अनुसंधान और शिक्षा निवेश की कृषि की हिस्सेदारी 46 फीसदी रही। यह निवेश वर्ष 1990 की तुलना में कुछ ज्यादा रहा है।

आत्मनिर्भरता पर कृषि अनुसंधान का प्रभाव : कृषि अनुसंधान में बढ़े निवेश से हमारी खाद्य जरूरत की निर्भरता आयात पर कम हुई है और इसके साथ ही आत्मनिर्भरता में बढ़ोतरी हुई है। अध्ययन के आधार पर अनुसंधान की हिस्सेदारी का उत्पादन वृद्धि पर प्रभाव की तुलना की गई है। ताकि विभिन्न फसलों में अनुसंधान के महत्व का खाद्य आत्मनिर्भरता पर प्रभाव का पता लगाया जा सके।

वर्ष 1975 और 2005 में धान का उत्पादन 46 मीट्रिक टन, गेहूँ का 44 मीट्रिक टन, मक्का का 8.3 मीट्रिक टन अधिक रहा है, अध्ययन में पाया गया कि वर्ष 2005-06 में गेहूँ उत्पादन 10.4 मीट्रिक टन और चावल उत्पादन 6.3 मीट्रिक टन कम रहा। मक्का और बाजरा के उत्पादन में अनुसंधान की हिस्सेदारी 1.09 और 0.64 मीट्रिक टन रही है। इसी तरह कृषि अनुसंधान की चना दाल में हिस्सेदारी 80,000 टन रही है। तिलहन में मूंगफली का उत्पादन 80 हजार टन और तोरिया और सरसों का उत्पादन बिना अनुसंधान के 5.2 लाख टन कम रहा है। अनुसंधान के अभाव में धान और गेहूँ का उत्पादन 91.79 मीट्रिक टन के मुकाबले 85.53 मीट्रिक टन, 69.35 मीट्रिक टन के मुकाबले 60.9 मीट्रिक टन रहा।

वर्ष 2005-06 में सभी जिंसों की घरेलू मांग ज्यादा रही है जबकि इस अवधि में उत्पादन कम रहा है, ऐसे में अनुसंधान के बिना भारत का खाद्यान्न में आत्मनिर्भर बनना संभव नहीं था। वर्ष 2005-06 में गेहूँ की उपलब्धता मांग की तुलना में 98 फीसदी रही, बिना अनुसंधान की तुलना में यह उपलब्धता 83.7

मुख्य खाद्य सामग्रियों के उत्पादन और आत्मनिर्भरता में अनुसंधान का योगदान

	धान	गेहूँ	मक्का	बाजरा	चना	मूँगफली	आर-एम
टीई-1975 और टीई-2005 के बीच पैदावार में वृद्धि (मिलियन टन)	46.00	44.00	8.30	3.10	0.70	0.80	5.80
पैदावार वृद्धि में अनुसंधान की हिस्सेदारी %	13.60	23.60	13.10	20.60	11.00	9.80	8.90
आत्मनिर्भरता %							
(अ)वास्तविक 2005-06	105.14	98.08	103.95	100.0	88.02	66.29	66.19
(ब)बिना अनुसंधान	97.97	83.40	96.27	91.68	86.81	65.64	61.99
(स)आत्मनिर्भरता में अनुसंधान की भूमिका	7.17	14.69	7.68	8.32	1.21	0.65	4.20
बिना अनुसंधान योगदान आयात पर निर्भरता (मी.ट.)	1.77	9.80	0.55	0.28	0.66	5.55	5.08

फीसदी रही है। जिस वजह से भारत को 9.8 मिलियन टन गेहूँ का आयात करना था। चावल का निर्यात देश के कुल घरेलू चावल उत्पादन 5 फीसदी और मांग के अनुसार उत्पादन अनुपात 105.14 फीसदी रहा। जब अनुसंधान की गणना नहीं की गई, तब अनुपात गिरकर 97.9 फीसदी रह गया। अनुसंधान की कमी की वजह से 1.77 करोड़ टन चावल का आयात करना पड़ा था। 4 मिलियन टन धान के आयात के अलावा इसी तरह मक्का और बाजरा को आत्मनिर्भरता में 8% फीसदी रहा है।

