अंक 15

सांख्यिकी-विमर्श

2019-20

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान
लाइब्रेरी एवेन्यू, पूसा, नई दिल्ली - 110012
https://iasri.icar.gov.in
आईएसओ 9001: 2008 प्रमाणित संस्थान
आईएसओ/आइईसी 20000 तथा 27001 प्रमाणित डाटा केंद्र

सांख्यिकी-विमर्श

2019-20

अंक
15

संपादक मण्डल		
	अनिल कुमार	अध्यक्ष
1	प्रवीण आर्य	सदस्य
2	मो. समीर फारूकी	
3	सुशील कुमार सरकार	
4	द्विजेश चन्द्र मिश्र	
5	सुकान्त दाश	
6	ऊषा जैन	
7	सविता वधवा	
8	नेहा नारंग	

आवरण एवं अन्तिम पृष्ठ अवधारणा एवं डिजाइनिंग

सुकान्त दाश

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान
लाइब्रेरी एवेन्यू, पूसा, नई दिल्ली - 110012
https://iasri.icar.gov.in
आईएसओ 9001: 2008 प्रमाणित संस्थान
आईएसओ/आईईसी 20000 तथा 27001 प्रमाणित डाटा केंद्र

सांख्यिकी-विमर्श

2019-20

अंक
15

http://kvk.icar.gov.in/

द्वारा प्रकाशित

निदेशक

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान

लाइब्रेरी एवेन्यू, पूसा, नई दिल्ली - 110012

मुद्रण : मार्च, 2020

रूपरेखा एवं मुद्रण : मैसर्स रॉयल ऑफसेट प्रिन्टर्स, ए 89/1 नारायणा इण्डस्ट्रियल एरिया फेस–1, नई दिल्ली–110028 मो. 9811622258

सम्पादकीय

हमारी राष्ट्रभाषा हिन्दी पूरे देश मे बोले जाने वाली भाषाओं में चौथे स्थान पर आती है, किन्तु इस भाषा पर अंग्रेजी भाषा के शब्दों का गहरा असर पड़ा है। आज के परिप्रेक्ष्य में हिन्दी भाषा की उपयोगिता को बनाए रखने के लिए एवं इसके उत्तरोत्तर विकास के लिए हमारी प्रतिबद्धता अत्यन्त आवश्यक है। ''सांख्यिकी–विमर्श'' इसी प्रतिबद्ता को रेखांकित करता है और हिन्दी भाषा के विकास के लिए बढ़ाया गया एक महत्वपूर्ण कदम है।

सांख्यिकी एक जटिल विषय है, इसे पाठको के लिए सुग्राहय बनाने हेतु ''सांख्यिकी विमर्श'' एक अहम भूमिका निभाती हैं। ''सांख्यिकी विमर्श'' के अब तक कुल चौदह अंक प्रकाशित हो चुके है, प्रस्तुत अंक इस सतत् श्रृंखला का पंद्रहवॉ अंक है। इस अंक में सांख्यिकी विमर्श के अलावा सूचना विज्ञान एवं जैवसूचना विषय से संबंधित वैज्ञानिक लेखों को शामिल किया गया है। इस पत्रिका के दूसरे खण्ड में विभिन्न कविताओं को संकलन किया गया है। इस पत्रिका की लोकप्रियता दिन–प्रतिदिन सुधी पाठकों की वजह से बढ़ रही है। पत्रिका के इस अंक में कृषि शोध से संबंधित कई महत्वपूर्ण लेख प्रकाशित किए जा रहे हैं। इनमें प्रमुख लेख प्रतिदर्श आंकड़ों में बर्हिवर्त्ती अवलोकनों की पहचान, प्रत्यक्ष लाभ अंतरण की योजनाओं के प्रबंधन के लिए वेब पोर्टल, एफएफवी पोर्टल के माध्यम से फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम का ज्ञान प्रसार विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में किसानों की आय में वृद्धि के लिए पशुधन उत्पादन प्रणालियो का अध्ययन हरियाणा में बागवानी फसलों के लिए मोबाइल आधारित जीव निगरानी प्रणाली, भारत

में सहजन की उपयोगिता एवम् विपणन संबधित चुनौतियॉ, कृषि में अधिक आय के लिए विपणन प्रंबधन, बाजार आसूचना तंत्र में कृत्रिम बुद्विमत्ता की भूमिका, सिमैटिक और सॉफटवेयर एजेंटस पर आधारित वेब और अप्राचलिक स्थिर माप की तुलना है।

इसके अतिरिक्त संस्थान में प्रगति के बढ़ते चरण, ''संस्थान की राजभाषा यात्रा'', ''दैनिक स्मरणीय शब्द शतक'' आदि शामिल किए गए हैं।

संपादक मंडल ''सांख्यिकी विमर्श'' के सभी लेखकों के योगदान के लिए हृदय से आभारी हैं एवम् उम्मीद करता है कि भविष्य में भी उनका अमूल्य सहयोग बना रहेगा। इस पत्रिका को और अधिक समृद्ध एवम् रूचिकर बनाने हेतु पाठकों का सुझाव अपेक्षित है। इस पत्रिका के निरंतर विकास की कामना के साथ।

अनिल कुमार

अध्यक्ष, संपादक मंडल

निदेशक की कलम से .....

वर्ष 2005–06 में संस्थान में हिन्दी पत्रिका 'सांख्यिकी–विमर्श' के प्रकाशन का शुभारम्भ हुआ और तब से अब तक प्रतिवर्ष इस पत्रिका का प्रकाशन किया जा रहा है। प्रस्तुत अंक इस पत्रिका का 15वाँ अंक है। संस्थान की हिन्दी पत्रिका ''सांख्यिकी–विमर्श 2019–20'' आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे हार्दिक प्रसन्नता हो रही है।

इस अंक में संस्थान द्वारा किये गये अनुसंधानों व अन्य कार्यों के संक्षिप्त विवरण, संस्थान में राजभाषा से सम्बन्धित कार्यों आदि की जानकारी के साथ–साथ कृषि सांख्यिकी, कृषि में संगणक अनुप्रयोग एवं कृषि जैव–सूचना से सम्बन्धित विभिन्न लेखों एवं शोध–पत्रों को इस पत्रिका में सम्मिलित किया गया है। पत्रिका में पाठकों के हिन्दी ज्ञानवर्धन एवं दैनिक उपयोग के लिए दैनिक स्मरणीय शब्द–शतक (सांख्यिकी एवं तकनीकी) हिन्दी व अँग्रेज़ी में दिया गया है।

मैं पत्रिका के प्रकाशन के लिए उन सभी लेखकों का आभारी हूँ जिन्होंने इस पत्रिका में प्रकाशन हेतु अपने लेख देकर हमारे इस प्रयास को सफल बनाने में हमारा सहयोग किया। पत्रिका के प्रकाशन के लिए मैं सम्पादक मंडल के अध्यक्ष, डॉ. अनिल कुमार एवं सदस्यों, डॉ. प्रवीण आर्य, डॉ. द्विजेश चन्द्र मिश्र, डॉ. सुशील कुमार सरकार, सुश्री ऊषा जैन, मो. समीर फारूकी, डॉ. सुकान्त दाश, श्री ब्रह्मजीत गहलौत, सुश्री सविता वधवा तथा सुश्री नेहा नारंग का आभार व्यक्त करता हूँ जिनके अथक प्रयासों से यह पत्रिका इस रूप में आपके समक्ष आ सकी।

आशा है इस अंक की विषय–वस्तु पाठकों के लिए सूचनाप्रद एवं उपयोगी सिद्ध होगी और सांख्यिकी जैसे तकनीकी विषय में भी हिन्दी साहित्य का प्रयोग करके पाठकों का ज्ञानवर्धन करने में सहयोगी सिद्ध होगी। इस पत्रिका के भावी अंकों में सुधार के लिए आपके सुझावों का स्वागत है।

(तौकीर अहमद)

निदेशक

सांख्यिकी-विमर्श

2019-20

अंक 15

राजभाषा सम्मान

भारत सरकार, राजभाषा विभाग की नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (उत्तरी दिल्ली) द्वारा वर्ष 2018–19 के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन कार्य में उत्कृष्ट निष्पादन हेतु मध्यम वर्ग के कार्यालयों में संस्थान को प्राप्त प्रोत्साहन पुरस्कार।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों में हिन्दी के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए चलाई जा रही "राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार योजना" के अंतर्गत वर्ष 2017–18 के लिए संस्थान को बड़े संस्थानों के वर्ग में द्वितीय पुरस्कार प्रदान किया गया। यह पुरस्कार संस्थान को 16 जुलाई 2019 को परिषद के स्थापना दिवस के अवसर पर प्रदान किया गया।

अनुक्रमणिका

सम्पादकीय iii

निदेशक की कलम से v

संस्थान की राजभाषा यात्रा : 2019–20 1

अनुसंधान खण्ड

प्रतिदर्श सर्वेक्षणों में परिमित समष्टि औसत के अनुमानकों का एक बेहतर वर्ग 7

- दीपक सिंह, रोहिणी यादव, हुकुम चंद्र, राजू कुमार, प्रदीप बसक, रविन्द्र सिंह शेखावत एवं सुनील कुमार यादव

मोबाइल असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू सॉफ्टवेयर – भारत में फसल आकलन सर्वेक्षण के क्रियान्वयन से उन्नति एंव अनुभर्व 14

- कौश्तव आदित्य, हुकुम चन्द्र, वन्दिता कुमारी, श्रीला दास, प्रदीप बसाक एवं उमेश चन्द्र बन्दूनी

प्रतिदर्श आंकड़ो में बहिर्वर्ती अवलोकनों की पहचान 21

- राजू कुमार, तौकीर अहमद, प्राची मिश्रा साहू, दीपक सिंह, अंकुर बिश्वास, प्रदीप बसाक एवं हिमाद्रि शेखर राय

दो सहायक चरों के उपयोग से समाश्रयण गुणांक का अंशाकन आकलन 25

- वन्दिता कुमारी, हुकुम चन्द्रा, कौस्तव आदित्य, प्रदीप बसाक एवं उमेश चन्द्र बन्दूनी

बहिर्जात चर के साथ गॉम्पर्ट्ज़ प्रसंभाव्य विभिन्नात्मक समीकरण पद्धति 32

- हिमाद्रि घोष एवं सविता वधवा

प्रत्यक्ष लाभ अंतरण की योजनाओं का प्रबंधन के लिये वेब पोर्टल 37

- सौमेन पाल, अलका अरोडा, सुदीप मारवाह, निधि वर्मा, पी.एस. पाण्डे, चेतना गुप्ता, मुकेश कुमार एवं अनुभव राय

एफएफपी पोर्टल के माध्यम से फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम का ज्ञान प्रसार 44

- मुकेश कुमार, सौमेन पाल, अंशु भारद्वाज, चेतना गुप्ता, रमा एवं सुदीप मारवाह

गंगा नदी में विदेशी मछलियों का आंकलन 53

- धर्म नाथ झा

विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में किसानों की आय में वृद्धि के लिए विभिन्न पशुधन उत्पादन प्रणालियों की क्षमताओं का अध्ययन 57

- पठाडे संतोश श्रीराम एवं बृजपाल सिंह

हरियाणा में बागवानी फसलों के लिए मोबाइल आधारित नाशीजीव निगरानी प्रणाली 61
- निरंजन सिंह, एच. आर. सरदाना, एम. एन. भट, मनोज चौधरी, हरीश कुमार एवं विश्वास वैभव

दो सर्वेक्षण से आंकड़ों का उपयोग कर एक स्थानिक मॉडल के तहत छोटा क्षेत्र का आंकलन 65
- सादिकुल इस्लाम, हुकुम चन्द्र, प्रदीप बसाक, कौस्तव आदित्य, पी आर ओजसवी, उदय मंडल, आनंद कुमार गुप्ता एवं संगीता एन शर्मा,

भारत में सहजन ;ड्रमस्टिकद्ध की उपयोगिता एवं विपणन संबन्धित चुनौतियां 70
- अरुण कुमार, शिवेन्द्र कुमार श्रीवास्तव एवं मौहम्मद अवैस

कृषि में अधिक आय के लिए विपणन प्रबंधन 79
- रेंजिनी वी. आर., वेंकटेश पी., धर्म राज सिंह, विपिन कुमार चौधरी, सुकान्त दाश एवं अनिल कुमार

लांबिक एवं अंर्तप्रविष्ट लांबिक लैटिन हैपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना पर एक वैब अनुप्रयोग 85
- सुकान्त दाश, बी एन मंडल, राजेन्द्र प्रसाद, सुशील कुमार सरकार, अनिल कुमार एवं देवेन्द्र कुमार

बाजार आसूचना तंत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका 90
- अबिमन्यु झाझड़िया, शिव कुमार एवं विनायक निकम

सिमेंटिक और सॉफ्टवेयर एजेंट्स पर आधारित वेब पर्सनलाईज़ड सूचना बहाली 93
- अनु शर्मा, आरती सिंह, शशि भूषण लाल, कृष्ण कुमार चतुर्वेदी, मोहम्मद समीर फारूकी, डी. सी. मिश्रा, संजीव कुमार एवं नीरज बुधलाकोटी

गैर–सामान्य आंकड़ों के लिये विभिन्न प्राचलिक और अप्राचलिक स्थिर माप की तुलना 98
- ए.के. पॉल, रंजित पॉल, एस.पी. सिंह एवं सविता वधवा

कृषि जैव सूचना के लिए अशोका सुपरकंप्यूटिंग का विकास 106
- कृष्ण कुमार चतुर्वेदी, अनिल राय, शशि भूषण लाल, यू बी अंगडि, मो समीर फारुकी, अनु शर्मा एवं जय भगवान

कृषि सांख्यिकी का आठवां अन्तरराष्ट्रीय सम्मेलन–संक्षिप्त विवरण 111

राजभाषा खण्ड

कविताएं 113

हिन्दी पखवाड़ा 2019 119

दैनिक स्मरणीय शब्द–शतक 122

ऑर्गेनोग्राम 124

संस्थान की राजभाषा यात्रा : 2019-20

ऊषा जैन

भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान में राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग में सतत् अभिवृद्धि हो रही है। संस्थान के अधिकारियों/कर्मचारियों द्वारा समस्त प्रशासनिक कार्य शत–प्रतिशत हिन्दी में और यथाआवश्यक द्विभाषी किया जा रहा है। राजभाषा नीति को संस्थान में सुचारु रूप से कार्यान्वित किया जा रहा है। भारत सरकार, गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम में निहित लक्ष्यों को संस्थान में लगभग पूरा कर लिया गया है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के संस्थानों में हिन्दी के प्रयोग को बढावा देने के लिए चलायी जा रही ''राजर्षि टण्डन राजभाषा पुरस्कार योजना'' के अन्तर्गत वर्ष 2017–18 के लिए संस्थान को बड़े संस्थानों के वर्ग में द्वितीय पुरस्कार प्रदान किया गया। यह पुरस्कार संस्थान को 16 जुलाई 2019 को परिषद के स्थापना दिवस के अवसर पर प्रदान किया गया।

भारत सरकार, राजभाषा विभाग की नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (उत्तरी दिल्ली) द्वारा वर्ष 2018–19 के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन कार्य में उत्कृष्ट निष्पादन हेतु मध्यम वर्ग के कार्यालयों में संस्थान को प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किया गया।

संस्थान में राजभाषा हिन्दी की प्रगति का जायजा लेने तथा संस्थान द्वारा ''राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार'' के लिए भेजी गयी प्रविष्टि में दर्शाये गए आँकड़ों के दस्तावेजी साक्ष्यों का निरीक्षण करने के लिए परिषद् मुख्यालय के उप–निदेशक (राजभाषा) द्वारा 29 अप्रैल 2019 को संस्थान का राजभाषा सम्बन्धी निरीक्षण एवं उक्त साक्ष्यों की जाँच की गयी। निरीक्षण एवं जाँच कार्य सफलतापूर्वक सम्पन्न हुआ।

संस्थान में प्रशासनिक कार्य के साथ–साथ वैज्ञानिक प्रकृति के कार्यों में भी हिन्दी का उपयोग हो रहा है। संस्थान के वैज्ञानिक प्रभागों द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों की संदर्भ पुस्तिकाओं में कवर पेज, आमुख एवं प्राक्कथन द्विभाषी रूप में प्रस्तुत करने के साथ–साथ कुछ हिन्दी के व्याख्यान भी शामिल किये गये। वैज्ञानिकों द्वारा अपनी परियोजना रिपोर्टों में कवर पेज, आमुख, प्राक्कथन एवं सारांश द्विभाषी रूप में प्रस्तुत किये गये तथा कुछ वैज्ञानिकों द्वारा अपनी परियोजना रिपोर्टों में विषय–सूची एवं तालिकाएँ भी द्विभाषी रूप में प्रस्तुत की गयीं। संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा हिन्दी में वैज्ञानिक विषयों पर हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। इसके अतिरिक्त, संस्थान में एम.एससी. तथा पीएच.डी. के विद्यार्थियों द्वारा अपने शोध–प्रबन्धों में सार द्विभाषी रूप में प्रस्तुत किये गये। वैज्ञानिकों एवं तकनीकी कर्मियों द्वारा शोध–पत्र हिन्दी में प्रकाशित किये गये।

प्रतिवेदनाधीन अवधि के दौरान संस्थान के विभिन्न वर्गों के कर्मियों के लिए पाँच हिन्दी कार्यशालाएँ आयोजित की गयीं। **पहली** कार्यशाला संस्थान के विभिन्न वर्ग

के कर्मियों के लिए 03 जून 2019 को **''राजभाषा नियम एवं हिन्दी यूनिकोड का उपयोग''** विषय पर आयोजित की गयी। इस कार्यशाला में हिन्दी एकक की प्रभारी, सुश्री ऊषा जैन द्वारा प्रतिभागियों को राजभाषा नियम/अधिनियम, राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम में निहित लक्ष्यों, हिन्दी यूनिकोड का उपयोग इत्यादि के सम्बन्ध में जानकारी उपलब्ध करायी गयी। इस कार्यशाला में 04 अधिकारियों तथा 23 कर्मचारियों द्वारा सहभागिता की गयी। **दूसरी** कार्यशाला 30 सितम्बर 2019 को संस्थान के संगणक अनुप्रयोग प्रभाग द्वारा **''ई–ऑफिस में फाइल प्रबन्धन प्रणाली''** विषय पर आयोजित की गयी जिसमें संस्थान के विभिन्न वर्ग के कर्मियों द्वारा सहभागिता की गयी। इस कार्यशाला में प्रतिभागियों को विषय से सम्बन्धित विभिन्न उप–विषयों पर हिन्दी में व्याख्यान दिये गये। इस कार्यशाला में 47 प्रतिभागियों (25 अधिकारी एवं 22 कर्मचारी) ने सहभागिता की। **तीसरी** कार्यशाला कृषि जैव सूचना केन्द्र द्वारा 09 से 11 दिसम्बर 2019 के दौरान **''जैव सूचना विज्ञान : टूल्स एवं तकनीकियाँ''** विषय पर आयोजित की गयी जिसमें 08 वक्ताओं द्वारा विषय से सम्बन्धित विभिन्न उप–विषयों पर व्याख्यान दिये गये। इस कार्यशाला में 06 अधिकारियों एवं 06 कर्मचारियों ने सहभागिता की। **चौथी** कार्यशाला कृषि जैव सूचना केन्द्र द्वारा 05 से 07 मार्च 2020 के दौरान **''संगणक एवं सांख्यिकीय तकनीकों का कृषि जैव सूचना में अनुप्रयोग''** विषय पर आयोजित की गयी जिसमें 10 वक्ताओं द्वारा विषय से सम्बन्धित विभिन्न उप–विषयों पर व्याख्यान दिये गये। इस कार्यशाला में 12 अधिकारियों द्वारा सहभागिता की गयी। पाँचवीं कार्यशाला परीक्षण अभिकल्पना प्रभाग के वैज्ञानिक, डॉ बी.एन. मंडल द्वारा 20 मार्च 2020 को ''साटेक के साथ शैक्षणिक लेखन'' विषय पर आयोजित की गयी। जिसमें वक्ता द्वारा विषय से सम्बन्धित विभिन्न उप–विषयों पर व्याख्यान देने के साथ–साथ व्यावहारिक जानकारी उपलब्ध करायी गयी। इस कार्यशाला में 23 प्रतिभागियों (21 अधिकारी एवं 03 कर्मचारी) ने सहभगिता की। इन कार्यशालाओं के आयोजकों/वक्ताओं द्वारा प्रतिभागियों को व्याख्यानों की सामग्री, मैनुअल के रूप में, हिन्दी भाषा में उपलब्ध करायी गयी।

प्रतिवेदनाधीन अवधि में तीन तिमाहियों के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें नियमित रूप से आयोजित हुई परन्तु जनवरी–मार्च 2020 तिमाही का मार्च, 2020 के लिये नियत बैठक कोविड–19 के कारण

राष्ट्रव्यापी लॉक डॉउन के कारण आयोजित नहीं हो सकी। इन बैठकों में राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) के अनुपालन को सुनिश्चित करने, राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम की विभिन्न मदों, राजभाषा विभाग एवं परिषद् मुख्यालय से समय–समय पर प्राप्त निदेशों का अनुपालन सुनिश्चित करने, कार्यशालाओं के नियमित आयोजन, हिन्दी पत्रिका के प्रकाशन, हिन्दी पखवाड़े के आयोजन इत्यादि पर विस्तार से चर्चा हुई।

राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम में निहित लक्ष्यों को पूरा करते हुए संस्थान के अधिकारियों/कर्मचारियों द्वारा समस्त पत्राचार हिन्दी

में अथवा द्विभाषी रूप में किया गया। संस्थान के विभिन्न वैज्ञानिक प्रभागों तथा प्रशासनिक अनुभागों द्वारा आयोजित बैठकों की कार्यसूची तथा कार्यवृत्त शत–प्रतिशत हिन्दी में अथवा द्विभाषी रूप में जारी किये गये। संस्थान में अपना कार्य शत–प्रतिशत हिन्दी में करने के लिए 12 अनुभागों को विनिर्दिष्ट किया गया है। गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग द्वारा जारी विभिन्न नकद पुरस्कार योजनाएँ संस्थान में लागू हैं तथा संस्थान के कर्मियों ने इन योजनाओं में भाग लिया।

संस्थान में कार्यरत सभी हिन्दीतर अधिकारियों/कर्मचारियों द्वारा हिन्दी ज्ञान सम्बन्धी प्रशिक्षण पूरा किया जा चुका है। आज तक की स्थिति के अनुसार, संस्थान में अब कोई ऐसा हिन्दीतर अधिकारी/कर्मचारी शेष नहीं रह गया है जिसे हिन्दी ज्ञान सम्बन्धी प्रशिक्षण दिया जाना शेष हो।

इसके अतिरिक्त, 'हिन्दी शिक्षण योजना' के अन्तर्गत संस्थान में हिन्दी आशुलिपि के प्रशिक्षण का लक्ष्य पूरा है। अभी तक हिन्दी टंकण के प्रशिक्षण का लक्ष्य भी पूरा था परन्तु दिसम्बर 2018 से संस्थान में नव–नियुक्त अवर लिपिकों में से 02 अवर लिपिकों द्वारा 'हिन्दी शिक्षण योजना' के अन्तर्गत जनवरी 2020 में आयोजित हिन्दी टंकण परीक्षा उत्तीर्ण कर ली गयी है; 01 अवर लिपिक 'हिन्दी शिक्षण योजना' के अन्तर्गत फरवरी 2020 से आरम्भ सत्र में हिन्दी टंकण का प्रशिक्षण पा रहा है तथा 04 अवर लिपिकों को हिन्दी टंकण का प्रशिक्षण दिलवाया जाना शेष है। इसके अतिरिक्त, राजभाषा विभाग से प्राप्त दिशा–निर्देशों के अनुसरण में वर्ग 'घ' से वर्ग 'ग' में गये कर्मियों में से वर्ग 'ग' श्रेणी के लिए निर्धारित शैक्षिक योग्यता रखने वाले कर्मियों को रोस्टरबद्ध कर उन्हें भी केन्द्रीय हिन्दी प्रशिक्षण संस्थान से हिन्दी टंकण का प्रशिक्षण दिलवाया जा चुका है। इनमें से केवल 01 कर्मी द्वारा टंकण परीक्षा उत्तीर्ण की जानी शेष है।

संस्थान की वेबसाइट पर 'हिन्दी सेवा लिंक' उपलब्ध है। जिसमें सांख्यिकीय एवं प्रशासनिक शब्दावली के वर्ण क्रमानुसार कुछ शब्द, कुछ द्विभाषी प्रपत्र, दैनिक काम–काज के प्रयोग में आने वाली कुछ टिप्पणियाँ, द्विभाषी पदनाम, वाक्यांश इत्यादि सामग्री उपलब्ध है। संस्थान के कर्मियों द्वारा अपना दैनिक कार्य हिन्दी में सरलता से करने के लिए इस सेवा का उपयोग किया जाता है।

संस्थान द्वारा प्रकाशित हिन्दी पत्रिका, 'सांख्यिकी–विमर्श' के चौदहवें अंक का प्रकाशन मार्च 2019 में किया गया। इस पत्रिका में संस्थान में सम्बन्धित वर्ष में किये गये अनुसंधानों व अन्य कार्यों के संक्षिप्त विवरण, राजभाषा से सम्बन्धित कार्यों आदि की जानकारी के साथ–साथ कृषि सांख्यिकी, संगणक अनुप्रयोग एवं कृषि जैव सूचना से सम्बन्धित विभिन्न लेखों एवं शोध–पत्रों को भी प्रस्तुत किया गया है। पाठकों के हिन्दी ज्ञानवर्धन के लिए दैनिक स्मरणीय शब्द–शतक हिन्दी व अँग्रेजी में दिया गया है।

संस्थान में 03 से 16 सितम्बर 2019 के दौरान हिन्दी पखवाड़े का आयोजन किया गया। दिनांक 03 सितम्बर 2019 को हिन्दी पखवाड़े का उद्घाटन संस्थान के तत्कालीन निदेशक द्वारा किया गया। हिन्दी पखवाड़े के उद्घाटन के तत्पश्चात काव्य–पाठ का आयोजन हुआ जिसमें संस्थान के कर्मियों द्वारा स्वरचित एवं प्रतिष्ठित कवियों की रचनाओं का पाठ किया गया। हिन्दी पखवाड़े के दौरान 'डॉ. दरोगा सिंह स्मृति व्याख्यान' के साथ–साथ वैज्ञानिक प्रभागों में हिन्दी में सर्वाधिक वैज्ञानिक कार्य करने के लिए प्रभागीय चल–शील्ड तथा काव्य–पाठ, काव्य गोष्ठी, प्रश्न–मंच, अन्ताक्षरी, डिजिटल शोध–पत्र प्रस्तुति (हिन्दी भाषा में),

हिन्दी श्रुतलेख तथा हिन्दीतर कर्मियों के लिए शब्दार्थ लेखन प्रतियोगिताएँ आयोजित की गयीं। प्रश्न–मंच एवं अन्ताक्षरी प्रतियोगिता के संचालकों द्वारा इन प्रतियोगिताओं को ऑडियो विजुअल रूप में प्रस्तुत किया गया जिससे ये प्रतियोगिताएँ अत्यन्त ही रोचक रहीं। सभी प्रतियोगिताओं में छात्रों सहित संस्थान के विभिन्न वर्ग के कर्मियों ने बढ़–चढ़कर हिस्सा लिया।

संस्थान में वैज्ञानिक, तकनीकीगण एवं छात्रों के लिए 11 सितम्बर 2019 को हिन्दी भाषा में ''डिजिटल शोध–पत्र प्रस्तुति प्रतियोगिता'' आयोजित की गयी। इस प्रतियोगिता में वैज्ञानिक, तकनीकीगण एवं छात्रों द्वारा अपने मूल शोध पर हिन्दी भाषा में डिजिटल प्रस्तुतियां की गयीं। जिसमें श्रेष्ठ प्रस्तुतियों को पुरस्कृत किया गया।

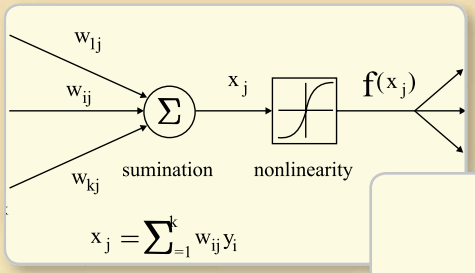
संस्थान में प्रत्येक वर्ष हिन्दी दिवस के अवसर पर डॉ. दरोगा सिंह स्मृति व्याख्यान का आयोजन किया जाता है। इस वर्ष इस कड़ी का अट्ठाइसवाँ व्याख्यान संस्थान के पूर्व प्रोफेसर (कृषि सांख्यिकी) एवं निदेशक, आई.ए.एस.डी.एस., डॉ. अरुण कुमार निगम जी द्वारा **''अक्षुण्ण विकास के लक्ष्य''** दिया गया और इस कार्यक्रम की अध्यक्षता आई.सी.एम.आर. के पूर्व अपर महानिदेशक एवं राष्ट्रीय सांख्यिकीय आयोग के सदस्य, डॉ. पदम सिंह जी द्वारा की गयी। दिनांक 16 सितम्बर 2019 को हिन्दी पखवाड़े के समापन समारोह के अवसर पर इस दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं के सफल प्रतियोगियों को पुरस्कृत करने के साथ–साथ वर्ष 2018–19 के दौरान ''सरकारी कामकाज मूल रूप से हिन्दी में करने के लिए प्रोत्साहन योजना'' के अन्तर्गत भी नकद पुरस्कार प्रदान किये गये। इसके अतिरिक्त, इस अवसर पर अगस्त 2018 से जून 2019 तक की अवधि के दौरान संस्थान में आयोजित हिन्दी कार्यशालाओं के वक्ताओं को प्रशस्ति–पत्र प्रदान किये गये।

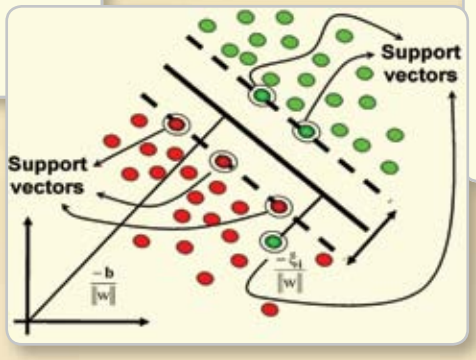
सांख्यिकी-विमर्श

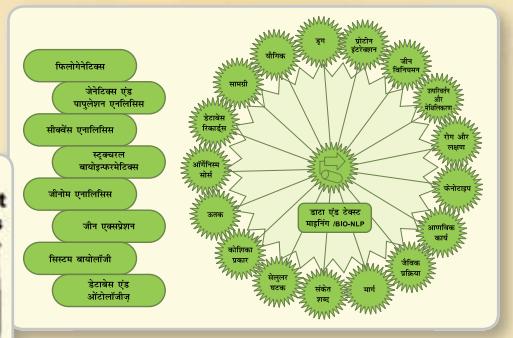
2019-20

अंक
15

अनुसंधान खण्ड







प्रतिदर्श सर्वेक्षणों में परिमित समष्टि औसत के अनुमानकों का एक बेहतर वर्ग

दीपक सिंह, रोहिणी यादव, हुकुम चंद्र, राजू कुमार, प्रदीप बसक,
रविन्द्र सिंह शेखावत एवं सुनील कुमार यादव

प्रस्तावना

इस अध्ययन में प्रतिदर्श सर्वेक्षणों में सुलभ सहायक जानकारी का उपयोग करने वाली समष्टि के औसत का मूल्यांकन करने के लिए अनुमानकों के एक बेहतर वर्ग का प्रस्ताव किया गया है। आकलक के प्रस्तावित वर्ग के पूर्वाग्रह और माध्य वर्गीय की त्रुटि की जांच बड़े प्रतिदर्श सन्निकटन के तहत की गई है।

उन संक्षेपणों की पहचान की गई है जिनके तहत अनुमानकों का प्रस्तावित वर्ग कुछ स्थापित अनुमानकों से बेहतर प्रदर्शन कर रहा है। अनुभवजन्य अध्ययन (empirical study) के तहत, यह प्रदर्शित किया गया है कि अनुमानकों का प्रस्तावित वर्ग कुछ वर्तमान अनुमानकों से बेहतर प्रदर्शन कर रहा है।

माना कि $U = \{U_1, U_2, ... U_N\}$, N इकाइयों की परिमित आबादी है, जिसमें (y, x) अध्ययन और सहायक चर हैं। अध्ययन और सहायक चर की समष्टि औसत क्रमशः $\left(Y = \sum_{i=1}^{N} y_i / N,\right.$ और $\left. X = \sum_{i=1}^{N} x_i / N\right)$ है जबकि प्रतिदर्श औसत क्रमशः $\left(y = \sum_{i=1}^{n} y_i / n,\ x = \sum_{i=1}^{N} x_i / N\right)$ द्वारा व्यक्त की जाती है। यह माना गया है कि सहायक चर की समष्टि औसत ज्ञात है। अज्ञात समष्टि $\bar{Y}$, का अनुमान लगाने के लिए N आबादी से प्रतिदर्श अवलोकन (y_i, x_i), $i = 1, 2, ... n$ के n जोड़े SRSWOR (प्रतिस्थापन के बिना सरल यादृच्छिक नमूनाकरण) के द्वारा लिए गए हैं।

अंकन:

$$y = \sum_{i=1}^{n} y_i \quad n \qquad\qquad S_y^2 = 1/ \ N-1 \ \sum_{i=1}^{N} \left(y_i - Y\right)^2$$

$$S_x^2 = 1/ \ N-1 \ \sum_{i=1}^{N} \left(x_i - X\right)^2 \qquad\qquad S_{xy} = 1/ \ N-1 \ \sum_{i=1}^{N} x_i - X \ \left(y_i - Y\right)$$

$$C_x = S_x / X \qquad\qquad C_y = S_y / Y$$

$$\rho = S_{xy} / S_x S_y \qquad\qquad k = \rho C_y / C_x$$

$$\eta = n^{-1}(1 - f) \qquad\qquad f = n / N$$

हमने निम्नलिखित तीन–पैरामीटर अनुपात–उत्पाद प्रकार अनुमानक का सुझाव दिया है:

$$T_{\alpha_1, \alpha_2, \beta} = \bar{y}\left\{\alpha_1 \left[\frac{(1-\beta)\bar{x} + \beta\bar{X})}{\beta\bar{x} + (1-\beta)\bar{X}}\right] + \alpha_2 \left[\frac{\beta\bar{x} + (1-\beta)\bar{X}}{(1-\beta)\bar{x} + \beta\bar{X}}\right]\right\} \qquad (1)$$

माना $\bar{y} = \bar{Y}(1+e_o)$ कि और $\bar{x} = \bar{X}(1+e_1)$ है, जिसमें कि

$$E(e_o) = E(e_1) = 0,\ E(e_o^2) = \eta C_y^2,\ E(e_1^2) = \eta C_x^2,\ E(e_o e_1) = \eta \rho C_y C_x = \eta k C_x^2$$

है। जब $i > 2$ है तो $E(e_o^i)$ और $E(e_1^i)$ और जब $(i+j) > 2$ है तब $E(e_o^i e_1^j)$ का योगदान नगण्य है। समीकरण (1) को त्रुटि रूप में व्यक्त पर हमें समीकरण (2) मिलती है।

$$T^{\delta,\gamma}_{\alpha_1,\alpha_2,\beta} = \bar{y}(1+e_o)[\alpha_1\{1+(1-\beta)e_1\}(1+\beta e_1) + \alpha_2(1+\beta e_1)\{1+(1-\beta)e_1\}] \quad (2)$$

e_1 की श्रृंखला का विस्तार करने के बाद, हम समीकरण (3) प्राप्त करते हैं।

$$T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta} = \bar{Y}(1+e_o)\begin{bmatrix} \alpha_1\left\{1+(1-2\beta)e_1 + \frac{(1-2\beta)}{2}[(1-2\beta)-1]e_1^2\right\} + \\ \alpha_2\left\{1-(1-2\beta)e_1 + \frac{(1-2\beta)}{2}[1+(1-2\beta)]e_1^2\right\} + \\ O(e_1^3) \end{bmatrix} \quad (3)$$

दो और दो से कम घात की e_1 की श्रृंखला रखने पर हमें समीकरण (4) प्राप्त होती है।

$$T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta} - \bar{Y} = \bar{Y}\begin{bmatrix} \alpha_1\left\{1+(1-2\beta)e_1 + \frac{(1-2\beta)}{2}[(1-2\beta)-1]e_1^2 + e_o + (1-2\beta)e_o e_1\right\} \\ +\alpha_2\left\{1-(1-2\beta)e_1 + \frac{(1-2\beta)}{2}[1+(1-2\beta)]e_1^2 + e_o - (1-2\beta)e_o e_1\right\} - 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

समीकरण के दोनों ओर अपेक्षाएं (power) रखते हुए हम T का पूर्वाग्रह (Bias) समीकरण (5) के रूप में प्राप्त करते हैं।

$$B(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) = \bar{Y}\begin{bmatrix} \alpha_1\left\{1+\frac{(1-2\beta)}{2}\eta C_X^2[1-2\beta+2k-1]\right\} \\ +\alpha_2\left\{1+\frac{(1-2\beta)}{2}\eta C_X^2[1+(1-2\beta)-2k]\right\} - 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

समीकरण (4) के दोनों ओर वर्ग और अपेक्षाएँ लेने पर माध्य वर्गीय त्रुटि प्राप्त होती है।

$$MSE(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) = \bar{Y}^2\left[1+\alpha_1^2 Z_1 + \alpha_2^2 Z_2 + 2\alpha_1\alpha_2 Z_3 - 2\alpha_1 Z_4 - 2\alpha_2 Z_5\right] \quad (6)$$

जहाँ कि

$$Z_1 = 1+\eta\left\{C_y^2 + C_x^2(1-2\beta)\left[2(1-2\beta)+4k-1\right]\right\}$$

$$Z_2 = 1+\eta\left\{C_y^2 + C_x^2(1-2\beta)\left[2(1-2\beta)+1-4k\right]\right\}$$

$$Z_3 = \left[1+\eta C_y^2\right]$$

$$Z_4 = 1+\eta\left\{(1-2\beta)C_x^2\left[k-\beta\right]\right\}$$

$$Z_5 = 1+\eta C_x^2\left(1-2\beta\right)(1-\beta-k)$$

है।

समीकरण (6) से α_1 हमें और α_2 का इष्टतम मान मिलता है।

$$\alpha_1 = \left(\frac{Z_2Z_4 - Z_3Z_5}{Z_1Z_2 - Z_3^2}\right) = \alpha_1' \ , \ \alpha_2 = \left(\frac{Z_1Z_5 - Z_3Z_4}{Z_1Z_2 - Z_3^2}\right) = \alpha_2' \Bigg\} \qquad (7)$$

α_1 और के α_2 इष्टतम मान पर हमें इष्टतम पूर्वाग्रह, माध्य वर्गीय त्रुटि और अब्सोल्युट रिलेटिव पूर्वाग्रह प्राप्त होता है।

$$B_{opt}(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) = -\bar{Y}\left(1-\frac{(Z_2Z_4^2 + Z_1Z_5^2 - 2Z_3Z_4Z_5)}{Z_1Z_2 - Z_3^2}\right) \qquad (8)$$

$$MSE_{\min}(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) = \bar{Y}^2\left(1-\frac{(Z_2Z_4^2 + Z_1Z_5^2 - 2Z_3Z_4Z_5)}{Z_1Z_2 - Z_3^2}\right) \qquad (9)$$

$$ARB_{opt}(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) = \left|\frac{B_{opt}(T^{1,\gamma}_{\alpha_1,\alpha_2,\beta})}{\bar{Y}}\right| = \left(1-\frac{(Z_2Z_4^2 + Z_1Z_5^2 - 2Z_3Z_4Z_5)}{Z_1Z_2 - Z_3^2}\right) \qquad (10)$$

विशेष स्थितियां

यदि हम समीकरण संख्या (1) में $\alpha_2 = 0$ और $\alpha_1 = \alpha$ या $\alpha_1 = 0$ और $\alpha_2 = \alpha$ सेट करते हैं, तो हमें समष्टि के औसत के लिए आंकलकों का उपवर्ग मिलता है।

	जब $\alpha_1 = \alpha, \alpha_2 = 0$ है।	जब $\alpha_2 = \alpha, \alpha_1 = 0$ है।
अनुमानक	$T_{\alpha,0,\beta} = \bar{y}\alpha\left[\frac{(1-\beta)\bar{x}+\beta\bar{X})}{\beta\bar{x}+(1-\beta)\bar{X}}\right]$ (11)	$T_{0,\alpha,\beta} = \bar{y}\alpha\left[\frac{\beta\bar{x}+(1-\beta)\bar{X}}{(1-\beta)\bar{x}+\beta\bar{X})}\right]$ (12)
अनुमानक का पूर्वाग्रह और माध्य वर्गीय त्रुटि	$B\left(T_{\alpha,0,\beta}\right) = \bar{Y}\left[\alpha Z_4 - 1\right]$ $MSE\left(T_{\alpha,0,\beta}\right) = \bar{Y}^2\left[1+\alpha^2 Z_1 - 2\alpha Z_4\right]$	$B\left(T_{0,\alpha,\beta}\right) = \bar{Y}\left[\alpha Z_5 - 1\right]$ $MSE\left(T_{0,\alpha,\beta}\right) = \bar{Y}^2\left[1+\alpha^2 Z_2 - 2\alpha Z_5\right]$

क्रमश: समीकरण संख्या (11) और (12) के लिए न्यूनतम माध्य वर्गीय त्रुटि और इष्टतम पूर्वाग्रह

$\alpha_1 = \frac{Z_4}{Z_1} = \alpha^*$ और $\alpha_2 = \frac{Z_5}{Z_2} = \alpha^{**}$ पर हैं।

$T_{\alpha,0,\beta}$ अनुमापक का $\alpha_1 = \alpha,\ \alpha_2 = 0$ पर इष्टतम पूर्वाग्रह, न्यूनतम माध्य वर्गीय त्रुटि और अब्सोल्युट रिलेटिव पूर्वाग्रह निम्न प्रकार से है।

$$B_{opt}(T_{\alpha,0,\beta}) = -\bar{Y}\left[1-\frac{Z_4^2}{Z_1}\right] \quad (13)$$

$$MSE_{\min}(T_{\alpha,0,\beta}) = \bar{Y}^2\left[1-\frac{Z_4^2}{Z_1}\right] \quad (14)$$

$$ARB_{opt}(T_{\alpha,0,\beta}) = \left|\frac{B_{opt}(T_{\alpha,0,\beta})}{\bar{Y}}\right| = \left[1-\frac{Z_4^2}{Z_1}\right] \quad (15)$$

$T_{0,\alpha,\beta}$ अनुमापक का $\alpha_2 = \alpha,\ \alpha_1 = 0$ पर इष्टतम पूर्वाग्रह, न्यूनतम माध्य वर्गीय त्रुटि और अब्सोल्युट रिलेटिव पूर्वाग्रह निम्न प्रकार से है।

$$B_{opt}(T_{0,\alpha,\beta}) = -\bar{Y}\left[1-\frac{Z_5^2}{Z_2}\right] \quad (16)$$

$$MSE_{\min}(T_{0,\alpha,\beta}) = \bar{Y}^2\left[1-\frac{Z_5^2}{Z_2}\right] \quad (17)$$

$$ARB_{opt}(T_{0,\alpha,\beta}) = \left|\frac{B_{opt}(T_{0,\alpha,\beta})}{\bar{Y}}\right| = \left[1-\frac{Z_5^2}{Z_2}\right] \quad (18)$$

उपरोक्त समीकरणों से निम्नलिखित प्रमेयों को प्रमाणित किया जा सकता है।

प्रमेय 1: $T_{\alpha,0,\beta}$ के लिए प्रमेय जब $\alpha_1 = \alpha$ और $\alpha_2 = 0$

$$MSE_{\min}\left(T_{\alpha,0,\beta}\right) \geq \bar{Y}^2\left[1-\frac{Z_4^2}{Z_1}\right]$$

उपरोक्त समीकरण समान हो जाते हैं यदि $\alpha_1 = \frac{Z_4}{Z_1} = \alpha^*$ होता है।

प्रमेय 2: $T_{0,\alpha,\beta}$ के लिए प्रमेय जब $\alpha_2 = \alpha$ और $\alpha_1 = 0$

$$MSE_{\min}\left(T_{0,\alpha,\beta}\right) \geq \bar{Y}^2\left[1-\frac{Z_5^2}{Z_2}\right]$$

उपरोक्त समीकरण समान हो जाते हैं यदि $\alpha_2 = \frac{Z_5}{Z_2} = \alpha^{**}$ होता है।

$T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}$, $T_{\alpha,0,\beta}$ और $T_{1,0,\beta}$ की न्यूनतम माध्य वर्गीय त्रुटि की तुलना करने पर निम्नलिखित असमानता प्राप्त होती है।

$$MSE_{\min}\left(T_{1,0,\beta}\right) \geq MSE_{\min}\left(T_{\alpha,0,\beta}\right) \geq MSE_{\min}(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) \geq 0 \quad (19)$$

$T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}$, $T_{0,\alpha_2,\beta}$ और $T_{0,1,\beta}$ की न्यूनतम माध्य वर्गीय त्रुटि की तुलना करने पर निम्नलिखित असमानता प्राप्त होती है।

$$MSE_{\min}\left(T_{0,1,\beta}\right) \geq MSE_{\min}\left(T_{0,\alpha,\beta}\right) \geq MSE_{\min}(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta}) \geq 0 \quad (20)$$

उपरोक्त असमानताएँ बताती हैं कि अनुमान लगाने वालों का सुझाया हुआ अनुमानकों का वर्ग उल्लेखित परिस्थितियों में बेहतर प्रदर्शन करता है।

प्रायोगिक अध्ययन:

प्रायोगिक अध्ययन में सम्बंधित आबादी भूजल स्तर के अधिकतम दैनिक आंकडे को फीट मापक में वर्णित करती है। आबादी का डाटा संयुक्त राज्य अमेरिका भूविज्ञान सर्वेक्षण के आंतरिक विभाग द्वारा फ्लोरिडा में स्थित साइट नंबर 02290829501 में अक्टूबर 2008 से सितंबर 2010 की अवधि में एकत्र किया गया है।

अध्ययन चर (y): अक्टूबर 2009 से सितंबर 2010 की अवधि के लिए भूजल के अधिकतम दैनिक मान

सहायक चर (x): अक्टूबर 2008 से सितंबर 2009 की अवधि के लिए भूजल का अधिकतम दैनिक मान

समष्टि के पैरामीटर हैं

N=365, n=112, $\bar{Y}$=0.583, $\bar{X}$=0.627, S_y =0.448, S_x=0.722, C_x=1.150, C_y=0.768, C=0.609, ρ=0.912

प्रतिशत सापेक्ष क्षमताएँ

प्रस्तावित अनुमानकों के समूह की तुलना प्रतिदर्श माध्य अनुमानक के साथ प्रतिशत सापेक्ष क्षमता के निम्न समीकरणों से व्यक्त की गयी है।

$$PRE(T_{\alpha_1,\alpha_2,\beta},\bar{y}) = \frac{n^{-1}(1-f)C_y^2}{\left(1-\frac{(Z_2Z_4^2+Z_1Z_5^2-2Z_3Z_4Z_5)}{Z_1Z_2-Z_3^2}\right)} *100$$

तालिका 1: प्रस्तावित अनुमानकों के समूह के कुछ सदस्य

क्र. स.	अनुमानक	α_1	α_2	β
1.	$T^{1,1}_{1/2,1/2,1/2} = \bar{y}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
2	$T_{\alpha_1,0,1} = \bar{y}\alpha_1\left[\frac{\bar{X}}{\bar{x}}\right]$	α_1	0	1
3	$T_{\alpha,1-\alpha,1} = \bar{y}\left[\alpha\left(\frac{\bar{X}}{\bar{x}}\right)+(1-\alpha)\left(\frac{\bar{x}}{\bar{X}}\right)\right]$	α	$1-\alpha$	1
4	$T_{\alpha_1,\alpha_2,1} = \bar{y}\left[\alpha_1\left(\frac{\bar{X}}{\bar{x}}\right)+\alpha_2\left(\frac{\bar{x}}{\bar{X}}\right)\right]$	α_1	α_2	1
5	$T_{\alpha_1,\alpha_2,C_x} = \bar{y}\left\{\alpha_1\left[\frac{(1-C_x)\bar{x}+C_x\bar{X})}{C_x\bar{x}+(1-C_x)\bar{X}}\right]+\alpha_2\left[\frac{C_x\bar{x}+(1-C_x)\bar{X}}{(1-C_x)\bar{x}+C_x\bar{X}}\right]\right\}$	α_1	α_2	C_x
6	$T_{\alpha,1-\alpha,\beta} = \left[\bar{y}\left\{\alpha\left[\frac{(1-\beta)\bar{x}+\beta\bar{X})}{\beta\bar{x}+(1-\beta)\bar{X}}\right]+(1-\alpha)\left[\frac{\beta\bar{x}+(1-\beta)\bar{X}}{(1-\beta)\bar{x}+\beta\bar{X}}\right]\right\}\right]$	α	$1-\alpha$	β
7	$T_{\alpha_1,\alpha_2,\rho} = \bar{y}\left\{\alpha_1\left[\frac{(1-\rho)\bar{x}+\rho\bar{X})}{\rho\bar{x}+(1-\rho)\bar{X}}\right]+\alpha_2\left[\frac{\rho\bar{x}+(1-\rho)\bar{X}}{(1-\rho)\bar{x}+\rho\bar{X}}\right]\right\}$	α_1	α_2	ρ
8	$T_{\alpha_1,\alpha_2,C_y} = \bar{y}\left\{\alpha_1\left[\frac{(1-C_y)\bar{x}+C_y\bar{X})}{C_y\bar{x}+(1-C_y)\bar{X}}\right]+\alpha_2\left[\frac{C_y\bar{x}+(1-C_y)\bar{X}}{(1-C_y)\bar{x}+C_y\bar{X}}\right]\right\}$	α_1	α_2	C_y
9	$T_{\alpha_1,0,\rho} = \bar{y}\alpha_1\left[\frac{(1-\rho)\bar{x}+\rho\bar{X})}{\rho\bar{x}+(1-\rho)\bar{X}}\right]$	α_1	0	ρ
10	$T_{\alpha_1,0,C_y} = \bar{y}\alpha_1\left[\frac{(1-C_y)\bar{x}+C_y\bar{X})}{C_y\bar{x}+(1-C_y)\bar{X}}\right]$	α_1	0	C_y
11	$T_{\alpha_1,0,C} = \bar{y}\alpha_1\left[\frac{(1-C)\bar{x}+C\bar{X})}{C\bar{x}+(1-C)\bar{X}}\right]$	α_1	0	C

क्र. स.	अनुमानक	α_1	α_2	β
12	$T_{1,0,\rho} = \bar{y}\left[\frac{(1-\rho)\bar{x}+\rho\bar{X}}{\rho\bar{x}+(1-\rho)\bar{X}}\right]$	1	0	ρ
13	$T_{1,0,C_y} = \bar{y}\left[\frac{(1-C_y)\bar{x}+C_y\bar{X}}{C_y\bar{x}+(1-C_y)\bar{X}}\right]$	1	0	C_y
14	$T_{1,0,C} = \bar{y}\left[\frac{(1-C)\bar{x}+C\bar{X}}{C\bar{x}+(1-C)\bar{X}}\right]$	1	0	C

तालिका 2: प्रतिदर्श माध्य अनुमानक की तुलना में प्रस्तावित अनुमानकों के समूह की प्रतिशत सापेक्ष क्षमता (प्र.सा.क्ष.)