सांख्यिकी

बहुप्रतिक्रिया देने वाले प्रयोग में आउटलायर्स : बहुप्रतिक्रिया प्रयोग में सामान्यतया कुक आंकड़ों का इस्तेमाल किया जाता है। इसके टी-अवलोकन पर के प्रतिक्रिया के जरिए आंकड़े प्राप्त किए जाते हैं जिससे उचित परिणाम मिलते हैं। इसके अलावा अवलोकन वेक्टर एक से ज्यादा पर निकल जाते हैं। यह बांड टी आउटलायर अवलोकन आंकड़ों को स्पष्ट करता है। कुक-सांख्यिकी की दो ऊपरी सतह का भी अवलोकन किया गया। ये ऊपरी सतह टी आउटलायर अवलोकन के सभी संभावित सैटों की गणना में कमी लाता है। यदि ये ऊपरी सतह सांख्यिकी रूप से महत्वपूर्ण न हो तो वेक्टरों के सभी सैटों की गणना की आवश्यकता नहीं रहती। विकसित आंकड़ों का प्रयोग वास्तविक परीक्षण आंकड़ों के लिए किया जाता है।

आंशिक संतुलित अपूर्ण ब्लॉक डिजाइन : दो से तीन वर्ग सहयोग स्कीम को चतुष्कोणीय सहयोगी योजना कहा जाता है, साथ ही धनात्मक सहयोगी योजना के तहत अपूर्ण ब्लॉक डिजाइन के आधार पर यह स्कीम तैयार की गई है। धनात्मक सहयोग योजना रिजाल्वेबल होता है। जोकि गोलाकार लैटिस [पीबीआईबी(3)डिजाइन] डिजाइन के आधार पर बेहतर आंकड़े पाए जाते हैं।

उर्वरक प्रतिक्रिया अनुपात : विभिन्न फसलों पर आठ उर्वरकों के असर का अध्ययन किया गया। इसके तहत नाइट्रोजन, नाइट्रोजन फॉस्फोरस, नाइट्रोजन पोटाशियम, नाइट्रोजन फॉस्फोरस पोटेशियम का अध्ययन किया गया। इसी तरह पोटेशियम के उपर नाइट्रोजन और नाइट्रोजन पोटेशियम, पोटेशियम के बदले में नाइट्रोजन और नाइट्रोजन फॉस्फोरस का इस्तेमाल किया गया। इन उर्वरकों का परिणाम विभिन्न क्षेत्रों और फसलों के आधार पर अलग-अलग रहा। खरीफ धान का नाइट्रोजन पर उत्तरी तेलंगाना में 1.97 किलोग्राम प्रति किलोग्राम उर्वरक से लेकर 25.57 किलोग्राम