क्र.स.	अनुमानक	प्र.सा.क्ष.	क्र.स.	अनुमानक	प्र.सा. क्ष.
1.	$T_{1/2,1/2,1/2}$ प्रतिदर्श माध्य अनुमानक	100.00	8.	$T_{\alpha_1,\alpha_2,C_y}$	598.51
2.	$T_{\alpha_1,0,1}$ श्रीवास्तव (1974) और प्रसाद (1989)	198.76	9.	$T_{\alpha_1,0,\rho}$	371.13
3.	$T_{\alpha,1-\alpha,1}$ सिंह और रुइज एस्पेजो (2003)	597.57	10.	$T_{\alpha_1,0,C_y}$	558.79
4.	$T_{\alpha_1,\alpha_2,1}$	614.27	11.	$T_{\alpha_1,0,C}$	196.41
5.	$T_{\alpha_1,\alpha_2,C_x}$	648.19	12.	$T_{1,0,\rho}$	367.69
6.	$T_{\alpha,1-\alpha,\beta}$	597.57	13.	$T_{1,0,C_y}$	557.23
7.	$T_{\alpha_1,\alpha_2,\rho}$	605.02	14.	$T_{1,0,C}$	196.04

तालिका के अध्यन से यह प्राप्त किया है कि सबसे ज्यादा दक्षता वाला अनुमानक $T_{\alpha_1,\alpha_2,C_x}$ है जो की प्रस्तावित अनुमानक है और जो अन्य अनुमानकों की तुलना में ज्यादा प्रतिशत सापेक्ष क्षमता दर्शाता है।

सारांश:

उपर्युक्त अध्यन से प्राप्त करते हैं कि आंकलकों का प्रस्तावित समूह आंकलकों के उप– समूह और सरळस (1964) और श्रीवास्तव (1974) और प्रसाद (1989) द्वारा प्रस्तावित आंकलकों की तुलना में अधिक कुशल है।

संदर्भः

काडिलर, सी. और सिंगी, एच (2006). उपयोग करने से समष्टि का अनुमान लगाने में सुधार सहसंबंध गुणांक। गणित और सांख्यिकी के हैकेटपेट जर्नल, 35 (1): 103–109।

मूर्ति, एम. एन. (1964). अनुमान की उत्पाद विधि। द इंडियन जर्नल ऑफ स्टैटिस्टिक्स, सीरीज ए, 26: 69–74।

पांडे, जी.एस. (1980). उत्पाद–सह–बिजली अनुमानक। कलकत्ता स्टेटिस्टिकल एसोसिएशन बुलेटिन, 29: 103–108।

प्रसाद, बी. (1989). समष्टि में कुछ बेहतर अनुपात प्रकार के अनुमानक और परिमित में अनुपात समष्टि का नमूना सर्वेक्षण। सांख्यिकी में संचार – सिद्धांत और तरीके, 18 (1): 379–392।

रॉबसन, डी.एस. (1957). निष्पक्ष अनुपात–प्रकार के अनुमान के सिद्धांत के लिए बहुभिन्न रूपी बहुभुज के अनुप्रयोग। जर्नल ऑफ अमेरिकन स्टैटिस्टिकल एसोसिएशन, 52 (282): 491– 508।

सीर्ल्स (1964). आकलन प्रक्रिया में भिन्नता के ज्ञात गुणांक का उपयोग। जर्नल ऑफ अमेरिकन स्टेटिस्टिकल एसोसिएशन, 59: 1125–1126।

सिंह एस. (2003). अनुप्रयोगों के साथ उन्नत नमूना सिद्धांत, क्लूवर अकादमिक प्रकाशक, नीदरलैंड्स।

सिंह, एच.पी. और रुइज–एस्पेजो, एम. (2003). रेखीय प्रतिगमन और अनुपात–उत्पाद के अनुमान पर परिमित समष्टि का अर्थ है। सांख्यिकीविद्, 52 (1): 59–67।

श्रीवास्तव, एस. (1967). नमूना सर्वेक्षण में सहायक जानकारी का उपयोग कर एक अनुमानक। कलकत्ता सांख्यिकीय एसोसिएशन बुलेटिन, 16 (62–63): 121–132।

श्रीवास्तव, एस. (1974). अनुमान की अनुपात पद्धति पर। टैब एस्टाडिस्ट इन्वेस्ट ओपेरा, 25: 113–117।

उपाध्याय, एल.एन., सिंह, एच.पी., वोस, जे. डब्ल्यू. (1985). समष्टि के अनुमान के आधार पर और पूरक जानकारी का उपयोग अनुपात। स्टेटिस्टिका नीरलैंडिका, 39 (3): 309–318।

हम वही है जो हमारे विचार हमें बनाते हैं,
इसलिए अपने विचारों के लिए सजग हो जाओ।

-स्वामी विवेकानंद

मोबाइल असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू सॉफ्टवेयर - भारत में फसल आकलन सर्वेक्षण के क्रियान्वयन से उन्नति एंव अनुभर्व

कौशतव आदित्य, हुकुम चन्द्र, वन्दिता कुमारी, श्रीला दास, प्रदीप बसाक एवं उमेश चन्द्र बन्दूनी

सारांश

सर्वेक्षण आंकड़ों के संग्रह की पारंपरिक विधि अर्थात पेपर असिस्टेन्ड पर्सनल इंटरव्यू (PAPI) के उपयोग में कई अंर्तनिहित कमियां हैं जैसे कि संग्रह आंकड़ों की प्रोसेसिंग में गैर प्रतिचयन त्रुटियों का होना। इससे आंकड़ों में गुणवत्ता और समयबद्धता की समस्या आती है। इस आलेख में समार्ट फोन का उपयोग कर सर्वेक्षण आंकड़ों के संग्रह के लिए एक एन्ड्रायड (Android) आधारित मोबाइल असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू (MAPI) सॉफ्टवेयर का वर्णन है। भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित MAPI सॉफ्टवेयर को भारत के दो राज्यों अर्थात उत्तर प्रदेश और गुजरात में कृषि सर्वेक्षण के लिये सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया है। इन सर्वेक्षणों के द्वारा प्राप्त परिणामों से पता चलता है कि MAPI समय और सटीकता दोनों में दक्ष है और पेपर असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू (PAPI) के लिए एक कुशल विकल्प है।

कुंजी शब्द : एन्ड्रायड समार्ट फोन : सर्वेक्षण डेटा, MAPI; PAPI; गैर प्रतिचयन त्रुटिय जनगणना

1. प्रस्तावना

आंकड़ों के संग्रहण विश्लेषण और प्रस्तुतिकरण दैनिक जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में नीतिगत निर्णय लेने के लिए एक आधार के रूप में प्रयोग होते हैं। आंकड़ों से प्राप्त निष्कर्ष राष्ट्र की भावी आवश्यकताओं की पूर्ति करने तथा जन साधारण की सामाजिक तथा आर्थिक समस्याओं को हल करने में सहायता प्रदान करते हैं। पेपर असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू से आंकड़ों के संग्रह की विधि अर्थात PAPI में भारी मात्रा में मानव शक्ति, लागत और समय की आवश्यकता होती है। मानव शक्ति की कमी और गतिविधियों एवं कार्यभार में वृद्धि के कारण सर्वेक्षण कार्यान्वयन ऐजेंसियां अत्यधिक दवाब में हैं। इसलिए की गुणवत्ता और समयबद्धता शंकास्पद हो जाती है। इसके कारण आंकड़ों की प्रविष्ठि और आंकड़ों की प्रोसेसिंग सहित विभिन्न स्तर पर सर्वेक्षण आंकडों में विभिन्न गैर प्रतिचयन त्रुटियों के उत्पन्न होने की संभावना होती है। कम्प्यूटर असिस्टड पर्सनल इंटरव्यू (CAPI) (विकिपीडिया, 2016) का अनुसरण करते हुये भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित मोबाइल असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू ;ड।च्द्ध सॉफ्टवेयर, गुणवत्ता और समय पर आंकडे एकत्र करने में मदद करता है। यह सॉफ्टवेयर एन्ड्रायड प्लेटफार्म के आधार पर विकसित किया गया है क्योंकि भारतीय स्मार्ट फोन ने बाजार के 90: से अधि ाक हिस्से पर एन्ड्रायड आधारित स्मार्ट फोन ने कब्जा कर लिया है। MAPI सॉफ्टवेयर के ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों ही संस्करण विकसित किये गये है। सॉफ्टवेयर को पंजीकरण संख्या–500–9378/2017 के साथ भारतीय प्रतिलिपि अधिकार अधिनियम के अंतर्गत कॉपी राइट लिया गया है। प्रायोगिक सर्वेक्षण के तहत भारत में दो राज्यों अर्थात उत्तर प्रदेश और गुजरात में MAPI का परीक्षण और कार्यान्वयन किया गया है। जो भा.कृ.अनु.प.–भा.कृ.सां.अनु.सं., नई दिल्ली द्वारा आयोजित "प्रोफेसर वैद्यनाथ कमेटी रिपोर्ट द्वारा अनुशंसित प्रतिदर्श आकारों के आधार पर फसल क्षेत्र और उत्पादन के राज्य स्तर के अनुमानों के विकास के

लिए प्रायोगिक अध्ययन" के अंर्तगत है। विशेष रूप से MAPI को उत्तर प्रदेश के बुलंदशहर और प्रतापगढ़ जिले में कृषि वर्ष 2015–16 में रबी के दौरान एवं कृषि वर्ष 2016–17 के खरीफ और रबी के दौरान गुजरात के गांधीनगर जिले में लागू किया गया है। प्रायोगिक परियोजना के अंतर्गत दोनों राज्यों के प्रत्येक जिले के चयनित ग्रामों से फसल क्षेत्र एवं उपज के आंकड़ों को एकत्र करने के लिए तीन प्रश्नावली तैयार की गई और कार्यान्वित की गई है। शेष अध्ययन निम्नानुसार है– अगला अनुभाग सॉफ्टवेयर के विकास और उसके प्रोसेस फ्लो आरेख के बारे में चर्चा करता है। भाग 3, MAPI सॉफ्टवेयर सर्वेक्षण डिजाइन, एकत्र किए गए आंकड़ों के बारे में बताता है तथा फील्ड परीक्षण का वर्णन करता है। भाग 4, PAPI के विपरीत MAPI सॉफ्टवेयर के क्षेत्रीय परीक्षण के परिणाम के साथ ही अध्ययन के सार और भाग 5 अध्ययन के परिणामों के बारे में बताता है।

2. मोबाइल असिस्टेड पर्सनल इंटरव्यू सॉफ्टवेयर

2.1 MAPI सॉफ्टवेयर के उपयोग के चरण (ऑफलाइन संस्करण) :

(कार्यक्रमों के एक सुइट है जो जावा (JAVA) में लिखे कोड को विकसित करने एवं चलाने की सुविधा (हन्नाए 2003) प्रदान करता है। MAPI में Eclipse IDE के अंतर्गत इनबिल्ट माइक्रोसॉफ्ट एस.क्यू.एल. सर्वर (डेट एवं अन्य 2006 तथा निलसेन और परूई, 2011) के उपयोग से प्रतिचयन डेटा एकत्रित करते समय डेटा बेस बनाने के लिए किया गया है। सॉफ्टवेयर एन्ड्रायड संस्करण 4.1 (जेली बीन) के लिए विकसित किया गया था और बाजार में सभी उपलब्ध एन्ड्रायड स्मार्ट के साथ अनुकूल है। सॉफ्टवेयर भा.कृ.अनु.प. भा.कृ.सा.अनु.सं., नई दिल्ली के प्रतिदर्श सर्वेक्षण संसाधन (http://sample.iasri.res.in/ssrs/Anroid.htm1) सर्वर पर यह सॉफ्टवेयर ऑनलाइन उपलब्ध है। सॉफ्टवेयर में विकसित प्रश्नावलियों को पंजीकृत उपयोगकर्ता/संगठन की आवश्कताओं के आधार पर अन्य सर्वेक्षणों के लिए संशोधित कर सकते हैं। हाल ही में भारत के अन्य राज्यों ने भी PAPI के विकल्प के रूप में MAPI को लागू करने में रूचि दिखाई है।

MAPI तीन चरणों में काम करते है :

1. यूजर इंटरफेस,
2. अनुसूची/प्रश्नावली (तीन प्रश्नावली) सर्वेक्षण के लिए बनाई गई है अर्थात फसली क्षेत्र पर आंकड़ों के संग्रह के लिए गणना अनुसूची एवं फसल की उपज पर आंकड़ों के संग्रह के लिए सीसीई अनुसूची 1 और 2,
3. डिवाइस के डाटाबेस में आंकड़ों का भंडारण तथा एमएस – एक्सेल शीट का उत्पादन।

2.1.1 यूजर इंटरफेस

एन्ड्रायड असिस्टेड डिवाइस में ड।च् के अभिगम के लिए चरण :

भा.कृ.अनु.प. भा.कृ.सा.अनु.सं., नई दिल्ली के प्रतिदर्श सर्वेक्षण सर्वर के http://sample.iasri.res.in/ssrs/Anroid.htm1 से सॉफ्टवेयर डाउनलोड करें और इसे स्थापित करें।

2.1.2 प्रश्नावली

वन टाइम पंजीकरण फार्म भरने के पश्चात उपयोगकर्ता को एप तक पहुंचने के लिए सृर्जित बटन क्लिक करने की आवश्यकता है। सॉफ्टवेयर एक रिमेम्बर पासवर्ड के साथ बनाया गया है जिससे कि उपयोगकर्ता बिना किसी रूकावट के बार–बार लॉग इन कर सकें।

2.1.3 आंकड़ों के भंडारण और एम.एस.एक्सेल शीट का सृजन

प्रश्नावली भरने के बाद My SQL डाटाबेस में डेटा का भंडारण किया जाता है। डै.मगबमस फाइल बनाने तथा फाइल तक पहुंचने के लिए उपयोगकर्ता ष्व्यूष बटन पर क्लिक करके डेटाबेस में भंडारित आंकडों को देख सकते हैं। आंकडों को देखने के बाद यदि प्रविष्टियां सही है तो एम.एस.एक्सेल फाइल जनरेट की जा सकती है। यदि डेटा संग्रह की प्रक्रिया के दौरान की गई कोई भी त्रुटि हो, तो उपयोकर्ता ष्अपडेटष बटन (चित्र देखें) पर क्लिक करके आंकड़ों को संपादित कर

सकते है।

2.2. MAPI सॉफ्टवेयर के उपयोग के चरण (ऑनलाइन संस्करण) :

MAPI में (ऑनलाइन संस्करण) माइक्रोसॉफ्ट एस.क्यू.एल. सर्वर 2004 वास्तविक समय सर्वेक्षण आंकड़ों को एकत्रित करते समय डेटा बेस बनाने के लिए उपयोग किया गया है। नेट बीन्स आईडीई जो आंकडों की प्रविष्टि, अपडेशन तथा विलोपन की प्रकिया के दौरान एस.क्यू.एल. सर्वर के साथ प्क्म जोड़ता है जो वेब सेवाओं को बनाने के लिए इस्तेमाल किया गया है। पहले दो चरणों में MAPI का ऑनलाइन और ऑफलाइन संस्करण समान है जबकि तीसरे चरण में डेटा सीधे वेब सेवा के माध्यम से मुख्यालय पर स्थित सर्वर के साथ सीधे सिंक्रोनाईज्ड है।

3. MAPI सॉफ्टवेयर का क्षेत्रीय परीक्षण

सॉफ्टवेयर के परीक्षण के लिए भारत के उत्तर प्रदेश राज्य के दो जिलों, बुलंदशहर और प्रतापगढ़ में कृषि वर्ष 2015–2016 और भारत के गुजरात राज्य के गांधीनगर जिले में कृषि वर्ष 2016–2017 के दौरान लागू किया गया। बुलंदशहर और प्रतापगढ़ से एक–एक तहसील के सब डिविजन को कृषि वर्ष 2015–16 के रबी सीजन के लिए लिया गया। बुलंदशहर और प्रतापगढ़ जिलों से चयनित तहसील/सब डिविजन से 12 गॉव चुने गए। चयनित गांवों की सूची तालिका 1 और 2 में दी गई है। PAPI और MAPI दोनों के लिए प्रत्येक गांव से फसल क्षेत्र और उस क्षेत्र में प्रचलित प्रमुख खद्यान फसलों की उपज के बारे में जानकारी प्राप्त की गई। यह जानकारी प्रायोगिक परियोजना के तहत विकसित प्रश्नावली का उपयोग करके एकत्र की गई है। गुजरात के गांधीनगर जिले से दो तहसीलों, देहगराम और मनसा को चयनित किया गया। कृषि वर्ष 2016–17 के लिए गांधीनगर जिले से कुल 12 गांव चयनित किए गए जिनमें से 7 गांव देहगराम तहसील और 5 गांव मनसा तहसील के थे। प्रायोगिक सर्वेक्षण के तहत केवल प्रमुख अनाज फसलों को लिया गया। गांधीनगर के चयनित गांव में चार प्रचलित फसलें पाई गई जो कि धान, गेहूँ, काला चना (उड़द) और बाजरा है। MAPI साफ्टवेयर को अमल में लाने के लिए Android 4.4 Loaded Samsung galaxy Tab 4 Tablet का इस्तेमाल किया गया। MAPI सॉफ्टवेयर की कार्यक्षमता को सत्यापित करने के लिए प्रायोगिक परियोजना के तहत चयनित गांवों में कृषि और फसल बीमा विभाग, लखनऊ के सरकारी अधिकारियों की मदद से पारम्परिक PAPI के माध्यम से एकत्र किए गए आंकड़ों के साथ MAPI के आंकडों की तुलना की गई। निम्नलिखित अनुभाग में हम MAPI से प्राप्त किए गए परिणामों की तुलना PAPI से करेंगें।

4. परिणाम एवं विचार-विमर्श

राज्य के अधिकारियों द्वारा MAPI और PAPI से प्राप्त आंकड़ों की प्रविष्टि के बाद आंकड़ों की तुलना के परिणाम निम्नलिखित हैं:

तालिका 1 और 2 में रबी सीजन 2015–16 के दौरान उत्तर प्रदेश राज्य के प्रतापगढ़ और बुलंदशहर जिलों में PAPI और MAPI के माध्यम से एकत्र धान की फसल के क्षेत्रफल (हैक्टेयर) के आंकड़ों के सांराश दिए गए। 2016–17 में गुजरात राज्य के गांधीनगर जिले के खरीफ सीजन में धान की फसल के सार को तालिका–3 में दिया गया और रबी सीजन में गेंहू की फसल का सार तालिका–4 में दिया गया है। तालिका 1 एवं 2 से यह स्पष्ट है कि च।च् द्वारा किए गए सर्वेक्षण में उत्तर प्रदेश राज्य के इरलीमपुर और औलेधा गांव के लिए ऑकड़े पूरी तरह लुप्त हैं। तालिका 3 और 4 से यह स्पष्ट है कि PAPI और MAPI के आंकड़ों के बीच कई असमान्यताएं हैं जैसे कि तालिका 3 में तहसील मन्सा से धान की फसल के क्षेत्र के ऑकड़े नहीं हैं। तालिका 4 यह स्पष्ट है कि PAPI और MAPI से प्राप्त ऑकड़े पूरी तरह से असमान है। इन परिण ामों का मुख्य कारण राज्य मुख्यालय में आंकड़ों की प्रविष्टि के समय डाटा एन्ट्री ऑपरेटर्स द्वारा की गई गलतियां हैं। इस तरह की गलतियों के कारण उत्पन्न हुई त्रुटि, सर्वेक्षण में लिप्त किसी भी संगठन के लिये नियंत्रण से परे है। यह प्रतिदर्श के आकार को कम करता है और अनुमानों की मानक त्रुटि में वृद्धि करता हैं। तालिका 1–4 में प्रयोगसिद्ध परिणाम यह दर्शाते

हैं कि कुछ मामलों में MAPI के माध्यम से एकत्र किए गए आंकड़ों का मानक विचलन PAPI के माध्यम से एकत्र डाटा की तुलना में अधिक है। आंकड़ों और प्रयोसिद्ध परिणामों की आलोचनात्मक जांच से यह पता चलता है कि PAPI के माध्यम से रिपोर्ट किए गए आंकड़ों में कई गैर प्रतिचयन त्रुटियां पाई गई हैं। जब आंकड़ों को किसी अन्य संस्था द्वारा एकत्र एवं सारण ीिबद्ध किया गया हो तो उसके बाद अनुमान चरण में एसे गैर प्रतिचयन त्रृटि को सुधारना मुश्किल होता है।

MAPI को विकसित करने के कई कारणों में एक कारण समयबद्धता है। MAPI के माध्यम से आंकड़ों के संग्रहण के तुरन्त बाद ही सर्वेक्षण आंकड़े प्राप्त कर लिए जाते हैं जबकि PAPI के मामले में आंकड़ों के संग्रहण और आंकड़ों की प्रविष्टि के लिए पारम्परिक पद्धति का उपयोग किया जाता है। इसलिए आंकड़ों की प्रविष्टि के बाद भारत के उत्तर प्रदेश राज्य के मामले में आंकडे अप्रैल 2017 में प्राप्त किये गये जो कि लगभग सर्वेक्षण पूरा होने के 12 महीने बाद था जबकि गुजरात के गांधीनगर जिले में PAPI द्वारा सर्वेक्षण आंकड़े मार्च 2018 में प्राप्त किया गये जो कि MAPI द्वारा मई 2017 में प्राप्त किए गए आंकड़े के लगभग 11 महीने बाद था। इसलिए यह तथ्य आसानी से स्थापित किया जा सकता है कि पारम्परिक PAPI की तुलना में MAPI आंकड़ों का संग्रहण करने का एक तीव्र और आसान तरीका है।

MAPI का अन्य लक्ष्य आंकड़ों का पुष्टिकरण करना है यानि यह पता करना कि क्या आंकड़े वास्तव में उस क्षेत्र से एकत्र किया गये है जहां कि सर्वेक्षण की योजना है। पिछले सर्वेक्षण में यह देखा गया है कि कई बार विभिन्न कारणों सें सर्वेक्षणकर्ता सर्वेक्षण क्षेत्र का दौरा किए बिना और अपने स्वयं के अंतर्ज्ञान के माध्यम से आंकड़ों को भरते हैं। इस कारण से MAPI में प्रश्नावली को शामिल किया गया है जिससे कि प्रगणक उस क्षेत्र के जी.पी.एस. (GPS) को रिकार्ड कर सकते हैं जहां कि वास्तविक में सर्वेक्षण हो रहा है। इसके साथ–साथ सर्वेक्षण के अंतर्गत क्षेत्र के साथ फसल कटाई प्रयोग (सी.सी.ई.) प्लाट की तस्वीर को भी प्रश्नावली में डालने का भी प्रावधान है जिससे कि यह सत्यापित किया जा सकेगा कि गणनाकार ने वास्तव में उस क्षेत्र का दौरा किया है। इस अध्ययन से यह पता चलता है कि बड़े पैमाने पर किये गये सर्वेक्षण ों में आंकड़ों के संग्रह के पारम्परिक तरीके जैसे कि भारत में PAPI की तुलना से में MAPI सॉफ्टवेयर समयबद्धता, वैद्यता और विश्वसनीयता के दृष्टिकोण से बहुत बेहतर प्रदर्शन करता है जो कि एक प्रमुख राष्ट्रीय चिंतन है।

5. निष्कर्ष

सॉफ्टवेयर आम तौर पर काम के बोझ को कम करने के लिए बनाये जाते हैं। एक रियल टाइम प्रायोगिक सर्वेक्षण से प्राप्त परिणामों के आधार पर हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि MAPI सॉफ्टवेयर कागजी काम को कम करता है और एकत्रित आंकड़ों की विश्वसनीयता में वृद्धि करता हैं। आंकड़ों की वैद्यता के लिए अर्न्तनिहित जांच और शर्तो के साथ, MAPI सॉफ्टवेयर से प्राप्त आंकडे प्रोसेसिंग करने के लिए सरल है और विश्लेशण प्रयोजनों के लिए उपयोग करने के लिए समय, संसाधन, मानव शक्ति और धन की बचत करता है। यह हमारे नियमित जीवन में स्मार्ट फोन और टैबलेट के उपयोग के आधार पर आंकड़ों के संग्रह के लिये एक बेहतर तरीका है। दो प्रायोगिक राज्यों में MAPI के सफल कार्यान्वयन से भारत में अन्य राज्यों को भी प्रेरित किया है कि उनके द्वारा किए गए सभी सर्वेक्षणों में आंकड़ों के संग्रह के लिए इस सॉफ्टवेयर का उपयोग करें।

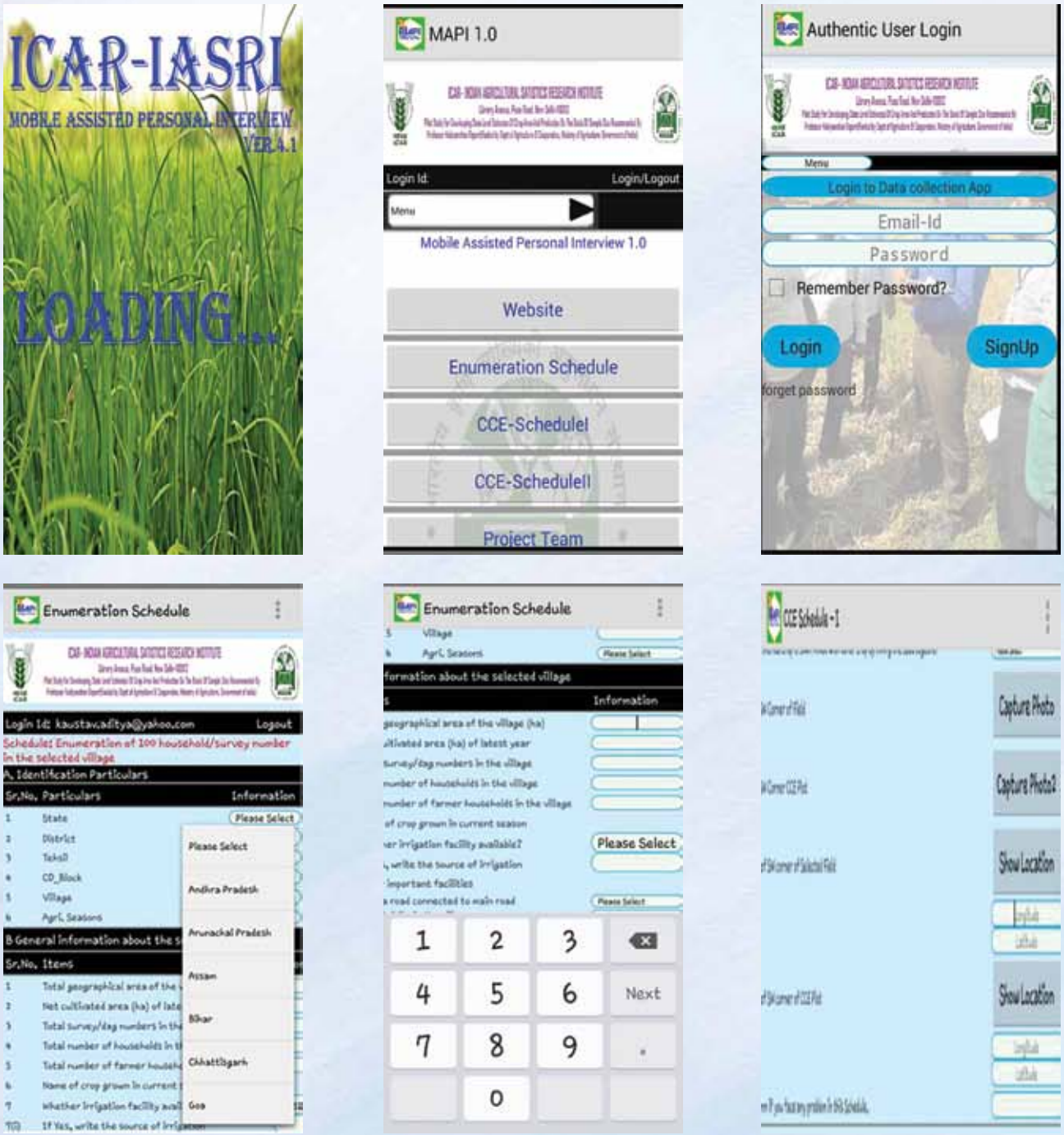
संदर्भ

1. डेट,सी.जं.,कानन, ए., स्वामीनाथन, एस.(2006) डेटाबेस प्रणालियों के लिए एक परिचय। पीयरसन प्रकाशन।
2. हैन्ना,पी.(2003) सम्पूर्ण सन्दर्भ ज.एस.पी. 2.0 टाटा मैकग्रो हिल एजुकेशन प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली।
3. नेल्सन,पी. और परूई, यू.,ए;2011द्ध माइक्रोसोफट एस.क्यू.एल. सर्वर 2008 बाइबिल (वोल्यूम 607). जोन वैली एण्ड संस।

4. पाण्डेय,जी. और दानी,डी. (2014) एएंड्रोयड मोबाइल अनुप्रयोग ग्रहण पर निर्मित, अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक और अनुसंधान के जर्नल प्रकाशन, खंड 4, 2

5. विकिपीडिया, निशुल्क विश्वकोश, (2016)। कम्प्यूटर असिस्टेंड पर्सनल इटरव्यूइंग (सीएपीआई) की https://en.wikipedia.org/wiki/computer miyC/krk

चित्र – MAPI का अंतरापृष्ठ एवं प्रश्नावली



तलिका 1 : उत्तर प्रदेश के प्रतापगढ़ जिले में PAPI और MAPI द्वारा सर्वेक्षण के आधार पर धान के लिए क्षेत्रफल

(हेक्टेयर में) का माध्य, योग और मानक विचलन (एस डी)

गॉव	PAPI			MAPI		
	माध्य	योगफल	मानक विचलन	माध्य	योगफल	मानक विचलन
भूलसा	0.27	12.58	0.23	0.26	11.26	0.28
चकेठी	0.39	29.77	0.45	0.38	16.53	0.47
कल्याणपुर	0.21	05.41	0.15	0.21	04.32	0.16
पूरीचिरंजीव	0.43	13.26	0.26	0.42	13.32	0.26
स्लहेपुर	0.38	17.64	0.91	0.39	17.20	0.93
स्मापुर	0.19	05.19	0.32	0.18	04.95	0.32
शिवपुर	0.45	12.19	0.25	0.41	10.98	0.32
ईब्रराहीमपुर				0.23	7.22	0.25

तलिका 2 : उत्तर प्रदेश के बुलंदशहर जिले में PAPI और MAPI द्वारा सर्वेक्षण के आधार पर धान के लिए क्षेत्रफल (हेक्टेयर में) का माध्य, योग और मानक विचलन (एस डी)

गॉव	PAPI			MAPI		
	माध्य	योगफल	मानक विचलन	माध्य	योगफल	मानक विचलन
अकबरपुर रैना	19.80	39.60	1.56	19.80	39.60	1.56
औलेदा				19.35	38.70	0.92
धमरवली	18.40	36.40	2.82	18.55	37.10	3.04
फैजाबादथवल्ली	15.80	31.60	1.13	15.78	31.55	1.17
खवाजपुरसरफ	18.90	37.80	0.56	18.90	37.80	0.57
लाहगरा	18.40	36.80	3.82	18.38	36.76	3.85
मिरपुर	14.05	28.10	9.69	14.05	28.10	9.69
पौत	19.00	38.00	0.71	19.00	38.00	0.71
श्रहीमपुरबेहगवां	16.90	33.80	0.14	16.75	33.50	0.35
श्राजगरही	16.45	32.90	2.47	16.48	32.95	2.51
सलवट नगर गंगावली	18.85	37.70	0.21	18.83	37.65	0.25
ततापुर	15.80	31.60	1.84	15.78	31.55	1.87

तलिका 3 : खरीफ सीजन 2016–17 के लिए गुजरात के गांधीनगर जिले में PAPI और MAPI द्वारा सर्वेक्षण

के आधार पर धान के लिए क्षेत्रफल (हेक्टेयर में) का माध्य, योग और मानक विचलन (एस डी)

		PAPI			MAPI		
तहसील	गॉव	माध्य	योगफल	मानक विचलन	माध्य	योगफल	मानक विचलन
देहगाम	खानपुर	-	-	-	04.45	08.90	0.21
देहगाम	टहमदपुर	0.61	01.22	0.43	0.61	01.22	0.43
देहगाम	टमराजीनमुवदा	0.25	01.26	0.37	0.25	01.26	0.38
देहगाम	बारडोली(बरिया)	0.78	07.06	01.07	0.78	07.06	01.07
देहगाम	धामजी	0.66	23.01	0.82	0.66	23.01	0.82
देहगाम	स्गदलपुर	0.78	22.48	0.73	0.78	22.48	0.73
मंसा	लकरोदा	-	-	-	03.05	06.11	0.07
मंसा	प्रतापनगर	-	-	-	02.91	05.85	0.14
मंसा	विजयनगर	-	-	-	04.61	09.23	0.14

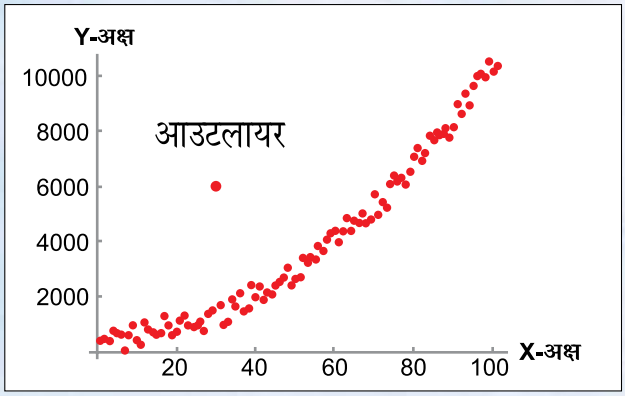
तलिका 4 : रबी सीजन 2016–17 के लिए गुजरात के गांधीनगर जिले में PAPI और MAPI द्वारा सर्वेक्षण के आधार पर गेहूँ के लिए क्षेत्रफल (हेक्टेयर में) का माध्य, योग और मानक विचलन (एस डी)

		PAPI			MAPI		
तहसील	गॉव	माध्य	योगफल	मानक विचलन	माध्य	योगफल	मानक विचलन
देहगाम	अहमदपुर	05.73	11.46	02.82	05.73	11.46	02.82
देहगाम	अमराजीनामुवाद	02.81	05.61	03.11	02.81	05.61	03.11
देहगाम	अगुंथला	04.65	09.29	0.67	04.65	09.29	0.67
देहगाम	बारडोली	06.21	12.50	01.09	06.25	12.50	01.06
देहगाम	धामीज	06.85	13.65	0.45	06.85	13.65	0.45
देहगाम	खानपुर	07.19	14.38	03.10	07.19	14.38	03.10
देहगाम	सगदलपुर	07.00	14.00	01.05	07.00	14.00	01.02
मंसा	बापूपुरा	08.46	10.78	0.49	08.46	10.78	0.49
मंसा	लकरोडा	09.30	18.76	01.44	09.38	18.76	01.47
मंसा	प्रतापनगर	07.05	14.11	0.21	07.05	14.11	0.21
मंसा	राजपुरा	08.50	16.99	0.54	08.50	16.99	0.54
मंसा	विजयनगर	08.68	17.03	0.57	08.52	17.03	0.55

प्रतिदर्श आंकड़ो में बहिर्वर्ती अवलोकनों की पहचान

राजू कुमार, तौकीर अहमद, प्राची मिश्रा साहू, दीपक सिंह, अंकुर बिश्वास, प्रदीप बसाक एवं हिमाद्रि शेखर राय

किसी आंकड़े समुच्चय में आउटलायर्स (Outliers) वे अवलोकन होते हैं, जो शेष आंकड़े समुच्चय की तुलना में असंगत प्रतीत होते हैं। अगर किसी आंकड़े समुच्चय में आउटलायर्स मौजूद हो तो वे आंकड़ो के विष्लेषण को प्रभावित करते हैं। इसके परिणामस्वरूप हम त्रुटिपूर्ण निष्कर्ष भी प्राप्त करते हैं। अतः आउटलायर्स की पहचान होना आंकड़ो के विष्लेषण का सटीक निष्कर्ष प्राप्त करने हेतु आवष्यक होता है।



आउटलायर्स x–चर के चरम मान या y–चर के चरम मान या दोनो के चरम मान के कारण डेटा मे उपस्थित हो सकते है।

प्रस्तावना

जहां आंकड़ो को संग्रहित करने का कार्य होता है वहां आउटलायर्स का आंकड़े समुच्चय में पाया जाना एक सामान्य सी घटना होती है। प्रतिदर्ष सर्वेक्षण के आंकड़ो में भी आउटलायर्स पाए जाते हैं। ये सर्वेक्षण के दौरान किसी भी चरण में आंकड़ा-समुच्चय में आ जाते हैं। चेम्बर ने 1986 में आउटलायर्स को सर्वेक्षण सांख्यिकीविदों के लिए सार्वकालिक समस्या का नाम दिया। सांख्यिकी शास्त्र में प्रतिदर्श आमतौर पर एक आबादी या एक निश्चित पैरामीट्रिक मॉडल वाले मॉडल से उत्पन्न हुआ माना जाता है।

प्रतिदर्ष सर्वेक्षण में आउटलायर्स को दो समूहों में बांटा जाता है।

1. प्रतिनिधि आउटलायर्स
2. गैर–प्रतिनिधि आउटलायर्स

प्रतिनिधि आउटलायर्स (Representative outliers): प्रतिनिधि आउटलायर्स वो अवलोकन होते हैं जिनका सही मान सही तरीके से एकत्रित किए गए होते हैं। लेकिन शेष आंकड़े समुच्चय की तुलना में बहिर्वर्ती होते हैं और साथ ही कोई ऐसा कारण नहीं होता कि समान मान गैर–नमूना भाग में उपस्थित न हो।

गैर–प्रतिनिधि आउटलायर्स (Non-representative outliers): गैर–प्रतिनिधि आउटलायर्स वो अवलोकन होते हैं जो त्रुटिपूर्ण एकत्रित किए जाते हैं। इन अवलोकनों के त्रुटिपूर्ण मान का गैर–नमूना भाग में प्राप्त करने की कोई संभावना नहीं होती है। गैर–प्रतिनिधि आउटलायर्स के मान को पुनः जांच कर सही मान प्राप्त किया जाता है। इसके लिए सर्वेक्षण के उत्तरदाताओं का पुनः साक्षात्कार लिया जाता है।

प्रतिदर्श सर्वेक्षण में आउटलायर्स पहचानने की विधियाँ :

1. सापेक्ष दूरी विधिः सापेक्षिक दूरी विधि चरम अवलोकनों को पहचानने की सबसे मौलिक विधि है। इसमें प्रत्येक प्रतिदर्ष इकाई के लिए आंकड़े के केन्द्र से उसकी सापेक्षिक दूरी मापी जाती है।

माना कि $y_{(1)}, y_{(2)}, \ldots\ldots y_{(n)}$ एक क्रमवार आंकड़ा है जिसक नमूना आकार n है। यदि m स्थान का अनुमानक एवं S पैमाने का अनुमानक है तो

y_i का सापेक्षिक दूरी (d_i) निम्नलिखि प्रकार से होगी

$$d_i = \frac{|y_i - m|}{s},$$

i वां इकाई को आउटलायर माना जाएगा यदि वह सहिष्णुता अंतराल ($m–C_LS, m+C_VS$) के बाहर हो। जहां C_L एवं C_V पूर्वनिर्धारित स्थिरांक है। यह विधि एक आउटलायर्स को दक्षतापूर्वक पहचान पाती है।

2. चतुर्थक विधिः माना कि Q_1, Q_2 और Q_3 किसी प्रतिदर्ष के चतुर्थक को दर्षाते हैं। जहां Q_2=माध्यमान (प्रतिदर्ष) है। तो अगर $d_L=Q_2-Q_1$ एवं $d_U=Q_3-Q_2$ हो अर्थात निम्न एवं उच्च अन्तः चतुर्थक रेंज है। सहिष्णुता अंतरात ($Q_2-C_Ld_L, Q_2+C_Ud_U$) निर्धारित होता है, जहां C_L एवं C_U पूर्वनिर्धारित स्थिरांक है। C_L एवं C_U का मान पहले के आंकड़ो से निर्धारित होता है।

3. हिडीरोग्लौ बर्थलोट विधिः हिडीरोग्लौ और बर्थलोट ने सन् 1986 में आउटलायर्स की पहचान की संशोधित चतुर्थक विधि को विकसित किया। यह प्रवृति आंकड़ों के लिए ज्यादा उपयुक्त मानी जाती है।

माना कि $r_{i,t} = y_{i(t)}/y_{i(t-1)}$ एक अनुपात है जिसमें अंश $y_{i(t)}$ किसी समय t पर इकाई i के लिए y का मान है और हर समय t-1 पर उसी इकाई का y का मान है। उदाहरण के तौर पर यदि y_i किसी व्यापारिक कंपनी के आकार को दर्शाता है। कंपनी का आकार किसी अंतराल में बढ़ता है तो परिवर्तन अनुपात भी साथ ही साथ बढ़ेगा और वर्तमान मान को आउटलायर माना जाएगा।

4. प्रतिदर्श आंकड़ो के रेखीय समाश्रय विश्लेषण में आउटलायर्स की पहचान

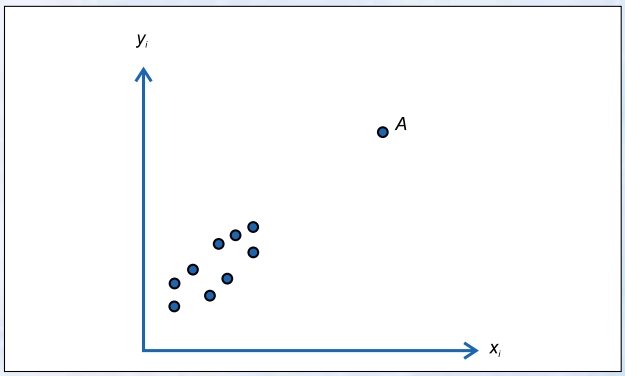
रेखीय समाश्रय विश्लेषण में उत्तोलन बिंदु **(Leverage point) एवं** प्रभावी बिन्दु **(Influence point)**

रेखीय समाश्रय में उत्तोलन किसी अवलोकन के स्वतंत्र मान का अन्य अवलोकनों के स्वतंत्र मान से कितनी दूर है को मापता है। दूसरे शब्दों में किसी अवलोकन के x-चर का मान औसत () के मान से कितनी दूर है, को मापता है।

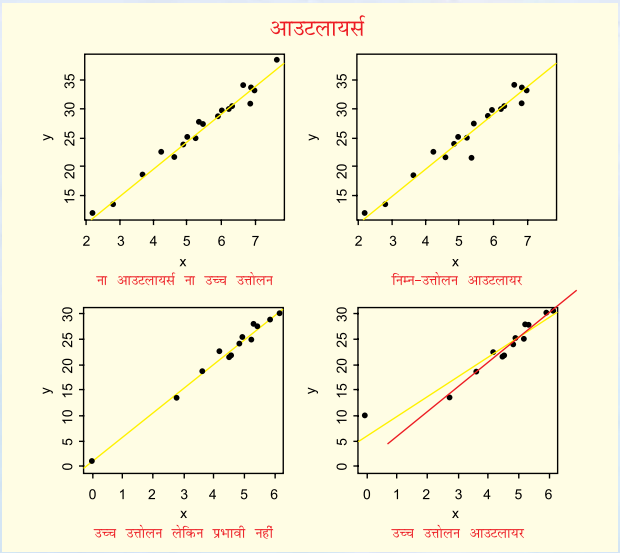
उच्च–उत्तोलन बिंदु वो बिंदु होते है जिसके स्वतंत्र चर (x) का मान औसत () के मान से चरम दूरी पर यानि अन्य की तुलना में दूरस्थ होते है। अर्थात अवलोकन जिसके x–चर का मान अन्य अवलोकन की तुलना में अत्यधिक ज्यादा या कम हो तो वे उच्च उत्तोलन–बिंदु होते है।

प्रभावी बिन्दु वो अवलोकन जो मॉडल गुणांक के मान को प्रभावित करते है एवं समाश्रय मॉडल को अपनी दिशा में खींचते है उन्हे प्रभावशाली बिंदु कहते हैं।

यदि कोई अवलोकन शेष अवलोकन से दूरस्थ है लेकिन यह शेष अवलोकन बिंदुओं से गुजरने वाली समाश्रय रेखा पर स्थित है। यह एक उच्च उत्तोलन बिंदु होता है। यह बिंदु समाश्रय गुणांक के अनुमानों को प्रभावित नहीं करता है। अतः सभी उत्तोलन बिंदु समाश्रय गुणांक को प्रभावित नहीं करते है।



यह एक असामान्य x-चर का मान है और कुछ मॉडल गुणों को नियंत्रित कर सकता है यह बिंदु समाश्रय गुणांक के अनुमानों को प्रभावित नहीं करता है। यह मॉडल सारांश सांख्यिकी समाश्रय गुणांक की मानक त्रुटियां, R^2 इत्यादि को प्रभावित करता है।



प्रतिदर्श आंकडो के रेखीय समाश्रय विश्लेषण

परंपरागत समाश्रय मॉडल के लिए उपयोग में आने वाली निदान तकनीकों का वर्णन निम्नलिखित है:

माना कि समिष्ट से सृजित एक n आकार का यादृच्छिक प्रतिदर्ष है।

परंपरागत समाश्रय मॉडल $y_i = X_i^T\boldsymbol{\beta} + \xi_i, \xi_i \sim N(0, \sigma^2 v_i); i = 1,2,...,n,$ जहां y_i इकाई i के लिए रिस्पान्स चर है। X_i एक निर्षिचित सह संयोजकों का P-वेक्टर है, $\boldsymbol{\beta}$ एक अज्ञात पैरामीटर है। ξ त्रुटि एक स्वतंत्र एवं एकरूप यादृच्छिक चर है जिसका औसत 0 एवं विचरण $\sigma^2 v_i$ है।

मैट्रिक्स वैक्टर के रूप में हम इस प्रकार लिख सकते हैं।

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\xi}, \boldsymbol{\xi} \sim N(0, \sigma^2\mathbf{V}); i = 1,2,...,n, \quad ... (1)$$

साथ ही, $\mathbf{Y} = (y_1, y_2, \cdots, y_n)'$, $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \cdots, X_n)'$ और V=विकर्ण (v_i) $n \times n$ मैट्रिक्स है। $\boldsymbol{\beta}$ का भारित न्यूनतम वर्ग (WLS) अनुमानक $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T\mathbf{V}^{-1}\mathbf{X})\mathbf{X}^T\mathbf{V}^{-1}\mathbf{Y}$ होता है। यह समान्य न्यूनतम वर्ग (OLS) अनुमानक बन जाएगा यदि V=I रखते हैं। अतः न्यूनतम वर्ग अनुमानक $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{Y}$ प्राप्त होता है।

उत्तोलन (Leverage)

यदि दिए गए मॉडल के लिए $\mathbf{e} = \mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ है एवं हैट मैट्रिक्स $\mathbf{H} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{Y}$ है तो ये क्रमशः Y और X के बहिर्वर्ती मानों के जॉच के लिए उपयोग में लाए जाते हैं। हैट मैट्रिक्स के विकर्ण तत्व $h_{ii} = X_i^T(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}X_i$ को i^{th} केस का उत्तोलन कहते हैं।

अवशिष्ट (Residual)

मॉडल (1) के अनुसार इकाई i का अवशिष्ट PMLE के आधार पर $e_i = y_i - X_i\hat{\boldsymbol{\beta}}$ प्राप्त होगा। इकाई के लिए अवशिष्ट का मानकीकृत निकाल कर $e_i/\hat{\sigma}$ उसे समान्य यादृच्छिक चर के वितरण के प्रतिशत से तुलना करते हैं।

जटिल सर्वेक्षण डेटा के साथ रैखिक समाश्रय अनुमान

आभासी अधिकतम संभावना (PMLE) दृष्टिकोण जटिल सर्वेक्षण डेटा का उपयोग करके रैखिक समाश्रय में मापदंडों का आकलन करने का एक तरीका है स्किनर एट अल(1989) ने बाइंडर (1983) के अवधारणा का अनुसरण करते हुये इसे विकसित किया। इस दृष्टिकोण के पहले चरण में अगर सभी परिमित जनसंख्या इकाइयाँ पायी जाती है तो लाइक्लीहुड फलन (Likelihood function) लिख कर उसका महत्तम मान निकालते है।

माना कि समीकरण (1) अंतर्निहित संरचनात्मक मॉडल फिक्स्ड–इफेक्ट रैखिक मॉडल है। $\boldsymbol{\beta}$ का आभासी अधिकतम संभावना (PMLE) $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T\mathbf{W}\mathbf{V}^{-1}\mathbf{X})\mathbf{X}^T\mathbf{W}\mathbf{V}^{-1}\mathbf{Y}$ है। जहाँ $\mathbf{W} = diag(w_1, w_2, ..., w_n)$ और $\mathbf{V} = diag(v_1, v_2, ..., v_n)$ है। अब, सर्वेक्षण भार, जिसमें प्रतिदर्श की प्रायिकता (Probability) आमतौर पर समावेश की संभावनाओं के आनुपातिक होते हैं, का उपयोग PMLE में एक सूचनात्मक डिजाइन के लिए किया जाता है जिसमें Y का प्रतिदर्श वितरण परिमित जनसंख्या से भिन्न होने की संभावना होती है। यह भारित यूनतम वर्ग (WLS) अनुमानक बन जाएगा यदि $\mathbf{V}$=I रखते हैं। अतः भारित न्यूनतम वर्ग (WLS) अनुमानक $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T\mathbf{W}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{W}\mathbf{Y}$ प्राप्त होता है।

प्रतिदर्ष समाश्रय के संदर्भ में हैट मैट्रिक्स $\mathbf{H} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{Y}$ जो $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ के PMLE से प्राप्त होगा। वहां उत्तोलन, हैट मैट्रिक्स के विकर्ण $h_{ii} = X_i^T(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}X_i w_i$ तत्व होंगे। इसका मान समान्यतः ज्यादा माना जाता है यदि p/n के दोगुने से ज्यादा हो जहां p पैरामीटर की संख्या है।

जियान्सू ली एवं रिचर्ड विलयम ने (2011) में एकल चरण प्रतिदर्श के लिए DFBETA, DFBETAS, DFFIT, कुक–दूरी आदि सांख्यिकी को विकसित किया जो एकल आउटलायर्स की पहचान करने में सक्षम है फिर उन्होंने 2015 में इस कार्य को समूह प्रतिदर्श के लिए भी किया।

विस्तारित कुक की दूरी (Extended cook's distance):

जियान्सू ली एवं रिचर्ड विलयम ने 2011 में एकल चरण प्रतिदर्श के लिए विस्तारित कुक की दूरी को विकसित किया जो एकल आउटलायर्स की पहचान करने में सक्षम है।

एकल चरण प्रतिदर्श के लिए विस्तारित कुक की दूरी

$$ED_i = (\hat{\boldsymbol{\beta}} - \hat{\boldsymbol{\beta}}_{(i)})'[v(\hat{\boldsymbol{\beta}})]^{-1}(\hat{\boldsymbol{\beta}} - \hat{\boldsymbol{\beta}}_{(i)})$$

$$= \frac{w_i^2 e_i^2}{(1-h_{ii})^2}\mathbf{X}_i'\mathbf{A}^{-1}[v(\hat{\boldsymbol{\beta}})]$$

जहाँ $\mathbf{A} = \mathbf{X}'\mathbf{W}\mathbf{X}$ और $h_{ii} = w_i\mathbf{X}_i'\mathbf{A}^{-1}\mathbf{X}_i$ एक सर्वेक्षण भारित उत्तोलन है।

संशोधित कुक की दूरी (Modified cook's distance):

जियान्सू ली एवं रिचर्ड विलयम ने 2015 में संशोधित कुक की दूरी समूह प्रतिदर्श के लिए विकसित किया

$$ED_{hik} = (\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW} - \hat{\boldsymbol{\beta}}SW_{(hik)})'[v(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW})]^{-1}(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW} - \hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW(hik)})$$

जहाँ $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW}$ प्रतिदर्श भारित अनुमानक है। $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW(hik)}$ क्लस्टर h_i में इकाई k को हटाने के बाद पैरामीटर का अनुमान है।

$v(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW}) = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{W}^2\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\sigma^2$ मॉडल आधारित विचरण अनुमानक है।

निष्कर्ष

सर्वेक्षण में समष्टि के दिलचस्पीवाले विशेषताओं को अक्सर कुल और योग के रूप में व्यक्त किया जाता है। ये बहिर्वर्ती इकाइयों की उपस्थिति के प्रति संवेदनशील होते है क्योकि इनका मान सम्बन्धित चर के मान से असंगत होते है। इस तरह के एक चर का समष्टि औसत का अनुमान निकालना चुनौतीपूर्ण सांख्यिकीय मुद्दों को जन्म देता है। समस्या तब बढ़ जाती है जब कुछ बड़ी इकाइयां बड़े सर्वेक्षण भार से जुड़ी होती हैं। ऐसी इकाइयों का जनसंख्या विशेषताओं के अनुमानों पर भारी प्रभाव पड़ सकता है। अतः प्रतिदर्श सर्वक्षण में बहिर्वर्ती अवलोकनों की पहचान करना एवं उनका उपचार करना आवश्यक हो जाता है।

संदर्भ :

बाइंडर, डी.ए. (1983)। आन द वेरिएंस ऑफ असिमटोटली नार्मल एसटिमेटर्स फ़ार्म कॉम्पलेक्स सर्वे। इंटरनेशनल स्टैटिस्टकल रिव्यु, **51**, 279–292।

चेम्बर्स, आर. एल.। (1986)। रोबस्ट फाइनाइट पॉपुलेशन एस्टिमेशन। जर्नल ऑफ़ द अमेरिकन स्टैटिस्टकल एसोसिएशन, 81,1063–1069।

स्किनर, सी.जे., डी, होल्ट. और टी.एम.एफ. स्मिथ. (1989)। एनालिसिस ऑफ़ कॉम्प्लेक्स सर्वे। न्यूयॉर्कः विली।

हिडिरोग्लु., एम. और बार्थेलेअ, जे. एम. (1986)। स्टैटिस्टकल एडिटिंग एण्ड इम्फयुटेशन फार प्रियोडिक बिजेनस सर्वे। सर्वे मेथोलोजी, **12**, 73–83।

ली., जे. और वलियंट आर. (2011)। लिनियर रिग्रेसन इन्फलुयेंस डाइगनोसटिक फार अनकलस्टर सर्वे डेटा। जर्नल आफ ओफिशियल स्टेटिस्टिक्स, **27**, 89–119।

ली., जे. एवं वलियंट, आर. (2015)। लिनियर रिग्रेसन डाइगनोसटिक फार कलस्टर सेम्पलस। जर्नल आफ ओफिशियल स्टेटिस्टिक्स, **11**, 61–75।

दिन में एक बार अपने आप से बात करो वरना
तुम दुनिया के सबसे महत्वपूर्ण आदमी से बात नहीं कर पाओगे

-स्वामी विवेकानंद

दो सहायक चरों के उपयोग से समाश्रयण गुणांक का अंशाकन आकलन

वन्दिता कुमारी, हुकुम चन्द्रा, कौस्तव आदित्य, प्रदीप बसाक एवं उमेश चन्द्र बन्दूनी

सारांश

सर्वेक्षण प्रायः जटिल प्रतिदर्श अभिकल्पनाओं पर आधारित होते हैं जिसमें चयनित प्रतिदर्श इकाइयों की प्रायिकता अलग–अलग होती है। प्रतिदर्श सर्वक्षेणों के विश्लेषण मे अभिकल्पनाओं को सम्मिलत करने के लिये प्रतिदर्श भार का उपयोग किया जाना चाहिए। समाश्रयण गुणांक का प्रयोग अनुमान, अध्ययन और सहायक चर के बीच सम्बध प्राप्त करने के लिये किया जाता है। किश और फ्रैंकल (1974) ने समाश्रयण गुणांक के अनुमान में प्रतिदर्श भार के उपयोग किया। इस अध्ययन में दो सहायक चरों का उपयोग के समाश्रयण गुणांक का अनुमान लगाने के लिए अंशाकन आधारित दृष्टिकोण का वर्णन किया गया है। प्रस्तावित अनुमानक का प्रसरण अनुमान भी विकसित किया गया है। कृत्रिम और वास्तविक जनसंख्या पर आधारित परिणाम बताते हैं कि प्रस्तावित अनुमानक, प्रतिशत सापेक्ष पूर्वाग्रह और प्रतिशत सापेक्ष मूल वर्ग त्रुटि (RRMSE,%) वर्तमान अनुमानक की तुलना में बेहतर प्रदर्शन करते है। प्रस्तावित प्रसरण अनुमानक मूल्यांकन में संतोषजनक प्रदर्शन दिखाता है।

कुंजी शब्द : अंशाकित भार, समाश्रयण गुणांक, सहायक चर।

1. प्रस्तावना

प्रतिदर्श सर्वेक्षणों के द्वारा प्राप्त आंकड़ों के विश्लेषण में प्रतिदर्श भार का उपयोग किया जाता है। भार प्रतिदर्श में प्रत्येक इकाई से जुड़ा होता है तथा उस जनसंख्या का प्रतिनिधित्व करती है जिससे वह चुना गया है। प्रतिदर्श भार और यह प्रतिदर्श समावेश प्रायिकताओं के व्युत्कम हैं (हॉर्विट्ज़ और थॉम्पसन 1952)। सहायक चर की उपलब्धता की स्थिति में (जनसंख्या प्राचलों के इन अभिकल्पना भारों को) दक्ष आकलक प्राप्त करने के लिये प्रायः प्रयोग में लाया जाता है। जिसे आम तौर पर अंशाकन (डेविले उवं सर्नडाल, 1992) कहा जाता है। इस पद्वति में भारों का एक नया सेट प्राप्त किया जाता है जिसे अंशाकित भार कहते है। समाश्रयण गुणांक का आकलन अध्ययन चर और एक सहायक चर के बीच सम्बध का पता लगाने के लिये किया जाता है। इसकी गणना आमतौर पर सामान्य न्यूनतम वर्ग (OLS) तकनीक द्वारा होती है जिसको संशोधित करना आवश्यक होता है। किश और फ्रैंकल (1974) ने जटिल प्रतिदर्श आंकड़ों सहित परिमित जनसंख्या समाश्रयण गुणांक के आकलन के लिये प्रायिकता भारों के उपयोग का प्रस्ताव दिया। होल्ट स्मिथ और विंटर (1980) ने जटिल सर्वेक्षण आंकड़ों के साथ एक प्रायिकता भारित न्यूमतम वर्ग विधि प्रस्तावित की। इसके अतिरिक्त, ब्रेडिट और ऑप्सकर (2017) ने समाश्रयण गुणांक के आकलन के अनुप्रयोग सहित जटिल सर्वेक्षण आंकड़ों के लिये (अभिकल्पना आधारित और मॉडल.सहायक दृष्टिकोण) की समीक्षा की। प्रतिदर्श सर्वेक्षण में ऐसी परिस्थिति हो सकती है जहां एक से अधिक सहायक चर पर जानकारी उपलब्ध हो। अतः वर्तमान अध्ययन का उदेश्य दो सहायक चरों का उपयोग करके जनसंख्या समाश्रयण गुणांक के एक अंशांकित आकलक को प्रस्तावित करना है। शेष लेख इस प्रकार है। अगला खंड दृष्टिकोण का उपयोग करके संशेधित भार के साथ जनसंख्या समाश्रयण गुणांक के आकलन के लिये भारित न्यूनतम वर्ग विधि और सैद्वांतिक विकास का वर्णन करता है। प्रसरण व्यंजक एवं प्रसरण के आकलक भी खंड 3 में

विकसित किए गए है। मॉडल आधारित समरूपता के परिणामों को प्रस्तावित आकलक के प्रदर्शन के लिए उपयोग किया गया है, जिसे खंड 4 में दिखाया गया है। वास्तविक आंकड़ों के लिये विशिष्ट अनुप्रयोग को खंड 5 में दिखाया गया है और अंत में, भावी अनुसंधान के लिये चर्चा के साथ निष्कर्श खंड 6 में दिया गया है।

2. समाश्रयण गुणांक का आकलन

प्रारम्भ करने के लिए हम आकार N की परिमित समाष्टि $U = (U1,U2,..,UN)$ को लेते हैं, जिसमें से $P(.)$ प्रायिकता द्वारा निरूपित प्रतिदर्श अभिकल्पना का अनुसरण करते हुये n आकार की प्रायिकता प्रतिदर्श $s(s \subset U)$ प्राप्त करते हैं। माना y एक अध्ययन चर है जहां चरों का योगफल $t_y = \sum_{i\in U} y_i$ है। तथा x एवं z दो सहायक चर जो y से सहसंबधित हैं। यहां हम चर y के x पर जनसंख्या समाश्रयण गुणांक (B) का आकलन करने में रूचिकर हैं, जो इस प्रकार है:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^{N}(y_i - \bar{Y})(x_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{X})^2}, \qquad (1)$$

जहां $\bar{Y} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i$ और $\bar{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$ है

जिसकी # समाष्टि समाश्रयण गुणांक का भारित सामान्य न्यूनतम वर्ग आकलक (WOLS) इस प्रकार है:

$$\$_{b_{wols}} = \frac{\sum_{i\in s} d_i\left(y_i - \frac{1}{N}\sum_{i\in s} d_i y_i\right)\left(x_i - \frac{1}{N}\sum_{i\in s} d_i x_i\right)}{\sum_{i\in s} d_i\left(x_i - \frac{1}{N}\sum_{i\in s} d_i x_i\right)^2}, \qquad (2)$$

यहां, $d_i = \frac{1}{\pi_i}$ जहां i $(i=1,2 \ldots, N)$ के प्रतिचयन अभिकल्पना भार हैं।

समाष्टि समाश्रयण गुणांक का सन्निकट प्रसरण आकलक इस प्रकार है।

$$AV\left(\hat{b}_{wols}\right) = \frac{1}{\left(\sum_{i\in U}(x_i - \bar{X})^2\right)^2}\sum\sum_{i=j\in u}\Delta_{ij}\frac{(x_i - \bar{X})E_i}{\pi_i}\frac{(x_j - \bar{X})E_j}{\pi_j}, \qquad (3)$$

जहां $E_i = (y_i - \bar{Y}) - B(x_i - \bar{X})$ और $\Delta_{ij} = \pi_{ij} - \pi_i\pi_j$.

एवं सन्निकट प्रसरण आकलक इस प्रकार है:

$$A\hat{V}\left(\hat{b}_{wols}\right) = \frac{1}{\left(\sum_{i\in s} d_i(x_i - \hat{\bar{x}})^2\right)^2}\sum\sum_{i=j\in s}\Delta'_{ij}\frac{(x_i - \hat{\bar{x}})e_i}{\pi_i}\frac{(x_j - \hat{\bar{x}})e_j}{\pi_j}, \qquad (4)$$

जहां

$e_i = (y_i - \hat{\bar{y}}) - \hat{b}_{wols}(x_i - \hat{\bar{x}})$, $\hat{\bar{y}} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n} d_i y_i$, $\hat{\bar{x}} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n} d_i x_i$

तथा $\Delta'_{ij} = \Delta_{ij}/\pi_{ij}$ है!

अब हम समिष्टि समाश्रयण गुणांक के प्रस्ताविक अनुमानको का वर्णन करते हैं। हम मानते हैं कि $Z = \sum_{i\in U} Z_i$चर y के अध्ययन से सम्बधित सहायक चर का जनसंख्या योग है। यहां, हम परिमित जनसंख्या समाश्रयण गुणांक डेविले और सर्नडाल (1992) कार्य का अनुसरण करते हुए हम नए अंशांकन भार w_i प्राप्त करने के लिए प्रतिदर्श अभिकल्पना भार को संशोधित करते हैं। इस प्रयोजन के लिए, हम अभिकल्पना भार d_i और w_i अंशाकन भार के बीच

काई स्क्वायर (chi-square) की दूरी को अंशाकन बाधाओं $\sum_{i\in s} w_i z_i = Z$ की स्थिति में दूरी माप फलन $\sum_{i\in s}\frac{(w_i - d_i)^2}{(d_i q_i)}$ की सहायता से कम करते हैं।

$$\phi(w_i,\lambda) = \sum_{i\in s}\frac{(w_i - d_i)^2}{(d_i q_i)} - \lambda\left(\sum_{i\in s} w_i z_i - Z\right),$$

लैगरेंज गुणक λ, की सहायता से फलन $\phi(w_i,\lambda)$ का लघुकरण अंशाकन भारों का सेट

$w_i = d_i + \frac{d_i z_i q_i}{\sum_{i\in s} d_i z_i^2 q_i}\left(Z - \sum_{i\in s} d_i z_i\right)$ प्रदान करता है।

यहां q_i उपयुक्त रूप से चुना गया स्थिरांक है और हम $q_i = 1$ लेते हैं। इस मान का उपयोग प्रायः समाश्रयण जैसे आकलन प्राप्त करने के लिये किया जाता है। $q_i = 1$ के साथ, संशोधित भार निम्न व्यंजक के रूप में दिए गए हैं।

$$w_i = d_i + \frac{d_i z_i}{\sum_{i\in s} d_i z_i^2}\left(Z - \sum_{i\in s} d_i z_i\right). \qquad (5)$$

नए अंशाकन भारों w_i का उपयोग करते हुए समाश्रयण गुणांक का अंशाकन आकलक निम्नानुसार लिखा जा सकता है।

$$\hat{b}_{cal} = \frac{\sum_{i\in s} w_i\left(y_i - \frac{1}{N}\sum_{i\in s} w_i y_i\right)\left(x_i - \frac{1}{N}\sum_{i\in s} w_i x_i\right)}{\sum_{i\in s} w_i\left(x_i - \frac{1}{N}\sum_{i\in s} w_i x_i\right)^2} \qquad (6)$$

3. प्रसरण का आकलन

टेलर श्रृंखला रैखिककरण जटिल ऑकड़ों के लिये प्रसरण आकलन की एक लोकप्रिय विधि है। इस पद्ध ति का उपयोग करते हुये, हम एक रैखिक रूप से अंशाकित समाश्रयण आकलक का अनुमान लगाते हैं।

गैर–रैखिक फलन के प्रसरण के रैखिककरण अनुमानक के सृजन के लिए समीकरण (6) में दिए गये समाश्रयण गुणांक के अंशाकित अनुमानक को चर के योगों के फलन के रूप में लिखा जाता है। अतः आकलक का सन्निकट प्रसरण इस प्रकार लिखा जा सकता है:

$$AV\left(\hat{b}_{cal}\right) = V\left(\hat{b}_{cal}(l)\right) =$$

$$\frac{1}{\left[\sum_U \left(x_i - \bar{X}\right)^2\right]^2} V\left[\sum_{i\in s} d_i\left\{E_{xi} - Z_i \frac{\sum_U Z_i E_{xi}}{\sum_U Z_i^2}\right\}\right] \quad (7)$$

$$= \frac{1}{\left[\sum_U \left(x_i - \bar{X}\right)^2\right]^2} \sum_{i\neq j\in u}\sum \Delta_{ij} \frac{G_i}{\pi_i}\frac{G_j}{\pi_j},$$

जहां, $G_i = E_{xi} - z_i \frac{\sum_U Z_i E_{xi}}{\sum_U Z_i^2}$.

प्रसरण का सन्निकट आकलक इस प्रकार लिखा जा सकता है:

$$A\hat{V}\left(\hat{b}_{cal}\right) = \frac{1}{\left[\sum_{i\in s} w_i\left(x_i - \bar{x}\right)^2\right]^2} \sum_{i\neq j\in s}\sum \Delta'_{ij} \frac{g_i}{\pi_i}\frac{g_j}{\pi_j}, \quad (8)$$

जहां,

$$g_i = \left(x_i - \bar{x}\right)e_i - z_i \frac{\sum_{i\in s} z_i\left(x_i - \bar{x}\right)e_i}{\sum_{i\in s} z_i^2},$$

$$e_i = \left(x_i - \bar{x}\right) - \hat{b}_{cal}\left(y_i - \bar{y}\right).$$

4. सिमुलेशन अध्ययन

इस खंड में हम वर्तमान भारित सामान्य न्यूनतम वर्ग (WOLS) के तुलनात्मक प्रदर्शन और कृत्रिम समष्टि के आधार पर अनुरूपता अध्ययन का उपयोग करके समाश्रयण गुणांक के प्रस्तावित अंशाकित (CAL) अनुमानक का वर्णन कर रहे हैं। अनुरूपता अध्ययन, मान्य परिस्थितियों के अंतर्गत प्रस्तावित आकलनकर्ताओं के प्रदर्शन को दर्शाने और तुलना करने के सामान्य तरीके हैं। इस अनुरूपता अध्ययन में हम आकार $N = 5000$ इकाइयों की एक सीमित समष्टि प्राप्त करते हैं। मॉडल $y_i = 4 + \beta_1 z_i + \beta_2 x_i + e_i; i = 1,2,...,N$ से चर y सृजित किया गया, जहां e_i : $N(0,\sigma_e^2)$ यहां सहायक चर $x_i, z_i = (i = 1,2,...,N)$, स्वतंत्र रूप से क्रमशः x_i : $N\left(100,\sigma_x^2\right)$ एवं z_i : $\chi^2(10)$ की सहायता से प्राप्त किये गये हैं। यहाँ, हम सम्पूर्ण अनुरूपता के दौरान $\beta_1 = \beta_2 = 1$ को चुनते हैं और मान स्थिर रखते हैं। यद्धपि, हमने विभिन्न समष्टि के सृजन के लिये चरों के बीच विभिन्न स्तरों वाले सहसम्बध के लिये त्रुटी प्रसरण σ_x^2 और σ_e^2 के विभिन्न मानों को चुना है। विशेष रूप से, हमने छह अलग–अलग प्राचल सेटों पर विचार किया। अनुरूपता अध्ययन में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्राचल सेट के मान तालिका 1 में दिये गये हैं।

तलिका 1: अनुरूपता अध्ययन में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्राचल सेट

प्राचल सेट	σ_x^2	σ_e^2	$\rho(y,x)$	$\rho(y,z)$
1A	4	2	0.40	0.88
1B	4	16	0.32	0.71
2A	9	2	0.55	0.80
2B	9	16	0.45	0.67
3A	16	2	0.66	0.73
3B	16	16	0.55	0.61

प्रत्येक निश्चित समिष्टि के लिये n आकार को बिना प्रतिस्थापन के सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श के साथ लिया गया है विशेष रूप से, समाश्रयण गुणांक और प्रसरण के अनुमान के आकलन के लिये प्राचल सेट में से प्रत्येक के लिए $M = 5000$ प्रतिदर्श लिये गये हैं। अनुमानक पर समिष्टि के आकार की संवेदनशीलता की जॉच करने के लिए हमने अनुरूपता अध्ययन के लिए तीन अलग–अलग प्रतिदर्श आकार, अर्थात $n = 100, 200, 500$ लिये गए हैं।

विकसित अंशाकित आकलकों के प्रदर्शन का मूल्यांकन दो उपायों के आधार पर किया गया है। ये पूर्ण सापेक्ष पूर्वाग्रह प्रतिशत *(ARB,%)* और सापेक्ष मूल माध्य वर्ग त्रुटी प्रतिशत *(RRMSE,%)* हैं जिन्हें इस प्रकार परिभाषित किया गया है। माना $\$_b$ समाश्रयण गुणांक के अनुमानक को निरूपित करता है जो या तो भारित सामान्य न्यूनतम वर्ग *(WOLS)* अथवा अंशाकित आकलक *(CAL)* है। माना प्रतिदर्श $\hat{b}_k$ के एवं $\hat{v}_k$ प्रतिदर्श $k(k=1,...,M)$ क्रमशः के लिये समाश्रयण गुणांक के आकलक और इसके प्रसरण के आकलक को निरूपित करते हैं। जनसंख्या समाश्रयण गुणांक B के लिए आकलक $\$_b$ का प्रतिशत सापेक्ष पूर्वाग्रह निम्न व्यंजक द्वारा दिया गया है।

$$ARB(\hat{b}) = \left(\frac{1}{M} \sum_{k=1}^{M} \left| \frac{\hat{b}_k - B}{B} \right| \right) \times 100$$

और सापेक्ष मूल माध्य वर्ग त्रुटि प्रतिशत *(RRMSE,%)* निम्नानुसार है।

$$RRMSE(b) = \left(\frac{1}{B} \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{k=1}^{M} (\hat{b}_k - B)^2} \right) \times 100.$$

WOLS आकलक पर प्रस्तावित *CAL* आकलक के *RRMSE* में प्रतिशत सापेक्ष लाभ *(RG,%)* निम्नानुसार है।

$$RG = \frac{WOLS - CAL}{CAL} \times 100.$$

समाश्रयण गुणाकों के प्रसरण आकलनों के प्रतिशत सापेक्ष *(RB,%)* के मानों की गणना भी वास्तविक प्रसरण के सम्बन्ध में प्रसरण के आकलन के व्यवहार की जांच करने के लिये की जाती है। सापेक्ष पूर्वाग्रह *(RB,%)* को निम्नानुसार परिभाषित किया गया है।

$$RB(\hat{v}) = \left(\frac{1}{M} \sum_{k=1}^{M} \frac{\hat{v}_k - V}{V} \right) \times 100.$$

$$V = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^{M} \left(\hat{b}_k - \frac{1}{M} \sum_{k=1}^{M} \hat{b}_k \right)^2$$

समिष्टि समाश्रयण गुणाकों के आकलकों के परिण ाक तालिका 2 और 3 में दर्शाये गये हैं तथा प्रसरण आकलनों के परिणाम तालिका 4 में दर्शाये गये हैं।

तलिका 2 में परिणाम से पता चलता है कि जब प्रतिदर्श आकार में वृद्धि होती है तब आकलकों के सापेक्ष पूर्वाग्रह कम होते हैं। समस्त प्रतिदर्श आकार और प्राचल सेट के सभी संयोजनो के लिए प्रस्तावित ब।स आकलक मौजूदा *WOLS* आकलक से छोटा है। तालिका 3 से हमें पता चलता है कि प्रतिदश आकार में वृद्धि के साथ सापेक्ष मूल माध्य वर्ग त्रुटी *(RRMSE)* के दोनों आकलक कम हो जाते हैं और *WOLS* की तुलना में *CAL* के लिए मूल माध्य वर्ग त्रुटी *(RMSE)* में प्रतिशत साक्षेप लाभ होता है। जैसा कि अपेक्षित था, सेट *1A* और *1B* के लिए *RRMSE* में प्रतिशत साक्षेप लाभ अधिक है।

इन मामलों में y और x के बीच सहसम्बध है और अन्य सेटों की तुलना में y और z के बीच सहसम्बध अधिक हैं। इसके अतिरिक्त, जब $\rho(y,x)$

एवं $\rho(y,z)$ के सहसम्बध परस्पर बराबर होते हैं तो लाभ बहुत कम होता है। कुल मिलाकर, तालिका 2 और 3 में प्रस्तुत परिणामों से दो बिन्दु उभरते हैं, पहला तब जब सापेक्ष पूर्वाग्रह *(RB)* के दोनों मान और सापेक्ष मूल माध्य वर्ग त्रुटी *(RRMSE)* के मानों में कमी आती है (जब प्रतिदर्श आकार में वृद्धि होती है)। दूसरे, तब जब सापेक्ष पूर्वाग्रह के संदर्भ में साक्षेप मूल माध्य वर्ग *(RRMSE)* के मानों में वर्तमान *WOLS* आकलक की तुलना में प्रस्तावित *CAL* के प्रदर्शन में सुधार होता है (जब प्रतिदर्श आकार कम होता है)।

तालिका 2 : पूर्ण सापेक्ष पूर्वाग्रह प्रतिशत *(ARB,%)* के मान

n	WOLS	CAL	WOLS	CAL	WOLS	CAL
	सेट *1A*		सेट *2A*		सेट *3A*	
100	18.49	11.4	12.43	9.56	9.37	8.06
200	12.86	9.54	8.65	7.56	6.51	6.13
500	7.87	6.98	5.29	5.17	3.98	4.03
	सेट *1B*		सेट *2B*		सेट *3B*	
100	24.00	14.38	16.03	11.73	12.04	9.79
200	16.75	12.13	11.19	9.41	8.4	7.59
500	10.39	8.98	6.94	6.55	5.21	5.09

तलिका 3 : प्रतिशत सापेक्ष वर्ग त्रुटी *(RRMSE,%)*

n	WOLS	CAL	% RG	WOLS	CAL	% RG	WOLS	CAL	% RG
	सेट *1A*			सेट *2A*			सेट *3A*		
100	23.21	14.30	62.31	15.61	11.65	33.99	11.76	9.78	20.25
200	16.14	11.75	37.36	10.85	9.22	17.68	8.17	7.50	8.93
500	9.87	8.53	15.71	6.64	6.34	4.73	5.00	4.97	0.60
	सेट *1B*			सेट *2B*			सेट *3B*		
100	30.14	18.31	64.61	20.13	14.53	38.54	15.11	12.07	25.19
200	21.09	15.10	39.67	14.09	11.60	21.47	10.58	9.37	12.91
500	12.92	10.97	17.78	8.63	8.04	7.34	6.48	6.28	3.18

तलिका 4 : समरूपता अध्ययन से प्राप्त वास्तविक प्रसरण *(V)*, प्रसरण का आकलन *($\hat{v}$)* तथा *WOLS* प्रसरण और *CAL* आकलको का सापेक्ष पूर्वाग्रह

	$V \times 10^{-2}$		$\hat{v} \times 10^{-2}$		RB ,%	
n	WOLS	CAL	WOLS	CAL	WOLS	CAL
सेट 1A						
100	5.6716	1.7833	5.4121	2.3074	-4.58	29.39
500	1.0258	0.6755	0.9908	0.694	-3.42	2.74
सेट 1B						
100	9.1862	2.8656	8.8207	3.8718	-3.98	35.11
500	1.6889	1.0833	1.6224	1.153	-3.94	6.44

	$V \times 10^{-2}$		$\hat{v} \times 10^{-2}$		RB ,%	
सेट 2A						
100	2.5207	1.1531	2.4054	1.334	-4.58	15.69
500	0.4559	0.3762	0.4403	0.3569	-3.41	-5.13
सेट 2B						
100	4.0828	1.8159	3.9203	2.2264	-3.98	22.61
500	0.7506	0.5974	0.7211	0.5902	-3.93	-1.2
सेट 3A						
100	1.4179	0.8192	1.353	0.8772	-4.58	7.08
500	0.2564	0.2342	0.2477	0.2159	-3.4	-7.81
सेट 3B						
100	2.2965	1.275	2.2052	1.4574	-3.98	14.31
500	0.4222	0.3717	0.4056	0.356	-3.93	-4.22

सिमुलेशन अध्ययनों से प्राप्त विचरण के आकलन का अनुभवजन्य प्रदर्शन तालिका 4 में दर्शाया गया है। तालिका 4 से प्राप्त परिणाम बताते है कि विचरण के सापेक्ष पूर्वाग्रह *WOLS* और *CAL* दोनों अनुमानकों के लिये प्रतिदर्श आकार में वृद्धि के साथ और मापदंडों के सभी संयोजन के लिये कम कर देता है। कुल मिलाकर विचरण अनुमान संतोषजनक प्रदर्शन का संकेत देते हैं।

5. वास्तविक आंकड़ो का अनुप्रयोग

इस खंड में हम वास्तविक आंकड़ों के द्वारा प्रस्तावित आकलक के अनुप्रयोग वर्णन करेंगे। हमने सर्नडाल, स्वेनसन और रेटमैन (1992) के परिशिष्ट *C* में दी गई *MU284* जनसंख्या का उपयोग किया, जिसकी जनसंख्या में 284 इकाइयां हैं। समाश्रयण गुणांक के आकलक के लिए उपयोग किए जाने वाले चर हैं : 1984 के मूल्यांकन *(REV84)* के अनुसार अचल संपत्ति मान हैं और सहायक *pj x* और *z* 1982 *(S82)* में नगरपालिका परिषद में कुल सीटों की संख्या और 1984 में नगर निगम के कर्मचारियों *(ME84)* की संख्या है। इस समिष्टि में ल और *x* के बीच सहसम्बध 0.677 है और *y* और *z* के बीच 0.940 है। इस समिष्टि से हमने सरल यादृच्छिक प्रतिचयन द्वारा बिना प्रतिस्थापन *n (25 = 50, 75* और *100)* आकार के *M = 5000* प्रतिदर्शों का चयन किया और समिष्टि समाश्रयण गुणांक दो अनुमाकों *(WOLS)* और *(CAL)* का उपयोग करके अनुमानित किये गये थे, जिनमें से प्रत्येक के आकार *n (25 = 50, 75* और *100)* सरल यादृच्छिक प्रतिचयन द्वारा बिना प्रति स्थापन और समिष्टि प्रतिगमन गुणांक दो आकलकों *(WOLS)* और *(CAL)* कर उपयोग करके अनुमानित किए। इस अनुप्रयोग के परिणाम तालिका 5 में दिये गये है।

तालिका 5 : सम्पूर्ण सापेक्ष पूर्वाग्रह प्रतिशत *(ARB,%)]* सापेक्ष माध्य वर्ग त्रुटि प्रतिशत *(RRMSE,%)* एवं वास्तविक आंकड़े

n	ARB, %	RRMSE, %			
	WOLS	CAL	WOLS	CAL	% RG
25	45.93	44.96	56.12	50.06	12.11
50	40.54	37.14	46.36	41.96	10.49
75	34.48	31.71	38.89	36.52	6.49
100	29.05	26.24	32.72	31.18	4.94

तालिका 5 में बताए गए परिणामों से हम देख सकते हैं कि प्रतिशत पूर्ण सापेक्ष पूर्वाग्रह और प्रतिशत सापेक्ष मूल माध्य वर्ग त्रुटि के अनुसार प्रस्तावित अनुमानक, *CAL us WOLS* की तुलना में लगातार बेहतर प्रदर्शन किया है। प्रतिचयन आकार में कमी के साथ प्रस्तावित आकलक के *RRMSE* में प्रतिशत सापेक्ष लाभ बढ़ता है। परिणाम स्पष्ट रूप से इंगित करते हैं कि वास्तविक आंकड़ों में प्रस्तावित *CAL* आकलक पूर्वाग्रह और दक्षता दोनों अवस्थाओं में बेहतर प्रदर्शन दिखाता है। वास्तविक आंकड़ों से प्राप्त निष्कर्ष खंड 4 में दर्शाई गई कृत्रिम जनसंख्या पर आधारित समरूपता अध्ययन के समान है।

6. निष्कर्ष

इस लेख में, अध्ययन चर के साथ सहसम्बध सहायक चर का समाश्रयण गुणांक का एक अंशााकन आकलनकर्ता विकसित किया गया है। समरूपता अध्ययन और वास्तविक आंकड़ों के आधार पर हमारा अनुभवजन्य मूल्यांकन दिखाता है कि प्रस्तावित अनुमानक वर्तमान अनुमानक की तुलना में अधिक कुशल है। प्रस्तावित प्रसरण अनुमान अच्छा प्रदर्शन दर्शाता है। कुछ समरूपता सेटअप में, प्रस्तावित प्रसरण अनुमानक पक्षपाती परिणाम दिखाता है। इसलिये, बूटस्ट्रैप और जैकनाइफ आधारित प्रसरण आकलन जैसे कुछ वैकल्पिक तरीकों को अपनाया जा सकता है।

संदर्भ

बेडीट,एफ.जे और ऑप्सोमर, जे.डी. (2017)। आधुनिक भविष्यवाणी तकनीकों के साथ मॉडल–असिस्टेड सर्वे का आकलन। सांख्यिकीय विज्ञान, 32 (2), 190–205.

डेविल, जे.सी., और सर्नडाल, सी.ई. (1992), सर्वेक्षण के प्रतिदर्श में अंशाकन अनुमान का जर्नल ऑफ अमेरिकन स्टैटिस्टिकल एसोसिएशन, 87, 376–382.

स्क्रिपल, सी.ई, बी.स्वेंसन, और जे.एच. रेटमैन (1992)। मॉडल असिस्टेड सर्वे सैंपलिंग। न्यूयार्क, उनवाई : स्प्रिमगर–वेरलाग। होर्विट्ज़, डी.जी. और डी.जे. थॉम्पसन (1952)। अनंत ब्रह्मांड से प्रतिस्थापन के बिना प्रतिदर्श का एक सामान्यकरण। जर्नल ऑफ अमेरिकन स्टैटिस्टिकल एसोसिएशन, 47, 663–685.

किश, एल. और फ्रैंकल, एम.आर. (1974)। जटिल नमूनों से निष्कर्ष। रॉयल स्टैटिस्टिकल सोसाइटी, B36, 1–37 का जर्नल.

उठो , जागो और तब तक मत रुको
जब तक अपने लक्ष्य को न पा लो

-स्वामी विवेकानंद

बहिर्जात चर के साथ गॉम्पर्ट्ज़ प्रसंभाव्य विभिन्नात्मक समीकरण पद्धति

हिमाद्रि घोष एवं सविता वधवा
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110012

सारांश

गुतिरेज़ इत्यादि (2005) ने बहिर्जात चर के साथ गॉम्पर्ट्ज़ समरूप व्यापन (diffusion) प्रक्रिया का अध्ययन किया जो प्रवृत्ति को प्रभावित करती है। इस लेख का उद्देश्य गुतिरेज़ इत्यादि के कार्य में दो संशोधन करना है। पहला संशोधन गुतिरेज़ प्रतिमान में व्यापन अवधि को काल–निर्भर बनाना है, जो अधिक यथार्थवादी है। दूसरा संशोधन वेवलेट विश्लेषण की प्रभावशाली तकनीक को ड्रिफ्ट अवधि का अनुमान लगाने के लिए नियोजित करना है। उपरोक्त दो पहलुओं को शामिल कर पद्धति विकसित की गई। प्रयोग के लिए उपयुक्त कंप्यूटर प्रोग्राम एसएएस (SAS) और आर (R) सॉफ्टवेयर पैकेज में लिखे गए। अंत में, उदाहरण के रूप में, भारत के कुल खाद्यान्न उत्पादन के काल–श्रृंखला आँकड़ों का अध्ययन किया गया जो बाहरी चर के रूप में वर्षा, उर्वरक और कीटनाशक काल–श्रृंखला आँकड़ों पर निर्भर हैं। गुतिरेज़ इत्यादि (2005) द्वारा प्रस्तावित प्रतिमान की तुलना में इस लेख में प्रस्तावित प्रतिमान की श्रेष्ठता दर्शाई गई।

प्रस्तावना

अरैखिक गॉम्पर्ट्ज़ विकसित प्रतिमान को विभिन्न विषयों जैसे कृषि, दवा, और उद्योग में व्यापक रूप से नियोजित किया जाता है। यह प्रतिमान क्रियाविधिक है अतः अंतर्निहित प्राचलो की विशिष्ट जैविक व्याख्या होती है। प्रसंभाव्य विभिन्नात्मक समीकरण (एसडीई) प्रतिमानष्के कई लेख (घोष एवं प्रज्ञेषु 2017) जो कि गॉम्पर्ट्ज़ प्रसंभाव्य विभिन्नात्मक समीकरण को दर्शाते हैं, प्रकाशित किये गए हैं। इन प्रतिमानों की कमी यह है कि उनकी प्रक्रिया के विकास का प्रतिमान काल–निर्भर नहीं है। सेमिनल शोधपत्र में गुतिरेज़ इत्यादि (2005) ने काल के फलन के रूप में बहिर्जात चर का उपयोग किया जो प्रवृति को प्रभावित करता है तथा प्रसंभाव्य गॉम्पर्ट्ज़ प्रतिमान के प्रयोग के लिए पद्धति विकसित की। इस लेख का उद्देश्य गुतिरेज़ इत्यादि (2005) की पद्धति में दो संशोधन करना है। पहला संशोधन गुतिरेज़ प्रतिमान में व्यापन अवधि को काल–निर्भर बनाना है। गुतिरेज़ प्रतिमान में टुकड़ों द्वारा काल–आधारित रैखिक फलन का उपयोग बहिर्जात कारक द्वारा ड्रिफ्ट अवधि का अनुमान लगाने के लिए किया गया जो कि यथार्थवादी नहीं है। अतः दूसरे संशोधन में ड्रिफ्ट अवधि का अनुमान लगाने के लिए वेवलेट विश्लेषण (घोष इत्यादि, 2010)ष्की प्रभावशाली तकनीक का प्रयोग किया गया। परिणाम स्वरूप प्राप्त हुए प्रतिमान का नाम "संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान" दिया गया।

विधि

गुतिरेज़ इत्यादि (2005) ने अरैखिक गॉम्पर्ट्ज़ समरूप व्यापन प्रक्रिया का अध्ययन काल–फलन के माध्यम से किया जो इसकी प्रवृति को प्रभावित करता है। हालाँकि उपरोक्त पद्धति की एक सीमा यह है कि यदि काल–अंतराल में घातीय प्रवृति उपस्थित हो तो यह आँकड़ों का वर्णन करने में सक्षम नहीं है। इस पद्धति में लघुगणक प्रक्रिया के गॉशियन माध्य फलन $v(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{SW}) = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{W}^2\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\sigma^2$ के लिए घातीय प्रवृति के कारण $X_G(t)$ का प्रतिबंधित माध्य समरूप नहीं होता। इसलिए इस लेख में प्रक्रिया $X_G(t)$ का प्रक्रिया $X_{G,d}(t)$ के लिए सामान्यीकरण का प्रस्ताव दिया गया है। काल–प्रवृति के कारण है $b(x,t) = g^2(t)x^2$

जहाँ $g(t) = \exp(K + \gamma t)$ है।

इसके इलावा अरैखिक गॉम्पर्ट्ज़ एसडीई प्रतिमान को काल–निर्भर $b(x,t) = \exp\{2(K+\gamma t)\}x^2$ व्यापन के साथ समान्य करने के लिए गुतिरेज़ इत्यादि (2005) के अनुसार यह पाया गया कि $f(y,\tau|x,t)$ प्रक्रिया $X_{G,d}(t)$ के माध्य के साथ लॉग नार्मल है जो कि निम्न में दर्शाया गया है:

$$E\left[X_{G,d}^{(\ln)}(\tau)|\mathcal{F}_t\right] = \left\{exp\big(-\beta(\tau-t)\big)\log x - \frac{exp(2K)}{(\beta+2\gamma)}\big(exp(2\gamma\tau) - exp(-\beta(\tau-t)+2\gamma t)\big) + \int_t^\tau h(s)\,exp\big(-\beta(\tau-s)\big)ds\right\},$$

$$V\left[X_{G,d}^{(\ln)}(\tau)|\mathcal{F}_t\right] = \frac{\big(1-exp(-2(\beta+\gamma)(\tau-t))\big)exp(2(\gamma\tau+K))}{(\beta+\gamma)} \qquad (1)$$

$X_{G,d}^{(\ln)}(\tau)$ का प्रतिबंधित प्रसरण समरूप नहीं है। अतः यह भिन्न काल में ड्रिफ्ट एवं व्यापन गुणांक को निर्दिष्ट करते हुए घातीय प्रवृति का वर्णन करने में सक्षम है। निम्न विकसित किये गए:

$c_1(t) = (2/g(t))(h(t) - g^2(t) - \beta\log z)$, $c_2(t) = -2\big(\beta + (g_t'/g_t)\big)$

प्रस्तावित प्रतिमान का अध्ययन करने के लिए $x_1, x_2, \ldots, x_n$ प्रेक्षित मान हैं। $\nu_1 = x_1$ और $\nu_{i,\beta} = \log x_i - \exp(-\beta)\log x_{i-1}$ मान लिए गए। इसका लाईक्लीहुड फलन है:

$$L_{\nu_{2,\beta},\nu_{3,\beta},\ldots,\nu_{n,\beta}} = \left(\frac{\beta}{2\pi\sigma^2(1-exp(-2\beta))}\right)^{\left(\frac{n-1}{2}\right)} exp\left(-\frac{\beta\big(\boldsymbol{\nu}_\beta-\gamma_\beta U_\beta'\boldsymbol{a}\big)'\big(\boldsymbol{\nu}_\beta-\gamma_\beta U_\beta'\boldsymbol{a}\big)}{2\sigma^2(1-exp(-2\beta))}\right), \quad (2)$$

जहाँ $\mathbf{u}_{i,\beta} = \left(1, \frac{1}{\gamma_\beta}\int_{t_{i-1}}^{t_i} g_1(\tau)\exp\big(-\beta(t_i-\tau)\big)\,d\tau, \ldots, \frac{1}{\gamma_\beta}\int_{t_{i-1}}^{t_i} g_1(\tau)\exp\big(-\beta(t_i-\tau)\big)\,d\tau\right)'$ के साथ $\boldsymbol{\nu}_\beta = (\nu_{2,\beta}, \nu_{3,\beta}, \ldots, \nu_{n,\beta})'$, $\mathbf{a} = (\alpha_0 - \sigma^2, \alpha_1, \ldots, \alpha_q)'$, $\gamma_\beta = ((1-\exp(-\beta))/\exp(-\beta))$, और $\boldsymbol{\nu}_\beta = (\nu_{2,\beta}, \nu_{3,\beta}, \ldots, \nu_{n,\beta})'$, $\mathbf{a} = (\alpha_0 - \sigma^2, \alpha_1, \ldots, \alpha_q)'$, $\gamma_\beta = ((1-\exp(-\beta))/\exp(-\beta))$, मैट्रिक्स है।