प्रति किलोग्राम पूर्वी क्षेत्र में एनएआरपी स्तर पर रहा। इसी तरह एनपीके उत्तरी तेलंगाना में 4.34 किलोग्राम/किलोग्राम से लेकर 26.35 किलोग्राम/किलोग्राम, असम की ब्रह्मपुत्र घाटी में रहा। राष्ट्रीय स्तर पर सभी उर्वरकों का असर काफी अच्छा रहा है। इस दौरान नाइट्रोजन का नियंत्रण 11.96 किलोग्राम/किलोग्राम से लेकर पोटेशियम का 17.73 किलोग्राम/किलोग्राम तक नाइट्रोजन पोटेशियम का असर धान की फसल पर रहा। वही ज्वार फसल का परिणाम 2.93 किलोग्राम प्रति किलोग्राम से 7.07 किलोग्राम प्रति किलोग्राम काफी कम रहा है। दलहन फसलों में चना का परिणाम काफी कम रहा है। जिसका परिणाम 2.51 किलोग्राम/किलोग्राम से लेकर 4.16 किलोग्राम प्रति किलोग्राम रहा। इसी तरह कपास का भी परिणाम नाइट्रोजन और फोस्फोरस पर 9.49 किलोग्राम प्रति किलोग्राम रहा। अध्ययन से स्पष्ट है कि खाद्यान्न फसलों का पोषक तत्वों के इस्तेमाल से ज्यादा उत्पादन हुआ यह उत्पादन तिलहन और दलहन फसलों की तुलना में ज्यादा है। खाद्यान्न फसलों के लिए नाइट्रोजन नियंत्रण 9.20, 7.73, 8.51 किलोग्राम/किलोग्राम रहा। इसी तरह तिलहन, दलहन के लिए एनपीके नियंत्रण 10.80, 5.60 और 6.70 किलोग्राम प्रति किलोग्राम रहा। सभी फसलों का औसत परिणाम नाइट्रोजन फॉस्फोरस पर नियंत्रण 8.79 किलोग्राम/किलोग्राम और पोटेशियम का नाइट्रोजन फॉस्फोरस पर नियंत्रण 10.98 किलोग्राम प्रति किलोग्राम रहा है। इससे स्पष्ट है कि एनपीके के इस्तेमाल से उत्पादन में बढ़ोतरी होती है।

समीपवर्ती संतुलित डिजाइन : समीपवर्ती संतुलित ब्लॉक की संकल्पना का निर्माण प्रयोगात्मक आधार पर किया गया। इसके लिए दो फैक्टर के आधार को इस्तेमाल किया गया और केवल एक ही कारक समीपवर्ती संतुलन प्रभाव को स्पष्ट करता है। एक प्लॉट में दो कारकों के लिए पूर्णतया समीपवर्ती संतुलित ब्लॉक डिजाइन बनाने की कुछ विधियों में एक कारक पूरी तरह संतुलित पाया गया। दोनों कारकों के संयोजन स्तर के विपरीत प्रभाव के मूल्यांकन के लिए ये डिजाइन वैविध्य संतुलित हैं। दो कारकों के लिए एक अधूरा समीपवर्ती संतुलित ब्लॉक डिजाइन भी मिला जो कि 3 सहयोगी वर्गों के साथ आंशिक वैविध्य संतुलित है। ऐसे प्लॉट जिसमें साथ लगते दांये या बांये समीपवर्ती प्लॉट का प्रभाव हो और ऐसा माना गया कि ये प्लॉट एक ही सीध में लगते हैं जिनमें कोई भी खाली स्थान न हो, ऐसे परीक्षण यूनिट की स्थिति के लिए द्वितीय स्तरीय अनुक्रिया स्तर मॉडल के गुणांक ज्ञात करने के लिए दशाएं तैयार की गईं। समीपवर्ती प्रभाव के रहते द्वितीय

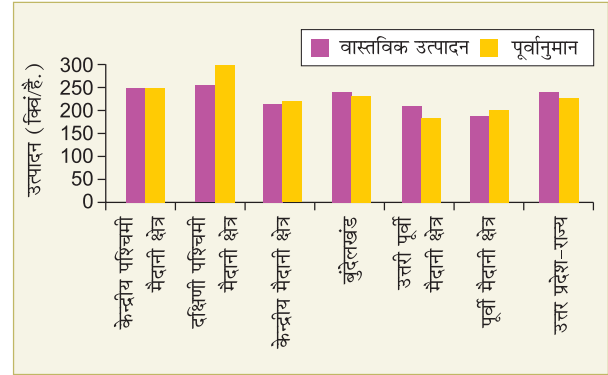
स्तरीय अनुक्रिया स्तर हेतु चक्रीय डिजाइन तैयार करने की विधि का विकास किया गया।