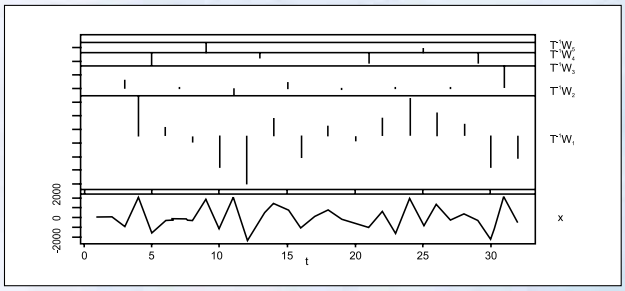
इसी प्रकार प्रक्रिया $X_{G,d}(t)$ के संभाविता (Likelihood) फलन का परिकलन किया गया। गुतिरेज़ इत्यादि (2005) के समान प्रस्तावित लेख में भी काल–अंतराल $[t_{i-1}, t_i]$ की लम्बाई "एक" अनुमानित की गई। अधिकतर काल–श्रृंखला आँकड़े समान अंतराल पर उपलब्ध होते हैं। अतः यह प्रतिबंधान हमेशा लागू नहीं किया जा सकता। गुतिरेज़ इत्यादि (2005) में $(q-1)$ टुकड़ों के रैखिक फलन $g_{ij}(t); i = 2,3,\ldots,n;\ j = 1,2,\ldots,q$ के बहुभुज फलन का प्रयोग किया गया जो निर्देशांक (t_i, y_i) के माध्यम से गुजरते हैं। जहाँ y_i वृद्धि को दर्शाता है। इसलिए वेवलेट विश्लेषण (घोष इत्यादि, 2010) तकनीक का उपयोग किया गया। फूरियर विश्लेषण के विपरीत वेवलेट विश्लेषण का उपयोग प्रेक्षित आँकड़ों को विघटित करने के लिए किया गया। पिरामिड परिकलन आधारित बहुक्रिया विश्लेषण का उपयोग वेवलेट विश्लेषण के भिन्न स्केल पर बहिर्जात चर अनुमानित करने के लिए वेवलेट रूपांतरण किया गया। हार एवं डाबेचिस फिल्टर का उपयोग विभिन्न स्केल पर नामिनल पास–बैंड में किया गया, ये उच्च पास फिल्टर का वर्णन करने में सक्षम है। स्मूथ भाग को काल में माध्य फलन के रूप में माना गया। इसे $g_j(t)$ फलन की रचना के लिए उपयोग किया गया। तदानुसार बहुभुज फलन के आकलन के लिए एक नई पद्धति वेवलेट रूपांतरण का प्रस्ताव बहिर्जात चर के प्रेक्षित मान के स्थान पर दिया गया। $\{X_G(t): t\epsilon[t_0, T]\}$ प्रक्रिया में

ड्रिफ्ट अवधि के प्रभाव को स्मूथ करने के लिए वेवलेट रूपांतरण W की उप–मैट्रिक्स को बहिर्जात चरों के वेवलेट रूपांतरण वेक्टर से गुणा किया गया। संशोधित गॉम्पर्ट्ज़ प्रतिमान का आकलन करने के लिए उपयुक्त कोड आर और एसएएस पैकेज में लिखे गये।

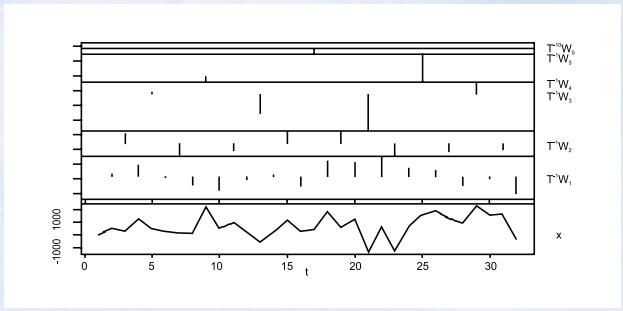
उदाहरण

उदाहरण के रूप में भारत के कुल खाद्यान्न उत्पादन 1982–83 से 2015–16 की अवधि के लिए काल–श्रृंखला आँकड़े "कृषि सांख्यिकी एक झलक 2015" से लिए गए। 2013–14 तक की अवधि के आँकड़ों का उपयोग प्रतिमान के आकलन के लिए एवं शेष 2 वर्षों के आँकड़ों का उपयोग सत्यापन के लिए किया गया। कुल खाद्यान्न उत्पादन मुख्य रूप से वर्षा, उर्वरक की खपत और कीटनाशक की खपत पर निर्भर करता है। इन तीनों चरों को बहिर्जात चर के रूप में लिया गया। वर्षा पर काल–श्रृंखला आँकड़े भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान की वेबसाइट www.tropmet.res.in पर उपलब्ध हैं। उर्वरक और कीटनाशक की खपत के आँकड़े क्रमशः उर्वरक सांख्यिकी और वेबसाइट www. Indiastat .com से लिए गए।

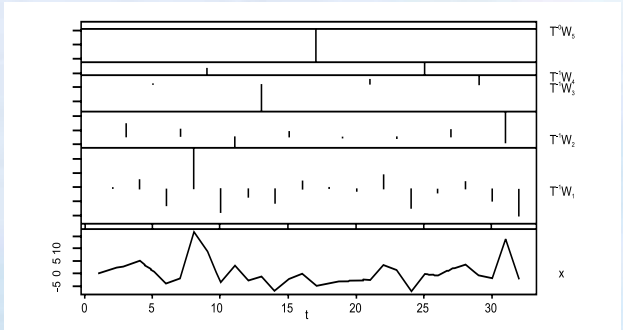
इन तीन बहिर्जात चरों पर आँकड़ों को स्मूथ किया गया। हार एवं डाबेचिस फिल्टर का उपयोग किया गया और यह पाया कि डाबेचिस (db4) फिल्टर ने सर्वोतम परिणाम प्रदान किए। जिन्हें रेखाचित्र–1 में प्रर्दशित किया गया। गुतिरेज़ प्रतिमान को आँकड़ों के आकलन के लिए प्रयोग किया गया और परिणाम तालिका–1 के दूसरे सतंभ में दर्शाये गए। विकसित एसएएस कोड का प्रयोग करते हुए संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान को आँकड़ों के आकलन के लिए प्रयोग किया गया। तालिका–1 के तीसरे सतंभ में इसके परिणाम दर्शाये गए। तालिका–1 में दिये गए आकलित मान का उपयोग करते हुए भारत के खाद्यान्न उत्पादन (मिलियन टन) पर दोनों प्रतिमानों की गणना की गई एवं परिणाम तालिका–2 में दर्शाये गए। औसत वर्ग माध्य त्रुटि (एमएसई) की गणना की गई। संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान की एमएसई का मान 209.61 है और गुतिरेज़ प्रतिमान की एमएसई का मान 224.82 है। अतः न्यूनतम मान संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान की श्रेष्ठता को दर्शाता है। सत्यापन के उद्देश्य से दोनों प्रतिमानों के प्रर्दशन की तुलना दो वर्षों के पूर्वानुमान के लिए की गई। परिणाम तालिका–3 में दर्शाये गए। तालिका–3 से पता चलता है कि संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान के पूर्वानुमान गुतिरेज़ प्रतिमान की तुलना में वास्तविक मूल्यों के बहुत समीप हैं। अतः विचाराधीन आँकड़ों पर पूर्वानुमान के लिए भी संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान का प्रर्दशन उत्तम सिद्ध हुआ। आकलित संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान का रेखाचित्र प्रेक्षित आँकड़ों के साथ रेखाचित्र–2 में दर्शाया गया।



(i) वर्षा:



(ii) उर्वरक:



(ii) कीटनाशी:

रेखाचित्र 1: डाबेचिस (db4) फिल्टर द्वारा बहिर्जात चरों की स्मूथिंग

तालिका–1: गुतिरेज़ प्रतिमान और संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान के प्राचलों का आकलन

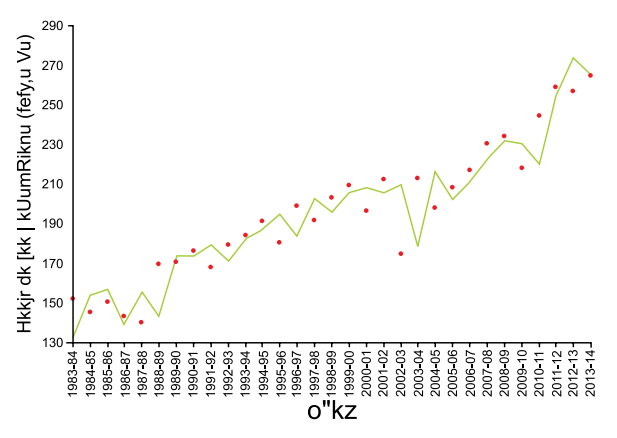
प्राचल	आकलन	
	गुतिरेज़ प्रतिमान	संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान
α_0	$4.700X10^{-2}$	$1.800X10^{-2}$
α_1	$3.000X10^{-5}$	$-1.607X10^{-5}$
α_2	$1.412X10^{-5}$	$-1.266X10^{-10}$
α_3	$-8.249X10^{-3}$	$-1.007X10^{-2}$
B	$4.172X10^{-3}$	$8.021X10^{-9}$
σ^2	$3.213X10^{-3}$	-
K	-	$2.749X10^{-3}$
γ	-	$7.401X10^{-3}$

तालिका–2: भिन्न प्रतिमानों के लिए भारत के खाद्यान्न उत्पादन (मिलियन टन) का वार्षिक आकलन

वर्ष	वास्तविक मान	गुतिरेज़ प्रतिमान	संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान
1983-84	152.37	133.31	132.32
1984-85	145.54	160.97	154.11
1985-86	150.44	151.86	157.27
1986-87	143.42	152.46	139.47
1987-88	140.35	146.56	155.79
1988-89	169.92	143.07	143.50
1989-90	171.04	174.58	173.87
1990-91	176.39	175.35	173.79
1991-92	168.38	180.95	179.67
1992-93	179.48	172.73	171.43
1993-94	184.26	184.07	182.74
1994-95	191.50	188.96	187.61
1995-96	180.42	196.35	194.98
1996-97	199.34	185.00	183.70
1997-98	192.26	204.53	202.87
1998-99	203.61	196.80	196.16
1999-00	209.80	204.69	206.17
2000-01	196.81	211.78	208.45
2001-02	212.85	198.12	206.09
2002-03	174.77	214.32	210.13
2003-04	213.19	179.42	178.42
2004-05	198.36	218.41	216.58
2005-06	208.60	203.08	202.24
2006-07	217.28	214.53	211.75
2007-08	230.78	222.69	222.83
2008-09	234.47	230.07	232.15
2009-10	218.11	234.28	230.80
2010-11	244.49	225.70	220.60
2011-12	259.29	261.27	254.30
2012-13	257.13	275.20	274.23
2013-14	265.04	266.69	265.50
औसत एमएसई		224.82	209.61

तालिका–3: भिन्न प्रतिमानों के लिए भारत के खाद्यान्न उत्पादन (मिलियन टन) का वार्षिक पूर्वानुमान

वर्ष	वास्तविक मान	गुतिरेज़ प्रतिमान	संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान
2014-15	252.02	274.43	263.18
2015-16	251.57	280.02	272.37



रेखाचित्र 2: प्रेक्षित मान के साथ संशोधित गुतिरेज़ प्रतिमान के आकलित मान

निष्कर्ष

बहिर्जात चर और काल–निर्भर व्यापन के साथ अरैखिक गॉम्पर्ट्ज़ व्यापन प्रतिमान के लिए पद्ध ति विकसित की गई। हालाँकि यह पद्धति उन काल–श्रृंखला आँकड़ों पर लागू होती है जो सभी चरों के साथ समान अंतराल पर उपलब्ध हों। काल–श्रृंखला आँकड़ों का संग्रह करने के लिए समय, कर्मियों और बजट आदि की बाधाएँ रहती हैं। डेनिस और पोंसियानो (2014) ने महत्व दिया कि असमान काल–अंतराल के आँकड़ें या लुप्त आँकड़ें अवलोकन के लिए संभावित रूप से सूचनात्मक हैं और इस तरह के आँकड़ों को छोड़कर किये गए विश्लेषण से निष्कर्षो पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है अतः इस लेख में विकसित पद्धति कर विस्तार करने की आवश्यकता है ताकि असमान अंतराल के आँकड़ों का प्रयोग किया जा सके। इस दिशा में कार्य प्रगति पर है। इस लेख में विकसित पद्ध ति का उपयोग रिचर्ड्स और लॉजिस्टिक प्रतिमान के आकलन के लिए किया जा सकता है।

आभार

लेखकगण टंकण हेतु श्रीमती सुदेश अरोड़ा, निजी सहायक के आभारी हैं।

चयनित संदर्भ

कोहेन, एस. और इलियट, आर. जे. (2015). *स्टोकैस्टिक केलकुलस और ऐप्लीकेशन्स*, 2 एडीशन बिर्कहॉसर, स्विट्ज़रलैंड।

डेनिस, बी. और पोंसियानो, जे. एम. (2014). डेनसिटी डिपेडेंट स्टेट स्पेस मॉडल फॉर पापुलेशन ऐबनडेंस डेटा विद अनइक्युअल टाईम इन्टरवल। *इकोलोजी*, **95**, 2069–2076।

घोष, एच., पॉल, आर. के. और प्रज्ञेषु (2010). वेवलेट फ्रिक्यूवेंसी डोमेन ऐपरोच फॉर स्टेटिसटिकल मॉडलिंग फॉर इंडियन मानसून रेनफॉल टाईम–सीरीज़ डेटा। *जर्नल ऑफ स्टेटिसटिकल थ्योरी एण्ड प्रेक्टिस*, **4**, 813–825।

घोष, एच. और प्रज्ञेषु (2010). गॉम्पर्ट्ज़ ग्रोथ मॉडल इन रेंडम एन्वायरमेंट विद टाईम–डिपेंडेन्ट डिफ्यूजन। *जर्नल ऑफ स्टेटिसटिकल थ्योरी एण्ड प्रेक्टिस*, **11**, 746–758।

गुतिरेज़, आर., गुतिरेज़–.सांचेज़, आर., नफीदी, ए., रोमन, पी. और टॉरेस, एफ. (2005). इनफरेंस इन गॉम्पर्ट्ज़–टाईप नॉनहोमोज़ीनिस स्टोकैस्टिक सिस्टम बाए मीन्स ऑफ डिसक्रीट सैम्पलिंग। *साइब्रन सिस्टम*, **36**, 203–216।

सारी शद्रि तुम्हारे अंदर ही है। तुम हर चीज कर सकते हो

–स्वामी विवेकानंद

प्रत्यक्ष लाभ अंतरण की योजनाओं का प्रबंधन के लिये वेब पोर्टल

सौमेन पाल[1], अलका अरोडा[1], सुदीप मारवाह[1], निधि वर्मा[2], पी.एस. पाण्डे[2], चेतना गुप्ता[1], मुकेश कुमार[1] एवं अनुभव राय[1]
[1]भा. कृ. अनु. प. – भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली
[2]कृषि शिक्षा विभाग, आईसीएआर, नई दिल्ली

सारांश

प्रत्यक्ष लाभ अंतरण (डीबीटी) भारत सरकार की एक पहल है जिसका उद्देश्य मुख्य रूप से बिचौलियों को खत्म करना और लाभार्थियों को सीधा लाभ देना है। कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग (डेयर) के तहत, विभिन्न योजनाओं में किसान, छात्र और संकाय सदस्य इसके लाभार्थी हैं। डेयर में 20 ऐसी योजनाएं हैं, जहां लाभार्थियों को नकद या अन्य तरह के रूप में लाभ मिलता है। डेयर के अंतर्गत डीबीटी योजनाओं के तहत व्यक्तिगत लेनदेन के रिकॉर्ड को इकट्ठा करने के लिए एक वेब आधारित डीबीटी पोर्टल (https://dbtdare.icar.gov.in) विकसित किया गया है। इस पोर्टल को आईसीएआर के भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान के डेटा सेंटर में होस्ट किया गया है। यह ऑनलाइन एप्लिकेशन डॉट नेट फ्रेमवर्क का उपयोग करके विकसित की गई है और यह राष्ट्रीय स्तर डीबीटी भारत पोर्टल के साथ आंकड़ों के आदान–प्रदान के लिए वेब सेवा का उपयोग करता है।

प्रमुख शब्दः डेयर, डीबीटी, पोर्टल, वेब एपीआई।

1. परिचय

डीबीटी का मुख्य उद्देश्य सरकारी वितरण प्रणाली में पारदर्शिता के लिए कल्याणकारी योजनाओं में मौजूदा प्रक्रिया की सूचना एवं धन के सरल और तेज प्रवाह से लाभार्थियों को लाभ पहुँचाना है। तथा सटीक लक्ष्य को सुनिश्चित करने के लिए और धोखाधड़ी को कम करने के लिए सरकार द्वारा 1 जनवरी, 2013 को भारत में प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण प्रणाली शुरू किया गया। भारत में 56 मंत्रालयों में कुल 453 डीबीटी योजनाएं हैं। सभी व्यवस्थापकों, केन्द्रियों और राज्यों की कल्याणकारी योजनाओं की जानकारी प्राप्त करने के लिए श्री पी.के. सिन्हा, कैबिनेट सचिव, भारत सरकार, द्वारा 16 अगस्त, 2016 को डीबीटी पोर्टल (https://dbtbharat.gov.in/) को लॉन्च किया गया। यह डीबीटी के तहत लेनदेन की संख्या और उन स्थानांतरणों के मूल्य के संदर्भ में प्रत्येक योजना में की जा रही प्रगति के बारे में जानकारी दिखाता है। पोर्टल आधार और गैर–आधार आधारित लेनदेन के बीच सीमांकन भी करता है। सरकार द्वारा विभिन्न बैठकों की कार्यवाही दस्तावेज, डीबीटी परिपत्रों से संबंधित दस्तावेज भी वेबसाइट पर उपलब्ध हैं।

पिछले दशक में, गरीबी, असमानता और अन्य वांछनीय नीतियों को ध्यान में रखते हुए सरकार ने नागरिकों को नकद हस्तांतरण करने के लिए विशेष ध्यान दिया गया हैं। अमेरिका में नकद हस्तांतरण कार्यक्रमों की सफलता को ध्यान में रखते हुए इस नीति को सरकार ने अपनाया, जो अत्यधिक प्रभावी रही है। कुछ मामलों में इस बात के प्रमाण हैं कि नकदी हस्तांतरण कार्यक्रम से गरीबी, असमानता को कम करने, स्कूल नामांकन में सुधार करने और महिलाओं की स्वास्थ्य सेवाओं को बेहत्तर करने में सक्षम हैं। विशेष रूप से ब्राजील और मैक्सिको में ऐसी नीतियों की सफलता से दुनिया के अन्य हिस्सों में नकदी हस्तांतरण कार्यक्रमों पर कई अध्ययन हुए, जिससे यह स्पष्ट होता है कि गरीबी को कम करने में ऐसी नीतियों का विशेष योगदान रहा है।

डेयर, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय में, देश के कृषि अनुसंधान और शिक्षा का समन्वय और संवर्धन करता है। वर्तमान में डेयर में 20 अलग–अलग डीबीटी योजनाएं चल रही हैं। योजनाओं में छात्रवृत्ति जैसी योजनाएँ शामिल हैं जैसे की – मेरिट कम मीन्स स्कॉलरशिप, पोस्ट मैट्रिक छात्रवृत्ति, आईसीएआर जूनियर और वरिष्ठ अनुसंधान फैलोशिप, भारत–अफ्रीका फैलोशिप, भारत–अफगानिस्तान फैलोशिप, स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों के लिए राष्ट्रीय प्रतिभा छात्रवृत्ति, स्टूडेंट रेडी (ग्रामीण उद्यमिता जागरूकता विकास योजना) आदि। आईसीएआर नेशनल प्रोफेसर एवं नेशनल फेलो, आईसीएआर एमेरिटस साइंटिस्ट एवं प्रोफेसर और नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस फंड (एन.ए.एस.एफ) इनका मुख्य उद्देश्य राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान और शिक्षा प्रणाली (नार्स) में अनुसंधान और शिक्षण गतिविधियों का वित्तीय सहायता प्रदान करना है। इसके अलावा, कृषि विस्तार जो कृषि विज्ञान केंद्र (के.वि.के) योजना से संबंधित है जिसे कृषि विस्तार प्रभाग, आईसीएआर द्वारा प्रौद्योगिकी मूल्यांकन और प्रदर्शन के लिए संचालन किया जा रहा है। कुल 20 योजनाओं में से 19 कृषि शिक्षा/अनुसंधान से संबंधित है और एक कृषि विस्तार से संबंधित योजना है।

शिक्षा प्रभाग, आईसीएआर ने प्रत्येक डीबीटी योजनाओं के लिए एक नोडल अधिकारी नियुक्त किया हुआ है। वे विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों में जहां योजनाएं चल रही हैं, वहॉ से डाटा/सूचना एकत्र करने के बाद आईसीएआर के शिक्षा प्रभाग को अपने से संबंधित योजनाओं की मासिक सारांश जानकारी प्रदान करता है। अंत में, शिक्षा विभाग इस जानकारी को मासिक आधार पर डीबीटी भारत पोर्टल (https://dbtbharat.gov.in) में अपलोड करता था, जो कि भारत सरकार के डीबीटी मिशन द्वारा विकसित एक राष्ट्रीय स्तर का पोर्टल है। हालांकि, इस प्रक्रिया में कई स्तरों पर डेटा संग्रह की आवश्यकता थी जो डीबीटी के मुख्य उद्देश्य को प्रभावित कर रहा था। इस प्रक्रिया को और अधिक पारदर्शी बनाने के लिए, एक अलग पोर्टल (https://dbtdare.icar.gov.in) डेयर स्तर पर विकसित किया गया है ताकि डेयर डीबीटी से संबंधित जानकारी राष्ट्रीय स्तर के डीबीटी भारत पोर्टल में सीधे पहुँच सके।

2. विधि

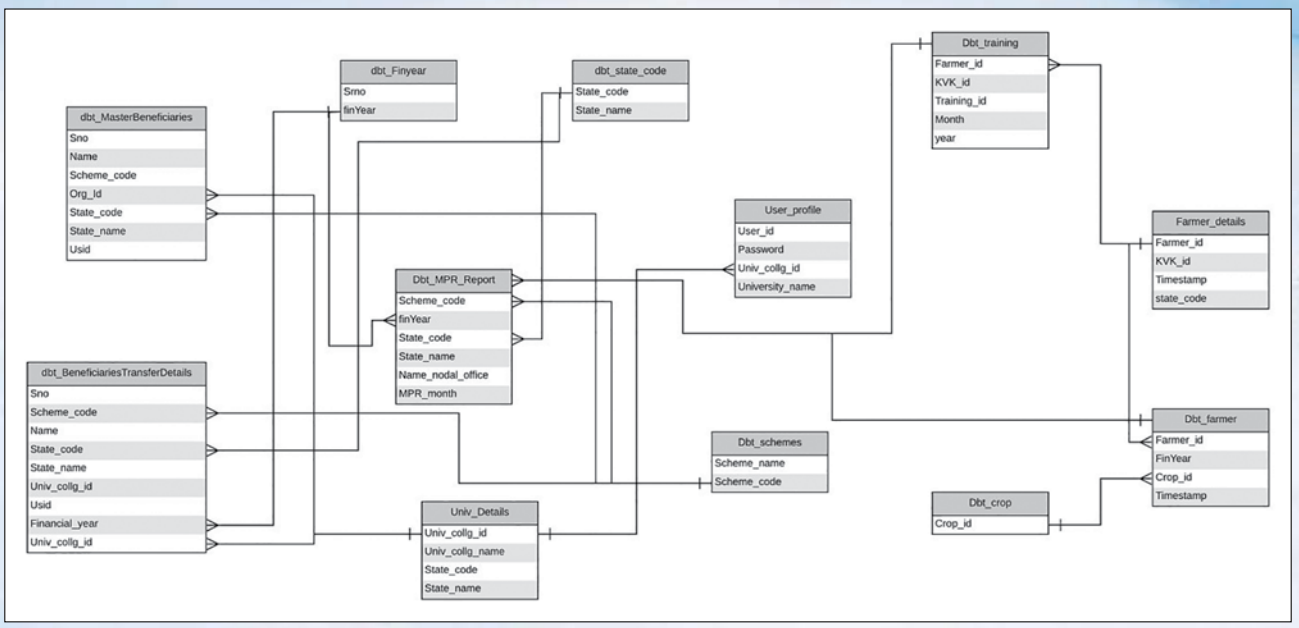
2.1 डीबीटी डेयर पोर्टल में प्रयुक्त प्रौद्योगिकी

डीबीटी डेयर पोर्टल को निम्नलिखित प्रौद्योगिकी का उपयोग करके 3–टायर आर्किटेक्चर के आधार पर विकसित किया गया है

- एएसपी डॉट नेट फ्रेमवर्क 4.5
- एसक्यूएल सर्वर 2012 डेटाबेस
- एकीकृत विकास माध्यम (आईडीई) के रूप में विजुअल स्टूडियो 2013

3–टायर आर्किटेक्चर उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस, बिज़नेस लॉजिक और डेटा स्टोरेज को संशोधित करके पोर्टल विकास करता है।

- **प्रस्तुति लेयर** : यह 3–स्तरीय प्रणाली में सामने की ओर की लेयर है और इसमें उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस शामिल है। यह लेयर एचटीएमएल 5, जावास्क्रिप्ट और सीएसएस जैसी वेब तकनीकों पर बनी है।
- **बिजनेस लेयरः** यह लेयर कार्यात्मक बिज़नेस लॉजिक से युक्त होती है जो अनुप्रयोग की मुख्य क्षमताओं को चलाती है। इसका निर्माण सी शार्प भाषा का उपयोग करके किया गया है।
- **डेटा लेयरः** यह लेयर डेटाबेस/डाटा स्टोरेज सिस्टम और डेटा एक्सेस लेयर को दर्शाती है। वर्तमान प्रणाली में, माइक्रोसॉफ्ट एसक्यूएल सर्वर 2012 का उपयोग किया गया है। चित्र 1 वर्तमान प्रणाली में प्रयुक्त डेटाबेस के ई–आर आरेख को दर्शाता है।

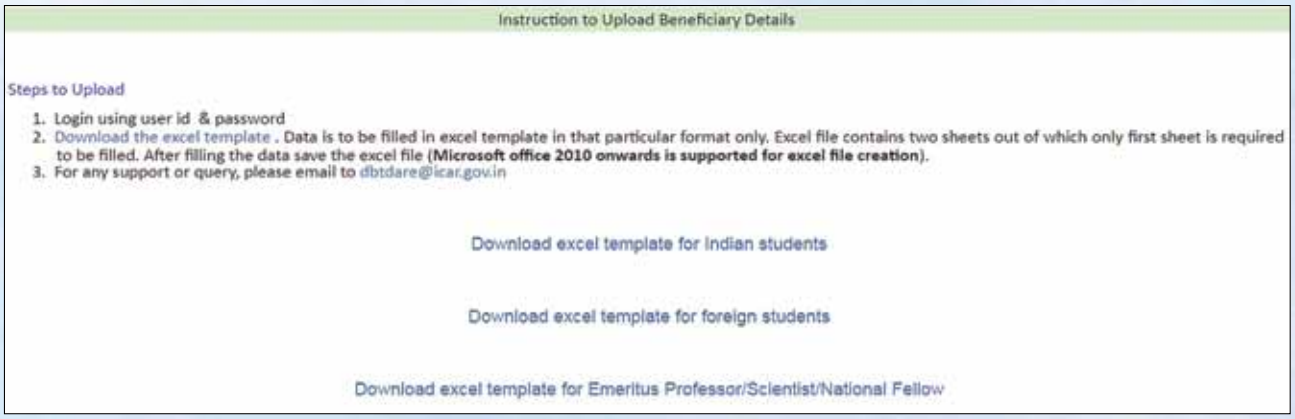


चित्र 1 : डीबीटी डेयर डेटाबेस का ई–आर आरेख

डीबीटी डेयर पोर्टल में विश्वविद्यालय/संस्थान डीबीटी से संबंधित जानकारी अपलोड कर सकते हैं। उनका प्रमाणीकरण पहले सिस्टम में जांचा जाता है और उसके बाद संबंधित डीबीटी योजनाओं पर जानकारी अपलोड की जाती है। पूरी प्रक्रिया में कई चरण हैं जो नीचे वर्णित हैं:

2.1.1 लाभार्थियों पर सूचना अपलोड करना

प्रत्येक संस्था के लिए, लाभार्थियों की एक सूची मौजूद होती है जो केवल उस संस्था द्वारा बनायीं जाती हैं। डीबीटी योजनाओं से संबंधित छात्रों के लिए, भारतीय और विदेशी छात्रों के लिए दो अलग–अलग एक्सेल टेम्प्लेट हैं, जिनके माध्यम से लाभार्थी विवरण को पोर्टल में अपलोड किया जा सकता है। आईसीएआर एमेरिटस साइंटिस्ट, आईसीएआर एमेरिटस प्रोफेसर जैसी योजनाओं के लिए, प्रोफेसर/वैज्ञानिक/नेशनल फेलो (चित्र 2) पर जानकारी प्राप्त करने के लिए अलग एक्सेल टेम्पलेट विकसित किए गये है। अगर किसी लाभार्थी ने संस्था को छोड़ दिया हो जैसे उत्तीर्ण छात्र/छात्रा, सेवानिवृत्त प्रोफेसर आदि, इसके लिये, संबंधित संस्था द्वारा किसी भी समय व्यक्तिगत लाभार्थी को सक्रिय/निष्क्रिय करने की व्यवस्था का भी प्रावधान है।



चित्र 2 : लाभार्थी आंकड़े अपलोड करने के लिए एक्सेल टेम्पलेट

2.1.2 लेन-देन के विवरण पर जानकारी अपलोड करना

पोर्टल में व्यक्तिगत लाभार्थी की जानकारी भरने के बाद, व्यक्तिगत लाभार्थी के लेनदेन का विवरण मासिक आधार पर सिस्टम में अपलोड किया जा सकता है। इस जानकारी को अपलोड करने के लिए सिस्टम में दो प्रकार के प्रावधान हैं; व्यक्तिगत रूप से लेन–देन का विवरण भरा जा सकता है और साथ ही सभी लेनदेन की जानकारी इकठ्ठा भी भरी जा सकती है (चित्र 3)।

Upload Bulk Transaction

Name of College : **Indian Agricultural Statistics Research Institute,Delhi** Financial Year : **2018-19**

DBT Scheme : **AgEdn - IASRI scholarship for MSc and PhD** Month : **June**

Select All	S No	USID	Name	Date of Birth	Gender	Address	Bank Account No	IFSC Code	Transfer Amount	Mode of Transaction	Transaction Date YYYY/MM/DD	From Month	To Month
☑	1	U-17-DL-01-001-D-A-035	Dipankar Mitra	[illegible]	Male	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12000	NEF	2018-06-06	/	/
☐	2	U-17-DL-01-001-D-A-036	Akhilesh Jha	[illegible]	Male	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	NEF		-	-
☑	3	U-17-DL-01-001-D-A-038	Md. Yasin	[illegible]	Male	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12000	NEF	2018-06-06	/	/
☐	4	U-17-DL-01-001-D-A-037	Ashis Ranjan Udgata	[illegible]	Male	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	NEF		-	-
☑	5	U-17-DL-01-001-D-A-033	Rohit Jaiswal	[illegible]	Male	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12000	NEF	2018-06-06	/	/
☐	6	U-17-DL-01-001-D-A-034	Samir Barman	[illegible]	Male	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	NEF		-	-

चित्र 3 : इकठ्ठा लेन–देन का अपलोड

कुल 20 योजनाओं में से, 19 योजनाओं का डेटा डीबीटी डेयर पोर्टल से भरा जाता है। कृषि विस्तार योजना के लिए, कृषि विज्ञान केंद्रों द्वारा केविके पोर्टल (https://kvk.icar.gov.in/) के माध्यम से फ्रंट लाइन डिमॉन्स्ट्रेशन (एफ.एल.डी), ऑन फार्म ट्रायल (ओ.एफ.टी) एवं प्रशिक्षण से संबंधित डेटा भरा जाता है। यह जानकारी अटारी (कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान) एवं कृषि विस्तार प्रभाग, आईसीएआर के स्तर पर सम्मिलित किया जाता है।

2.1.3 मासिक डेटा की स्वीकृतिः

नोडल अधिकारीयों द्वारा अपलोड किए गए मासिक डेटा को सिस्टम में योजना के अनुसार संकलन किया जाता है। मासिक प्रगति रिपोर्ट (एमपीआर) मूल रूप से कुछ मापदंडों के आधार पर है – लाभार्थियों की कुल संख्या (वित्तीय वर्ष के अनुसार), लेनदेन की कुल संख्या (मासिक आधार) और कुल फंड ट्रांसफर/व्यय (मासिक आधार)। इस प्रकार, मासिक आधार पर सिस्टम में सभी 20 योजनाओं के लिए 20 एमपीआर तैयार होती हैं। प्रत्येक योजना के तहत यह डेटा आईसीएआर के शिक्षा प्रभाग में, मासिक आधार पर संबंधित अधिकारी द्वारा स्वीकृत किया जाता है जो कि चित्र 4 में दर्शाया गया है।

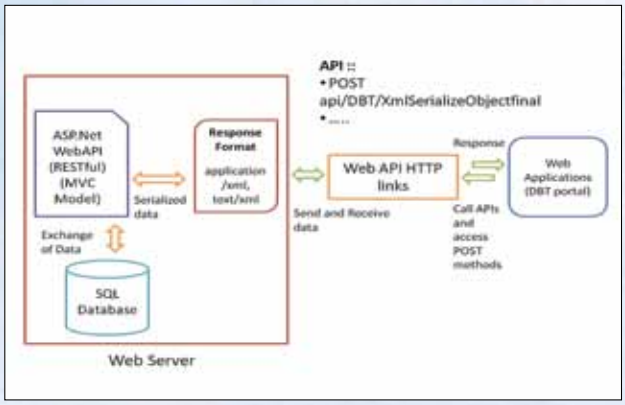
Scheme Name :	FS - CIFE - Institutional Fellowship	
Ministry Name :	Department of Agricultural Research and Education	Scheme Code : ATUOB
Scheme Type :	Central Sector Scheme	Type of transfer (Cash/In Kind/Cash & In Kind) : Cash
Financial Year :	2018-19	

Month	Total No. of Beneficiaries(Cumulative for the Financial Year)		Total No. of Transactions(Monthly basis)	Total Fund Transfer/Expenditure(Monthly basis)	Action
January	258	258	1	2307079.00	View Data
February	259	259	2	2393869.00	View Data
March	259	259	9	3418785.00	Approve Data

चित्र 4 : मासिक प्रगति रिपोर्ट आंकड़े की स्वीकृति

2.2 डीबीटी भारत पोर्टल में मासिक प्रगति रिपोर्ट (एम पी आर) अपलोड करना

मासिक स्वीकृत डेटा को राष्ट्रीय स्तर के डीबीटी भारत पोर्टल (https://dbtbharat.gov.in/) पर अपलोड किया जाता है। यह डेटा अपलोड वेब सेवा के माध्यम से किया जाता है (ब्लॉक एट अल, 2014)। वर्तमान परिदृश्य में, डेटा को साझा करने के लिए रेस्ट एपीआई का उपयोग किया गया है (कुट्र्ज़ और वोर्टमैन, 2014)। डीबीटी डेयर पोर्टल में, एएसपी डॉट नेट फ्रेमवर्क 4.5 एम.वी.सी. (मॉडल–व्यू–कंट्रोलर) मॉडल का उपयोग करके वेब एपीआई विकसित की गयी है। एपीआई का आउटपुट उपयोगकर्ता की जरूरत के अनुसार जेसोन या एक्स. एम. एल. फॉर्मेट में भेजा जा सकता है। यहां आउटपुट एक्स. एम. एल. फॉर्मेट में लिया जा रहा है। एक्स. एम. एल. में आउटपुट प्राप्त करने के लिए डेटा को क्रमांकित करने की आवश्यकता होती है इसलिए एक्सएमएल सिरियलाइज़र वर्ग का उपयोग किया जाता है (बॉर्नस्टीन, 2004)। यह क्रमांकन तकनीक ग्राहकों और सेवाओं के बीच संचारित डेटा को एक्सएमएल में बदल देती है। चित्र 5 डीबीटी डेयर पोर्टल में प्रयुक्त एपीआई के आर्किटेक्चर के दृश्य को दर्शाता है।



चित्र 5 : डीबीटी डेयर वेब एपीआई आर्किटेक्चरल आरेख

3. परिणाम और चर्चा

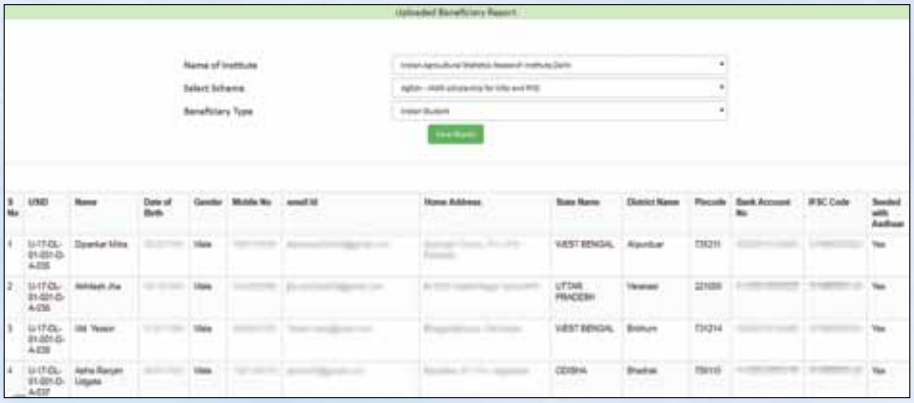
वित्त वर्ष 2018–19 के लिए, 16237 लाभार्थियों की संख्या की जानकारी डीबीटी डेयर पोर्टल पर अपलोड की गई है। विभिन्न योजनाओं के तहत इन लाभार्थियों को कुल रु 13.86 करोड़ की राशि हस्तांतरित की गई है। वर्तमान वित्तीय वर्ष 2019–20 में सितंबर तक 8869 लाभार्थी और रु 5.60 करोड़ हो गई है।

3.1 डीबीटी डेयर पोर्टल में रिपोर्टिंग मॉड्यूल

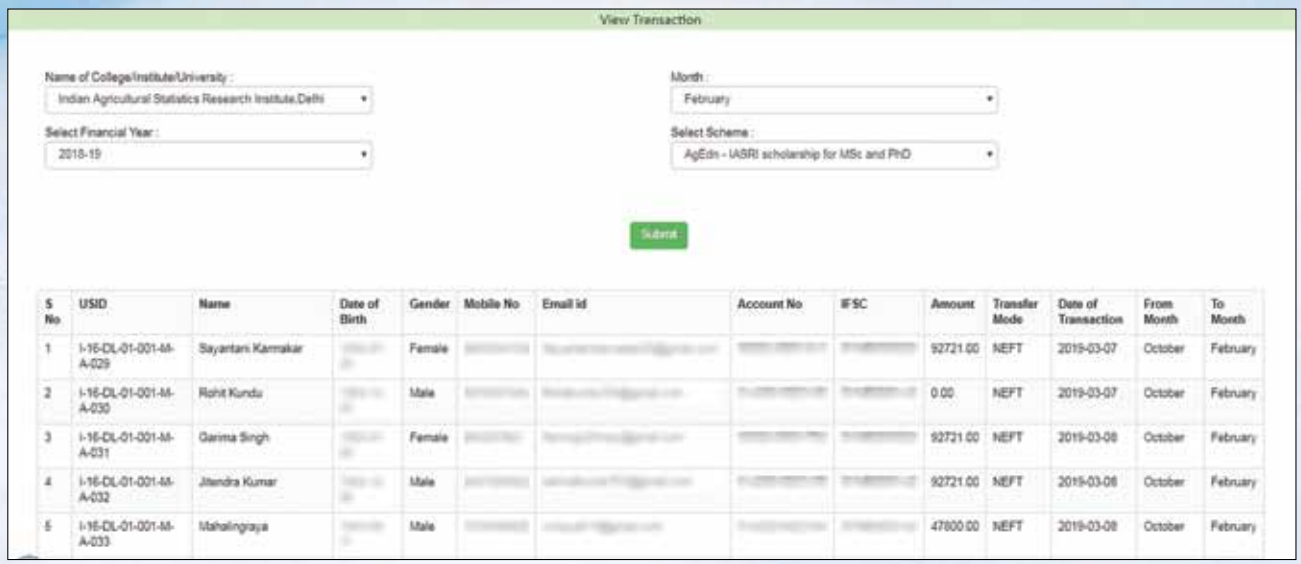
पोर्टल में कई रिपोर्टें विकसित की गई हैं जिसमें उन संस्थाओं के लिए जो सूचना अपलोड करने के लिए उपयोग करते हैं और दुसरी उन प्रबंधकों के लिए जो पोर्टल में डेटा स्थिति की निगरानी करते हैं।

3.1.1 संस्था के लिए रिपोर्ट

संस्था के लिए पोर्टल में 2 रिपोर्ट उपलब्ध हैं: पहला, अपलोड की गई लाभार्थी रिपोर्ट जो कि चित्र 6 में देखी जा सकती है और दूसरा लेनदेन रिपोर्ट चित्र 7 में दिखाया गया है। लाभार्थी रिपोर्ट: विवरण डेटा को देखने के लिए कोई भी एक योजना का चयन करके उस योजना के बारे में पोर्टल से जानकारी को देख सकता है। जबकि, लेन–देन रिपोर्ट में, एक योजना के लेनदेन का विवरण देखा जा सकता है जिसे किसी भी महीने में पोर्टल में अपलोड किया गया हो।



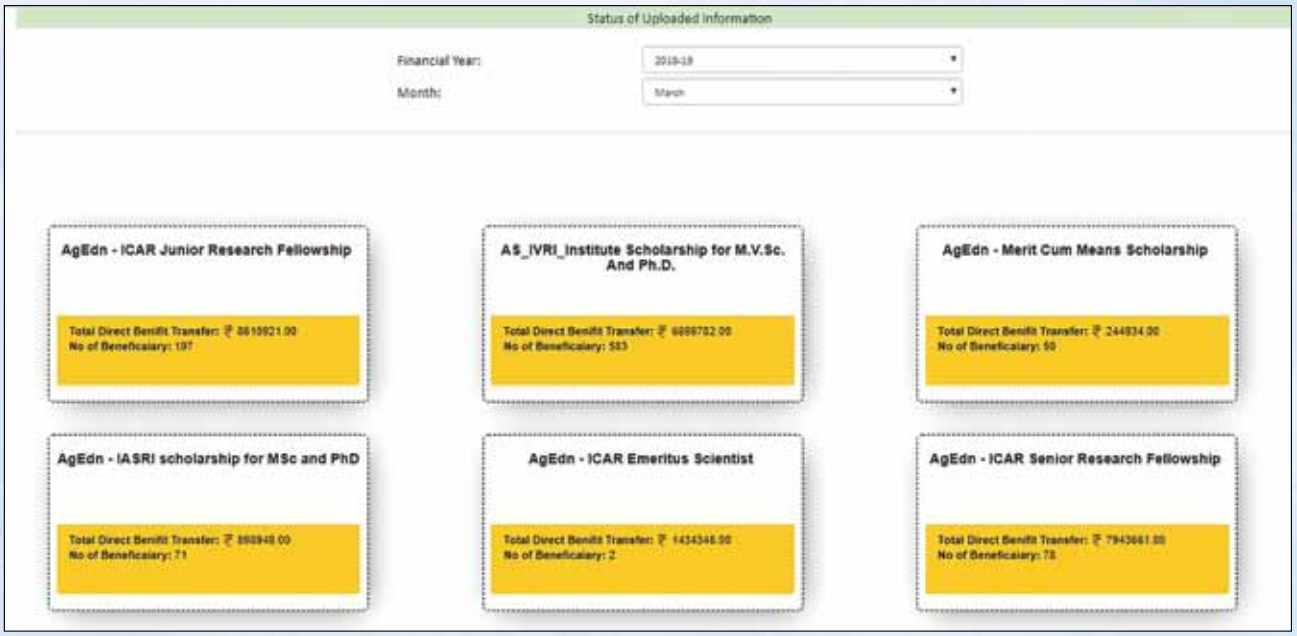
चित्र 6: अपलोड की गई लाभार्थी रिपोर्ट



चित्र 7: लेन–देन की रिपोर्ट

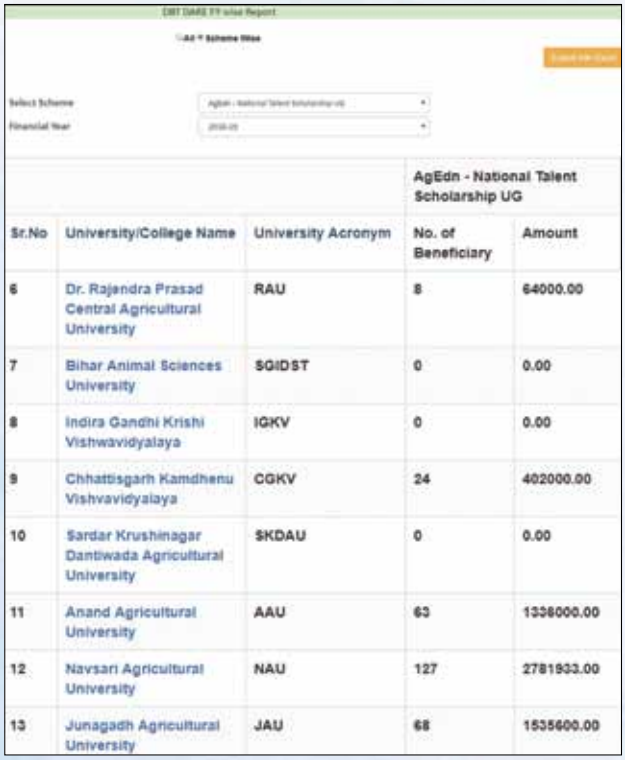
3.1.2 प्रबंधकों के लिए रिपोर्ट:

प्रबंधकों की निगरानी के लिए, एक डैशबोर्ड विकसित किया गया है जो किसी भी महीने के डेटा अपलोड करने की स्थिति को दर्शाता है यह चित्र 8 में दिखाया गया है।



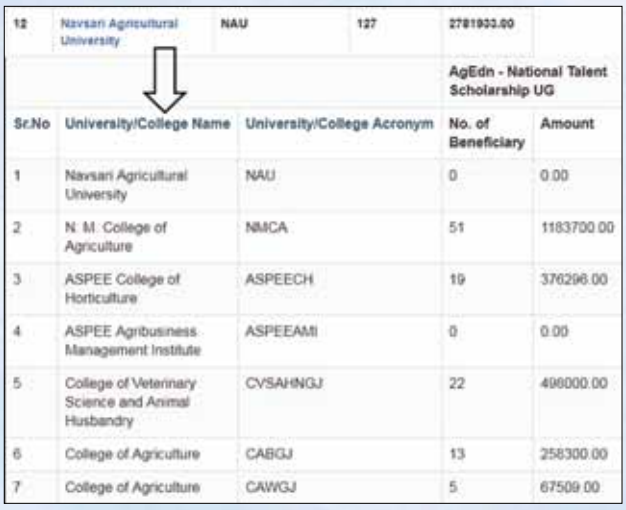
चित्र 8: मासिक डेटा अपलोडिंग स्थिति की निगरानी के लिए डैशबोर्ड

वित्तीय वर्ष के अनुसार रिपोर्ट का भी निर्माण किया गया है। इस रिपोर्ट को एक समय में किसी विशेष योजना के लिए या सभी योजनाओं के लिए



			AgEdn - National Talent Scholarship UG	
Sr.No	University/College Name	University Acronym	No. of Beneficiary	Amount
6	Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University	RAU	8	64000.00
7	Bihar Animal Sciences University	SGIDST	0	0.00
8	Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya	IGKV	0	0.00
9	Chhattisgarh Kamdhenu Vishvavidyalaya	CGKV	24	402000.00
10	Sardar Krushinagar Dantiwada Agricultural University	SKDAU	0	0.00
11	Anand Agricultural University	AAU	63	1336000.00
12	Navsari Agricultural University	NAU	127	2781933.00
13	Junagadh Agricultural University	JAU	68	1535600.00

चित्र 9: योजनावार रिपोर्ट



12	Navsari Agricultural University	NAU	127	2781933.00	
				AgEdn - National Talent Scholarship UG	
Sr.No	University/College Name	University/College Acronym		No. of Beneficiary	Amount
1	Navsari Agricultural University	NAU		0	0.00
2	N. M. College of Agriculture	NMCA		51	1183700.00
3	ASPEE College of Horticulture	ASPEECH		19	376296.00
4	ASPEE Agribusiness Management Institute	ASPEEAMI		0	0.00
5	College of Veterinary Science and Animal Husbandry	CVSAHNGJ		22	496000.00
6	College of Agriculture	CABGJ		13	258300.00
7	College of Agriculture	CAWGJ		5	67509.00

चित्र 10: विश्वविद्यालय का कॉलेजवार डीबीटी डेटा

चित्र 9 में देखा जा सकता है। रिपोर्ट को एक्सेल में भी डाउनलोड किया जा सकता है। योजनावार रिपोर्ट को किसी विश्वविद्यालय के अंतर्गत कॉलेज के लिए भी चित्र 10 में देखा जा सकता है।

4. निष्कर्ष

अभी तक, 262 डीबीटी योजनाओं को एकीकृत किया गया है जिसमें 162 डीबीटी योजनाएं केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों में वेब–सेवाओं के माध्यम से आंकड़ों की रिपोर्ट तैयार कर रही हैं। डेयर की सभी 20 डीबीटी योजनाओं को डीबीटी भारत पोर्टल पर दिखाया गया है और डीबीटी डेयर पोर्टल के माध्यम से मासिक प्रगति रिपोर्ट सभी योजनाओं की प्राप्त की जा रही है। यह पोर्टल समय, .र्जा और धन की काफी बचत करता है और प्रभावी एवं कुशलता पूर्वक जानकारी प्रदान करता है। यह डेयर की विभिन्न डीबीटी योजनाओं के तहत फंड ट्रांसफर में स्पष्टता प्रदान करता है। आईसीएआर में कृषि शिक्षा और कृषि विस्तार संभाग इस पोर्टल का उपयोग करके प्रभावी रूप से डीबीटी योजनाओं से संबंधित आंकड़े एवं सूचना का प्रबंधन और निगरानी कर रहे हैं।

आभार:

लेखक धन सहायता के लिए कृषि शिक्षा प्रभाग, आईसीएआर के आभारी हैं।

संदर्भ

Block, G. etAl. (2014). Designing Evolvable WebAPIs withASP.NET: Harnessing the Power of the Web. California, USA: O'Reilly Media, Inc.