आकार नमूना योजना का सम्मिलित संभावना विपरीत समानुपाती (आई पी पी एस) : ये नमूना योजनाएं हैं जिनमें पहली सम्मिलित संभावना आकारीय नाप की समानुपाती होती है। आई पी पी एस नमूना योजना सैम्पफोर्ड के आकार नमूना योजना के सम्मिलित संभावना विपरीत समानुपाती के प्रयोग द्वारा प्राप्त की गयी है। इसके विकल्प के रूप में आकार नमूना योजना के योग विपरीत से समानुपाती संभावना की शुरुआत की गयी और इसके गुणों का अध्ययन किया गया। उपरोक्त प्रस्तावित नमूना योजना की प्राप्ति के लिए प्रत्येक यूनिट नमूना का भी सुझाव दिया गया। अनुपात आंकलन के एनालॉग प्रकार की भी शुरुआत की गयी जो कि इस पीपीआईएस योजना के तहत पूर्वाग्रह रहित है। इसके द्वितीय स्तरीय सम्मिलन संभावनाओं का प्रदर्शन भी पाया गया। पीपीआईएस योजना और आईपीआईपीएस नमूना योजना के तहत प्रस्तावित आंकलन के प्रदर्शन की तुलना वैकल्पिक योजनाओं से की गयी और उनकी अन्य असमान संभावना नमूना योजनाओं से श्रेष्ठता साबित की गयी जो कि वाई और एक्स के मध्य विभिन्न सहसंबंधों के अध्ययन द्वारा ज्ञात की गयी।

नमूना विविधता को न्यून करने के लिए बहु-उद्देश्यी कार्य : हार्विट्ज-थॉमसन आकलन के येट्स ग्रंडी प्रकार में नमूना विविधता को न्यून करने के लिए आकार नमूना योजना के अनूकूलतम नियंत्रित नजदीकी समानुपाती के लिए बहुउद्देश्य कार्य की संकल्पना प्रस्तावित की गयी। यह पाया गया कि प्रस्तावित विधि की नमूना