Bornstein, N.M. (2004). .NetAnd XML. California, USA: O'ReillyAndAssociates.

Kurtz , J.,And Wortman, B. (2014).ASP.NET WebAPI 2: BuildingA REST Service from Start to Finish (2nd ed.). New York , USA:Apress.

एफएफपी पोर्टल के माध्यम से फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम का ज्ञान प्रसार

मुकेश कुमार,, सौमेन पाल, अंशु भारद्वाज, चेतना गुप्ता, रमा एवं सुदीप मारवाह
भा.कृ.अनु.प. भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

सारांश

फार्मर फर्स्ट (फार्म, इनोवेशन, संसाधन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी) कार्यक्रम (एफएफपी) का उद्देश्य किसानों एवं वैज्ञानिकों के बीच इंटरफ़ेस को समृद्ध करना, प्रौद्योगिकी संयोजन, कृषि अनुप्रयोग, सुझाव, अनुसंधान में भागीदारी और संस्थागत निर्माण में सहयोग करना है। यह कार्यक्रम अक्टूबर, 2016 से भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा आरम्भ किया गया जो कि किसानों एवं वैज्ञानिकों को एक मंच प्रदान करना, लिंकेज स्थापित, कार्य क्षमता का विकास, प्रौद्योगिकी अनुकूलन, कृषि अनुप्रयोग, आन–साइट पर इनपुट प्रबंधन करना है। वर्तमान में 52 परियोजनाएं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के विभिन्न संस्थानों एवं कृषि विश्वविद्यालयों में एफएफपी कार्यक्रम के अन्तर्गत क्रियान्वयन हो रही हैं। फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम शोधकर्ताओं, एक्सटेंशन विशेषज्ञ और किसानों को एक साथ काम करने एवं विभिन्न समाधानों का आकलन करके उचित उपाय खोजने की सुविधा प्रदान करना है।

कृषि के क्षेत्र में ज्ञान के प्रसार के लिए आईसीटी आधारित प्रणाली विशेष रुप से प्रभावी तंत्र हैं। एफएफपी कार्यक्रम के अन्तर्गतचल रही 52 परियोजनाओं के माध्यम से संसाधन प्रबंधन, जलवायु आधारित कृषि, उत्पादन प्रबंधन सहित भंडारण, बाजार, आपूर्ति श्रृंखला, मूल्य श्रृंखला, इनोवेशन प्रणाली आदि जैसे विभिन्न पहलुओं से कृषि सूचना और ज्ञान संग्रहण एवं सूचना भंडारण किया जा रहा है। इसी सूचना और ज्ञान का प्रबंधन करने के लिए एफएफपी पोर्टल बनाया गया है जो https://ffp.icar.gov.in/ पर उपलब्ध है।यह पोर्टल डॉट नेट फ्रेमवर्क का प्रयोग करके बनाया गया है और यह प्रतिक्रियात्मक वेब तंत्र है। यही केवल एक ऐसा सूचना तंत्र है जो सभी एफएफपी परियोजनाओं की मूल और विस्तृत जानकारी प्रदान करता है। एफएफपी पोर्टल में सभी प्रकार की संबंधित सूचनाओं को अपडेट और अपलोड करने के लिए परियोजनाओं के पीआई को सुविधा प्रदान की गई है ताकि एफएफपी पोर्टल में संग्रहण ज्ञान को कृषक समुदाय तक प्रसारित किया जा सके।

प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान (अटारी) एवं सभी संस्थान के चयन मानदंडों का उपयोग करके इच्छानुसार परियोजना का विवरण देखा जा सकता है। एफएफपी पोर्टल पर एफएफपी कार्यक्रम के अन्तर्गत सभी परियोजनाओं के तहत आयोजित नवीनतम प्रकाशनों, सफलता की कहानियों, मुख्य उपलब्धियों, आगामी प्रशिक्षण और पिछले कार्यक्रमों की जानकारी प्राप्त की जा सकती है। उपयोगकर्ता एफएफपी पोर्टल पर प्रकाशित फसल, बागवानी, पशुपालन, मत्स्य आदि से संबंधित इंटरवेंशंस देख सकते हैं। एफएफपी पोर्टल परियोजनाओं की गतिविधियों से संबंधित इमेज और वीडियो गैलरी भी प्रदान करता है। उपयोगकर्ता खोजशब्द और चयन मानदंड के आधार पर उपयुक्त सूचना खोज सकता है। आईसीएआर के कृषि विस्तार प्रभाग एवं अटारी एफएफपी पोर्टल के माध्यम से एफएफपी कार्यक्रम के अन्तर्गत क्रियान्वयन परियोजनाओं की गतिविधियों और प्रगति की निगरानी करते हैं।

खोज शब्द : अटारी, फार्मर फर्स्ट, एफएफपी, इंटरवेंशंस, पोर्टल।

परिचयः

फार्मर फर्स्ट की पहल आईसीएआर के द्वारा की गई है जिसका उद्देश्य उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने के अलावा किसानों एवं वैज्ञानिकों के बीच आपस में मध्यस्थता भी बढ़ाना है, जिस के माध्यम से किसानों विविध और जोखिम एवं जटिल समस्याओं का उचित तरीके से समाधान किया जा सके। किसान को मुख्य भूमिका में रखा गया है ताकि किसानों की समस्याओं की पहचान करके प्राथमिकता से हल करके कृषि के क्षेत्र में प्रबंधन पर जोर दिया जा सके। यह पोर्टल संसाधन प्रबंधन, जलवायु आधारित कृषि, भंडारण, विपण न, आपूर्ति श्रृंखला, मूल्य श्रृंखला, नवाचार प्रणाली सहित उत्पादन प्रबंधन एवं ज्ञान प्रसारित करता है। आईसीटी कृषि में एक उभरता हुआ क्षेत्र है जो भारत में कृषि और ग्रामीण क्षेत्र में विकास को बढ़ाने में मुख्य भूमिका निभा रहा है।

इसमें सूचना के प्रसारण के लिए नवीनतम तरीकों का अनुप्रयोग शामिल है। आईसीटी में महत्वपूर्ण आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय लाभ प्राप्त करने के लिए योगदान करने की क्षमता है **(Gelb *et.Al.*, 2008)**। आईसीटी का उपयोग किसानों को सटीक, समय पर, उचित जानकारी और सेवाएं प्रदान करने के लिए किया जा सकता है, जिससे कि कृषि क्षेत्र को अधिक लाभदायक किया जा सके। इस तरह से कृषि क्षेत्र के विकास में आईसीटी की महत्वपूर्ण भूमिका है, जैसा कि आईटी पर अंतःविषय संवाद से स्पष्ट हैः इसके उपयोग से दुर्गम क्षेत्र में भी पंहुचा जा सकता है **(Swaminathan, 1993)**। आईटी क्षेत्र में तेजी से विकास होने से कृषि/पशुधन क्षेत्र में सूचना प्रसार मॉडल लगातार विकसित एवं और बेहतर हो रहे हैं। इन सूचना प्रसार मॉडल को निम्न विषयों में वर्गीकृत किया गया है :

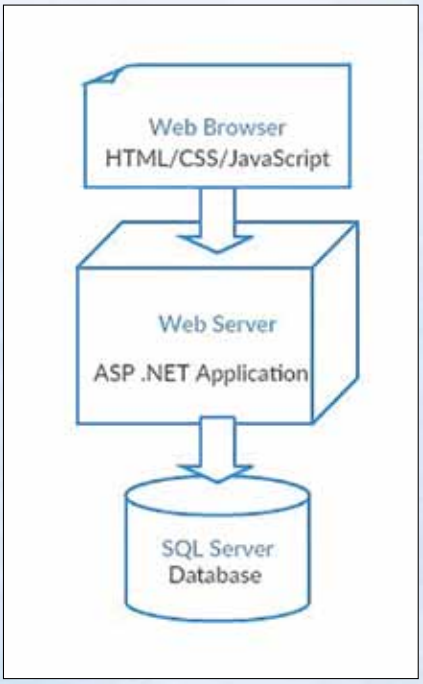
- वेब पोर्टल
- आवाज़ आधारित सेवा
- शब्द (एसएमएस) आधारित सेवा
- ब्लॉग
- इंटरएक्टिव वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सेवा
- मोबाइल और इंटरनेट आधारित सेवा
- सोशल मीडिया

कृषि क्षेत्र में आईसीटी के इस्तेमाल की बहुत क्षमता है। कृषि के क्षेत्र में लगातार नई मशीनों एवं तकनीकों का विकास हो रहा है जो वैश्विक स्तर पर स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहा हैं। फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम से प्राप्त जानकारी का प्रसार करने को ध्यान में रखते हुए एक वेब पोर्टल का विकास किया गया है।

प्रौद्योगिकी

एफएफपी पोर्टल को निम्नलिखित प्रौद्योगिकी का उपयोग करके 3–टीयर आर्किटेक्चर के आधार पर विकसित किया गया है

- एएसपी.नेट फ्रेमवर्क 4.5
- एस क्यू एल सर्वर 2012 डेटाबेस के लिए
- एकीकृत विकास माध्यम (IDE) के रूप में विजुअल स्टूडियो 2013



चित्र 1. एएसपी.नेट 3–टीयर आर्किटेक्चर

चित्र 1. एएसपी.नेट 3–टीयर आर्किटेक्चर

3–टीयर आर्किटेक्चर जो क्लाइंट–सर्वर आर्किटेक्चर का एक रूप है, जिसका उपयोग इस पोर्टल को विकसित करने के लिए किया गया है। जिसमें कार्यात्मक प्रक्रियाएं होती हैं जैसे लॉजिक, डेटा एक्सेस, डेटा स्टोरेज और यूजर इंटरफेस को अलग–अलग प्लेटफॉर्म पर स्वतंत्र मॉड्यूल के रूप में बनाए रखना।यह यूजर इंटरफेस, बिजनेस लॉजिक और डेटा स्टोरेज का प्रयोग करके पोर्टल विकास के लिए माध्यम तैयार करने के लिए कई लाभ प्रदान करता है। वर्तमान प्रणाली में, तीन लेयर हैं:

- प्रेजेंटेशन लेयर – 3–टीयर आर्किटेक्चर में फ्रंट एन्ड लेयर और यूजर इंटरफ़ेस शामिल हैं। यह लेयर HTML5, javascript और CSS जैसी वेब तकनीकों पर बनी है।
- एप्लिकेशन लेयर – कार्यान्वयन बिज़नेस लॉजिक जो एप्लिकेशन की मुख्य क्षमताओं को चलाता है, इसका निर्माण C# का उपयोग करके किया गया है।
- डेटा परत – इस लेयर में डेटाबेस/डाटा भण्डारण सिस्टम और डेटा एक्सेस लेयर को दर्शाया गया है। इस पोर्टल के विकास में Microsoft SQL प्रौद्योगिकी का उपयोग किया गया है।

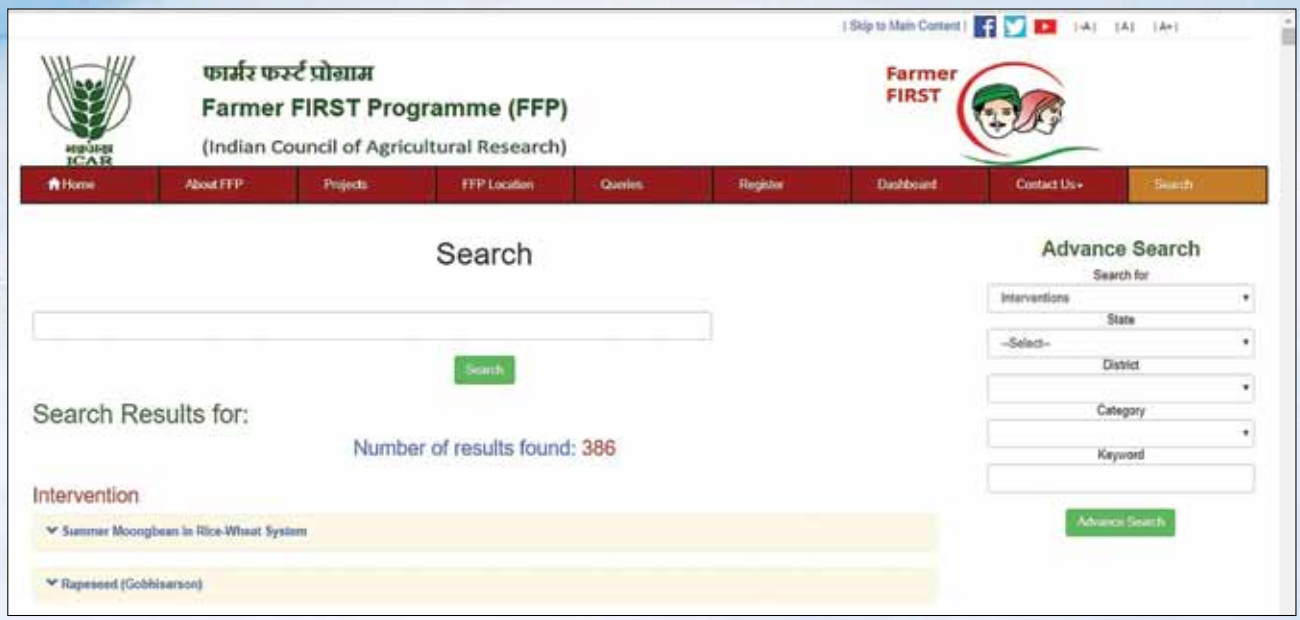
परिणाम और चर्चा:

संसाधन प्रबंधन, जलवायु आधारित कृषि, उत्पादन प्रबंधन सहित भंडारण, बाजार, आपूर्ति श्रृंखला, मूल्य श्रृंखला, प्रगतिशील प्रणाली आदि जैसे विभिन्न पहलुओं पर 52 एफएफपी परियोजनाओं के माध्यम से बहुत सारी जानकारी और ज्ञान प्राप्त किया जा रहा है। इस जानकारी और ज्ञान का प्रबंधन करने के लिए, एक एफएफपी पोर्टल बनाया गया है जो कि https://ffp.icar.gov.in/ पर उपलब्ध है।

एफएफपी पोर्टल के मॉड्यूल:

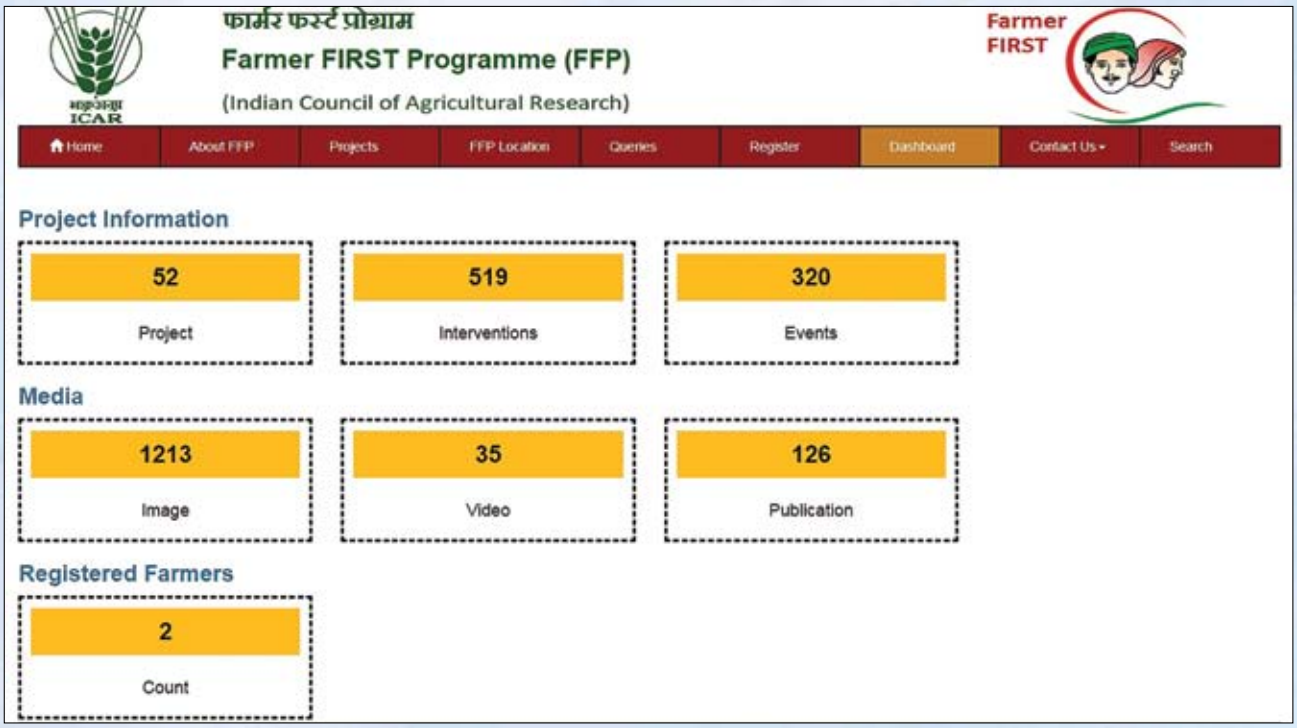
- **फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम** (एफएफपी) इस कार्यक्रम के तहत सभी परियोजनाओं की बुनियादी जानकारी प्रदान करता है। यह पोर्टल किसानों और वैज्ञानिकों के बीच प्रश्नो का हल और ज्ञान प्रसारकर्ता के रूप में कार्य करता है। सभी अटारी संस्थान अपने से संबंधित सभी फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के तहत परियोजनाओं पर काम की निगरानी कर सकते हैं। यह पोर्टल सभी क्रियाओं, गतिविधियों एवं प्रशिक्षण और एफएफपी परियोजनाओं की इंटरवेंशंस के साथ फोटो एवं वीडियो के संग्रह का एक भंडार है। वर्तमान में, पोर्टल पर 519 इंटरवेंशंस, 320 कार्यक्रम, 1213 इमेजस, 35 वीडियो और एफएफपी से संबंधित 126 प्रकाशन उपलब्ध हैं।
- **सर्च मॉड्यूल:** एफएफपी पोर्टल में एक खोज कार्यक्षमता विकसित की गई है। यह खोजशब्द दर्ज करने के बाद जहां खोजशब्द का मिलान होता है उससे सम्बंधित रिकॉर्ड को विभिन्न श्रेणियों के तहत परिणाम प्रदर्शित करने की सुविधा देता है। एक चयन मानदंड पर आधारित खोज कार्यक्षमता भी विकसित की गई है जैसा कि चित्र 3 में दिखाया गया है। यूजर खोज के लिए परियोजना, इंटरवेंशन और प्रशिक्षण का चयन कर सकता है और फिर राज्य और जिले का चयन कर सकता है जहां एफएफपी कार्यक्रम का संचालन किया जा रहा है।

चित्र 2: एफएफपी पोर्टल का होम पेज



चित्र 3: एफएफपी पोर्टल में अग्रिम खोज

- **डैशबोर्ड:** निगरानी उद्देश्य के लिए पोर्टल में डैशबोर्ड की कार्यक्षमता विकसित की गई है। डैशबोर्ड पर प्रोजेक्ट, इंटरवेंशन, आयोजित गतिविधियाँ/ प्रशिक्षण, फोटो, वीडियो और पब्लिकेशन की संख्या दिखाई गयी है (चित्र 4), जिस पर क्लिक कर विस्तृत जानकारी प्राप्त की जा सकती है।



चित्र 4: एफएफपी डैशबोर्ड

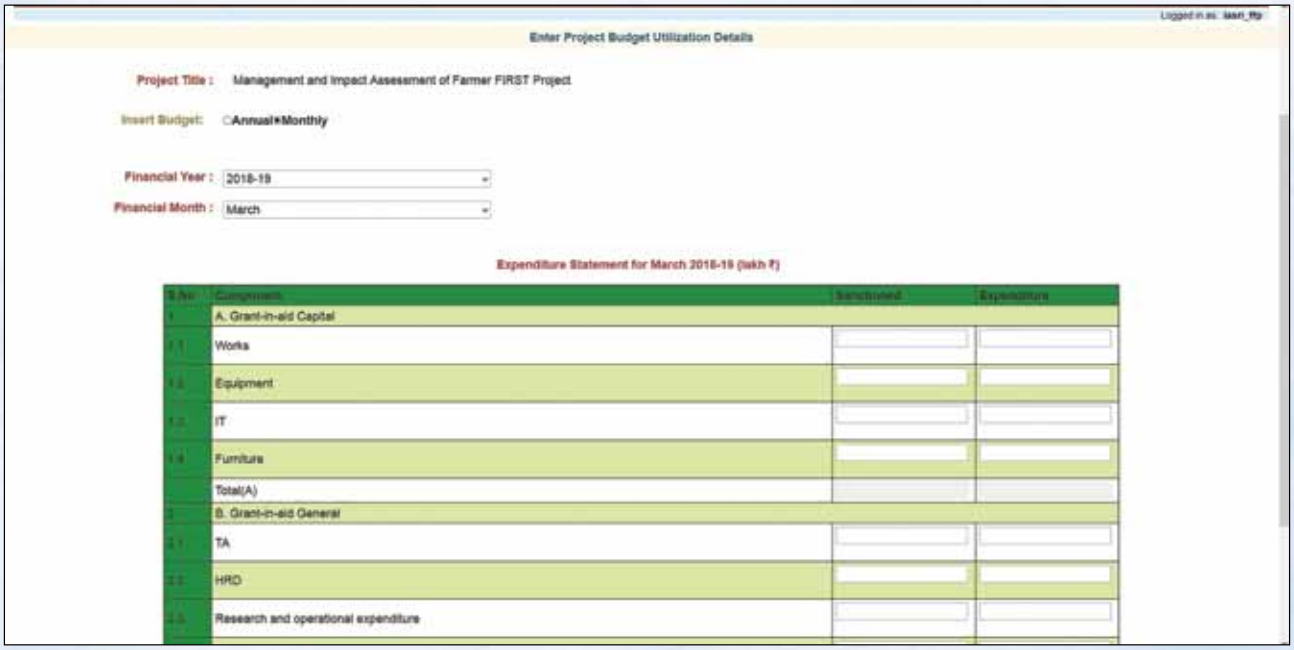
- **वार्षिक प्रगति रिपोर्ट मॉड्यूलः** सभी एफएफपी परियोजनाओं से वार्षिक प्रगति रिपोर्ट भरवाने के लिए, यह मॉड्यूल तैयार किया गया है। यूजर एफएफपी पोर्टल के माध्यम से अपनी वार्षिक रिपोर्ट अपलोड कर सकते हैं जैसा की चित्र 5 में दर्शाया गया है। इस मॉड्यूल को पांच भागों में विभाजित किया गया है जिसमें पृष्ठभूमि की जानकारी, तकनीकी प्रगति, परियोजना आउटपुट, अन्य उपलब्धियां और प्रकाशन शामिल है।

चित्र 5: एफएफपी पोर्टल में वार्षिक प्रगति रिपोर्ट मॉड्यूल

- **फार्म इनोवेशन और प्रैक्टिसेज डेटाबेसः** पोर्टल में किसान द्वारा किये गए इनोवेशन और प्रैक्टिसेज का डेटाबेस विकसित किया गया है। बेहतर कृषि तकनीकों के लिए किसानों द्वारा प्रचलित नए इनोवेशन विचारों के रिकॉर्ड को बनाए रखने के लिए इस सुविधा को जोड़ा गया है जैसा की चित्र 6 में दर्शाया गया है। इससे प्राप्त जानकारी को सभी किसानों द्वारा दूसरे किसानो को अनुमोदित किया जा सकता है।

चित्र 6: एफएफपी पोर्टल में किसान इनोवेशन

- **बजट मॉड्यूल:** सभी एफएफपी परियोजनाओं से वार्षिक एवं मासिक बजट भरवाने और अपडेट के लिए, यह मॉड्यूल तैयार किया गया है। इस मॉड्यूल की सहायता से सहयोगी संस्थान भी पोर्टल पर बजट अपलोड कर सकता है। इसे चित्र 7 में देखा जा सकता है। अटारी और एसएमडी इस मॉड्यूल के माध्यम से बजट की निगरानी कर सकते हैं।



चित्र 7: एफएफपी पोर्टल में बजट प्रवेश फॉर्म

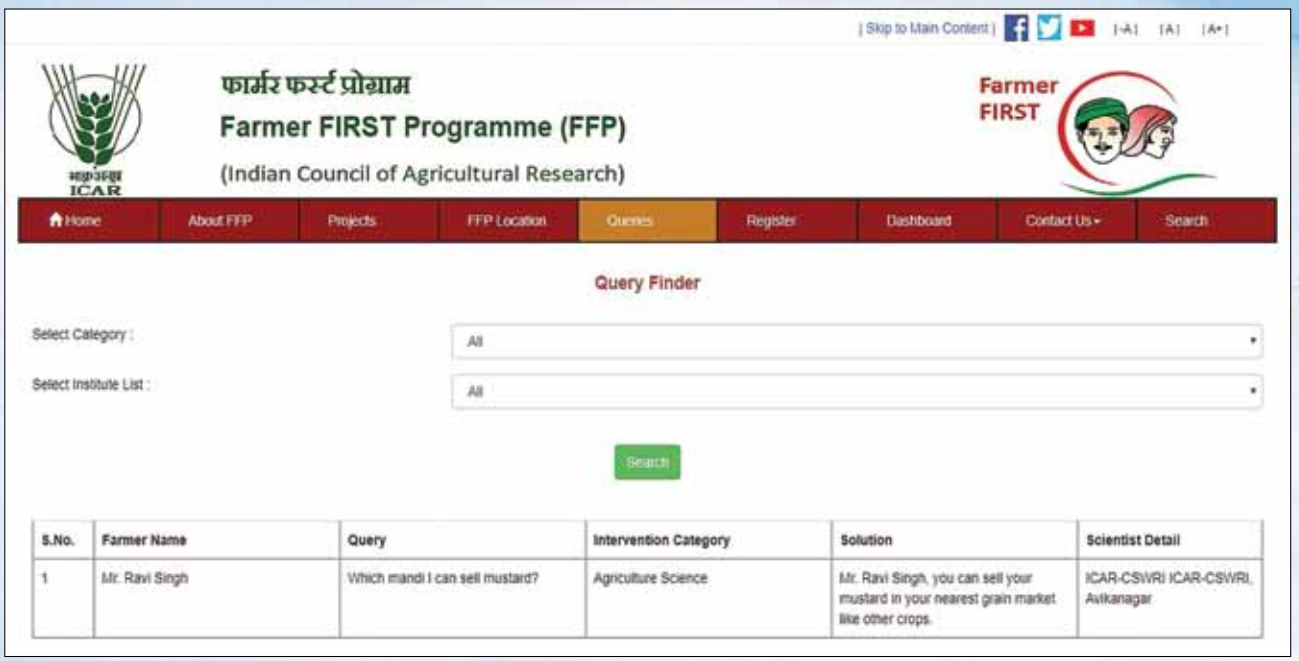
- **प्रश्न मंच** : किसानों के साथ वैज्ञानिकों की बातचीत के लिए पोर्टल में एक ब्लॉग विंडो बनाई गई है। जिसके माध्यम से पंजीकृत किसान वैज्ञानिकों को प्रश्न भेज सकते है और प्रश्न का उत्तर एफएफपी प्रोजेक्ट से जुड़े विशेषज्ञों द्वारा दिया जा सकता है। प्रश्न को इंटरवेंशंस के आधार पर कई विशेषज्ञों को भेजा जाता है और कोई भी विशेषज्ञ उत्तर दे सकता है। यह किसान द्व ारा चुने गए इंटरवेंशन से जुड़े कई विशेषज्ञों के बीच बातचीत करने जैसा है। पोर्टल में प्रश्न खोज विकल्प भी बनाया गया है जिसके माध्यम से किसान इस पोर्टल पर अन्य किसानों द्वारा पूछे गए प्रश्नों को देख सकता है जैसा की चित्र 8 में दर्शाया गया है। किसान संस्थान या/और इंटरवेंशन चयन करके अपनी इच्छानुसार खोज कर सकते हैं।

एफएफपी पोर्टल की विशेषता:

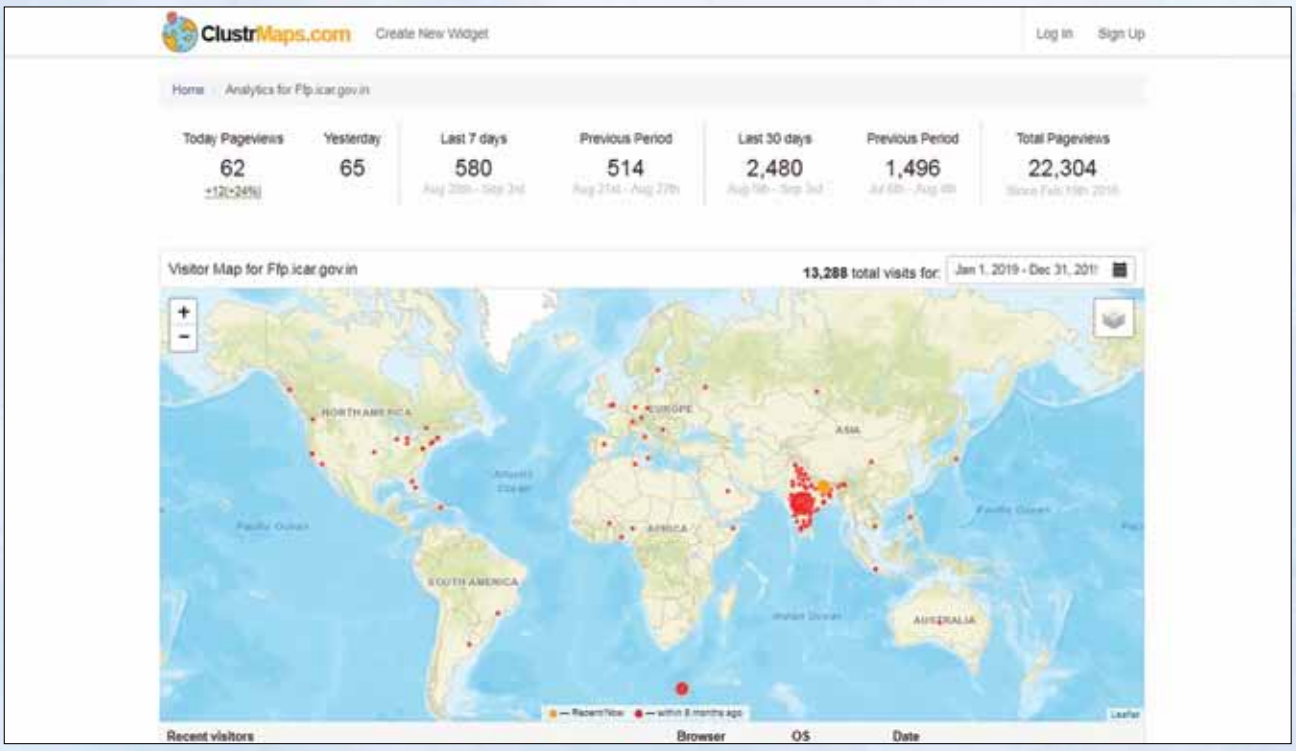
- परियोजना विवरण
- गतिविधियों का विवरण
- खोज और चयन आधारित खोज
- किसानों और विशेषज्ञों के बीच बातचीत
- निगरानी डैशबोड
- फोटो और वीडियो गैलरी

एफएफपी पोर्टल के उपयोगकर्ता की सांख्यिकी:

फरवरी 2018 में एफएफपी पोर्टल बनाया गया था तब से 22305 की संख्या में विज़िटर्स ने इसे देखा है। अगस्त 2019 के महीने में, 2480 विज़िटर्स ने पोर्टल को देखा है। इसे यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि इस पोर्टल की लोकप्रियता दिन–प्रतिदिन बढ़ रही है जो आगे भी बढ़ती रहेगी, ऐसा अनुमान चित्र 9 में क्लस्टर मैप से लगाया जा सकता है।



चित्र 8: एफएफपी पोर्टल में प्रश्न मंच



चित्र 9: एफएफपी पोर्टल के लिए क्लस्टर मैप

निष्कर्ष:

एफएफपी प्रोग्राम के माध्यम से किसानों–वैज्ञानिकों के बीच इंटरफेस को समृद्ध करने के साथ अनुसंधान परियोजना के विकास एवं प्रसार के लिए संसाधनों और प्रौद्योगिकी का उपयोग किया गया है। इस एफएफपी पोर्टल (https://ffp.icar.gov.in) के माध्यम से ज्ञान प्रबंधन एवं ज्ञान प्रसार को अधिक प्रभावी रूप से दर्शाया गया है। पोर्टल एफएफपी कार्यक्रम, परियोजनाओं के विवरण, समाचार और हाइलाइट्स, उपलब्धियों, सफलता की कहानियों, नवीनतम प्रकाशनों, मीडिया, इमेज गैलरी आदि के बारे में जानकारी प्रदान करता है। इस के अलावा, यह पोर्टल किसानों के इनोवेशन और प्रैक्टिसेज के बारे में भी जानकारी प्रदान करता है। किसानों एवं विशेषज्ञों के बीच ब्लॉग/प्रश्न मंच अधिक प्रभावी तरीके से प्रश्नों का हल कर सकता है। इस पोर्टल को विस्तार कार्यकर्ताओं और शोधकर्ताओं के लिए ज्ञान भण्डारण के रूप में अनुमोदित किया जा सकता है।

संदर्भ:

- E. Gelb,A. Maru, J. Brodgen, E. Dodsworth, R. Samii, V. Pesce (2008).Adoption of ICT Enabled Information Systems forAgricultural DevelopmentAnd Rural Viability. ICTAdoption WorkshopAt the IAALD-AFITA-WCCA Conference 2008. http://iaald-afita-wcca2008.org/
- Swaminathan, M.S. (1993) (ed.) *Information technology: Reaching the unreached.* Chennai:Macmillan India.
- https://icar.org.in/content/farmers-first-training-workshops-methodological-framework-across-icar-institutesAccessed on 05-May-2019.

विश्वास करो विश्वास करो अपने में और भगवान में।

–स्वामी विवेकानंद

गंगा नदी में विदेशी मछलियों का आंकलन

धर्म नाथ झा
भाकृअप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, इलाहाबाद

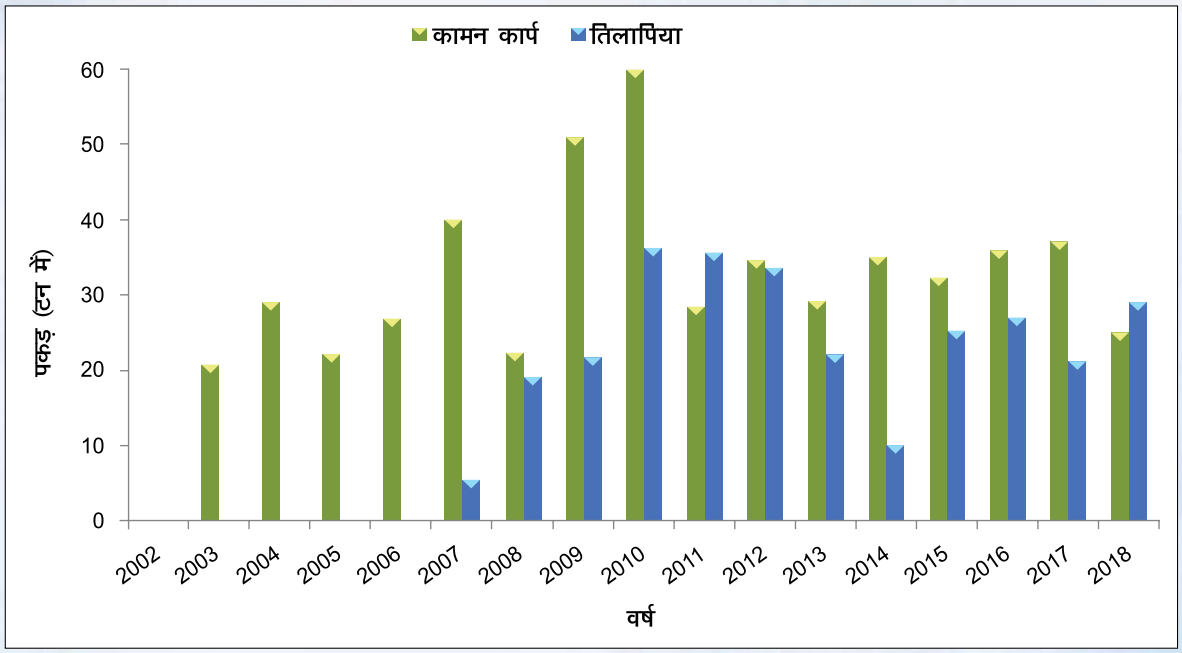
भारत की राष्ट्रीय नदी है। इस नदी का सामाजिक, आर्थिक एवम् आध्यात्मिक दृष्टि से हमारे देश में बहुत महत्वपूर्ण स्थान है। इसके अतिरिक्त मात्स्यिकी की दृष्टि से भी यह नदी अद्वितीय है। क्योंकि अत्यधिक जल भण्डार के कारण इस नदी में प्रचुर मात्रा में जैविक सम्पदा उपलब्ध है जिसमें मात्स्यिकी और जन्तु विविधता प्रमुख घटक है। इस उपमहाद्वीप की बहुमूल्य कार्प प्रजातियों जैसे कतला, रोहू, मृगल तथा कालबासू के मूल निवास स्थान होने के अतिरिक्त इस नदी में बड़ी विडाल मछलियां, महासीर, हिल्सा तथा अन्य महत्वपूर्ण देशी प्रजातियों के साथ–साथ अब विदेशी मछलियाँ भी पायी जाती है। यह नदी नदीय मत्स्य बीज का भी एक प्रमुख स्रोत रहा है। यह भारत के उत्तराखण्ड राज्य में हिमालय से निकलकर उत्तर प्रदेश, बिहार एवम् पश्चिम बंगाल राज्यों से होकर बंगाल की खाड़ी में जाकर समुद्र में मिलती है। इस नदी की कुल लम्बाई 2525 किलोमीटर है तथा इसका कुल जलागम क्षेत्र 10,80,000 वर्ग किलोमीटर है।

अत्यधिक माननीय हस्तक्षेप एवम जलागम क्षेत्रों में विकास योजनाओं के कारण इसके जल तथा पारिस्थितिकी तंत्रा में बहुत परिवर्तन हुआ है। नदी की आकारिकी के साथ–साथ इसकी मिट्टी, अविरल जल प्रवाह आदि बाधित हुआ जिस कारण गंगा में पानी का बहुत कमी हो गया है। जल के प्रदूषकों की सान्द्रता से जल की भौतिक एवम् रसायनिक संरचना, इसमें रहने वाले जीव–जन्तुओं एवं मछलियों के लिये अनुकूल नहीं रह गया। फलस्वरुप नदी की मत्स्य विविधता तथा प्रजाति संरचना में व्यापक बदलाव हुआ है साथ ही साथ नदी से मछली की पकड़ एवम् उत्पादन में कमी आयी है। इन्ही कारणों से कुछ भागों में विदेशी मछलियों जैसे कामन कार्प (सिप्रिनस कार्पियों) और तिलापिया (ओरियोक्रोमिस नाइलोटिकस) प्रजातियों का घोर अतिक्रमण भी हुआ है।

प्रजाति विविधता : गंगा नदी को भारतीय मुख्य कार्प के मूल निवास स्थान के रुप में जाना जाता है। लेकिन विगत 20–25 वर्षों में यह परिदृश्य पूर्णतः बदल चुका है और इस बीच जीव समुदाय और मात्स्यिकी में बहुत परिवर्तन आया है। गंगा नदी तंत्र में कुल 265 मत्स्य प्रजातियों के मिलने का विवरण मिलता है जिसमें आधे से अधिक, 143 प्रजातियां, केवल मीठे पानी में ही मिलता हैं। इनमें से 34 महत्वपूर्ण व्यावसायिक प्रजातियां हैं जैसे – कार्प, बडे बिडाल, सर्पमुखी, चीतल आदि। हाल में हुए एक अन्य अध्ययन में गंगा नदी से 9 कुल तथा 28 परिवार की 95 प्रजातियों का उपलब्धता पाया गया है। गंगा में मिलने वाली विभिन्न मत्स्य प्रजातियों के कारण ही गंगा नदी का मात्स्यिकी के दृष्टिकोण से एक महत्वपूर्ण स्थान है।

विदेशी मत्स्य प्रजातियों का परिदृश्यः– वर्ष 2000 से पूर्व तक गंगा नदी तंत्र के किसी भी भाग से विदेशी मत्स्य प्रजातियों के संक्रमण अथवा उपलब्धता की कोई प्रमाणिक जानकारी उपलब्ध नहीं है। केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सिफरी) द्वारा वर्ष 1961 से इलाहाबाद स्थित मत्स्य बाजारों से एकत्रित किए जा रहे मछलियों के आँकड़ों में भी वर्ष 2000 तक इस प्रकार की जानकारी नहीं मिली, लेकिन विगत दशक में इलाहाबाद स्थित गंगा के भाग से कामन कार्प (सिप्रिनस कार्पियों) तथा तिलापिया (ओरियोक्रोमिस नाइलोटिकस) की उपलब्धता देखी गयी है। सर्वप्रथम

कामन कार्प का, तत्पश्चात तिलापिया का आगमन प्रकाश में आया। धीरे धीरे दोनों प्रजातियों की उपलब्धता बढ़ती गयी। अब दोनों प्रजातियों के विभिन्न आयु वर्ग की मछलियों की उपलब्धता इनके सफल आप्रजन एवं प्रजनन को इंगित करती है।

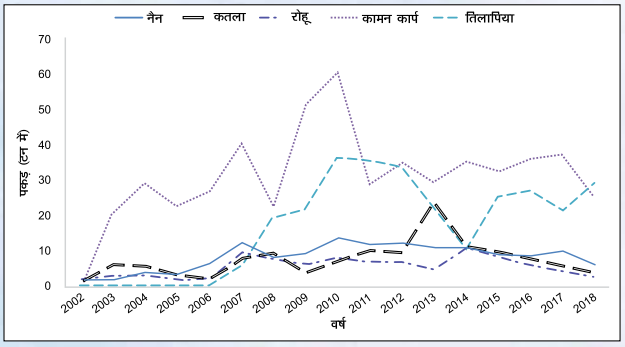


इलाहाबाद में गंगा नदी से कामन कार्प और तिलापिय मछलियों की पकड़

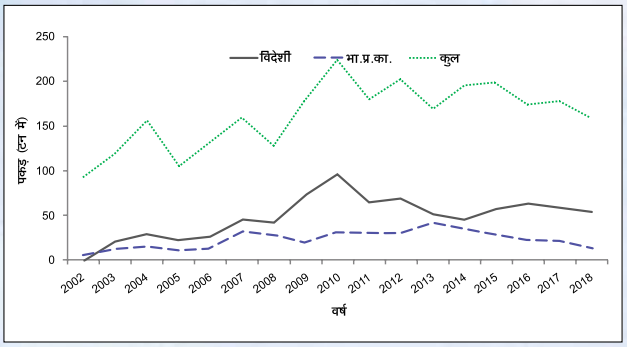
इलाहाबाद में कामॅन कार्प को 2003 में तथा तिलापिया को 2007 में पहली बार मत्स्य पकड़ में देखा गया। 2008 में इन दोनो मछलियों का उत्पादन लगभग समान ही था फिर उसके बाद कामॅन कार्प का पकड़ 2009 में तिलापिया के पकड़ से 134 प्रतिशत तथा 2010 में 66 प्रतिशत बढ़ गया। लेकिन 2011 में तिलापिया का उत्पादन कॉमन कार्प से 25 प्रतिशत अधिक हो गया। कामन कार्प का पकड़ गंगा नदी में सामान्यतया तिलापिया से ज्यादा अनुमानित किया गया है लेकिन 2018 में तिलापिया के प्रजनन तथा वृद्धि के लिए अनुकूल वातावरण प्रदान करता है। कामॅन कार्प तथा तिलापिया के अतिरिक्त छः अन्य विदेशी प्रजातियों के उपलब्धता का जानकारी प्राप्त हुआ है। अन्य विदेशी प्रजातियां अभी नदी में प्रजनन नहीं कर रही हैं, लेकिन आने वाले समय में यदि नदी के स्वरुप में या अन्य नकारात्मक परिवर्तन के कारण इसके बहाव व मात्रा में कमी, बाँधों का निर्माण, प्रदूषण मे वृद्धि होती है तो यह नदी अन्य विदेशी प्रजातियों के लिए भी अनुकूल प्रजनन क्षेत्र उपलब्ध करा सकती है।

मात्स्यिकी पर विदेशी प्रजातियों का प्रभावः – 1961–68 के कुल मत्स्य पकड़ में भारतीय प्रमुख कार्प की हिस्सेदारी आधे से अधिक कीथी जबकी अन्य तथा विडाल मछलियों की हिस्सेदारी क्रमशः 25 तथा 24 प्रतिशत थी। इस अवधि में विदेशी मछलियों का आगमन नहीं हुआ था। इसके विपरीत 2002–18 के कुल औसत पकड़ में विदेशी मछलियों की हिस्सेदारी घटकर 14 तथा 12 प्रतिशत हो गयी। लेकिन अन्य मछलियों की कुल पकड़ बढ़कर सबसे अधिक 44 प्रतिशत हो गयी। विदेशी प्रजातियों की मछलियां जैसे कॉमन कार्प एवम् तिलापिया की उपलब्धता वर्ष 2002 तक शून्य थी पर अब निरन्तर बढ़ती जा रही है। 2010 से गंगा नदी तंत्र के इलाहाबाद क्षेत्र में हिल्सा मछली का मिलना बन्द हो गया है। विगत एक दशक के आकड़ो से प्रदर्शित होता है कि गंगा नदी तंत्र में हुए विभिन्न परिवर्तनों

के कारण भारतीय प्रमुख कार्प के उत्पादन के कमी आयी है लेकिन विदेशी मछलियों के आगमन व वद्धि के कारण कुल मत्स्य पकड़ लगभग पूर्व की तरह ही है। गंगा नदी के जल में मात्रात्मक एवं गुणात्मक कमी के कारण देशी प्रजातियों की उपलब्धता में कमी तथा विदेशी प्रजातियों की उपलब्धता बढती जा रही है। गंगा नदी तंत्र में महत्वपूर्ण देशी मछलियों जैसे भारतीय प्रमुख कार्प तथा विडाल प्रजातियों में कमी तथा विदेशी प्रजातियों जैसे कॉमन एवम् तिलापिया की उपलब्धता में वृद्धि नदीय पारिस्थितिकीय तंत्र में हुए नकारात्मक परिवर्तन को इंगित करती है।



इलाहाबाद में भारतीय प्रमुख कार्प और विदेशी मछलियों की पकड़



2002–18 के अन्तराल में इलाहाबाद में गंगा नदी तंत्र से मछली पकड़

इन ग्राफों में विगत वर्षों के अंतर्गत इलाहाबाद में गंगा नदी तंत्र से पकड़ी गयी प्रमुख मत्स्य प्रजातियों को दर्शाया गया है। यद्यपि भारतीय प्रमुख कार्प की मछलियों तथा रोहू, नैन, कतला, कालबासु आदि के उत्पादन में इस समयावधि में बढ़ोतरी हुई है किन्तु साठ के दशक की तुलता में इन प्रजातियों के कुल पकड़ में कमी आयी है। इन समयावधियों में अन्य मछलियों की पकड़ में 2004 की तुलना में 33.64 प्रतिशत की कमी हुई हैं। विदेशी मछलियों की पकड़ 2002 में नगण्य थी और 2010 में यह बढ़कर सबसे अधिक, कुल पकड़ में बढ़ोतरी के प्रमुख कारण हैं – अत्यधिक मानवीय हस्तक्षेप के कारण गंगा के जल में मात्रात्मक एवं गुणात्मक कमी और बाँधो के निर्माण से अवरोध तथा प्रदूषण आदि।

विदेशी प्रजातियों का पूर्वानुमानः गंगा नदी का इलाहाबाद भाग नदी की मत्स्य एवम मात्स्यिकी में हुए बदलाव को पूर्णरुप से दर्शाता है। इस कारण केवल इस भाग का अध्ययन पुरे नदी के मत्स्य एवम मात्स्यिकी के स्वरुप को बतलाता है। गंगा नदी में विदेशी मछलियों का बढ़ता प्रभाव मूल मछलियों के कम होते पकड़ का एक प्रमुख कारण है। अतः भविष्य में होने वाले बदलाव के लिए विदेशी मछलियों के पूर्वानुमान का आंकलन मूल मछलियों को बचाने में सहायक हो सकता है। पूर्वानुमान का आंकलन के लिए काल श्रेणी विश्लेषण के एरिमा (ARIMA) मॉडल का उपयोग किया गया। एरिमा के अलग अलग मॉडल का अध्ययन किया गया जिसमें एरिमा (1, 2,1)

मॉडल को सबसे अच्छा माना गया क्योंकि इस मॉडल का ॥IC (ए आई सी)

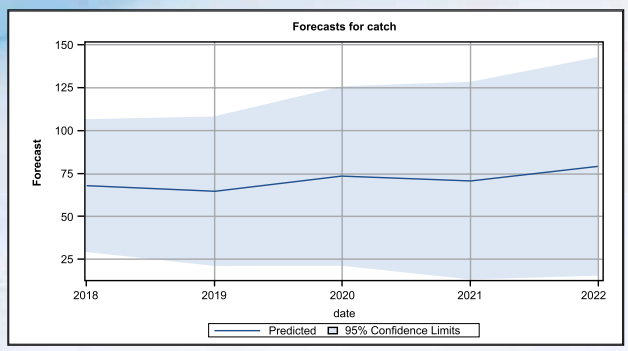
मान सबसे कम आया। चयनित एरिमा (1, 2,1) मॉडल का समीकरण निम्न है

$$(1-B)^2 Y_t = 5.85241 \frac{(1-B)}{(1-0.50553B)} a_t$$

जहां, B बैक शिफट आपरेटर है, Y_t समय t पर पकड़ और $|_t$ समय t पर यादृच्छिक त्रूटि है।

एरिमा (1, 2,1) मॉडल का उपयोग करके पांच वर्षो के लिए विदेशी मछलियों के पकड़ का पूर्वानुमान आंकलन को निम्न ग्राफ में दिखाया गया है।

विदेशी मछलियों के पकड़ का पूर्वानुमान आंकलन दर्शाता है कि गंगा नदी में 2002 से इस मछली का उत्पादन बढ़ने की सम्भावना है। इस कारण गंगा नदी में विदेशी मछलियों के बढ़ने से मूल मछलियों के



साथ आवास एवम खाद्य के लिए प्रतिस्पर्धा बढ़ेगी और अन्ततः मूल मछलियों के उत्पादन में कमी आएगी।

अतः गंगा नदी के पुनर्स्थापन व मात्स्यिकी संरक्षण के लिए तुरन्त सकारात्मक कदम उठाये जाने की आवश्यकता है अन्यथा नदी से महत्वपूर्ण देशी प्रजातियों के स्थान पर इसमें केवल उच्च प्रतिरोध क्षमता वाली विदेशी प्रजातियां ही रह जायेगी।

संदर्भग्रथं सूची

Annual Reports: Central Inland Fisheries Research Institute, Barrackpore.