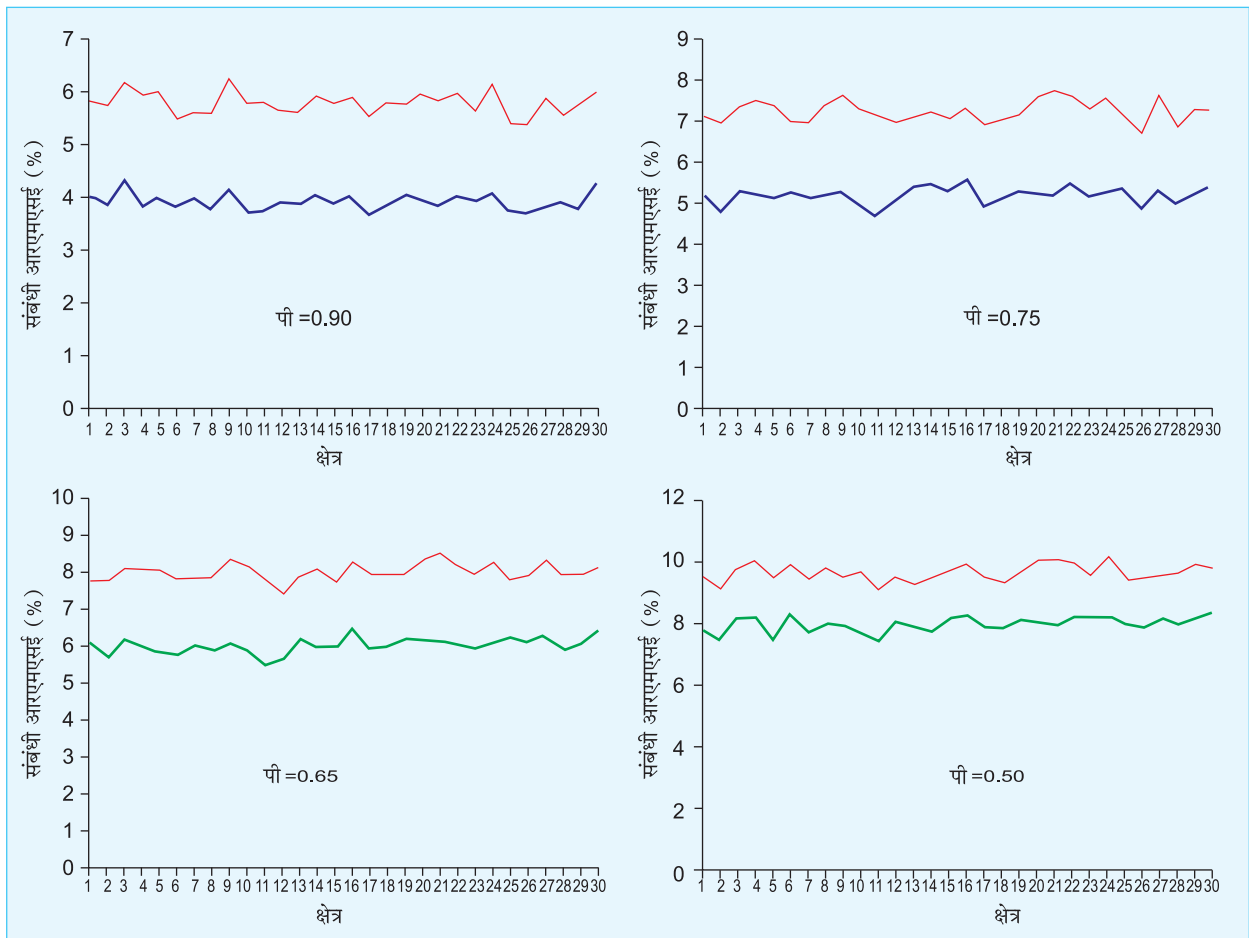
विविधता की तुलना भली प्रकार से मौजूदा अनुकूलता नियंत्रित और अनियंत्रित उच्च चयन विधि से की जा सकती है।

आलू उत्पादन के पूर्वानुमान के लिए मौसम आधारित मॉडल : उत्तर प्रदेश में आलू उत्पादन के पूर्वानुमान के लिए मौसम आधारित मॉडल का विकास वर्ष 1971 से 2002 तक न्यूनतम और अधिकतम तापमान और सुबह-शाम की सापेक्षिक



उत्तर प्रदेश के कृषि जलवायु क्षेत्रों में आलू उत्पादन का पूर्वानुमान

आद्रता के आंकड़ों के उपयोग द्वारा विकसित किया गया। जिला और क्षेत्रीय स्तर पर ये मॉडल तैयार किये गये। वर्ष 2002-2003 के आंकड़े इन मॉडलों को वैधता प्रदान करने के लिए उपयोग किये गये। इन मॉडलों का प्रयोग करके जिला स्तर पर पूर्वानुमान की गणना की गयी। जिलों के तहत आने वाले क्षेत्र को लेकर जिला स्तरीय पूर्वानुमान के संयोजन से कृषि जलवायु क्षेत्र/राज्य



स्तर के पूर्वानुमान किये गये और मुख्य परिणाम निम्न हैं:-

- अधिकतर मामलों में क्षेत्रीय मॉडलों की तुलना में जिला स्तरीय मॉडल बेहतर पूर्वानुमान लगा सकते हैं। इससे ज्ञात होता है कि जिला स्तरीय मॉडल के विकास को वरीयता दी जानी चाहिए जबकि पर्याप्त आंकड़े उपलब्ध हो।
- राज्य स्तर पर पूर्वानुमान की विभिन्नता वास्तविक की तुलना में 5% से कम रही।
- कटाई से लगभग 3/4 सप्ताह पूर्व विश्वसनीय पूर्वानुमान लगाना संभव है।