Box, G. E. P.And Jenkins, G. M. 1976. Time SeriesAnalysis: ForecastingAnd Control. Holden-Day, San Francisco.

Jha, D. N., Joshi, K. D.And Tyagi, R. K. (2017). Declined commercial catch of Gangetic Indian major carpsAtAllahabad. J. Inland Fish. Soc. India, 49(1), 11-14.

Joshi, K. D., 2017. How to protect our valuable riverine fish species from multiplestressors? Current Science, 113 (2): 206-207.

K. K. Vass, R. K. Tyagi, H. P. Singh & V. Pathak (2010): Ecology, changes in fisheries,And energy estimates in the middle stretch of the River Ganges,Aquatic Ecosystem Health & Management, 13:4, 374-384.

दल और दिमाग के बिच में अपने दिल को सुनो।

-स्वामी विवेकानंद

विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में किसानों की आय में वृद्धि के लिए विभिन्न पशुधन उत्पादन प्रणालियों की क्षमताओं का अध्ययन

पठाडे संतोश श्रीराम एवं बृजपाल सिंह
प्रसार शिक्षा विभाग
भाकृअनुप–भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर

देश की अर्थव्यवस्था में पशुधन का महत्वपूर्ण योगदान है। विश्व में पशुधन की संख्या (996.36) के अनुसार भारत में सर्वाधिक पशुधन (512.05 मिलियन) है जोकि विश्व का 11.6 प्रतिशत है जिसमें मुख्यतः भैस 57.83 प्रतिशत, गौवंश 15.06 प्रतिशत, भेड़ 7.14 प्रतिशत, बकरी 17.93 प्रतिशत, ऊँट 2.18 प्रतिशत, अश्व 1.3 प्रतिशत, शूकर 1.3 प्रतिशत तथा इत्यादि सम्मिलित है। देश के लघु कृषकों की आय में पशुघन का योगदान लगभग 16 प्रतिशत है। पशुधन, देश की दो–तिहाई ग्रामीण जनसंख्या को आजीविका तथा कुल 8.8 प्रतिशत जनसंख्या को रोजगार उपलब्ध कराता है। पशुधन विशेषतौर पर भूमिहीन, लघु, सीमान्त एवं महिलाओं के लिये पारिवारिक आय को साधता है तथा उनके लिये स्वतः रोजगार उत्पन्न करता है। हालाकि पशुधन आधारित आजीविका जलवायु की विभिन्न अवस्थाओं/परिस्थति के अनुसार तथा सामाजिक –सांस्कृतिक एवं आर्थिक कारकों के कारण पशुधन उत्पादन पद्धतियों/प्रणालियों में विभिन्नतांए है। पशुध ान द्वारा उपयोग की गयी भूमि के आधार पर पशुध ान उत्पादन पद्धतियॉ परिभाषित की गयी है। योजना आयोग (2011–12) के अनुसार भारत में लगभग 85 प्रतिशत लघु एवं सीमान्त कृषकों के पास लगभग 45 प्रतिशत कृषि भूमि है तथा कुल 75 प्रतिशत पशुघन है। पशुधन आधारित उत्पादों की मॉग एवं खपत के अनुसार आगामी समय में दुग्ध उत्पादन के क्षेत्र में सुधार करने की अति आवश्यकता है क्योंकि कृषि के सतत विकास के लिये प्राकृतिक संसाधानों के संरक्षण को प्राथमिकता देना होगी। कृषि मे आय दोगुनी (2017) की प्रतिवेदन के अनुसार पशुधन उत्पादन में सर्वाधिक वृद्धि हुई है जिसका सर्वाधिक प्रभाव कृषि परिवारों की आय में 4–13 प्रतिशत वृद्धि है।

उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए महाराष्ट्र के चार विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों (अभावग्रस्त क्षेत्र, निश्चित वर्षा वाला क्षेत्र, मध्यम श्रेणी वर्षा वाला क्षेत्र एवं पूर्वी विदर्भ क्षेत्र) में किसानों की आय में वृद्धि के लिए विभिन्न पशुधन उत्पादन प्रणालियों की क्षमता नामक विषय पर अध्ययन किया गया। इसके लिये कृषि जलवायु क्षेत्रो के प्रत्येक जोन से दो जनपदों का चयन किया गया और प्रत्येक जनपदों से दो विकास खण्ड और प्रत्येक विकास खण्ड से डेयरी और बकरियों की संख्या के आधार पर दो गांवों के एक कलस्टर का चयन किया गया। इसके अतिरिक्त प्रत्येक कलस्टर से न्यूनतम दो वयस्क डेयरी और बकरियों के आधार पर 25 किसानों का चयन किया गया। इस प्रकार, आठ जनपदों के कुल 400 किसानों को अध्ययन के लिये चयनित किया गया। इसके अतिरिक्त, प्रत्येक जनपद से पशुपालन विभाग एवं कृषि विज्ञान केन्द्र के 76 विशेषज्ञों का अध्ययन हेतु चयन किया गया। विश्लेषण के लिये तालिका संख्या 1 के अनुसार कलस्टर बनाये गये।

तालिका 1: चयनित प्रतिदर्श परिवारों का विभिन्न कल्स्टरों में आंवटन

कलस्टर संख्या	कलस्टर का नाम	चयनित प्रतिदर्श परिवार	प्रतिदर्श परिवार की प्रतिशतता
1	लघु कृषि जोत, अधिक संख्या में अधिक दुग्ध उत्पादन करने वाले पशु, बकरियों का छोटा झुण्ड	150	37.5
2	लघु कृषि जोत, कम संख्या में अधिक दुग्ध उत्पादन करने वाले पशु, बकरियों का छोटा झुण्ड	156	39
3	बडी कृषि जोत, अधिक संख्या में अधिक दुग्ध उत्पादन करने वाले पशु, बकरियों का छोटा झुण्ड	54	13.5
4	लघु कृषि जोत, कम संख्या में अधिक दुग्ध उत्पादन करने वाले पशु, बकरियों का बड़ा झुण्ड	40	10

शोध परिणाम

अध्ययन में पाया गया कि कृषकों की औसत उम्र 38.25 वर्ष थी तथा अधिकांश कृषक आठवी पास थे। कलस्टर तीन एवं कलस्टर चार के कृषकों में शिक्षा का स्तर कलस्टर दो की तुलना में अधिक था। अधिकॉश कृषकों (38.8 प्रतिशत) के पास डेयरी + कृषि तथा 19.8 प्रतिशत कृषकों के पास बकरी + कृषि तथा 19.5 प्रतिशत कृषकों के पास डेयरी+ बकरी पालन +कृषि मुख्य व्यवसाय के रूप में थें। कलस्टर तीन के अन्तर्गत कृषकों के पास डेयरी +कृषि तथा कलस्टर चार के अन्तर्गत डेयरी+बकरी पालन + कृषि मुख्य व्यवसाय के रूप आजीविका के साधन थे। परिवारों के प्रकार के अनुसार, कलस्टर चार मे सर्वाधिक एकांकी परिवार थे जबकि सर्वाधिक संयुक्त परिवार कलस्टर तीन में थे। सभी कलस्टर की औसतन वार्षिक आय रूपये 1,56,348 थी जबकि सर्वाधिक आय कलस्टर तीन के अन्तर्गत थी। समग्र कलस्टर में डेयरी से अर्जित आय औसतन रूपये 43084 थी, जबकि समग्र कलस्टर के अन्तर्गत सर्वाधिक आय कलस्टर चार में थी। स्टेन्डर्ड एनीमल यूनिट के अनुसार सभी कलस्टर में औसत पशुधन झुॅड का आकार 3.06 प्रति कृषक परिवार था जो कि सर्वाधिक (6.77) पशुधन झुॅड का आकार कलस्टर तीन में था। औसतन सबसे कम कृषि जोत का आकार कलस्टर दो में था तथा सभी कलस्टर का औसतन कृषि जोत का आकार 3.3 था। डेयरी + बकरी (21.3 प्रतिशत) तथा केवल बकरी पालन (31.3 प्रतिशत) की तुलना में डेयरी व्यवसाय (47.5 प्रतिशत) कृषकों का मुख्य व्यवसाय था।

विभिन्न कलस्टर के कृषकों में पशुधन उत्पादन संबंधी प्रौद्योगिकी के विषय में जागरूकता

अध्ययन में पाया गया कि 37.8 प्रतिशत कृत्रषक कृत्रिम गर्भादान प्रौद्योगिकी के बारे में पूर्णतः जागरूक तथा 53.8 प्रतिशत कृषक ऑशिक रूप से जागरूक थे। टीकाकरण के संबंध में 61.5 प्रतिशत कृषक पूर्णतः जागरूक तथा 31 प्रतिशत कृषक ऑशिक रूप से जागरूक थे। कलस्टर तीन के कृषकों में कृमिनाशन तकनीक के प्रति सर्वाधिक (91.7 प्रतिशत) जागरूकता थी, केवल 72 प्रतिशत कृषक ऑशिक रूप से जागरूक थे। जूॅ–किलनी आदि की रोकथाम के लिये 52.7 प्रतिशत कृषक पूर्ण जागरूक तथा 41.47 प्रतिशत कृषक ऑशिक रूप से जागरूक थे। सभी कलस्टर के कृषकों में हरे चारे की खेती के प्रति 55.15 प्रतिशत कृषक पूर्ण जागरूक थे जबकि कलस्टर के अनुसार सर्वाधिक (95 प्रतिशत) जागरूकता कलस्टर तीन के कृषकों में थी। सभी कलस्टर के कृषकों में स्वच्छ दुग्ध उत्पादन के प्रति पूर्णतः जागरूकता केवल 21.5

प्रतिशत कृषकों में थी। सम्पूर्ण रूप से कलस्टर तीन एवं कलस्टर चार के कृषक पशुधन प्रौद्योगिकी के प्रति अधिक जागरूक थे।

विभिन्न कलस्टर के कृषकों में पशुधन उत्पादन संबंधी प्रौद्योगिकी के विषय में ज्ञान

कलस्टर तीन (0.85) एवं कलस्टर चार (0.70) के कृषकों में कृत्रिम गर्भादान के विषय में सर्वाधिक ज्ञान था जबकि टीकाकरण के बारे में कलस्टर चार (0.84) एवं कलस्टर तीन (0.74) के कृषक सर्वाधिक ज्ञान रखते थे। पशुओं को हरा चारा खिलाने के संबंध में औसतन मध्यमान 0.786 था लेकिन कलस्टर चार की तुलना में कलस्टर तीन के कृषकों में हरा चारा खिलाने के संबंध में सर्वाधिक ज्ञान था। कृमिनाशन के संबंध में सर्वाधिक ज्ञान (0.80) कलस्टर चार के कृषकों में था। स्वच्छ दुग्ध उत्पादन के संबंध में पाया गया कि कलस्टर तीन एवं कलस्टर एक के कृषको के मध्य अधिक ज्ञान था। सम्पूर्ण कलस्टर के मध्य समग्र ज्ञान का औसतन मध्यमान 0.40 था। कलस्टर चार की तुलना में खनिज मिश्रण खिलाने के संबंध में कलस्टर तीन के कृषकों में सर्वाधिक (0.74) ज्ञान था जबकि सम्पूर्ण कलस्टर का औसतन मध्यमान 0.67 था।

बकरियों में प्रजनन के संबंध में सर्वाधिक ज्ञान (0.60) कलस्टर चार के कृषकों में पाया गया जो कि अधिक संख्या में पाली गयी बकरियों के कारण था तथा उनका मुख्य व्यवसाय बकरी पालन था। साथ ही इन्ही कृषकों में टीकाकरण के बारे में भी अधिक (0.76) ज्ञान था। पशु पोषण सबंधित ज्ञान के अनुसार सम्पूर्ण कलस्टरों का समग्र औसतन मध्यमान 0.63 था जबकि वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी का औसतन मध्यमान 0.55 था। कलस्टर चार के कृषकों में, अन्य सभी कलस्टरों की तुलना में; वैज्ञानिक बकरी पालन संबंधित ज्ञान सर्वाधिक था।

विभिन्न कलस्टर के कृषकों में पशुधन उत्पादन संबंधित प्रौद्योगिकी का अनुग्रहण

अध्ययन में पाया गया कि 22 प्रतिशत कृषकों ने कृत्रिम गर्भादान प्रौद्योगिकी का पूर्णतः अनुग्रहण किया, 24.5 प्रतिशत कृषकों ने ऑशिक रूप से अनुग्रहण किया तथा 53.5 प्रतिशत कृषकों ने कोई अनुग्रहण नही किया। सभी कलस्टर के कृषकों में टीकाकरण प्रौद्योगिका का अनुग्रहण पूर्णतः (67.8 प्रतिशत) एवं ऑशिक (26.8 प्रतिशत) था। कृमिनाशन तकनीक का केवल 46.42 प्रतिशत कृषकों द्वारा अनुग्रहण किया गया। जूँ–किलनी नियंत्रण संबंधित तकनीक का अनुग्रहण केवल 51.5 प्रतिशत कृषकों द्वारा किया गया। हरे चारे की खेती संबंधित तकनीक को 56.5 प्रतिशत कृषकों द्वारा पूर्णतः अनुग्रहण किया गया जबकि 35.5 प्रतिशत कृषकों द्वारा ऑशिक रूप से अनुग्रहण किया गया। इसके अतिरिक्त 35.5 प्रतिशत कृषकों द्वारा खनिज मिश्रण प्रौद्योगिकी का अनुग्रहण, 18.3 कृषको द्वारा स्वच्छ दुग्ध उत्पादन प्रौद्योगिकी का अनुग्रहण तथा 62.5 प्रतिशत कृषकों द्वारा दाना आदि खिलाने की पद्धति का अनुग्रहण किया गया।

प्रौद्योगिकी का समग्र अनुग्रहण

समग्र रूप से सभी कलस्टरों में तकनीकी का उच्च स्तरीय एडोपसन इण्डेक्स (80.30 प्रतिशत) कलस्टर तीन के कृषकों में था। समग्र एडोपसन इण्डेक्स 65.15 पाया गया जबकि अनुग्रहण का सार्थक एवं उच्च सूचकॉक कलस्टर तीन एवं कलस्टर चार में पाया गया। इसके अतिरिक्त, शिक्षा, कृषि अनुभव, कृषि जोत का आकार, स्टेण्डर्ड एनीमल यूनिट, डेयरी से आय, सम्पूर्ण पारिवारिक आय, वैज्ञानिक दृष्टिकोण, जागरूकता एवं प्रौद्योगिकी ज्ञान का प्रौद्योगिकी अनुग्रहण के साथ सकारात्मक एवं सार्थक सहसम्बंध पाया गया।

पशु प्रौद्योगिकी के अनुग्रहण में समस्यायें एवं सुझाव

अध्ययन में पाया गया कि सामान्य तरह की समस्याओं में सभी चारों कलस्टरों के अधिकॉश कृषकों में पडडे/पडिया/मेमने की अधिक कीमत होना अत्यधिक गंभीर समस्या थी। इसके अतिरिक्त प्रौद्योगिकी के बारे में कम जागरूकता एवं कम ज्ञान अन्य समस्यायें थी। इसके अतिरिक्त 92 प्रतिशत सभी उत्तरदाताओं ने सुझाव दिया कि आवश्यकता आधारित तकनीकों का विकास किया जाये तथा कृषकों को नवजात बछड़ो के विषय में सूचना प्रचार तंत्र का उपयोग करते हुए प्रशिक्षित किया जाये ताकि उनका कौशल विकास हो सके तथा ज्ञान अर्जित हो सके। प्रजनन संबंधी समस्याओं में अच्छी गुणवत्ता वाले बकरे की कमी, अच्छी वंशावली के सांड की कमी, अच्छी नस्ल के पशु की उपलब्धता का न होना, कृत्रिम गर्भादान के संबंध में ज्ञान की कमी आदि समस्यायें अध्ययन द्वारा पायी गयी। अधिकॉश उत्तरदाताओं (92 प्रतिशत) ने सुझाव दिया कि कृत्रिम गर्भादान तकनीक के अनुग्रहण को बढ़ावा देने के लिये इसकी ग्रामीण स्तर पर सुविधा उपलब्ध करायी जाये साथ ही 89 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने देशी नस्लों के संरक्षण करने के लिये एक उपयुक्त मॉडल विकसित करने हेतु ठोस कदम एवं प्रयास करने के सुझाव दिये। सामाजिक–आर्थिक समस्याओं के संबंध में सभी चारों कलस्टरों के कृषकों के सामने चारागाह की कमी, ऋण की कमी तथा अधिक ब्याज दर एवं कम शिक्षा आदि मुख्य समस्याये थी। इन सभी समस्याओं में सुधार लाने के लिये 85.32 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने सुझाव दिया कि पशुधन के विकास हेतु कृषकों को कम ब्याज दर ऋण की सुविधाओं को प्राथमिकता के आधार पर उपलब्ध करानी होगी, साथ ही 78.94 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने सुझाव दिया कि पशुधन की उत्पादन क्षमता बढ़ाने के लिये चारागाह का होना अति आवश्यक है। पशु पोषण एवं आहार संबंधी समस्याओं के बारे में पाया गया कि दाने एवं खली इत्यादि की अधिक कीमत, पशुओं को उचित खिलाई –पिलाई के लिये सतुलित राशन विषय में कृषकों में ज्ञान का अभाव, हरा एवं सूखा चारे की कमी, ग्रामीण स्तर पर खनिज मिश्रण की उपलब्धता न होना आदि समस्यायें सभी कलस्टरों के कृषकों द्वारा बतायी गयी। इनके सुझाव के लिये 89.47 उत्तरदाताओं ने बताया कि कृषकों को उपयुक्त माध्यमों जैसे प्रशिक्षण कार्यक्रम, प्रदर्शन आयोजित कर शिक्षित किया जाये। पशु–स्वास्थ्य के संबंध में पाया गया कि पशु–चिकित्सालय का गॉव से अधिक दूरी पर स्थित होना तथा पशु रोगों के बारे में ज्ञान की कमी आदि मुख्य समस्याये थी, इन समसयाओं के निराकरण के लिये 92 उत्तरदाताओं ने बताया ग्रामीण स्तर पर प्रभावी सूचना तंत्र विकसित किया जाये ताकि समय पर कृषकों को पशुचिकित्सा सेवायें उपलब्ध हो सके।

लोग मुझपर हस्ते हैं क्योकि में अलग हुं
में लोगो पर हस्त हु क्यों की वो सब एक जैसे हैं।

-स्वामी विवेकानंद

हरियाणा में बागवानी फसलों के लिए मोबाइल आधारित नाशीजीव निगरानी प्रणाली

निरंजन सिंह, एच. आर. सरदाना, एम. एन. भट, मनोज चौधरी, हरीश कुमार एवं विश्वास वैभव
भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबन्धन अनुसंधान केन्द्र,
आई.ए.आर.आई, पूसा, नई दिल्ली–110012

सारांश

टमाटर, कद्दुवर्गीय, क्रूसिफ़र (पत्तागोभी/फूलगोभी) और किन्नू हरियाणा राज्य में व्यापक रूप से उगाए जाने वाली महत्वपूर्ण बागवानी की फ़सलें हैं। पिछले डेढ़ दशक के दौरान राज्य में बागवानी फसलों के क्षेत्र का प्रतिशत बढ़कर 7.58 प्रतिशत हो गया है जो 2001–02 के दौरान 3.08 प्रतिशत था। किन्तु साथ ही साथ इन फसलो मे नाशीजीव परिदृश्य भी बदल गया है और महामारी की उपस्थिति और कीटों द्व ारा इन फसलों में भारी तबाही जोकि गंभीर उपज नुकसान का कारण है, नियमित लक्षण बन गया है। नाशीजीवो कि नियमित निगरानी एकीकृत नशीजीव प्रबंधन (आई.पी.एम.) की आधारशिला है। आईपीएम नाशीजीव की निगरानी पर जोर देता है और निर्धारित करता है कि कार्रवाई क्या और कब की जानी है। नियमित और व्यवस्थित नाशीजीव निगरानी के माध्यम से, किसी भी क्षेत्र में नाशीजीव की स्थानिक स्थापना से पहले क्षति का पता लगाने से महामारी की स्थितियों से बचा जा सकता है। इसलिए नाशीजीव महामारी के प्रभावी प्रबंधन के लिए, आई.सी.ए.आर.–नेशनल रिसर्च सेंटर फॉर इंटीग्रेटेड पेस्ट मैनेजमेंट (एन.सी.आई.पी. एम), नई दिल्ली ने राज्य बागवानी विभाग, हरियाणा के सहयोग से नाशीजीव निगरानी और सलाहकार प्रणाली की एक मोबाइल आधारित नाशीजीव निगरानी प्रणाली तैयार की है, जिसे वर्ष 2018–19 में टमाटर, फूलगोभी, पत्तागोभी, लौकी, करेला, खीरा और किन्नू की फसलों में सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया है।

प्रस्तावना

हरियाणा तेजी से एक प्रमुख बागवानी राज्य के रूप में उभर रहा है, खासकर सब्जी और फलों के उत्पादन में। टमाटर, कद्दुवर्गीय, क्रूसिफ़र्स (पत्तागोभी/फूलगोभी) और किन्नो महत्वपूर्ण बागवानी फ़सलें हैं जो पूरे राज्य में व्यापक रूप से उगाई जाती हैं। इन फसलों के क्षेत्र और उत्पादन में हरियाणा में हाल के दिनों में तेज वृद्धि हुई है और निकट भविष्य में इसके और बढ़ने की उम्मीद है। फसली क्षेत्र पर बागवानी क्षेत्र का प्रतिशत पिछले डेढ़ दशक में बढ़कर 7.58 प्रतिशत हो गया है जो 2001–02 के दौरान 3.08 प्रतिशत था। करनाल, कुरुक्षेत्र, सोनीपत, गुड़गांव, पानीपत और मेवात प्रमुख सब्जी उगाने वाले क्षेत्र हैं जबकि किन्नो व्यापक रूप से हिसार, सिरसा और फतेहाबाद जिलों में उगाया जाता है। सामान्य तौर पर, हरियाण ा राज्य बागवानी विकास एजेंसी (एच.एस.एच.डी.ए) द्वारा मिशन फॉर इंटीग्रेटेड डेवलपमेंट ऑफ हार्टिकल्चर (एम.आई.डी.एच) शुरू करने के साथ बागवानी फसलों का क्षेत्र तेजी से बढ़ रहा है। नशीजीव परिदृश्य भी तदनुसार बदल गया है। पत्ती कर्ल, टमाटर में अगेती व पछेती झुलसा, फूलगोभी/पत्तागोभी में जीवाणुज काला सड़न व अल्टरनेरिया लीफ स्पॉट, किन्नू मे ग्रीनिंग और कुकुरबिट्स में मोज़ेक वायरस कॉम्प्लेक्स जैसी बीमारियों के अलावा, लेपिडोप्टेरान कीट विशेष रूप से टमाटर में हेलिकोवर्पा आर्मिजेरा, बरसाती फूलगोभी में तंबाकू कैटरपिलर स्पोडोप्टेरा लिटुरा, कुकुरबिट्स में फल मक्खी और किन्नू में सिट्रस साइला बागवानी

फसलों के नियमित रूप से गंभीर कीटों का दर्जा ले चुके हैं। महामारी की उपस्थिति में ये नशीजीव इन फसलों में भारी तबाही मचाते है जिससे फसलों की उपज को गंभीर नुकसान होता हैं। जिसके परिणामस्वरूप करोड़ों रुपये का नुकसान होता है।

कैलेंडर आधारित उपचारों की तुलना में नशीजीव निगरानी, समेकित नशीजीव प्रबंधन के सिद्धान्त की आधारशिला है। आई.पी.एम. कीट की निगरानी पर जोर देता है और निर्धारित करता है कि कार्रवाई कब की जानी है। निगरानी का मूल उद्देश्य यह निर्धारित करना है कि कीट प्रबंधन हस्तक्षेप शुरू करने के लिए कीट एक स्तर पर क्षेत्र में मौजूद हैं या नहीं। नियमित और व्यवस्थित कीट निगरानी के माध्यम से, किसी भी क्षेत्र में कीट की स्थानिक स्थापना से पहले क्षति का पता लगाने से महामारी की स्थितियों से बचा जा सकता है। नई तकनीकों जैसे कि आई.सी.टी. प्रौद्योगिकी ने कीट प्रबंधन के क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रभाव डाला है।

इसलिए, नशीजीव महामारियों के प्रभावी प्रबंधन के लिए, आई.सी.ए.आर–नेशनल रिसर्च सेंटर फॉर इंटीग्रेटेड पेस्ट मैनेजमेंट (एन.सी.आई.पी.एम) ने हरियाणा राज्य के बागवानी विभाग के सहयोग से चयनित बागवानी फसलों यानी टमाटर, फूलगोभी और गोभी, लौकी, करेला, खीरा और किन्नो के लिए एक मोबाइल आधारित नशीजीव निगरानी और सलाहकार प्रणाली विकसित और कार्यान्वित की गई है जिसे वर्ष 2018–19 के दौरान राज्य के नौ जिलों के प्रमुख फसल उगाने वाले समूहों में कार्यान्वित किया गया है।

नाशीजीव निगरानी कार्यप्रणाली

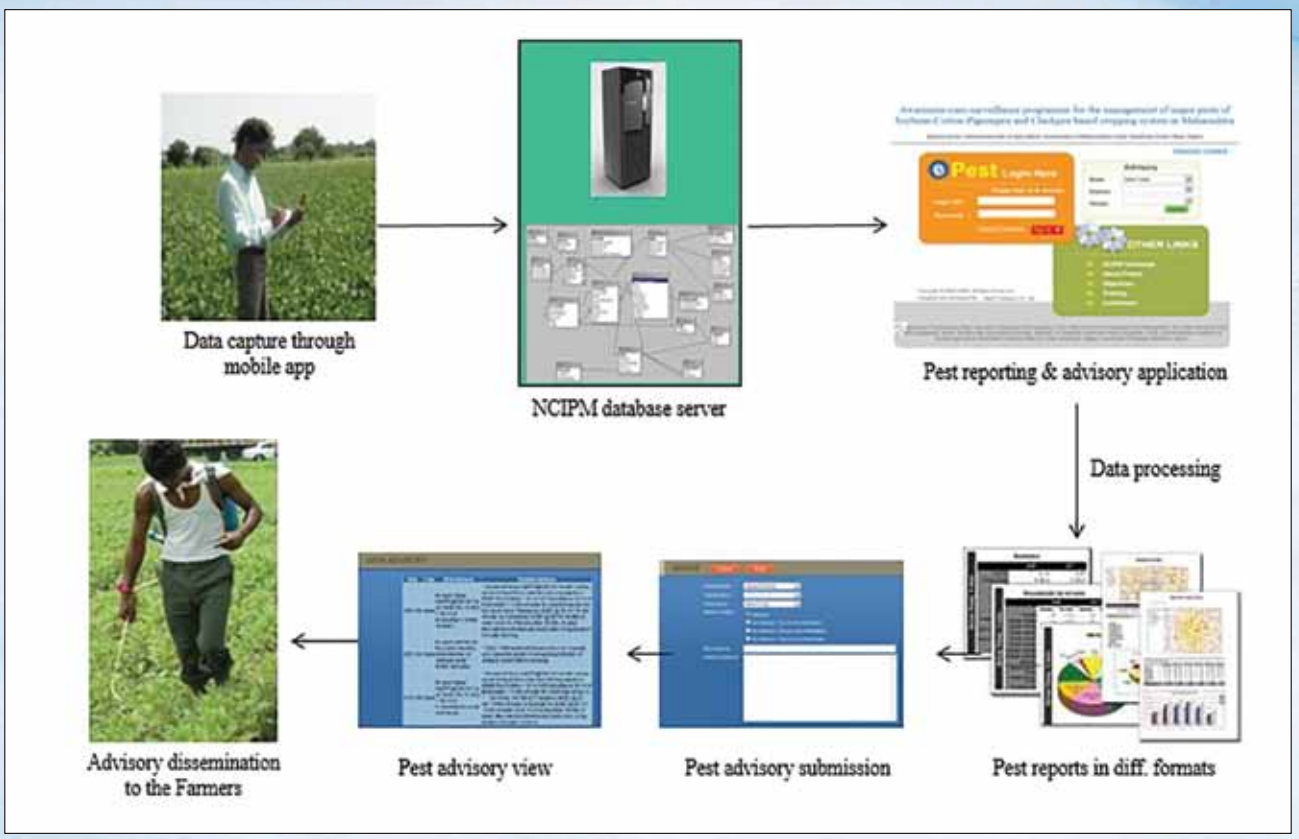
नियमित और प्रभावी नाशीजीव निगरानी के लिए किसान के खेत से जानकारी हासिल करने हेतु समुचित योजना व निष्पादन की आवश्यकता होती है। चूंकि सभी खेतों और पौधों से जानकारी इकट्ठा करना बहुत कठिन है अतः समय और श्रम आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए किसान के खेतों से सही जानकारी प्राप्त करने के लिए खेतों के चयन, नाशीजीव सैंपलिंग और निगरानी की विधि हेतु उचित योजना और प्रक्रियाएं विकसित की गयीं ताकि राज्य में चयनित फसलों के पूरे क्षेत्र की नाशीजीव परिस्थिति का निरूपण हो सके। इसलिए फसल के सीज़न के दौरान चयनित फसलों के प्रमुख जिलों में से गांवों के समूहों में से गाँव का चयन किया जाता है। प्रत्येक गाँव से सप्ताहवार नशीजीवों की जानकारी इकट्ठा करने हेतु चार फ़िक्स्ड व चार रैनडम खेतों का चुनाव किया जाता है। चयनित खेतों की नियमित रूप से फसल उगने से फसल काटने तक नाशीजीव निगरानी की जाती है। नाशीजीव निगरानी के तहत चयनित गांवों के निश्चित और यादृच्छिक खेतों से संपलिंग योजनानुसार निर्धारित समय पर प्रमुख कीटों की मात्रात्मक जानकारी प्रत्येक फसल के लिए मोबाइल एप्लिकेशन में पेस्ट स्काउट्स द्वारा रेकॉर्ड की जाती है। खेतों से पेस्ट स्काउट्स द्वारा नियमित, सही व सफलतापूर्वक पेस्ट की जानकारी इकट्ठा करने की प्रक्रिया की देखरेख की ज़िम्मेदारी राज्य के जिला वागबानी अधिकारियों की होतो है।

निगरानी और सलाहकार कार्यक्रम:

खेतों से मोबाइल एप्लिकेशन द्वारा नाशीजीव जानकारी लेना, इसको केंद्रीय डेटाबेस में ट्रान्सफर करना व किसानों को नाशीजीव प्रबंधन सलाह भेजने के लिए एक साप्ताहिक कार्यक्रम तय किया गया है। सप्ताह में पांच दिन, जैसे सोमवार, मंगलवार, बुधवार, गुरुवार और शुक्रवार फील्ड– स्काउट खेतों से मोबाइल एप्लिकेशन के द्वारा नाशीजीव जानकारी एकत्र करते है। प्रत्येक दिन इकट्ठा की गयी जानकारी को मोबाइल एप्लिकेशन केंद्रीय डेटाबेस में स्थानांतरित कर देता है। तदुपरांत वेब आधारित पेस्ट रेपोर्टिंग व सलाहकार एप्लिकेशन के द्वारा नशीजीव सूचनाओं की पेस्ट रिपोर्ट अनुसार एस.एम.एस. के माध्यम से किसानों को नशीजीव प्रबंधन सलाह प्रसारित की जाती है।

मोबाइल आधारित नाशीजीव निगरानी व सलाहकार प्रणाली

डेटा के आकार व दूर दराज के क्षेत्रों में इंटरनेट कनेक्टिविटी की सुविधा को ध्यान में रखते हुए, तीन स्तरीय आर्किटेक्चर आधारित प्रणाली को डिज़ाइन किया गया जिसके तीन प्रमुख घटकों हैः डेटाबेस, डेटा एंट्री मोबाइल एप्लिकेशन व वेब आधारित पेस्ट रिपोर्टिंग



और सलाहकार एप्लिकेशन। प्रणाली का सूचना प्रवाह चार्ट निम्नलिखित है:

डेटा संग्रह मोबाइल अप्प में डेटा प्रविष्टि डेटाबेस में डाटा स्थानांतरण नाशीजीव रिपोर्टिंग और सलाह जारी करना नाशीजीव सलाह का प्रसार

इन मॉड्यूल का एक दूसरे से संबंध व इनकी व्यवस्था को चित्र में दिखाया गया है। नाशीजीव जानकारी रेकॉर्ड करने, इसकी रेपोर्टिंग व सलाह जारी करने के लिए मोबाइल आधारित नाशीजीव निगरानी और सलाहकार प्रणाली में विभिन्न सॉफ़्टवेयर घटकों का विकास किया गया। मोबाइल आधारित नाशीजीव निगरानी और सलाहकार प्रणाली कोAndroid Studio 3-2-1] XML] SQL Server 2012 oASP-net, प्रौद्योगिकियों के उपयोग से विकसित किया गया। सभी हित धारकों के साथ विस्तृत चर्चा व उनके मूल्यवान सुझाव को सम्मिलित कर व्यवस्थित ढंग से विभिन्न चरणों में प्रणाली का विकास पूरा किया गया।

मोबाइल आधारित निगरानी प्रणाली का प्रभाव

इस प्रणाली की सहायता से वर्ष के दौरान पूरे राज्य में चयनित फसलों के नाशीजीव परिदृश्य की लगातार व समय पर निगरानी से कीटों के हॉटस्पॉट की पहचान हो सकी। अंतः इन स्थानों पर राज्य कृषि विभाग के कर्मचारियों महत्वपूर्ण नाशीजीव प्रबंधन इनपुट की आपूर्ति व किसान जागरूकता के माध्यम से महामारी की स्थिति का प्रबंधन करने में सफलता हासिल की। तालिका 1 में प्रत्येक फसल के लिए वर्ष के दौरान की गई डेटा प्रविष्टियों व जारी की गयी फसल नशीजीव प्रबंधन सलाहों की संख्या का विवरण दिया गया है।

तालिका 1. डेटा प्रविष्टियों और सलाह का विवरण

फसल	डेटा प्रविष्टियां (सं)	जारी की गयी एडवाइजरी (सं)
टमाटर	1435	109
किन्नो	1185	161
फूलगोभी	62	1
पत्तागोभी	1901	126
लोकी	57	5
करेला	5449	406
खीरा	3722	253
Total	13811	1061

एस.एम.एस सलाह प्राप्त करने के लिए पंजीकृत किसानः 5200

वर्ष 2018–19 में किसानों को भेजे गए संदेशों की कुल संख्याः 153654

निष्कर्ष

ऐसे तो फसल उत्पादन में सम्मिलित सभी फसल संरक्षण संबंधित तकनीकी इनपुट्स फसल उत्पादन को बढ़ाती है परंतु आई.सी.टी. प्रोद्योगिकी का नशीजीव समेकित प्रबंधन में प्रयोग, नशीजीन प्रबंधन संबन्धित सही जानकारियों के तेजी से प्रसार में मद्दद करता है। आई.सी.टी. प्रोद्योगिकी के नशीजीव निगरानी में उपयोग से लक्षित फसलों में नाशीजीव की स्थानिक स्थापना से पहले क्षति का पता लगाने से महामारी की स्थितियों से बचा जा सका। इस प्रोद्योगिकी के उपयोग ने सफल नशीजीव प्रबंधन में महत्वपूर्ण प्रभाव डाला।

सपने वो नहीं है जो आप नींद में देखे,
सपने वो है जो आपको नींद ही नहीं आने दे।

-अब्दुल कलाम

दो सर्वेक्षण से आंकड़ों का उपयोग कर एक स्थानिक मॉडल के तहत छोटा क्षेत्र का आंकलन

सादिकुल इस्लाम[1], हुकुम चन्द[2], प्रदीप बसाक[2], कौस्तव आदित्य[2], पी आर ओजसवी[1], उदय मंडल[1], आनंद कुमार गुप्ता[1] एवं संगीता एन शर्मा[1]

[1]भाकृअनुप– भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान, देहरादून

[2]भाकृअनुप – भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

सार

इस शोध पत्र में छोटे क्षेत्रफल का आँकलन (smallArea estimation, SAE) स्थानिक आधारित बिना किसी सोच के प्रभाव के मॉडल का वर्णन दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों के आँकडों को मिला कर किया है। स्थानिक निर्भरता का परिचय समकालिक ऑटोरिग्रेस्वि संरचना (simultaneousAutoregressive, SAR) का प्रयोग कर के बिना किसी सोच के क्षेत्र पर प्रभाव के मॉडल के हिस्से के रूप में किया है। आँकड़े दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों के प्रयोग में लाये गए है। पहले सर्वेक्षण में जिसमें नमूने का आकार छोटा है, उसमें रूचि के परिवर्तनीय और सहायक परिवर्तनीय को एकत्रित किया है और दूसरे सर्वेक्षण में जो कि नमूने के आकार में तुलनात्मक रूप में बड़ा है, में कुछ सहायक परिवर्तनीय पहले सर्वेक्षण में समान है। हमारे प्रयोग सिद्ध परिणाम सतत् अनुकरण पर आधारित दर्शाते है कि प्रस्तावित SAE विधि जिसमें दो सर्वेक्षणों के आँकड़े लिए गए है, एक सर्वेक्षण के आँकडों पर आधारित से दक्ष है। स्थानिक जानकारी का प्रयोग प्रस्तावित आँकलन की दक्षता को और बढ़ाता है।

मुख्य शब्दः स्वतंत्र सर्वेक्षण, उधार शक्ति, प्रयोगसिद्ध आगणक, स्थानिक मॉडल, SAR

1. परिचय

आजकल बहुतायत में नीति निर्धारकों की ये माँग होती है कि आँकलन भौगोलिक विस्तार के बेहतर स्तर का हो, जबकि पहले विस्तृत क्षेत्रों का प्रयोग छोटे क्षेत्र के रूप में होता था। इस संबंध में SAE विधि ने उल्लेखनीय ध्यान पाया है अपनी कार्यक्षमता से पुष्ट एवं विश्वस्नीय आँकलन छोटे क्षेत्र के स्तर पर (राव एवं मोलिना, 2015)। हालाँकि रूचि के छोटे नमूने का आकार आमतौर पर छोटा या कभी शून्य भी होता है। इस परिस्थति बड़ा नमूना परिवर्तनशीलता होती है। अतः सर्वेक्षण द्वारा उपलब्ध छोटे क्षेत्र के आँकड़े छोटे क्षेत्र के लिए विश्वस्नीय आँकड़ो के आँकलन के लिए अपर्याप्त है। आजकल कई देशों में यह आम बात है कि संगठन, विभाग स्वतंत्र रूप से एक ही आबादी पर एक ही या भिन्न प्रयोजनो से सर्वेक्षण करते है जिसमें कोई सहायक चर एक दूसरे के लिए समान होता है। इस परिप्रेक्ष्य में एक सर्वेक्षण से अधिक के आकड़ो को साथ लेने से विश्वस्नीय SAE विधि का हित प्राप्त हो सकता है। रेनसेन और न्युवेनब्रोक (1997), मर्कुरिस (2004) और किम एवं राव (2012) ने विभिन्न सर्वेक्षणों के आँकड़ो को मिलाने की समस्या पर चर्चा की जिस से पूरी आबादी का आँकलन बड़े स्तर पर हो सके। हाल में ही इस्लाम एवं चन्द्रा (2019) ने एक पद्धति विकसित की है जिस से छोटे क्षेत्र का आँकलन दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों के आँकड़ो को यादृच्छिक बिना प्रभाव के मॉडल द्वारा किया जा सकता है। इसका विकास पहले सर्वेक्षण में बिना प्रभाव के मॉडल को फिट करना है और फिर दूसरे सर्वेक्षण के परिवर्तनीय का प्राक्सी मूल्य जनित करना है। उन्होंनें माना कि बिना सोच के प्रभाव, कार्य के मॉडल से स्वतंत्र है। कार्य प्रणाली में छोटे क्षेत्र की सीमा मनमाने ढंग से खींच दी जाती है, अतः छोटे क्षेत्रों में स्थानिक सह संबंध है। इस शोध–पत्र में हम इस्लाम एवं चन्द्रा (2019) के विचार

का विस्तार कर रहे है, जिसमें दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों के आँकड़ो को मिलाया जा रहा है, स्थानिक निर्भरता के बिना।

विधिवत विकास

हम मानें कि एक सीमित आबादी U जिसमें N इकाई है को D अतिव्यापी न होने वाले डोमेनों में विभाजित किया जा सकता, $U_i (i=1,..,D)$ ऐसे कि $\bigcup_{i=1}^{D} U_i = U$ हम आगे और मानते है कि आबादी इकाई की जानी हुई संख्या N_i छोटे क्षेत्र (क्षेत्र) i ऐसे है कि $N = \sum_{i=1}^{D} N_i$ · क्षेत्र विशेष माध्य का परिवर्तनीय सरोकार ल छोटे क्षेत्र i के लिए ए $\bar{Y}_i = N_i^{-1} \sum_{j=1}^{N_i} y_{ij}$ जहाँ का y_{ij} मूल्य दर्शाता है, एकाई j के लिए, क्षेत्र i में ग्ह दिष्ट को सहायक परिवर्तनीय की एकाई j, क्षेत्र i में दर्शाता है। हम आगे यह भी माने कि $\mathbf{x}_{ij}$ एक अन्तररोध टर्म प्रथम अवयव की है। ऐसा माना गया है कि दो स्वतंत्र सर्वेक्षण एक ही आबादी U में किये गये है। पहला और दूसरे सर्वेक्षण को क्रमशः। और B नोटेशन से दर्शाया गया है। नमनों के आकार को $n_{(A)}$और $n_{(B)}$ इकाइयों को। और B से क्रमशः $s_{(A)}$ और $s_{(B)}$ से दर्शाया गया है। क्षेत्र i के क्षेत्र विशेष नमूने आकार और के लिए क्रमशः और से दर्शायें गए है कि जिससे कि $n_{(A)} = \sum_{i=1}^{D} n_{(A)i}$ और $n_{(A)} << n_{(B)}$ जहाँ इसके अतिरिक्त ऐसा माना है कि छोटे सर्वेक्षण। ने दोनों, परिवर्तनीय सरोकार y व सहायक चर के सेट x दोनों को एकत्रित किया है। बड़े सर्वेक्षण ने B परिवर्तनीय सरोकार y के आँकड़े एकत्रित नहीं किये है किन्तु सहायक चर/परिवर्तनीय के सेट के आँकड़े एकत्रित किये है, जो कि पहले सर्वेक्षण। के साथ समान है। माने कि w_{ij}^{d} नमूने का भार पहले सर्वेक्षण की इकाई क्षेत्र i के लिए दर्शाता है और $w_{ij} = w_{ij}^{d} \Big/ \sum_{j \in s_{(A)i}} w_{ij}^{d} = 1$ जहाँ $\sum_{j \in s_{(A)i}} w_{ij} = 1.$ सरंडल एट अल. (1992) को मानते हुए प्रत्यक्ष अनुमानक (DIR) छोटे क्षेत्र i का माध्य $\bar{Y}_i$ प्रत्यक्ष अनुमानक की भिन्नता को $\hat{\bar{Y}}_{(A)i}^{DIR} = \sum_{j \in s_{(A)i}} w_{ij} y_{ij}$ के रूप में अनुमानित किया जा सकता है। अब हम माने कि आबादी इकाई अनुसरण करती है इकाई स्तर के रैखिक मिश्रित माडल को, विशेषकर याद्दच्छिक अंतः क्रियाएँ माडॅल (चंद्रा ईट अल. 2007), इस प्रकार

$$y_{ij} = \mathbf{x}_{ij}^{T} \boldsymbol{\beta} + u_i + e_{ij} \qquad (1)$$

जहाँ $\boldsymbol{\beta}$ का दिष्ट p (vector) है जिसके अनजाने स्थिर प्रभाव है। u_i और e_{ij} क्षेत्र i के क्रमशः याद्दच्छिक प्रभाव को और व्यक्तिगत याद्दच्छिक प्रभाव को दर्शाते है। यह सामान्यतः माना जाता है कि याद्दच्छिक प्रभाव गुस्सियन और ये परस्पर स्वतंत्र है, दोनों, व्यक्तिगत रूप से व क्षेत्र के हिसाब से i.e $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ और $e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$। छोटे क्षेत्र के माध्य, क्षेत्र i (जिसे EPA से दर्शाया जाता है) का अनुमवजन्य आगम को इस प्रकार दे सकते है (इस्लाम एवं चंद्रा 2019)

$$\hat{\bar{Y}}_{(A)i}^{EPA} = \hat{\bar{\mathbf{x}}}_{(A)i}^{T} \hat{\boldsymbol{\beta}} + \hat{u}_i \qquad (2)$$

जहाँ, $\hat{u}_i = \hat{\gamma}_i (\bar{y}_{s_{(A)i}} - \bar{\mathbf{x}}_{s_{(A)i}}^{T} \hat{\boldsymbol{\beta}})$,

$\hat{\gamma}_i = \hat{\sigma}_u^2 (\hat{\sigma}_u^2 + \hat{\sigma}_e^2 / n_{(A)i})^{-1}$,

$\hat{\gamma}_i = \hat{\sigma}_u^2 (\hat{\sigma}_u^2 + \hat{\sigma}_e^2 / n_{(A)i})^{-1}$,

एवं $\hat{\bar{\mathbf{x}}}_{(A)i} = \sum_{j=1}^{n_{(A)i}} w_{ij} \mathbf{x}_{(A)ij}$ । w_{ij}। सर्वेक्षण। के डिजाइन वेट j इकाई क्षेत्र i में है। (इस्लाम एवं चंद्रा 2019) का अनुसरण करते हुए हम एक अनुभवजन्य आगम छोटे क्षेत्र i के लिए परिभाषित करते है, दोनों सर्वेक्षणों एवं (EPB द्वारा दर्शाये) के आँकड़ों को लेकर

$$\hat{\bar{Y}}_{(B)i}^{EPB} = \hat{\bar{\mathbf{x}}}_{(B)i}^{T} \hat{\boldsymbol{\beta}} + \hat{u}_i \qquad (3)$$

जहाँ $\hat{\bar{\mathbf{x}}}_{(B)i} = \sum_{j \in s_{(B)i}} \varphi_{ij} \mathbf{x}_{ij}$, φ_{ij} सर्वेक्षण B के डिजाइन वेट j इकाई क्षेत्र i में है। अनुभवजन्य आँकलन EPA और EPB दोनों इस धारणा पर आधारित है कि छोटे क्षेत्र स्वतंत्र होते है। यद्यपि प्रयोग/व्यवहार में क्षेत्र जो एक दूसरे के निकट है, अधिकतर स्थानिक सहसंबद्ध होते है। अतः हमारे पास एक बड़ा अवसर है कि हम स्थानिक सहसंबंध का समावेश करें। इस अनुसंधान पत्र में हम इस बात की जाँच कर रहे है कि रैखीय मॉडलों पर आधारित SAE का छोटे क्षेत्र में प्रभाव का क्या स्थानिक सहसंबद्ध है, छोटे क्षेत्र के पड़ोस की संरचना की व्याख्या समीपता मैट्रिक्स से की है। अब हम पुनः (1) को व्यक्त कर सकते हैं स्थानिक निर्भरता को संज्ञान में लेते हुए, भिन्न छोटे क्षेत्रों के बीच

$$\mathbf{y} = \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{z}\mathbf{v} + \mathbf{e} \qquad (4)$$

जहाँ $\mathbf{v}=(\mathbf{I}-\rho\mathbf{W})^{-1}\mathbf{u}$ के साथ $E(\mathbf{v})=0$ और $Var(\mathbf{v})=\mathbf{\Omega}=\sigma_u^2[(\mathbf{I}_D-\rho\mathbf{W})(\mathbf{I}_D-\rho\mathbf{W}^T)]^{-1}$।

हम यह भी मानते है कि समकालिक आटोरिग्रेसिव (SAR) त्रुटि प्रक्रिया है (चंद्रा एट अल. 2007) जहाँ यादृच्छिक क्षेत्र का दिष्ट प्रभाव डालता है $\mathbf{v}=(\mathbf{v}_i);i=1,...,D$ संतुष्ट करता है $\mathbf{v}=\rho\mathbf{W}\mathbf{v}+\mathbf{u}$। ρ स्थानिक आटोरिग्रेसिव गुणाँक अघ्यतन को दर्शाता है। निकटता मैट्रिक्स D अनुक्रम दर्शाता है। दर्शाता है कि किस प्रकार पड़ोस के क्षेत्र के यादृच्छिक प्रभाव सहसंबद्ध है, ρ जबकि इस स्थानिक संबंध की शक्ति को दर्शाता है। हम को समीपता मैट्रिक्स से परिभाषित करते है, के उन तत्वों को शून्य रहित मान केवल उन जोड़ों के क्षेत्र के लिए जो समीपवर्ती हो। इस मैट्रिक्स की परिभाषा, व्याख्या की सुविधा के लिए पंक्ति मानकीकृत रूप में करी है। इस स्थिति में P को स्थानिक स्वतः सहसंबंध पैरामीटर कहते है। (चंद्रा ईट अल., 2007) समीपता मैट्रिक्स का अवयव/तत्व w_{kl} मूल्य 1 लेता है (म) यदि क्षेत्र l क्षेत्र k के साथ एक किनारा साझा करता हो, अन्यथा 0 पंक्ति मानकीकृत रूप में यह बनता है $w_{kl}=d_k^{-1}$ यदि k एवं l संस्पर्षी है एवं 0 अन्यथा, जहाँ d_k उन क्षेत्रों का योग है जो क्षेत्र k क्षेत्र (k क्षेत्र को भी लेकर) के साथ किनारा साझा करते है। अतः y का सहप्रसरण आव्यूह $Var(\mathbf{y})=\mathbf{V}=\mathbf{z}\mathbf{\Omega}\mathbf{z}^T+\sigma_e^2\mathbf{I}_N$ दिष्ट के मादण्ड़ों पर निर्भर करा है, $\mathbf{\Sigma}=(\sigma_u^2,\sigma_e^2,\rho)^T$ जो कि व्यवहारिक रूप में अनजान/अज्ञात है। इसे अधिकतम सम्भावना (ML) और सीमित अधिकतम सम्भावना से विस्थापन करना (REML) (चंद्रा ईट अल., 2007) और कीमत लगाना। ML का अनुमानित मूल्य और REML की कीमत लगाना 66 और प्राप्त किए जा सकते है, दो चरण की प्रक्रिया द्वारा, नीलदर–मीड अल्गोरिदम (चंद्रा एट अल., 2007) यह आवश्यक है क्योंकि लॉग (log) के समान कार्य के कई स्थानीय मैक्सीमा है (चंद्रा ईट अल, 2007)। जहाँ D_i D-vector $(0,...,1,...,0)^T$ है जिसमें i स्थान पर 1, $\hat{\mathbf{v}}=\hat{\mathbf{\Omega}}\mathbf{z}_{s_{(A)}}^T\hat{\mathbf{V}}_{s_{(A)}s_{(A)}}^{-1}\left(\mathbf{y}_{s_{(A)}}-\mathbf{x}_{s_{(A)}}\hat{\boldsymbol{\beta}}^{sp}\right)$,
$\hat{\mathbf{V}}_{s_{(A)}s_{(A)}}=\hat{\sigma}_e^2\mathbf{I}_{n_{(A)}}+\mathbf{z}_{s_{(A)}}\hat{\sigma}_u^2$
$[(\mathbf{I}_D-\hat{\rho}\mathbf{W})(\mathbf{I}_D-\hat{\rho}\mathbf{W}^T)]^{-1}\mathbf{z}_{s_{(A)}}^T$,

जहाँ $\hat{\mathbf{\Omega}}=\hat{\sigma}_u^2[(\mathbf{I}_D-\hat{\rho}\mathbf{W})(\mathbf{I}_D-\hat{\rho}\mathbf{W}^T)]^{-1}$ और $\hat{\boldsymbol{\beta}}^{sp}=(\mathbf{x}_{s_{(A)}}^T\hat{\mathbf{V}}_{s_{(A)}s_{(A)}}^{-1}\mathbf{x}_{s_{(A)}})^{-1}\mathbf{x}_{s_{(A)}}^T\hat{\mathbf{V}}_{s_{(A)}s_{(A)}}^{-1}\mathbf{y}_{s_{(A)}}$। अनुमवजन्य सबसे अच्छा रैखिक निष्पक्ष आँकलनकर्ता (EBLUE) को अन्तरगत (4) तक अनुमवजन्य भविष्यवाणी छोटे क्षेत्र (4) के अन्तरगत, लघु सर्वेक्षण के आँकड़े (EPA. sp से व्यक्त) को परिभाषित करते है।

$$\hat{\bar{Y}}_{(A)i}^{EPA.sp}=\sum_{j\in s_{(A)i}}w_{ij}\hat{y}_{ij}^{sp}. \qquad (5)$$

जहाँ $\hat{y}_{ij}^{sp}=\mathbf{x}_{ij}^T\hat{\boldsymbol{\beta}}^{sp}+\hat{\mathbf{v}}_i$ लघु सर्वेक्षण से एकत्रित करे है। इसी प्रकार हम छोटे क्षेत्र i के अंतर्गत, सर्वेक्षण। और B से आँकड़े ले कर (EPB.sp से व्यक्त)

$$\hat{\bar{Y}}_{(B)i}^{EPB.sp}=\sum_{j\in s_{(B)i}}\varphi_{ij}\tilde{y}_{ij}^{sp} \qquad (6)$$

जहाँ $\tilde{y}_{ij}^{sp}=\mathbf{x}_{ij}^T\hat{\boldsymbol{\beta}}^{sp}+\hat{\mathbf{v}}_i$, $\mathbf{x}_{ij}$ बड़े सर्वेक्षण B से एकत्रित करे हों।

अनुभवजन्य मूल्याँकन

इस अनुभाग में हम एक सतत् अनुकरण अध्ययन के परिणामों को बता रहे है जो कि विभिन्न आँकलनकर्ताओं छोटे क्षेत्र के जैसा पिछले सेक्शन में परिभाषित है, के प्रदर्शन का चित्रण करता है। सतत अनुकरण के अध्ययन में संज्ञान में लिए गए आँकलन हैः (i) DIR–सीधा आँकलन सर्वेक्षण। के आँकड़ों पर आध ाारित, (ii) EPA–अनुभवजन्य भविष्यवाणी (2) सर्वेक्षण। के आँकड़ों पर, (iii) EPB– अनुभवजन्य भविष्यवाणी (3) सर्वेक्षण। और B के आँकड़ो पर आधारित, (iv) EPA. sp– अनुभवजन्य भविष्यवाणी (5) सर्वेक्षण। के आँकड़ों पर आधारित और (v) EPB.sp– अनुभवजन्य भविष्यवाण ी (6) सर्वेक्षण। के B के आँकड़ो पर आधारित। सतत अनुकरण के अध्ययन में विभिन्न आँकलनों के प्रदर्शन का आँकलन औसत प्रतिशत सापेक्ष पूर्वागृह (RB) का हिसाब कर के किया गया एवं प्रतिषत सापेक्ष मूल औसत वर्ग त्रुटि (RRMSE) को

$$RB=\underset{i}{mean}\left\{\bar{m}_i^{-1}H^{-1}\sum_{h=1}^{H}\left(\hat{m}_{ih}-m_i\right)\right\}\times 100 \text{ एवं}$$

$$RRMSE=\underset{i}{mean}\left\{\sqrt{H^{-1}\sum_{h=1}^{H}\left(\frac{\hat{m}_{ih}-m_i}{m_i}\right)^2}\right\}\times 100$$

तालिका 1: विभिन्न आँकलनों के प्रदर्शन प्रतिषत सापेक्ष पूर्वाग्रह (RB) एवं प्रतिषत सापेक्ष मूल औसत वर्ग त्रुटि (RRMSE)A दिये गये मान 12 क्षेत्रों का औसत है

आकलक	$n_{(A)i} = 5$		$n_{(A)i} = 10$		$n_{(A)i} = 20$	
	RB, %	RRMSE, %	RB,%	RRMSE, %	RB,%	RRMSE, %
DIR	1.16	57.6	-1.33	38.9	1.36	28.2
EPA	1.36	54.3	-1.14	36.5	1.45	25.9
EPA.sp	1.57	53.3	-0.85	35.6	1.35	24.1
EPB	-0.07	31.2	-1.60	26.0	1.23	19.6
EPB.sp	0.05	30.1	-1.32	25.3	1.17	18.6

यहाँ i सबस्क्रिप्ट छोटे क्षेत्रफल को दर्शाती है और h सबस्क्रिप्ट H मोंटे कार्लो सिमुलेशन, m_i क्षेत्र i के वास्तविक औसत को दर्शाती है एवं $\hat{m}_{ih}$ है मूल्यों की भविष्यवाणी, $\bar{m}_i = H^{-1}\sum_{h=1}^{H} m_{ih}$.

सिमुलेशन के लिए आस्ट्रेलियन ब्यूरो आफ एग्रीकल्चरल एण्ड रिसोर्स इकोनोमिक्स द्वारा 12 क्षेत्रों के 759 फार्मों के सन् 1995–96 में एकत्रित किये गए वास्तविक आँकड़े आस्ट्रेलियन कृषि चराई उद्योग (आस्ट्रेलियन एग्रीकल्चरल ग्रेजिंग इंडस्ट्री) के सर्वेक्षण (AAGIS) के लिए गए थे। ये 12 क्षेत्र आस्ट्रेलिया के एकड़ों में फैले कृषि के गेंहूँ–भेड़ जोन के थे। यहाँ सर्वेक्षण का अध्ययन चर कुल रोकड़ मूल्य (Total Cash Cost, TCC) आस्ट्रेलियन डालर में था। हमारा लक्ष्य प्रत्येक 12 क्षेत्रों में TCC के औसत का अनुमान लगाना था। अब मूल नमूने के आँकड़े एक जनसंख्या N= 39,562 फार्मों को उत्पन्न करना था, N बार के नमूने लेकर प्रतिस्थापन के साथ, जिसकी संभावना एक फार्म के नमूने भार के अनुपातिक हो। इस नकली आबादी से H=1000 स्वतंत्र नमूने चुने गए स्तरीकृत यादृच्छिक नमूनो द्वारा जहाँ क्षेत्र स्तर है। इस नमूने को बड़े नमूने (द्वितीय नमूने के आकार) के समान माना गया है। पहले नमूने $S_{(A)}$ के आकार $n_{(A)}$ छोटा नमूना का चयन क्षेत्र विशेष नमूने के आकार के अनुसार किया है, $n_{(A)i}$=5 स्तरीय अनियमि नमूने का चुनाव कर के, जहाँ क्षेत्र स्तीरय है, और यह प्रक्रिया 5=1000 स्वतंत्र रूप से दोहराई गई है, 1000 स्वतंत्र नमूने प्राप्त करने के लिए। $n_{(A)}$=60 के समान, दो अतिरिक्त नमूने आकार $n_{(A)}$=120 और 240 को भी विशेष नमूना आकार $n_{(A)i}$=10 और 20 क्रमशः को भी छोटे नमूनों $S_{(A)}$ के लिए संज्ञान में लिया जिस से 1000 स्वतंत्र नमूने मिले।

सिमुलेशन के परिणाम।AGIS के आँकड़ों का प्रयोग कर तालिका 1 में दिये गये है। तालिका 1 के परिणाम दर्शाते है कि EPB.sp पर सबसे कम RB है, और एसके बाद EPB आँकलनकर्ता, सिवाय के लिए। तालिका 1 से हमें यह ज्ञात होता है कि दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों की जानकारी को जोड़ने पर पक्षपात कम हो जाता है और यह भी दर्शाता है कि स्थानिक सहसंबंध के समावेश का पक्षपात की घटौती पर महत्तवपूर्ण प्रभाव पड़ता है। पुनः EPB.sp बेहतर है, इसका सापेक्ष RMSE न्यून्तम है और दक्षता अधिकतम है, इसके बाद EPB आँकलनकर्ता है। पुनः EPB.sp, DIR, EPA, EPB और EPA.sp से बेहतर है, RMSE के क्षेत्रों के बीच, सभी पहले (छोटे) नमूनों के आकार के तालिका 1 व चित्र 1 में वर्णित परिणाम इस निष्कर्ष का समर्थन करते है कि दो सर्वेक्षणों के आँकड़ो को मिलाने पर छोटे क्षेत्र के आँकलन में सुधार होता है और प्रदर्शन में बढ़ोत्तरी करता है, जब स्थानिक निर्भरता वाले अनियमित प्रभावों पर विचार किया जाता है बजाय स्थानिक स्वतंत्र अनियमित प्रभावों के : प्रस्तावित EPB.sp सर्वश्रेष्ठ निष्पादक के रूप में उभरा है, जिन विधियों की जाँच अनुभवजन्य मूल्याँकन के लिए की गई है।

निष्कर्ष

यह पर्चा परिणाम प्रदर्शित करता है SAE की प्रारंभिक खोज की, दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों की जानकारी संयोजित कर के एक स्थानिक स्वतंत्र अनियमित प्रभाव

के मॉडल और स्थानिक निर्भरता वाले अनियमित प्रभाव के मॉडल की हमारे प्रयोगसिद्ध परिणाम वास्तविक आँकड़ों पर आधारित दर्शाते है कि SAE दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों के आँकड़ों को संयोजित कर लाभकारी है दक्षता के अनुसार यह भी देखा गया कि स्थानिक सहसंबंध का रैखिक मॉडल में समावेश दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों के आँकड़ों के समायोजन SAE के लिए महत्तवपूर्ण रूप से लाभ देता है। अनुभविक भविष्यवक्ता स्थानिक मॉडल पर आधारित जो दोनों सर्वेक्षणों के आँकड़ों का प्रयोग करते है, सबसे कुशल छोटे क्षेत्र का आँकलनकर्ता है।

संदर्भ

1. चंद्रा, एच., सालवती, एन., और चेम्बर्स, आर. (2007): "स्थानिक रूप से सहसंबद्ध आबादी के लिए छोटे क्षेत्र का आकलन–प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मॉडल–आधारित अनुमानकर्ताओं की तुलना", संक्रमण में सांख्यिकी, **8**, 331–350
2. इस्लाम, एस. और चंद्र, एस. (2019): "दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों से डेटा के संयोजन का छोटा क्षेत्र आकलन", सांख्यिकी–सिमुलेषन और कम्प्यूटेषन में संचार, 1–22
3. किम, जे.के. और राव, जे.एन.के. (2012): "दो स्वतंत्र सर्वेक्षणों से डेटा का संयोजनः एक मॉडल सहायता दृष्टिकोण", बायोमेट्रिक, **99**, 85–100
4. मर्कुरिस, टी. (2004): "कई सर्वेक्षणों से स्वतंत्र प्रतिगमन अनुमानकों का संयोजन", जर्नल ऑफ अमेरिकन स्टेटिस्टिकल एसोसिएषन, **99**, 1131–1139
5. राव, जे.एन.के. और मोलिना, आई. (2015): "स्मॉल एरिया एस्टीमेषन, जॉन विले एंड संस, इंक", न्यू जर्सी, दूसरा संस्करण
6. रेनसेन, आर.एच. और न्युवेनब्रोक, एन. (1997): "दो या अधिक सैंपल सर्वेक्षणों में आम चर के लिए अनुमान लगाना" जर्नल ऑफ अमेरिकन स्टेटिस्टिकल एसोसिएषन, **92**, 368–375
7. सार्दल, सी.ई., स्वेंसन, बी. और व्रतमान, जे. एच. (1992): "मॉडल असिस्टेड सर्वे सैंपलिंग", स्प्रिंगर–वर्लग, न्यूयॉर्क

मैं इस बात को स्वीकार करने के लिए तैयार था कि मैं कुछ चीजें नहीं बदल सकता।

-अब्दुल कलाम

भारत में सहजन (ड्रमस्टिक) की उपयोगिता एवं विपणन संबन्धित चुनौतियां

अरुण कुमार, शिवेन्द्र कुमार श्रीवास्तव एवं मौहम्मद अवैस
भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि आर्थिकी एवं नीति अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली–110012

खाद्यान और पोषण सुरक्षा को दृष्टिगत रखते हुए अल्पप्रयुक्त प्राचीन फसलों एवं वृक्षों को वैश्विक स्तर पर संभावित वैकल्पिक खाद्यान फसलों के रूप में देखा जा रहा है। इस प्रकार की फसलें कम जलमांग, सीमित शस्य प्रबंधन, समस्याग्रस्त भूमि एवं विपरीत परिस्थितियों में भी भली भांति पैदावार देकर हमारी भोजन व पोषण आवश्यकताओं की पूर्ति करती हैं। इसी क्रम में खाद्यान एवं पोषण की जरूरत को पूरा करने के लिए सहजन (ड्रमस्टिक) फसल की वर्तमान समय में उपयोगिता एवं प्रांसगिकता का विवेचन किया जा रहा है।

(सहजन) ड्रमस्टिक एक पौधा है जिसे हिन्दी में सहजना, सुजना, सेंजन और मुनगा आदि नामों से भी जाना जाता है। इस पेड़ के विभिन्न भाग अनेक पोषक तत्वों से परिपूर्ण हैं तथा इसके लगभग सभी भाग (पत्ती, फूल, फल, बीज, डाली, छाल,जड़ें, बीज से प्राप्त तेल आदि) खाये जाते हैं। इसलिये इसके विभिन्न भागों को विविध प्रकार से उपयोग में लाया जाता है। आमतौर पर इसे दुनिया भर में खाद्य व आयुर्वेदिक औषधियों के निर्माण हेतु प्रयुक्त किए जाने वाले पदार्थों के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसकी पत्तियों व फली की सब्जी बनती है तथा इसके बीजों को जल को स्वच्छ करने के लिये व हाथों की सफाई के लिये भी इस्तेमाल किया है। सहजन की फसल को भविष्य में व्यापक स्तर पर अपनाने से न केवल पोषण सुरक्षा को सुरक्षित किया जा सकता है बल्कि छोटे और मध्यम किसानों के लिए आय का प्रमुख स्त्रोत भी बनाया जा सकता है।

1. वानस्पतिक विवरण

सहजन (ड्रमस्टिक) वानस्पतिक रूप से मोरिंगा वंश का एक पौधा है जिसकी भारत, श्रीलंका, उत्तर पूर्वी तथा दक्षिणी–पश्चिमी अफ्रीका, मेडागास्कर और अरब देशों में वितरित लगभग 13 प्रजातियां पाई जाती हैं। सर्व ज्ञात और व्यापक रूप से वितरित प्रजाति मोरिंगा पोर्टगोसपर्मा गेर्थन एवं मोरिंगा ओलिफाम लाम है। इसके अतिरिक्त अन्य महत्व में सफेद या गुलाबी फूल वाले मोरिंगा पेरेग्रीना एवं मोरिंगा फोर्क है। मोरिंगा ओपर्टा गेर्थन, मोरिंगा अरेबिका एवंमोरिंगा ज़ेलेनिका सीब, ये उत्तर पूर्वी उष्णकटिबंधीय अफ्रीका, सीरिया, फिलिस्तीन और सूखे इलाकों में उगाई जाने वाली प्रमुख प्रजातियाँ हैं। मोरिंगा स्टर्नोपेटाला को इथोपिया में समुद्र तल से 1000–1800 मीटर की ँचाई पर उगाया जाता है। इसका उत्पत्ति स्थान केन्या को माना जाता है।

(अ) सहजन का वानस्पतिक वर्गीकरण

जगत	–	पादप
उपजगत	–	स्पर्मेटोफाइटा
विभाग	–	मेगनोलियोफाइटा
वर्ग	–	मेगनिलिओप्सिड़ा
गण	–	ब्रेसिकल्स
कुल	–	मोरिंगेसी
वंश	–	मोरिंगा
जाति	–	ओलिफेरा

वैज्ञानिक नाम – **मोरिंगा ओलिफेरा**

(ब) भारत में सहजन की प्रमुख किस्में

रोहित 1 : इस किस्म की रोपाई के 4 – 6 माह के बाद उत्पादन शुरू होकर वृक्ष 10 वर्ष तक अच्छी पैदावार देता है। इसकी फली गहरे हरे रंग की जो आकार में 45 –60 इंच लंबी, गूदा मुलायम, गुणकारी व स्वादिष्ट होता है। एक पौधे से 40 –135 फलियाँ प्राप्त होती हैं जिनका भार 3–10 किलोग्राम तक होता है। पैदावार और फलियों की गुणवत्ता मौसम, मिट्टी के प्रकार, सिंचाई सुविधा और पौधों के बीच अंतराल पर तथा इसकी कीमत, फलियों की गुणवत्ता तथा बाजार मांग पर निर्भर करती है।

कोयम्बटूर 2 : इसकी फली (छड़ी) की लंबाई 25–35 सेमी, वजन में भारी,रंग गहरा हरा और गूदा स्वादिष्ट होता है। प्रत्येक पेड़ से लगभग 250 से 375 फलियों की पैदावार मिलती हैं। इसके वृक्ष 3–4 वर्ष तक उपज देते हैं अगेती पैदावार होने से इस किस्म के उत्पादों का बाजार मूल्य अधिक एवं मांग अच्छी होती है।

पी.के.एम 1: इस किस्म के पेड़ों में रोपाई के लगभग 6 माह बाद फूल आना आरम्भ हो जाता है और लगभग 8 से 9 माह बाद फलियाँ तैयार हो जाती हैं। इसका वृक्ष वर्ष में 2 बार उपज देता है। प्रत्येक वृक्ष से लगभग 200 –350 फलियाँ पैदा होती है। वृक्षों की उचित देखभाल व प्रबंधन से 4 – 5 साल तक लगातार उत्पादन लिया जा सकता है। फलियाँ आकार में बड़ी होती हैं जिनकी स्थानीय बाजारों की अपेक्षा क्षेत्रीय एवं बड़े बाजारों में मांग अधिकतम होती है।

पी.के.एम 2: इस किस्म की फलिया 45–75 सेमी लंबी, गहरा हरा रंग लिए होने के साथदृसाथ अत्यंत स्वादिष्ट भी होती हैं। अन्य किस्मों की अपेक्षा इसकी जलमांग अधिक होती है। फलियाँ घनी, आकार में बड़ी एवं भारी होने के कारण इस किस्म की उपज भी अधिक होती हैं।

2. पोषण मूल्य

सहजन की पत्तियां विटामिन ए, बी, और सी, खनिज (विशेष रूप से आयरन और कैल्शियम में) तथा सल्फरयुक्त अमीनो एसिड, मेथिओनिन और सिस्टीन की अच्छी स्रोत हैं। इसके अतिरिक्त पत्तियों में विभिन्न प्रकार के एंटी ऑक्सिडेंट यौगिकों जैसे एस्कॉर्बिक एसिड, फ्लेवोनोइड्स, फेनोलिक और कैरोटेनॉइड्स की उपस्थिति के कारण यह प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट का भी एक उत्तम स्त्रोत माना गया है। पत्तियों से प्राप्त पाउडर को पोषक तत्व पूरक के रूप में भोजन के साथ जोड़ा जा सकता है। यद्यपि सहजन की फली का पोषण मूल्य इसके अन्य भागों की अपेक्षा कम है फिर भी यह दैनिक आहार में पोषक तत्वों को जोड़ने का बहुत अच्छा स्रोत है। विशेष रूप से मुख्य आहार में प्रमुख रूप से जहाँ स्टार्चयुक्त पकवान (जैसे चावल, गेहूँ, मक्का, कसावा, बाजरा) शामिल होते हैं प्रोटीन, विटामिन खनिज व अन्य पोषक तत्वों को सयुंक्त रूप से भोजन में सम्मिलित करने के लिए सहजन को एक ऐसी शाकभाजी के रूप में जोड़ा जा सकता है। फजली (2001) ने अपने एक शोध में सहजन के पोषण मूल्य का विवरण दिया है। जिसे नीचे तालिका 1 में दर्शाया गया गया है। पोषक तत्वों की उपस्थिति की मात्रा वृक्षों की देखभाल, तैयार करने की विधि, पत्ती और फली की आयु, और फसली मौसम के अनुसार भिन्न–भिन्न हो सकती है।

तालिका : 1 सहजन का पोषण मूल्यः – फली, ताजी पत्तियों और सुखी पत्तियों के पाउडर में पोषक तत्वों की मात्रा (प्रति 100 ग्राम में)

क्र.सं.	मुख्य तत्व	इकाई	फली	पत्तियाँ	पत्तियों का पाउडर
1.	आर्द्रता	प्रतिशत	86.9	75.0	7.5
2.	ऊर्जा	किलो कैलोरी	26	92	205
3.	प्रोटीन	ग्राम	2.5	6.7	27.1
4.	वसा	ग्राम	0.1	1.7	2.3
5.	कार्बोहाइड्रेट	ग्राम	3.7	13.4	38.2
6.	रेशे (फाइबर)	ग्राम	4.8	0.9	19.2
7.	खनिज पदार्थ	ग्राम	2.0	2.3	–
8.	कैल्सियम	मिलीग्राम	30	440	2,003
9.	मैग्निशियम	मिलीग्राम	24	24	368
10.	फास्फोरस	मिलीग्राम	110	70	204
11.	पौटेशियम	मिलीग्राम	259	259	1,324
12.	तांबा	मिलीग्राम	3.1	1.1	0.57
13.	आयरन	मिलीग्राम	5.3	7.0	28.2
14.	सल्फर	मिलीग्राम	137	137	870
15.	ऑक्सालिक एसिड	मिलीग्राम	10	101	1600
16.	विटामिन ए – बी कैरोटीन	मिलीग्राम	0.11	6.8	16.3
17.	विटामिन बी–दृ कॉलिन	मिलीग्राम	423	423	–
18.	विटामिन बी 1 – थायमिन	मिलीग्राम	0.05	0.21	2.64
19.	विटामिन बी 2 – राइबोफ्लेविन	मिलीग्राम	0.07	0.05	20.5
20	विटामिन बी 3 – निकोटिनिक एसिड	मिलीग्राम	0.2	0.8	8.2
21.	विटामिन सी – एस्कॉर्बिक एसिड	मिलीग्राम	120	220	17.3
22.	विटामिन ई – टोकोफेरोल एसीटेट	मिलीग्राम	–	–	113
23.	आर्जिनीन	मिलीग्राम	90	402	1325
24.	हिस्टडीन	मिलीग्राम	27.5	141	613
25.	लाइसिन	मिलीग्राम	37.5	288	1325
26.	ट्रिपटोफ़ेन	मिलीग्राम	20	127	425
27.	फिनायलीन	मिलीग्राम	108	429	1388
28.	मेथिओनिन	मिलीग्राम	35	134	350
29.	थ्रेयोनाइन	मिलीग्राम	98	328	1188
30.	ल्यूसीन	मिलीग्राम	163	623	1950
31.	आइसोलूसीन	मिलीग्राम	110	422	825
32.	वेलिन	मिलीग्राम	135	476	1063

3. उपयोग एवं लाभ

तेल के लाभः सहजन के बीजों में (छिलके से अलग करने के पश्चात) तेल की मात्रा लगभग 42 प्रतिशत तक होती है जो दिखने में चमकीला, स्वाद मे हल्का मीठापन लिए गंधयुक्त और उच्च गुणवत्ता वाला होता है। इसका उपयोग मुख्य रूप खाना पकाने के लिए, मशीनरी (जैसे घड़ियों) के लिए स्नेहक के रूप में किया जा सकता है। इसमें वाष्पशील पदार्थों को अवशोषित करने और सुरक्षित बनाए रखने की क्षमता होती है और इसलिए इत्र उद्योग के लिए विशेष उपयोगी है। इसका उपयोग कई अन्य प्रसाधन की वस्तुओं जैसे, साबुन, बॉडी लोशन, फेसमास्क, शॉवर जैल और शैंपू इत्यादि के उत्पादन हेतु मुख्य घटक के रूप में किया जाता है। तेल में ओलिक एसिड की उच्चतम मात्रा (लगभग 70 प्रतिशत, जैतून के तेल के बराबर), जिसमें लगभग 13 प्रतिशत संतृप्त और 82 प्रतिशत असंतृप्त वसीय अम्ल होते हैं तथा एकल वसीय अम्ल सामग्री 0.5 से 3 प्रतिशत तक पाया जाता है।

जल शोधन क्रिया में: इसके तेल निष्कर्षण के सह–उत्पाद के रूप में प्राप्त खली में अधिक मात्रा में प्रोटीन होती है। इन्ही प्रोटीन में से कुछ सक्रिय अपशिष्ट जल उपचार रसायन के रूप में प्रयोग किए जाते हैं जो अशुद्ध जल में उपस्थित अशुद्धियों और कोलाइड्स को बेअसर करते हैं क्योंकि इनमें से अधिकांश कोलाइड में ऋणात्मक विद्युत आवेश होता है तथा इसे गैर विषैले प्राकृतिक पॉलीपेप्टाइड के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त अवसादित जल, वनस्पति तेलों की सफाई, खनिज कणों की शुद्धि और जैविक अवसादन रस तथा बीयर उद्योग में भी व्यापक स्तर पर उपयोग किया जाता है। बीजों के पिसे हुए पाउडर को जलशोधन हेतु प्रयोग में लाया जाता है क्योंकि इसमे प्राकृतिक पॉलीपेप्टाइड के अवयव विद्यमान रहते हैं। जिससे 99 प्रतिशत तक कोलाइड्स को हटाया जा सकता है। कम दूषित पानी के लिए प्रति लीटर केवल एक बीज व बहुत गंदे पानी के लिए दो बीज पर्याप्त होते हैं। जल शुद्धिकरण प्रक्रिया में पाउडर को दूषित पानी के के साथ मिलाकर, लगभग पांच मिनट तक गरम किया जाता है। लगभग एक घंटे के बाद इस मिश्रण को महीन कपड़े से छानकर शुद्ध पानी प्राप्त किया जाता है।

जैव ईंधन के रूप में: सहजन जैव ईंधन का एक बहुमूल्य स्त्रोत है। 75 स्वदेशी संयंत्रों के आधार पर गैर–पारम्परिक तेलों पर किए गए एक सर्वेक्षण से ज्ञात होता है कि सहजन के तेल से प्राप्त बायोडीजल अन्य वनस्पति तेलों से प्राप्त बायोडीजल ईंधन की तुलना में पेट्रोडीज़ल के लिए एक स्वीकार्य विकल्प है। सहजन का तेल बायोडीजल उत्पादन का एक अच्छा स्त्रोत माना जाता है। क्योंकि सहजन के तेल में ओलिक एसिड की मात्रा 70 प्रतिशत से अधिक होती है। जिसमें संतृप्त वसीय अम्ल विद्यमान रहते हैं। तेल में मिथाइल एस्टर (बायोडीज़ल) लगभग 67 प्रतिशत तक पाया जाता है जो अन्य जैव ईंधनों की अपेक्षा सर्वोत्तम है। इसके अतिरिक्त इसमें अधिकांश फीडस्टॉक्स के साथ बने बायोडीजल की तुलना में बेहतर ऑक्सीकरण क्षमता भी है। सहजन को बायोगैस में भी संसाधित किया जा सकता है। इसके लिये सहजन के पौधों को पानी के साथ मिलाकर अच्छी प्रकार गलाया जाता है, तत्पश्चात घुले रेशो को छानकर पृथक किया जाता है। प्राप्त तरल पदार्थ को बायोगैस अभिकर्मक से जोड़ा जा सकता है। एक रिपोर्ट के अनुसार प्रति लीटर वाष्पशील ठोस पदार्थ से 81 प्रतिशत सांद्रता वाली 580 लीटर मीथेन गैस सामग्री प्राप्त की जा सकती है।

औषधीय उपयोगः सहजन के पेड़ के विभिन्न भागों में बहुत से औषधीय गुण समाहित हैं। इस पौधे के लगभग समस्त भागों जैसे जड़, पत्ती, छाल, गोंद, पत्ती, फूल, बीज और फल (फली) को विभिन्न रोगों के निदान हेतु उपयोग में लाया जाता है। तालिका 2 में सहजन के विभिन्न भागों के कुछ सामान्य औषधीय उपयोगों के बारे में विवरण दिया गया है:

तालिकाः 2 सहजन के विभिन्न भागों के सेवन से होने वाले औषधीय लाभ

1.	जड़	अश्मरीरोधी औषधि निर्माण, चर्मरोग, वातहर, गर्भनिरोधक, ज्वलन प्रतिरोधी, लकवा, एक स्वस्थ हृदय संचार टॉनिक के रूप में, एक रेचक के रूप में, गर्भपात, गठिया, बाय,सूजन, जोड़ो के दर्द, पीठ के निचले हिस्से या गुर्दे के दर्द और कब्ज के इलाज में।
2.	पत्ती	दर्दनाशक, घावों को भरने के लिए प्रलेपन के रूप में प्रयोग किया जाता है, सिरदर्द दूर करने के लिए मस्तक पर मालिश की जाती है, बवासीर, बुखार, गले में खराश, ब्रोंकाइटिस, आंख और कान के संक्रमण, स्कर्वी और मुँह के छाले ठीक करने में प्रयोग किया जाता है। माना जाता है कि पत्ती का रस ग्लूकोज के स्तर को नियंत्रित करता है, जिससे ग्रंथियों की सूजन को दूर किया जा सकता है।
3.	तने की छाल	अनेक चर्म रोगों, फुंसी फोड़ो और आँखों के रोगों को ठीक करने के लिए और संवेदनशील रोगियों के उपचार के लिए, तिल्ली का बढ़ना और गर्दन के तपेदिक ग्रंथियों के गठन को रोकने, ट्यूमर को नष्ट करने और कैंसर को ठीक करने के लिए उपयोग किया जाता है। जड़ की छाल के रस को कानों में डालने से श्रव्य ग्रंथियों को स्वस्थ रखा जाता है और कानों मे होने वाले दर्द का निवारण करता है। इसके अतिरिक्त दांत संबंधी रोगो जैसे पाइरिया इत्यादि की रोकथाम मे गुणकारी लाभ प्रदान करती है।
4.	गौंद	यह स्वाद में कसैला और लोचदार होता है। इसे दंत क्षय के लिए उपयोग किया जाता है, गोंद व तिल के तेल के मिश्रण को सिर दर्द, बुखार, आंतों की शिकायतों, पेचिश, अस्थमा और कभी–कभी गर्भपात के लिए भी इस्तेमाल किया जाता है और इसे उपदंश और गठिया का इलाज करने के लिए भी प्रयोग में लाया जाता है।
5.	फूल	फूलों का उपयोग उत्तेजक, कामोद्दीपक, गर्भपात, कोलेगोग, सूजन, मांसपेशियों के रोगों, हिस्टीरिया, ट्यूमर और तिल्ली के बढ़ना इत्यादि रोगों की इलाज के लिए किया जाता है। सीरम कोलेस्ट्रॉल, फॉस्फोलिपिड, ट्राइग्लिसराइड, एलडीएल कोलेस्ट्रॉल और फॉस्फोलिपिड के मध्य के अनुपात और धमनियों और रक्त शिराओं मे उपस्थित रक्तवसा और वसीय अम्लों के अनुपात को कम करने में सहायक है। खरगोश में जिगर, हृदय और महाधमनी के लिपिड प्रोफाइल को कम करने और मल कोलेस्ट्रॉल का उत्सर्जन बढ़ाने मे सहायक है।
6.	बीज	सहजन के बीजों का अर्क लीवर लिपिड पेरोक्साइड, उच्च रक्तचाप को संतुलित करता है तथा थायोकार्बामेट यौगिक और आइसोथियोसाइनेट ग्लाइकोसाइड को कम करता है। बीजों को पकी फलियों से निकालकर उन्हे पीसकर बनाए गए अर्क को निथार कर अलग कर लिया जाता है तत्पश्चात उसे विभिन्न लाभकारी उपयोगों में लाया जाता है।
7.	फलियाँ	फलियों को पकाकर बनाये गए सूप को पीना रक्तशोधन मे लाभकारी सिद्ध हुआ है। कच्ची फलियों को काटकर सब्जी बनाई जाती है। ताजी फलियों को उबाल कर बचे पानी को पीने से गले के विकार, सर्दी–खांसी, बलगम अस्थमा आदि रोगों में आराम मिलता है।

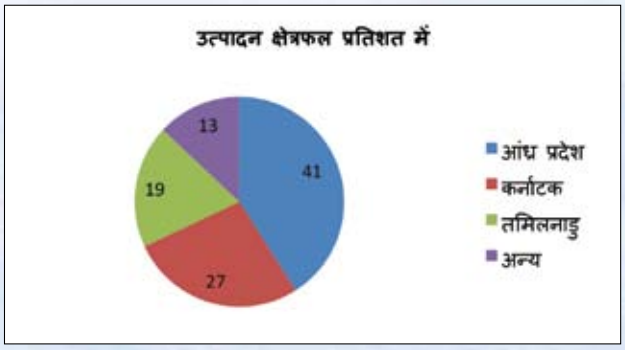
फसल उत्पादन में: सहजन की पत्तियों से प्राप्त रस को पादप वृद्धि के लिए पर्ण छिडकाव के रूप में प्रयोग किया जाता है तथा इसकी पत्तियों को हरी खाद के रूप में भी उपयोग में लाया जाता है। पत्तियाँ साइटोकाइनिन्स की अच्छी स्त्रोत होती हैं जो पोधों में उपस्थित प्राकृतिक वृद्धिकारक हार्मोन्स के स्तर को बढ़ा देती हैं। रासायनिक उर्वरकों के स्थान पर सहजन की पत्तियों का खाद के रूप में प्रयोग मिट्टी की उर्वरा शक्ति तथा जलधारण क्षमता को भी बढ़ाता है। पत्तियों में साइटोकाइनिन्स की उपलब्धता बढ़ाने के लिए इन्हे आसानी से संसाधित किया जा सकता है। सहजन की पत्तियों से प्राप्त रस के छिडकाव से पौधो व फसलों की रोगरोधिता एवं कीटरोधी क्षमता में वृद्धि होती है तथा फल व अन्य उत्पाद भी आकार में बड़े व उत्तम गुणवत्ता वाले होते हैं जिसके परिणामस्वरूप उपज अधिक होती है। तेल निष्कर्षण प्रक्रिया से प्राप्त सह उत्पाद (खली) में नाइट्रोजन की उच्च मात्रा पाई जाती है, जिसको उर्वरक के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है तथा इसे जैव–कीटनाशक के रूप में भी प्रयोग किए जाने की संभावना है।

6. अन्य उपयोग: .पर बताए गए विभिन्न उपयोगों के अतिरिक्त सहजन के अन्य लाभ भी हैं:

- घरेलू सफाई हेतु एक अवयव के रूप में
- इमारती लकड़ी, फर्नीचर की रंगाई में
- कागज उद्योग में
- रस्सियाँ बनाने में
- सौन्दर्य प्रसाधन की वस्तुओं के निर्माण में
- विभिन्न हर्बल औषधीयों के निर्माण में
- हर्बल पेय पदार्थ एवं बीयर बनाने में
- मधुमक्खी पालन में
- दुधारू पशुओं को खिलाये जाने वाले चारे के रूप में

4. उत्पादन एवं क्षेत्रफल

भारत विश्व में सहजन का सबसे बड़ा उत्पादक एवं क्षेत्रफल की दृष्टि से अग्रणी है। भारत सहजन के कुल वैश्विक उत्पादन का 41 प्रतिशत, पश्चिमी अफ्रीका का शीतोष्ण क्षेत्र 33 प्रतिशत, फिलीपींस 12 प्रतिशत तक व चीन 5 प्रतिशत तक उत्पादन करता है। इसके अतिरिक्त मलेशिया, श्रीलंका, म्यामार, मैक्सिको,सूडान में भी उगाया जाता है। राजेन्द्रन एवं प्रहदीस्वारान (2014) के एक शोध के अनुसार भारत सहजन का 38,000 हैक्टेयर क्षेत्र से 2.2 मिलियन टन वार्षिक उत्पादन करता है जिसकी उत्पादकता लगभग 51 टन प्रति हेक्टेयर है। देश के विभिन्न राज्यों से उत्पादन में आंध्र प्रदेश का 15,665 हैक्टेयर क्षेत्रफल के साथ प्रथम, कर्नाटक का 10,280 हेक्टेयर क्षेत्रफल के साथ दूसरा और तमिलनाडू का 7,408 हैक्टेयर के साथ तीसरा स्थान है तथा अन्य राज्यों से उत्पादन का क्षेत्रफल 4,613 हैक्टेयर है। विविध भौगोलिक क्षेत्रों से विभिन्न प्रजातियों को विस्तृत क्षेत्र एवं व्यापक रूप से उगाये जाने के कारण तमिलनाडू सबसे अधिक उत्पादकता वाला राज्य है। नीचे आकृति 1 में सहजन के प्रमुख उत्पादक राज्यों का प्रतिशत क्षेत्रफल दर्शाया गया है।



आकृति 1 : प्रमुख उत्पादक राज्यों के अंतर्गत क्षेत्रफल प्रतिशत में

5. तुड़ाई एवं उपज

साल में दो बार पैदावार देने वाले सहजन की किस्मों की तुड़ाई सामान्यतः फरवरी–मार्च और सितम्बर–अक्टूबर में होती है। पौधों की संख्या अंतरण दूरी पर निर्भर करती है किन्तु औसतन एक एकड़ में 500 से 600 पेड़ लगाए जा सकते हैं। फलियों की तुड़ाई पीलापन और रेशा आने से पहले ही करने से बाजार में मांग बनी रहती है और इससे लाभ भी अधिक मिलता है। पत्तों की पहली कटाई फसल लगाने के 60 दिन बाद ही शुरू हो जाती है और वर्ष में 8 बार पत्तियों

की कटाई एवं तुड़ाई की जा सकती है। प्रथम वर्ष में फलियाँ कम लगती हैं इसके पश्चात दूसरे व तीसरे वर्ष में 300–400 फलियाँ प्रति वृक्ष प्राप्त होती हैं।

6. मूल्य श्रृंखला एवं लागत लाभ का विश्लेषण

राष्ट्रीय बागबानी अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान नई दिल्ली द्वारा वर्ष 2016–17 में तमिलनाडू राज्य में सहजन के उत्पादन एवं मूल्य श्रृंखला विश्लेषण हेतु किए गए अध्ययन में सहजन की उत्पादन लागत एवं लाभ का विवरण दिया है। अध्ययन के अनुसार सहजन की लागत एवं लाभ का अनुपात 1:2.52 है। यदि देखा जाये तो फलियों के उत्पादन की प्रति एकड़ लागत 25,000 रुपये, तथा पत्तियों की उत्पादन लागत 26,500 रुपये है। वहीं फलियों व पत्तियों की उपज से प्राप्त लाभ क्रमशः 63,000.00 तथा 65000.00 रुपये प्रति एकड है।

बाजार विपणन तथा वितरण के प्रवाह का उत्पादक के लाभ के अनुकूल होना आवश्यक है। वर्तमान स्थानीय व अंतर्राष्ट्रीय बाजारों के लिए किसानो द्वारा अपनाए जाने वाले विपणन माध्यमों में से प्रमुख विपणन माध्यम इस प्रकार हैं :

1. किसान/उत्पादक ⟶ व्यापारी ⟶ थोक व्यापारी ⟶ आढ़तिया ⟶ खुदरा व्यापारी ⟶ उपभोक्ता
2. किसान/उत्पादक ⟶ आढ़तिया ⟶ थोक व्यापारी ⟶ खुदरा व्यापारी ⟶ उपभोक्ता
3. किसान/उत्पादक ⟶ आढ़तिया ⟶ थोक व्यापारी ⟶ आढ़तिया ⟶ प्रसंस्करणकर्ता ⟶ उपभोक्ता/निर्यातकर्ता
4. किसान/उत्पादक ⟶ व्यापारी ⟶ निर्यातकर्ता
5. किसान/उत्पादक ⟶ आढ़तिया ⟶ व्यापारी ⟶ निर्यातकर्ता

उपरोक्त 5 सामान्य विपणन माध्यमों में से किसान दूसरे माध्यम को अधिक अपनाते हैं क्योंकि उत्पादन कम होने के कारण 90 प्रतिशत किसान व्यापारियों एवं आढ़तियों को बेच देते हैं तथा बाकी 5–10 प्रतिशत उत्पादन सीधे मंडी में बेचा जाता है।