शून्य महगाई आंकड़े के लिए लघु क्षेत्र आंकलन : हाल के वर्षों में योजना प्रक्रिया का जोर वृहद से सूक्ष्म स्तर पर पहुंच गया है। आधुनिक समय की मांग के अनुसार अनुसंधान प्रयासों का जोर छोटे क्षेत्रों के सटीक आंकलनों के विकास की तरह हो गया है। इस विकास के परिणामस्वरूप विभिन्न लघु क्षेत्रीय आंकलन (एस ए ई) तकनीकों की अनुसंधान कर्ताओं ने सिफारिश की है। प्रशासकों और नीति निर्माताओं को विभिन्न आयामों के विश्वसनीय आंकलन के लिए लघु क्षेत्रीय आंकलन तकनीकों का प्रयोग किया जा सकता है। “शून्य महगाई आंकड़े के लिए लघु क्षेत्र आंकलन” के अध्ययन पर एस ए ई हेतु एक विधि का विकास किया गया। इस मॉडल के तहत विकसित आंकड़े और उत्तर प्रदेश राज्य के ग्रामीण इलाकों के ऋण-निवेश सर्वेक्षण 2002-03 पर राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण संगठन के 59वें चक्र के वास्तविक सर्वेक्षण आंकड़े का प्रयोग करके इस प्रस्तावित विधि के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। प्रत्येक परिवार पर ऋण की विभिन्नता का अनुमान जिला स्तर पर प्रत्येक परिवार औसत ऋण के पूर्वानुमान के लिए लगाया गया।

क्षेत्रीय आधार पर आरएमएसई जो कि ईबीएलयूपी (पतली पंक्ति) और प्रस्तावित इस्टीमेट (टोसलाइन) को जो विभिन्न अनुपात में शून्य आधारित है, उसे नीचे प्रस्तुत किया गया है। ग्राफ से स्पष्ट है कि रिलेटिव आरएमएसई% का मूल्य प्रस्तावित इस्टीमेट हमेशा कम होता है। इस्टीमेट को उपर दिए ग्राफ में पतली लाइन में रखा गया है। एसईई विधि से हमेशा यह कम होता है। ऐसे में यह स्पष्ट है कि यह विधि हमेशा बेहतर होती है।

मानवशक्ति योजना-II के लिए निर्णय सहयोग व्यवस्था : वैयक्तिक प्रबंधन सूचना व्यवस्था नेटवर्क-II, आईसीएआर के लिए पीईआरएमआईएस नेट वर्णन से अच्छा है जोकि दुबारा डिजाइन कर विकसित किया गया है। पीईआरएमआईएसनेट-II व्यवस्था में सूचना का कवरेज बहुत विस्तृत है, और आईसीएआर के विभिन्न संस्थानों की पूर्ण और सभी सूचनाएं एकत्रित करता है। इसके साथ ही सिस्टम माड्यूल की रिपोर्ट तैयार करना, साथ ही रिसर्च मैनेजर, नोडल ऑफिसर, व्यक्तिगत, साधारण प्रयोगकर्ता के लिए भी रिपोर्ट तैयार करता है। यह आईसीएआर में आईएसएसआरआई सर्वर से लागू किया गया है, जिसकी वेबसाइट एचटीटीपी://परिसनेट.आईएसएसआरआई.आरईएस.इन है। इसके तहत पीईआरएमआईएस नेट सिस्टम को भी इसमें शामिल किया गया है। यह सिस्टम विभिन्न उपयोगकर्ता के आधार पर खास तौर पर तैयार किया गया है।

नाडेल ऑफिसर मॉड्यूल : अधिकृत नोडल ऑफिसर अपने संस्थाओं से संबंधित डाटा को अपडेट करके प्रबंधन कर सकते हैं और रिपोर्ट तैयार कर सकते हैं।

आर एम पी मॉड्यूल : परिषद के अनुसंधान प्रबंधक विभिन्न स्तरों की सूचना ले सकते हैं जो कि एकल संस्थान से लेकर सभी भा.कृ.अनु.प. संस्थानों या विषय विभागों की रिपोर्ट हो सकती है।

चयनित/कस्टमाइज्ड रिपोर्ट : यह माड्यूल नोडल अधिकारी और आरएमपी माड्यूल का हिस्सा है। यह माड्यूल विभिन्न पैरामीटर और विभिन्न परिस्थितियों के आधार पर रिपोर्ट तैयार करता है। इसके तहत सर्विस टाइप, पद, विषय/फंक्शनल समूह, लिंग, योग्यता, जाति, धर्म, विदेश यात्रा, उम्र, सेवानिवृत्त उम्र आदि का उल्लेख होता है। यह रिपोर्ट किसी एक संस्थान या सभी संस्थान विषय विभाग, क्षेत्र या राज्य के लिए तैयार की जा सकती है।

व्यक्तिगत उपयोगकर्ता : प्रमाणीकरण के बाद व्यक्तिगत उपयोगकर्ता को अपना बायोडाटा देखने का विशेष अधिकार है। इसके तहत वह बायोडाटा का प्रिंट ले सकता है, पासवर्ड बदल सकता है और एमएसवर्ड फॉर्मेट में पूरे बायो डाटा को डाउनलोड कर सकता है।

साधारण उपयोगकर्ता : यह आईसीएआर के बारे में सामान्य तरह की सभी जानकारी ले सकता है, जिसके तहत संस्थानों की जानकारी, क्षेत्रीय केन्द्रों की विषय विभाग अनुसार जानकारी, क्षेत्र अनुसार संस्थानों की सूची, दुर्गम स्थानों पर स्थित संस्थानों की सूची वास्तविक उत्पादन डायरेक्टर, नोडल अधिकारी, संगठन की संरचना रिपोर्ट की जानकारी ले सकता है।

ग्राफिकल रिपोर्ट : आरएमपी के लिए ग्राफिकल रिपोर्ट का माड्यूल तैयार किया गया है। जो कि संकलित सूचना को चित्र द्वारा प्रकट करता है।

बहुआयामी धन : धन-इस मॉड्यूल को आर एम पी के लिए तैयार किया गया है जोकि नीति बनाने वालों को मल्टी डायमेंशन कारकों के आधार पर सहयोग करता है।

डिजाइन रिसोर्स सर्वर : डिजाइन रिसोर्स सर्वर (www.iasri.res.in/design) का विकास परीक्षकों और सांख्यिकीविदों के लिए परीक्षणों के डिजाइनों को प्रचलित और शोध के प्रसार के लिए किया गया है। इसमें निम्न भी शामिल हैं।

- **सांख्यिकी जीनशास्त्र :** ई-लर्निंग प्लेटफार्म के तहत एक नया लिंक तैयार किया गया है। जोकि जीन वैज्ञानिकों, जैव वैज्ञानिक, जीव वैज्ञानिक, सांख्यिकीविद आदि के लिए खास तौर पर उपयोगी है। एचटीटीपी://आईएसएस.आरआई.आरईएस.इन/डिजाइन/स्टैटिस्टिकल - जीनोमिक्स/डीफाल्ट बनाया गया है।

इसे कृषि वैज्ञानिकों में प्रचलित करने के लिए डिजाइन रिसोर्स सर्वर बुलेटिन प्रकाशित किया गया है, साथ ही वर्कशाप का आयोजन नार्स संस्थानों में करके इसे प्रचलित किया गया है। यह छह देशों के 448 शहरों में इस्तेमाल किया गया है।

जीन की जैविक संभावनाओं का पता लगाना और एलीली माइनिंग के जरिए अजैविक दबाव सहिष्णुता : एक केंद्रीकृत सांख्यिकी और कम्प्यूटेशनल जीन शास्त्र के लिए प्रयोगशाला विकसित की गई है, जिसके जरिए जीन शास्त्र का आंकड़ा विश्लेषण किया गया है। इसके लिए विभिन्न क्षेत्रों से विभिन्न प्रजातियों के जीन एकत्रित किए गए। जिनका फाइलोजेनेटिक विश्लेषण के लिए विभिन्न प्रजातियों का तुलनात्मक अध्ययन किया गया है। जिसके जरिए एक एलगारिदम तैयार किया गया,

जिसमें विभिन्न प्रजातियों के लिए अलग-अलग आंकड़े तैयार किए गए। इसके तहत धान के लिए जर्मप्लाज्म डिजाइन कर विकसित किए गए और उसके आंकड़ों को प्रभावित किया गया।

आईसीएआर के लिए प्रोजेक्ट सूचना और प्रबंधन व्यवस्था : यह व्यवस्था क्षेत्रीय और अंतरक्षेत्रीय आधार पर विकसित की गई। जिसके तहत डुप्लीकेशन को रोकने की व्यवस्था की गई है। यह शिक्षाविदों योजनकर्ताओं, नीति बनाने वालों, वैज्ञानिकों आदि के लिए लाभदायक है। जिसके तहत शीर्षक उद्देश्य और प्रोजेक्ट की गतिविधियों से विभिन्न कीवर्ड को विकसित कर सभी प्रोजेक्ट के लिए विकसित किया जा सकता है।

राष्ट्रीय कृषि जैवसूचना ग्रिड : ग्रिड की स्थापना के लिए एनआईपी कंपोनेंट-1 के तहत यह प्रोजेक्ट तैयार किया गया है। जिसके तहत आईएसआरआई को वैश्विक स्तर पर कृषि जैव सूचना/जैव प्रौद्योगिकी और संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान और गतिविधियों को बढ़ाने की जिम्मेदारी दी गई। इसके तहत सुपर कंप्यूटर सुविधा पांच संस्थानों को दी गई। जिसमें एनबीपीजीआर नई दिल्ली, एनबीएजीआर करनाल, एनबीएफजीआर लखनऊ, एनबीआईएम मऊ और एनबीआईआई बंगलुरु को विकसित करने की जिम्मेदारी दी गई है। जो कि देश में जैवप्रौद्योगिकी

अनुसंधान को विकसित कर जीनशास्त्र में विभिन्न प्रजातियों के लिए उपयोग में लाया जाएगा। पहली प्राथमिकता इस प्रोजेक्ट के तहत डाटाबेस बनाना, वेयरहाऊस का डाटा तैयार करना, सॉफ्टवेयर और टूल, एलोगरिदम जीनोम ब्राउजर आदि को विकसित करना है इसके पश्चात कृषि जैव सूचना और फिर इसके बदले कृषि जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास के लिए क्षमता निर्माण करना है।

एनएआरएस के लिए कंप्यूटिंग मजबूत करना : साधारण उपयोग के लिए एसएसएस पैकेज बनाया गया है जिसमें 151 लाइसेंस अगले तीन साल के लिए तैयार किए गए हैं। जो कि इस अवधि में एनएआरएस के अनुसंधानकर्ताओं को आवश्यक कंप्यूटिंग सुविधाएं देगा। इसके तहत आकड़ों को एकत्र करने के साथ-साथ एलोगरिदम, डिजाइनिंग आकड़ों का विश्लेषण आदि तैयार किया गया है। इस पैकेज को अकेले और इंटरनेट आधार पर तैयार किया गया है। यह पैकेज अनुसंधानकर्ता की सत्यापन, विस्तृत जानकारी, उचित आंकड़े विकसित करने में मदद करता है। साथ ही भविष्य की जानकारी भी कृषि अनुसंधान, सर्वेक्षण, विस्तृत आंकड़े आदि प्राप्त करने में भी सहयोग करता है। साथ ही राष्ट्रीय स्तर के प्रोजेक्ट में भी सहयोग करता है।

□