7. विपणन सम्बन्धी प्रमुख चुनौतियाँ

सहजन के उत्पादों की बिक्री स्थानीय, क्षेत्रीय व अंतर्राष्ट्रीय बाज़ारों में बड़े पैमाने पर होती है सहजन की पत्तियों का निर्यात तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और ओडिशा में एक बड़ा व्यवसाय है। आंकड़ों के अनुसार वर्ष 2017 में कुल 11,81,468 टन सहजन का निर्यात किया गया। पत्तियों का आयात करने वाले प्रमुख देशों में चीन, अमेरिका, जर्मनी, कनाडा, दक्षिण कोरिया और यूरोपियन देश शामिल हैं। उपरोक्त उत्पादक राज्यों में उपज के विपणन की व्यवस्था सराहनीय है। दक्षिणी राज्यों के सहजन किसानों के संबंध में प्रचलित विपणन पद्धतियों के अध्ययन से पता चला है कि इन क्षेत्रों सहजन के बड़े व्यापारियों की संख्या लगभग 255 है

जिनकी शाखाएँ भारत के 17 राज्यों में फैली हुई है। इन व्यापारियों के अपने सह उत्पादक भी है जो उत्पादन क्षेत्र में विशेष योगदान दे रहे हैं तथा निर्यातक या थोक व्यापारी और खुदरा बाज़ारों की मांग के अनुसार उत्पाद की आपूर्ति उपलब्ध कराते हैं।

सहजन को विकसित करके व्यावसायिक स्तर पर औद्योगिक विकास के लिए उपयोग किया जाता है तो इसमें घरेलू आय को बढ़ाने और किसानों के जीवन स्तर में सुधार लाने की संभावना है। इसके लिए उत्पादन, प्रसंस्करण, विपणन, निवेश, तथा मूल्य संवर्धित उत्पादों की आवश्यकता है अतः इसके व्यापारिक स्तर पर उत्पादन में अनेक ऐसी महत्वपूर्ण बाधाएँ हैं, जिन्हे पहचानना और उनका स्थायी समाधान करना अनिवार्य है। सहजन के विभिन्न उत्पादों के सुचारु रूप से विपण न एवं वितरण से जुड़ी अनेक कई प्रकार की समस्याएँ सामने आती है जैसे :

- स्थानीय बाजारों की कमी
- बाजारों की वर्तमान स्थिति एवं कीमतों की पूर्ण जानकारी न होना
- गुणवत्ता एवं मानकीकरण से संबन्धित जानकारी का अभाव
- उत्पादों की अच्छी पैकेजिंग व ब्रांडिंग न होना

- दूर–दराज क्षेत्रों में फैले उत्पादन केन्द्रों से बिक्री के लिए बाज़ारों के बीच दूरी अधिक होती है जिससे उत्पाद स्थानांतरण एवं बिक्री में कठिनाई होती है
- मूल्य संवर्धित उत्पादो की मांग व कीमतों का उत्पादक को ज्ञान न होना, जिसका लाभ केवल व्यापारी या अन्य मध्यस्थ ही उठाते हैं
- बाजार मे प्रचलित विभिन्न प्रकार की लागतें एवं कर

किसानों को अपनी फसल प्रणाली में सहजन को अपनाना सहजन उत्पादन वृद्धि पर जोर देता है तथा कृषि आय बढ़ाने मे मदद करता है। निर्यात हेतु भारत में उच्च गुणवत्ता वाला सहजन हमारे उत्पादकों के पास बड़ी मात्रा में उपलब्ध है। भारत में इसके उत्पादकों की आम तौर पर छोटी जोत (एक हेक्टेयर से कम) होती है। उन्हें अन्य घरेलू आवश्यकताओ और अन्य कृषि आदानों को जुटाने के लिए अपनी उपज को बेचने की आवश्यकता होती है जिससे वे न्यूनतम कीमतों पर मध्यस्थों (थोक व्यापारियों) को निकटतम बाजारों में अपनी उपज बेच देते हैं, जिससे होने वाली आय पर प्रत्यक्ष प्रभाव पड़ता है। अतः निम्नलिखित सुझावों से सहजन के स्थानीय व अंतर्राष्ट्रीय विपणन को और अधिक सुदृढ़ बनाया जा सकता है:

- सहजन उत्पादक, उपभोक्ताओं की मांग और पसंद के अनुसार उत्पादन कर सकते हैं।
- उत्पाद जैसे फलियाँ और पत्तियां स्थानीय बाजारों के लिए अनुकूल होनी चाहिए।विपणन की सामूहिक प्रणालियों का पालन किया जाना चाहिए।
- सहजन के उत्पादन स्थान पर ही उपज की बिक्री (सेल ऑन फार्म) की जा सकती है जिससे परिवहन व अन्य लागतों से बचा जा सकता है।
- विभिन्न निकटतम बाजारों की स्थिति एवं उपज की कीमत के बारे में अधिक सतर्कता बनी रहे, जिससे उत्पादों की उचित कीमत मिल सके।
- बाजार की अनेक समस्याओं के समन्वित समाधान हेतु स्थानीय किसान उत्पादक संघ या समूह बना सकते है। जिससे न केवल सहकारिता विकास को बढ़ावा मिलेगा, बल्कि अनेक समस्याओं का निपटान भी साथ मिलकर आसानी से किया जा सकता है।
- महत्वपूर्ण तथा नए संभावित बाजारों में ऐसे कृषक समूह शामिल हैं जो परंपरागत रूप से फसल प्रणाली और खाद्यान आपूर्ति हेतु उत्पादन की दृष्टि से उत्पादन करते हैं तथा ऐसे उत्पादों को बढ़ावा नही देते अतः इस तरह की व्याप्त खामियों पर भी ध्यान देना चाहिए।
- उत्पादक समूह समय– समय पर बाजार मूल्यों व मांग की जानकारी अन्य स्थानीय उत्पादकों तक पहुंचा सकते हैं।
- उत्पादों के सरंक्षण हेतु भंडारगृहो की व्यवस्था की जानी चाहिए जिससे उत्पादन को एक निश्चित समय तक सुरक्षित रखा जा सके तथा गैर उत्पादन अवधि के दौरान बाजार में बेचकर अच्छा मूल्य प्राप्त किया जा सके।
- बाजारों को उत्पाद मूल्य संवर्धन से जोड़ा जाये जिससे उत्पादकों को सीधे फायदा हो सके।
- उत्पादों के स्थानांतरण एवं परिवहन की समुचित व्यवस्था हो जिससे स्थानीय उत्पादक अपने उत्पाद की बिक्री उचित व निकटतम बाज़ारों में कर सके।
- प्रसंस्करण हेतु उपयुक्त यंत्रों एवं उनकी कार्यविधि का ज्ञान किसानों को भली भांति मिलना चाहिए जिससे उत्पादों का प्रसंस्करण सही ढंग से करके मूल्य संवर्धित उत्पाद शीघ्र प्राप्त किये जा सकें।
- उत्पादकों एवं क्रेताओं के बीच मजबूत संबंध स्थापित करने के लिए एक स्थानीय समूह मंच बनाने की जरूरत है। अच्छी आपूर्ति श्रृंखला के टिका. विकास और कच्चे माल के अधिक नवीन प्रसंस्करण से संबंधित मुद्दों को संबोधित करने के लिए जिला स्तर के कृषि एवं बागबानी विभाग आवश्यक पहल कर सकते हैं।
- सहजन के मूल्य संवर्धन पर नवीन अनुसंधान को रेखांकित करने के लिए विभिन्न संस्थानों और अनुसंधान संगठन की भी आवश्यकता है।

- सहजन की खेती का महत्व और किसानों पर इसके सामाजिक व आर्थिक प्रभावों के बारे में किसानों के बीच जागरूकता पैदा करना।

प्राथमिक आंकड़ों पर किए गए विभिन्न अध्ययनों से ज्ञात होता है कि सहजन को समस्त भारत में एक व्यापारिक फसल के रूप में आय का स्त्रोत बनाया जा सकता है क्योंकि इसकी फलियों व अन्य उपयोगी भाग जैसे पत्ते,छाल,फूलों की बाजार मांग वर्ष भर बनी रहती है जिससे भविष्य में मांग बढ़ने की ओर अधिक संभावनाएं हैं। अतः इसे भारत के विभिन्न उत्पादक राज्यों की भाँति अन्य राज्यों में भी व्यावसायिक फसल के रूप में अपनाया जाये तो यह किसानो की आय को बढ़ाने के साथ–साथ पोषण प्रबंधन में भी अपना योगदान प्रदान करेगी। सहजन की खेती की विस्तृत लागत और लाभ के विश्लेषण से पता चलता है कि यह भविष्य की फसल सिद्ध हो सकती है।

आइये हम अपने आज का बलिदान कर दें
ताकि हमारे बच्चों का कल बेहतर हो सके।

–

अब्दुल कलाम

कृषि में अधिक आय के लिए विपणन प्रबंधन

रेंजिनी वी. आर., वेंकटेश पी., धर्म राज सिंह, विपिन कुमार चौधरी,
सुकान्त दाश एवं अनिल कुमार

भारत एक कृषि प्रधान देश है तथा आज भी देश की अधिकांश आबादी कृषि पर निर्भर है। 1950 के दशक में भोजन की कमी की स्थिति से, भारत ने अब खाद्य आत्मनिर्भरता तथा खाद्यान अधिशेष की स्थिति प्राप्त कर ली है। वैश्विक एकीकरण और बाजार संचालित अर्थव्यवस्था के इस युग में, कृषि क्षेत्र की प्राथमिकता अब उत्पादन केंद्रित दृष्टिकोण से विपणन केंद्रित दृष्टिकोण पर स्थानांतरित हो रही है। परंपरागत रूप से ग्रामीण स्तर पर कृषि विपणन या तो नकद या वस्तु–विनिमय आधार पर अधिशेष उत्पाद खरीदने और बेचने तक ही सीमित था। आज, कृषि उत्पादों को उपभोक्ता तक पहुंचने से पहले विभिन्न बिचौलियों की एक श्रृंखला के माध्यम से गुजरना पड़ता है। इसलिए अधिकांश कृषि उत्पादों में उपभोक्ता–रुपए में उत्पादकों की हिस्सेदारी बहुत कम है। ज़्यादातर कृषि पैदावार जल्दी खराब होने वाले उत्पाद होने के कारण, किसानों को बाजार में कम कीमत पर बेचनी पड़ती है। अच्छी विपणन सुविधाओं की कमी और कीमतों के बारे में जानकारी की कमी के कारण किसान अपने उत्पाद स्थानीय व्यापारियों और अन्य बिचौलियों को बहुत कम कीमत पर बेचने के लिए मजबूर होते हैं। 2022 तक कृषि आय दोगुनी करने की सरकार की महत्वाकांक्षी योजना में कृषि विपणन सुविधाओं में सुधार करके कृषि उत्पादों की बेहतर कीमत प्राप्ति एक महत्वपूर्ण भूमिका निभायेगी। किसानों की अधिक आय और कृषि उत्पादों की उच्च मूल्य प्राप्ति के लिए कुछ रणनीतियाँ की चर्चा यहाँ की जाती है।

1. प्रत्यक्ष विपणन और किसानों का बाजार

प्रत्यक्ष विपणन (क्पतमबज उंतामजपदह) में कृषि उत्पादों को सीधे उपभोक्ताओं या प्रसंस्करण करने के लिए बिक्री शामिल है। इस बाजार संरचना ने आपूर्ति श्रृंखला को छोटा कर दिया है और उपभोक्ता–रुपये में उत्पादक की हिस्सेदारी को बढ़ा दिया है। प्रत्यक्ष विपणन या तो व्यक्तिगत किसान द्वारा या विशेष वस्तु के लिए एक साथ काम करने वाले उत्पादकों के समूह द्वारा किया जा सकता है। प्रत्यक्ष बाजार जो समुदाय आधारित होते हैं, उत्पादकों, नागरिक संगठनों, सामुदायिक सेवा संगठनों, विस्तार और अन्य समूहों द्वारा आयोजित किए जाते हैं। प्रत्यक्ष विपणन चैनल किसानों को बिचौलियों को शामिल किए बिना सीधे उपभोक्ताओं को अपनी उपज बेचने का एक आसान तरीका प्रदान करते हैं। भारत में विभिन्न राज्यों में कृषि विपणन समितियों द्वारा विशेष रूप से फलों और सब्जियों के लिए कई ऐसे प्रत्यक्ष बाजार चैनलों को बढ़ावा दिया जा रहा है (तालिका 1)। अपनी मंडी (Apni Mandi), पंजाब एवं हरियाणा, रायतु बाज़ार (Rythu bazaar) (आंध्र प्रदेश), उलवर सनधाइ (Uzhavar Sandhai) तमिलनाडु, शेटकरी बाज़ार (महाराष्ट्र), हाडस्पार सब्जी बाज़ार (Hadaspar vegetable market) (पुणे) इस तरह के कुछ बाज़ार हैं। केरल की सब्जी एवं फल प्रोन्नति परिषद ने 287 किसान बाजारों, स्वस्राया कार्षका समिति (Swasraya Karshaka Samithi) की भी शुरुआत की है जिसके माध्यम से 2018–19 के दौरान कुल 246 करोड़ रुपये मूल्य का 83280 मीट्रिक टन कृषि उत्पाद 2018–19 बेचा गया।

तालिका 1: भारत में प्रमुख प्रत्यक्ष बाजार

बाजार एवं स्थापना का वर्ष	बाजारों की प्रमुख विशेषताएं
अपनी मंडी, पंजाब, 1987	चंडीगढ़ सहित राज्य के 50 शहरों में। गेहूं और धान किसानों के लिए नकद पुरस्कार, नमी मीटर, ग्रेडिंग स्कीम, तौल मशीन, भंडारण बिन जैसी किसान कल्याण योजनाएं उपलब्ध हैं।
रायतु बाजार, आंध्र प्रदेश, 1999	96 बाजारों में। राज्य के विपणन विभाग द्वारा किसानों को पहचान पत्र, तौल मशीन, सार्वजनिक उपयोगिता सुविधाएं, भंडारण सुविधाएं, बाजार हस्तक्षेप।
उलवर सनधाइ, तमिलनाडु, 1999	103 बाजारों में। बाजार समिति द्वारा किसानों को पहचान पत्र, स्टालों का आवंटन, तुला, परिवहन सुविधाएं, मूल्य निर्धारण।
हाडस्पार सब्जी बाजार, पुणे, महाराष्ट्र, 1976	तौल मशीन, बाजार समिति द्वारा किसानों और खरीदारों से शुल्क का संग्रह।
क्रुशक बाज़ार, ओडिशा, 2000	43 बाजारों में। भंडारण सुविधाएं, उचित मूल्य पर इनपुट आपूर्ति, सार्वजनिक उपयोगिता सुविधाएं।

2. किसान उत्पादक संगठन, उत्पादक कंपनी और सहकारी समितियां

उत्पादक संगठनों में उत्पादकों, विशेष रूप से छोटे और सीमांत किसानों, का समूहन कृषि की कई चुनौतियों का समाधान करने और बाजारों तक बेहतर पहुंच के लिए सबसे प्रभावी मार्ग के रूप में उभरा है। किसान–समूह भूमि आवंटन, उत्पाद एकत्रीकरण, मूल्य संवर्धन जैसे संसाधनों के प्रभावी उपयोग के लिए निर्णय लेने में प्रभावी होते हैं, जिससे सौदेबाजी करने की शक्ति बढ़ाने और कृषि उपज की कीमतों की बेहतर प्राप्ति में भी मदद करता है। लघु कृषक व्यापार संघ के नवीनतम आंकड़ों के अनुसार देश भर में 822 एफपीओ के माध्यम से लगभग 8 लाख किसानों को लक्षित किया गया है। वर्ष 2019 में केंद्र सरकार ने अगले पांच वर्षों में 10,000 नई किसान उत्पादक कंपनियों को बढ़ावा देने की योजना की घोषणा की। अन्नपूर्णा नेति एवं ऋचा गोविल (2019) के अनुसार भारत में 31 मार्च, 2019 तक कुल 7374 निर्माता कंपनिया पंजीकृत हैं (तालिका 2)। लगभग सभी राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों ने निर्माता कंपनियों को पंजीकृत किया है। हालांकि, अकेले महाराष्ट्र राज्य में देश की उत्पादक कंपनियों में एक–चौथाई से अधिक की हिस्सेदारी है। उत्पादक कंपनी अधिनियम की अधिसूचना के बाद पहले दस वर्षों में केवल 445 कंपनियां पंजीकृत थीं। केंद्र और राज्य सरकारों द्वारा प्रदान की जाने वाली विभिन्न प्रोत्साहन योजनाओं के सहयोग से अधिकांश उत्पादक कंपनियों को हाल के वर्षों में शुरू किया गया है (तालिका 2)। इनमें से 6391 उत्पादक कंपनियां कृषि और संबद्ध गतिविधियों, जैसेकि खेती, वृक्षारोपण, डेयरी, मछली, मुर्गी पालन, आदि पर काम कर रही हैं। अधिकांश कंपनियों के कई सौ उत्पादक–शेयरधारक हैं, जो शेयर पूंजी का योगदान करते हैं। हालांकि, अधिकतर उत्पादक कंपनियों (86 प्रतिशत) की पेड–अप कैपिटल (प्रदत्त पूंजी) 10 लाख से भी कम है।

तालिका 2 राज्यवार, वर्षवार पंजीकरण एवं प्रदत्त पूंजी के आधार पर उत्पादक कंपनियों का वितरण

राज्य	उत्पादक कंपनी (संख्या)	कुल का प्रतिशत	वित्त वर्ष / प्रदत्त पूंजी	उत्पादक कंपनी (संख्या)	कुल का प्रतिशत
महाराष्ट्र	1940	26	2012–13 तक	445	6
उत्तर प्रदेश	750	10	2013–14	497	7
तमिलनाडु	528	7	2014–15	551	7
मध्य प्रदेश	458	6	2015–16	1691	23
तेलंगाना	420	6	2016–17	1477	20
राजस्थान	373	5	2017–18	909	12
कर्नाटक	367	5	2018–19	1804	25
ओडिशा	363	5	कुल	**7374**	100
बिहार	303	4	प्रदत्त पूंजी के आधार पर सक्रिय उत्पादक कंपनी		
हरियाणा	300	4	25 लाख से अधिक	177	1.6
अन्य राज्य	1571	21	10 से 25 लाख	767	11.1
कुल	7374	100	10 लाख से कम	5982	86.4

स्रोतः अन्नपूर्णा नेति एवं ऋचा गोविल (2019)

कई सफल किसान समूह भारत में कार्य कर रहे हैं। ऐसा ही एक उदाहरण महाराष्ट्र में एक सहकारी भागीदारी अंगूर उत्पादक संघ जिसे 'महाग्रेप्स' के नाम से जाना जाता है। इसकी स्थापना 1991 में महाराष्ट्र राज्य कृषि विपणन बोर्ड, पुणे के सहयोग से अंगूर के निर्यात को बढ़ावा देने के लिए की गई थी। सांगली, सोलापुर, लातूर, पुणे और नासिक क्षेत्र से लगभग 16 अंगूर उत्पादक सहकारी समितियाँ 'महाग्रेप्स' की सदस्य समितियाँ हैं। 'महाग्रेप्स' ने पिछले दस वर्षों के दौरान यूरोपीय संघ और मध्य–पूर्व के बाजार में ब्रांड स्थापित किया है। एक अन्य उदाहरण केरल की सब्जी एवं फल प्रोन्नति परिषद 2001 में पंजीकृत है। जिसे केरल में फल और सब्जी क्षेत्र के समग्र विकास के लिए स्थापित किया गया था। परिषद का मुख्य उद्देश्य किसानों की आय में सुधार करना और उन्हें लाभदायक, टिका. तरीके से सब्जियों और फलों के उत्पादन, मूल्य संवर्धन और विपणन के लिए सशक्त बनाना है। परिषद किसानों की बहुमत हिस्सेदारी वाली संस्था है और अन्य प्रमुख शेयरधारकों के रूप में सरकार और वित्तीय संस्थान हैं। किसानों के स्वयं सहायता समूहों की हिस्सेदारी 50 प्रतिशत, केरल सरकार 30 प्रतिशत और अन्य संबंधित संस्थानों की 20 प्रतिशत है। परिषद ने बागवानी किसानों के बीच स्वयं सहायता समूहों की अवधारणा से उनकी आर्थिक स्थिरता और खेती के बेहतर फैसलों को बढ़ावा दिया है। परिषद के अंतर्गत 9708 स्वयं सहायता समूहों का गठन किया है, जिससे केरल में 1.94 लाख से अधिक फल एवं सब्जी किसान आते हैं।

3. अनुबंध खेती

अनुबंध खेती किसानों और कृषि व्यवसाय या प्रसंस्करण करने वाली कंपनी के बीच एक विशेष मूल्य और समय पर उत्पाद की पूर्व–सहमति की मात्रा एवं गुणवत्ता का उत्पादन करने के लिए एक व्यवस्था है। कंपनी किसानों को आवश्यक आगतों और तकनीकी सलाह की आपूर्ति करेगी और किसानों को उनकी उत्पाद के लिए सुनिश्चित बाजार मिलेगा। अनुबंध खेती कृषि क्षेत्र के लिए कॉर्पोरेट प्रबंधन के कौशल

को हस्तांतरित करने को प्रोत्साहित करता है, उत्पाद के लिए आश्वस्त बाजार प्रदान करता है, वस्तुओं की मूल्य श्रृंखलाओं में शामिल लेनदेन लागत को कम करता है और आगे एवं पीछे की कड़ी के माध्यम से .र्ध्वाधर एकीकरण सुनिश्चित करता है। भारत सरकार भी मॉडल अनुबंध कृषि अधिनियम (कृषि उपज और पशुधन अनुबंध खेती (बढ़ावा और सुविधा) अधिनियम, 2018) गठित करके समग्र अनुबंध खेती के माध्यम से कृषि उपज, पशुधन और इनके उत्पादों के बेहतर उत्पादन और विपणन के लिए सुविधा प्रदान करना है। इस अधिनियम द्वारा एक अनुकूल और प्रभावी संस्थागत तंत्र और अनुकूल नियामक एवं नीति को लागू करके एक कुशल अनुबंध कृषि प्रणाली को लाभप्रद बनाने के लिए अनुबंध करने वाले दलों को सुविधा प्रदान करना है।

कुछ अनुबंध खेती मॉडल जैसे अनौपचारिक, मध्यस्थ, मल्टीपार्टी और केंद्रक संपदा मॉडल भारतीय संदर्भ में लागू किए जा सकते हैं। अनौपचारिक मॉडल में छोटे शेयरधारकों के साथ एक मौसमी आधार पर अनौपचारिक उत्पादन अनुबंध शामिल होते हैं और आमतौर पर प्रमोटर एवं कृषक दोनों के लिए डिफ़ॉल्ट लाभ या हानि के जोखिम के साथ होते हैं। मध्यस्थ मॉडल में खरीदार फसल का उत्पादन करने और खरीदने के लिए एक मध्यस्थ या फार्म एग्रीगेटर के साथ उप–अनुबंध करता है, जो किसानों को मूलभूत सेवाएं और प्रोत्साहन–मूल्य का आश्वासन प्रदान करता है और उपज उत्पादन की गुणवत्ता सुनिश्चित करता है। मल्टीपार्टिट मॉडल पहले से मौजूद केंद्रीयकृत मॉडल से विकसित हो सकता है, और इसमें विभिन्न प्रकार के संगठन जैसे कि सांविधिक निकाय, निजी कंपनियां, वित्तीय संस्थान और तीसरे पक्ष के सेवा प्रदाता शामिल हो सकते हैं। यह आमतौर पर उत्पादकों के लिए इक्विटी शेयर योजनाओं की गारंटी देता है और निवेशकों को बड़े पैमाने पर खाद्य प्रसंस्करण उद्योग की ओर आकर्षित करता है। न्यूक्लियस एस्टेट मॉडल में कंपनी छोटे मालिकों के उत्पादन को अनुपूरण करने और वर्षभर न्यूनतम आगत प्रदान करके वृक्षारोपण या अन्य उत्पादन सुविधा का प्रबंधन करती है। पेप्सिको भारत में अनुबंध–खेती मॉडल के शुरुआती प्रमोटरों में से एक थी। वर्ष 1997 में, इसने एक अपरम्परागत टमाटर उगाने वाला क्षेत्र पंजाब में एक टमाटर प्रसंस्करण संयंत्र स्थापित किया और केचप के लिए आवश्यक टमाटर की किस्मों को उगाने के लिए स्थानीय किसानों के साथ जुड़ना शुरू कर दिया। हालांकि पेप्सिको टमाटर प्रसंस्करण से बाहर निकल गया, फिर भी यह आलू के चिप्स प्रसंस्करण में काम करता है। कई कंपनियों जैसे दूध में नेस्ले, बासमती चावल में केआरबीएल, सोयाबीन में आईटीसी आदि भारत में अनुबंध खेती में लगी हुई हैं।

4. प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

अधिक उत्पादन के बावजूद, भारत खाद्य प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन (विवक चतवबमेपदह।दक अंसनम।ककपजपवद) की क्षमता का पूरी तरह से दोहन नहीं कर पाया है। वर्तमान में भारत में, 75 प्रतिशत मूल्य संवर्धन प्राथमिक प्रसंस्करण और 25 प्रतिशत माध्यमिक एवं तृतीयक प्रसंस्करण में हो रहा है। भारत में कृषि–प्रसंस्करण उद्योग में कृषि क्षेत्र को विनिर्माण क्षेत्र से जोड़ने और जिससे किसानों की आय में वृद्धि करके कृषि के आधुनिकीकरण की बड़ी संभावनाएं हैं। घरेलू और विदेशी बाजारों में उत्पाद की गुणवत्ता के उन्नयन के द्वारा उच्च कीमतों को प्रसंस्करण एवं पैकेजिंग द्वारा साधित किया जा सकता है। प्रति व्यक्ति अधिक आय वाले एकल और दोहरी आय वाले परिवारों से अधिक प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की मांग बढ़ती रहेगी। फलों और सब्जियों में मूल्यवर्धन भी कटाई के बाद के नुकसान को कम करने में मदद करता है। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार खाद्य प्रसंस्करण में गुणवत्ता निवेश को आकर्षित करने के लिए उत्प्रेरक के रूप में सुविधा प्रदान करके उद्देश्यों को प्राप्त करने को लक्षित किया है। सरकार ने खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को बढ़ावा देने के लिए 100 प्रतिशत प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (foreign direct investment) की सुविधा भी दी है।

5. राष्ट्रीय कृषि बाजार

राष्ट्रीय कृषि बाजार, ई–नाम (e-NAM), अखिल भारतीय इलेक्ट्रॉनिक ट्रेडिंग पोर्टल है, जो मौजूदा कृषि उपज मंडी समिति एक्ट द्वारा मंडियों को कृषि जिंसों के लिए एकीकृत राष्ट्रीय बाजार बनाने के लिए जोड़ता है। यह राज्यव्यापी एक लाइसेंस, एकल–बिंदु लेवी और मूल्य–खोज के लिए इलेक्ट्रॉनिक नीलामियों का उपयोग करने की कल्पना करता है। यह वस्तुओं की आवाजाही के लिए संस्थागत और कानूनी बाधाओं को दूर करता है। ई–नाम समय पर ऑनलाइन भुगतान के साथ–साथ उत्पादन की गुणवत्ता के आधार पर पारदर्शी नीलामी प्रक्रिया के माध्यम से बेहतर कीमत की खोज की सुविधा देता है। राज्य और राष्ट्रीय दोनों स्तरों पर एकीकृत बाजार किसानों को बेहतर कीमत प्रदान करेंगे, आपूर्ति श्रृंखला में सुधार करेंगे, अपव्यय को कम करेंगे और एक ई–प्लेटफॉर्म के माध्यम से एकीकृत राष्ट्रीय बाजार का निर्माण करेंगे। ई–प्लेटफॉर्म के माध्यम से किसान देश के किसी भी हिस्से में अपनी उपज खरीददारों को बेच सकते हैं। लघु कृषक व्यापार संघ (Small Farmers-Agribusiness Consortium) को ई–नाम प्लेटफॉर्म विकसित करने के लिए प्रमुख एजेंसी के रूप में नामित किया गया। चूंकि एक बिखरी एवं उच्च लागत वाली कृषि अर्थव्यवस्था बड़े पैमाने के उत्पादन लाभ और निर्बाध आवाजाही को रोकती है, इसलिए ई–नाम में मध्यस्थता लागत एवं अपव्यय को कम करके किसानों को उनके उत्पाद की अधिक कीमत और उपभोक्ताओं को कम कीमत पर उपलब्ध करने की कोशिश की है।

6. कृषि निर्यात

वर्ष 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने के लक्ष्य के साथ, भारत सरकार कृषि निर्यात नीति, 2018 लेकर आई है। इस अवधि में निर्यात का मूल्य 60 बिलियन डालर (लगभग 4.3 लाख करोड़ रुपये) करने का लक्ष्य है। नीति में निर्यात उत्पाद और स्थलों में विविधता लाने, उच्च मूल्य और मूल्य वर्धित कृषि निर्यात को बढ़ावा देने के माध्यम से स्थिर व्यापार नीति का स्थापित करना शामिल है। समुद्री उत्पाद, बासमती चावल, मोटे चावल, भैंसजातीय मांस और मसाले शीर्ष पांच निर्यात वस्तुएं हैं, जो भारत में कृषि निर्यात की कमाई का 50 प्रतिशत से अधिक की हिस्सेदारी रखती हैं। भारत के अधिकांश कृषि उत्पादों के लिए एशियाई देशों में बाजार उपलब्ध हैं। पश्चिमी देश, जो अधिक निर्यात–आय प्रदान करते हैं, सख्त सैनिटरी और फाइटो–सैन्टरी और अन्य गैर–शुल्क अवरोध रखते हैं। अक्सर भारत के कृषि एवं प्रसंस्कृत उत्पादों को आयात करने वाले देशों में इन कड़े नियमों के कारण खारिज कर दिया जाता है। इसीलिए, निर्यात बाजारों की क्षमता का लाभ उठाने के लिए, हमें खेती में उत्पादन स्तर पर कार्य करने की आवश्यकता है। हमें किसानों से आग्रह करना है कि वे अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार अपनी उत्पादों को पैदा करें। अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार उत्पादों को पैदा करने के लिए किसानों की क्षमता निर्माण में किसान समूह अहम भूमिका निभा सकते हैं।

7. वायदा बाजार

उत्पादों में वायदा कारोबार मूल्य की खोज और मूल्य जोखिम प्रबंधन के लिए एक तंत्र है और यह किसानों और उपभोक्ताओं सहित अर्थव्यवस्था के सभी क्षेत्रों के लिए उपयोगी है। कृषि जिंसों की कीमतें आमतौर पर फसल कटाई के समय सबसे कम होती हैं क्योंकि उत्पाद बाजारों से जुड़े उपभोक्ताओं, प्रोसेसरों और अन्य हितधारकों की मांग तात्कालिक एवं अल्पावधि आपूर्ति से कम होती है और गैर–मौसमी समय में उपभोक्ताओं, प्रोसेसर आदि की मांग आपूर्ति के हिसाब से काफी अधिक होती है। यह किसानों को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है क्योंकि उन्हें फसल के मौसम में उनकी उत्पादों की कम कीमतों मिलती है। वायदा बाजार कृषि उत्पादों की मांग–आपूर्ति पैटर्न के इस असंतुलन को संतुलित करने के लिए एक बाजार तंत्र प्रदान करते हैं। फ्यूचर्स ट्रेडिंग मांग–आपूर्ति की स्थिति को स्पष्ट करने और समय एवं दूरी पर मूल्य जोखिमों से निपटने का एक साधन प्रदान करता है। वायदा व्यापार न केवल आज के बाजार के लिए मूल्य संकेत प्रदान करता है, बल्कि आगे के महीनों लिए भी

मूल्य संकेत प्रदान करता है। विक्रेताओं (किसानों/उत्पादकों/प्रोसेसर) और खरीदारों (उपभोक्ताओं) के मार्गदर्शन से आगे की योजना बनाने में और एक मौसम से दूसरे मौसम में वित्त पोषण और विपणन उत्पादों के लिए मार्गदर्शन करता है। इसलिए वायदा बाजार उपभोक्ताओं और किसानों दोनों के लिए फायदेमंद हैं। वायदा बाजारों द्वारा उत्सर्जित मूल्य संकेतों के माध्यम से किसानों और उत्पादकों को लाभ होता है, भले ही वे सीधे वायदा बाजार में भाग न भी लें। वायदा बाजार में मौसमी मूल्य भिन्नता के आयाम में कमी आती है और किसान को फसल के समय बेहतर कीमत की प्राप्ति होती है। इससे किसान को अग्रिम रूप से अपनी खेती की योजना बनाने में मदद मिलती है और साथ ही भविष्य की कीमतों के रुझान, और संभावित आपूर्ति और अग्रिम रूप से विभिन्न उत्पादों की मांग की अग्रिम जानकारी का लाभ उठाकर, उस तरह की फसलों का निर्धारण भी कर सकता है। वर्तमान में 5 राष्ट्रीय एक्सचेंज 113 उत्पादों में वायदा कारोबार को नियंत्रित करते हैं। इसके अलावा, वायदा अनुबंध (विनियमन) अधिनियम, 1952 के तहत आयोग द्वारा अनुमोदित विभिन्न उत्पादों में व्यापार को विनियमित करने के लिए मान्यता प्राप्त 11 विशिष्ट कमोडिटी एक्सचेंज हैं। भारतीय प्रतिभूति और विनिमय बोर्ड (सेबी) भविष्य की ट्रेडिंग देखने के लिए नोडल एजेंसी है। हाल ही में, सेबी ने सार्वभौमिक एक्सचेंजों (कमोडिटी डेरिवेटिव्स एवं सिंगल एक्सचेंज पर सिक्योरिटीज मार्केट के अन्य सेगमेंट के व्यापार को सक्षम करने) की स्थापना की अनुमति दी। वर्ष 2018–19 में एक्सचेंजों में कुल कृषि उत्पाद डेरिवेटिव कारोबार में शीर्ष पांच कृषि उत्पादों (ग्वार के बीज एवं लुगदी, अरंडी के बीज, सोयाबीन, चना) की हिस्सेदारी 55 प्रतिशत थी। वर्ष 2017–18 में सभी एक्सचेंजों के कुल कारोबार में कृषि का हिस्सा 12.3 प्रतिशत था।

संक्षेप में निष्कर्ष निकलता है कि प्रत्यक्ष विपणन एवं किसान बाजार, किसान उत्पादक संगठन, उत्पादक कंपनी एवं सहकारी समितियां, अनुबंध खेती, कृषि उत्पाद प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन, राष्ट्रीय कृषि बाजार, कृषि निर्यात और वायदा बाजार आदि रणनीतियाँ एवं सुविधाओं को प्रभावी रूप से अपना कर कृषि उत्पादों का बेहतर विपणन प्रबंधन किया जा सकता है। बेहतर विपणन प्रबंधन से कृषि उत्पादों की अधिक मूल्य प्राप्ति वर्ष 2022 तक किसानों की आय को दोगुनी करने में सहायक हो सकती है।

अपने मिशन में कामयाब होने के लिए,
आपको अपने लक्ष्य के प्रति एकचित्त निष्ठावान होना पड़ेगा।

-अब्दुल कलाम

लांबिक एवं अंर्तप्रविष्ट लांबिक लैटिन हैपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना पर एक वैब अनुप्रयोग

सुकान्त दाश, बी एन मंडल, राजेन्द्र प्रसाद, सुशील कुमार सरकार,
अनिल कुमार एवं देवेन्द्र कुमार
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान
लाइब्रेरी एवेन्यू, पूसा, नई दिल्ली. 110012

परिचयः

परीक्षण अभिकल्पना की लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं का चयन तब लोकप्रिय है जबकि भौतिक प्रक्रिया के अध्ययन हेतु संगणक अनुकरण का उपयोग लैटिन हाइपरक्यूब के अभिकल्पना बिन्दुओं की तरह होता है जो अभिकल्पना क्षेत्र में समान दूरी पर हाते हैं जब उन्हें सर्वचर सीमा पर प्रक्षेपित किया जाता है। संगणक परीक्षणों में, चरों के स्तरों का परिवर्तन का अर्थ केवल इनपुट के लिए विभिन्न संख्याओं को समायोजित करना है जबकि भौतिक परीक्षणों में, चरों के अणिक स्तर लेने के लिए प्रारूप बनाने के लिए अतिरिक्त कीमत की आवश्यकता व परीक्षण का क्रियान्वयन अधिक लम्बा व समय लगाने वाला हो जाता है। अतः संगणक परीक्षणों एवं परंपरागत भौतिक परीक्षणों में अंतर होने के कारण अभिकल्पना में विभिन्न सोच–विचार एवं संगणक परीक्षणों हेतु विश्लेषण पद्ध तियों की आवश्यकता है। इस प्रकार की परीक्षण परिस्थितियों के संचालन के लिए लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना आरंभ की गई। लाम्बिक व्यूह (ओ ए) अभिकल्पनाओं का व्यापक उपयोग परीक्षण नियोजन हेतु किया जाता है और इनकी सफलता समरूपता गुणों के कारण है लेकिन जब किसी परीक्षण में बहुत बड़ी संख्या में कारकों का अध्ययन करना हो और उनमें से बहुत कम वस्तुतः प्रभावी हो, प्रभावी कारकों द्वारा पूर्ण विस्तारित उपस्थान पर प्रक्षेपित ओ ए अभिकल्पनाएं परिणाम में केवल प्रभावी हिस्सों पर बिन्दुओं की पुनुरावृत्ति देगी जो कि भौतिक परीक्षणों जिनमें प्रस्तावित मॉडल का झुकाव प्रसरण से अधिक गंभीर है अनपेक्षित है। इस प्रकरण में लै.हा. अभि. को. वरीयता दी जा सकती है। लेकिन सम द्विचर सीमा पर इस प्रकार के अभिकल्पना बिन्दुओं के प्रक्षेपण की समान रूप से बिखरे होने की गारंटी नहीं दी जा सकती हैं अतः इस प्रकार की परिस्थितियों के संचालन के लिए लाम्बिक व्यूह आधारित लैटिन हाइपरक्यूब प्रस्तावित की गई जिसमें सामान्यतः यादृच्छिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की अपेक्षा स्पेस फिलिंग के बेहतर गुण हैं। कुछ परीक्षणों में, सत्यनिष्ठा की विभिन्न कोटि पर बड़े और महंगे संगणक कोड और बहुस्तर कीमत और परिशुद्धता वाले संगणक परीक्षण संचालित किए जा सकते हैं। इस प्रकार के परीक्षणों की अभिकल्पनाओं हेतु अंर्तप्रविष्ट अभिकल्पनाएं उपयोगी हैं। इस विधि में एल एच डी के उपयोग की विशेषता यह है कि इसमें उच्च– परिशुद्धता व निम्न–परिशुद्ध ता वाले परीक्षणों की कुछ अनुक्रियाओं के आरोपण की आवश्यकता होती है जब दो स्रोत पंक्तिबद्ध हों। इस कठिनाई को कम करने के लिए अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक एल एच डी को परिभाषित किया गया है।

लांबिक एवं अंर्तप्रविष्ट लांबिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना पर एक वैब अनुप्रयोग विकसित किया गया है। संरचना पद्धति का सरोकार प्रथम क्रम एवं द्वितीय क्रम लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब में सुधार कर के लाम्बिक एवं लगभग लाम्बिक स्पेस फिलिंग लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना की गई है।

अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब (एनओएलएच) अभिकल्पनाओं की एक संरचना पद्धति का वर्णन किया गया है। अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना करने वाली दो सामान्य पद्धतियां विकसित की गई है। इन पद्ध तियों से वर्तमान अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की अपेक्षा कम स्तरों की संख्या द्वारा बहुत सी नई अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाएं मिलती हैं।

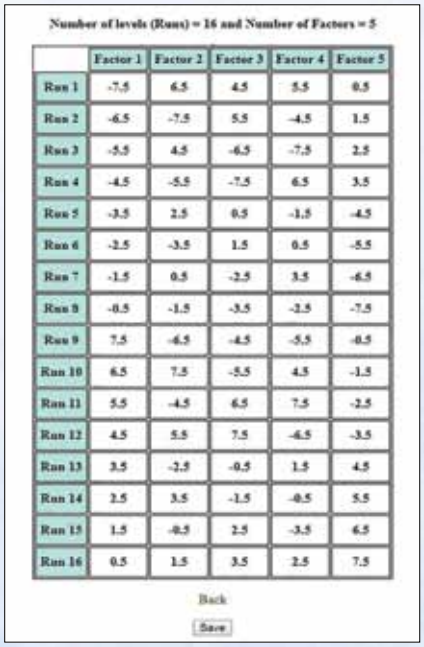
वैब अनुप्रयोग:

लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाएं (LHDs), जिनमें स्तम्भ परस्पर लाम्बिक हों, उन्हें लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाएं (OLHD), कहा जाता है जो कि m खण्ड और n स्तर वाली लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब OLHD(n, m) के नाम से जाना जाता है। लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब$_1$ (n, m) अभिकल्पनाएं प्रथम कोटि रैखिक मॉडल प्रयोग करते समय रैखिक प्रभावों के आंकलन की स्वतंत्रता को सुनिष्चित करती हैं। यद्यपि, यदि द्वितीय क्रम के मॉडल की आवष्यकता हो तो यह वांछनीय है कि लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाएं प्रथम क्रम लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब की षर्तें पूरी करें तथा इसके अतिरिक्त यह भी षर्त है कि प्रत्येक स्तम्भ का किसी अन्य स्तम्भ के अव्यववत वर्ग तथा प्रत्येक दो स्तम्भों की अव्यववत गुणा अभिकल्पना के सभी स्तम्भों के लांम्बिक हो। इस प्रकार की लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं को लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब$_2$ (n, m) द्वारा दर्षाया जाता है। लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब$_2$ (n, m) अभिकल्पना न केवल यह सुनिश्चित करती है कि रैखिक प्रभावों के आंकलन परस्पर असहसंबंधि ात हैं, बल्कि यह भी सुनिश्चित करती है कि द्वितीय क्रम मॉडल में वे द्विघातीय एवं अतःक्रिया प्रभावों के आंकलन से भी असहसंबंधित हैं। 2<=m <=6 और अन्य उचित स्तरों के लिए लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब (n, m) व लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब$_2$ (n, m) की संरचना करने हेतु एक संरचना पद्धति विकसित की गई है।

इस लेख में लांबिक एवं अंर्तप्रविष्ट लांबिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना पर एक वैब अनुप्रयोग का वर्णन है। यह अनुप्रयोग JSP भाषा एवं STS प्लेटफार्म का उपयोग कर विकसित किया गया है। इस अनुप्रयोग का प्रमुख सरोकार लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं, अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं एवं अच्छी स्पेस फिलिंग लाम्बिक अथवा लगभग लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं की संरचना करने से है। चार विभिन्न माड्यूल्स इस प्रकार हैं। (i) प्रथम क्रम लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना, (ii) द्वितीय क्रम लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना, (iii) अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना एवं (iv) अच्छी स्पेस फिलिंग लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना। इससे सम्बंधित कुछ स्क्रीन शॉट नीचे दर्शाए गए है।

चित्र 1: होम स्क्रीन

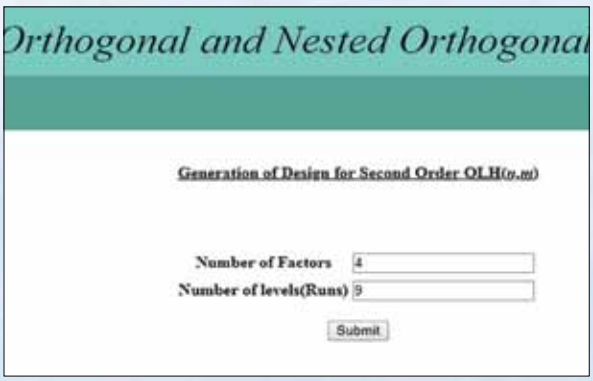
चित्र 2: मॉडल का चयन



Number of levels (Runs) = 16 and Number of Factors = 5

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Run 1	-7.5	6.5	4.5	5.5	0.5
Run 2	-6.5	-7.5	5.5	-4.5	1.5
Run 3	-5.5	4.5	-6.5	-7.5	2.5
Run 4	-4.5	-5.5	-7.5	6.5	3.5
Run 5	-3.5	2.5	0.5	-1.5	-4.5
Run 6	-2.5	-3.5	1.5	0.5	-5.5
Run 7	-1.5	0.5	-2.5	3.5	-6.5
Run 8	-0.5	-1.5	-3.5	-2.5	-7.5
Run 9	7.5	-6.5	-4.5	-5.5	-0.5
Run 10	6.5	7.5	-5.5	4.5	-1.5
Run 11	5.5	-4.5	6.5	7.5	-2.5
Run 12	4.5	5.5	7.5	-6.5	-3.5
Run 13	3.5	-2.5	-0.5	1.5	4.5
Run 14	2.5	3.5	-1.5	-0.5	5.5
Run 15	1.5	-0.5	2.5	-3.5	6.5
Run 16	0.5	1.5	3.5	2.5	7.5

Back
Save



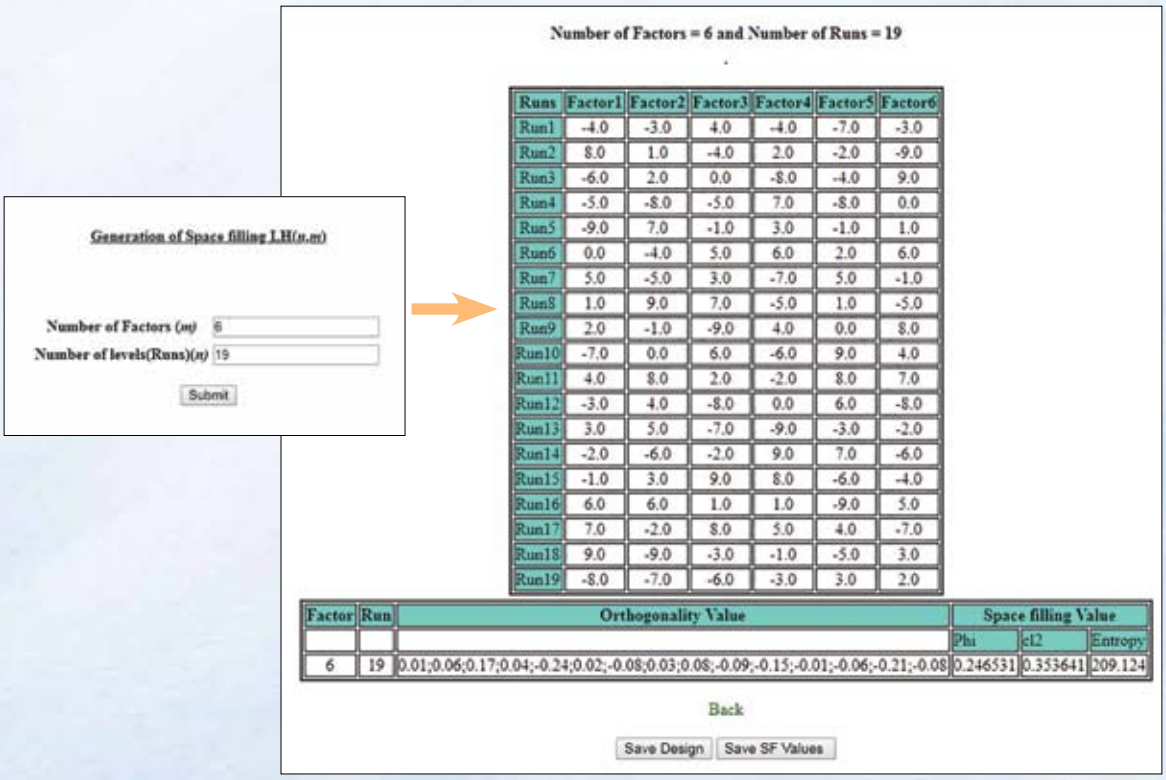
Number of levels (Runs) = 9 and Number of Factors = 4

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Run 1	-4	-3	-2	-1
Run 2	-3	4	-1	2
Run 3	-2	1	4	-3
Run 4	-1	-2	3	4
Run 5	4	3	2	1
Run 6	3	-4	1	-2
Run 7	2	-1	-4	3
Run 8	1	2	-3	-4
Run 9	0	0	0	0

Back
Save

चित्र 3: कारक एवं स्तर का चयन (OLHD)

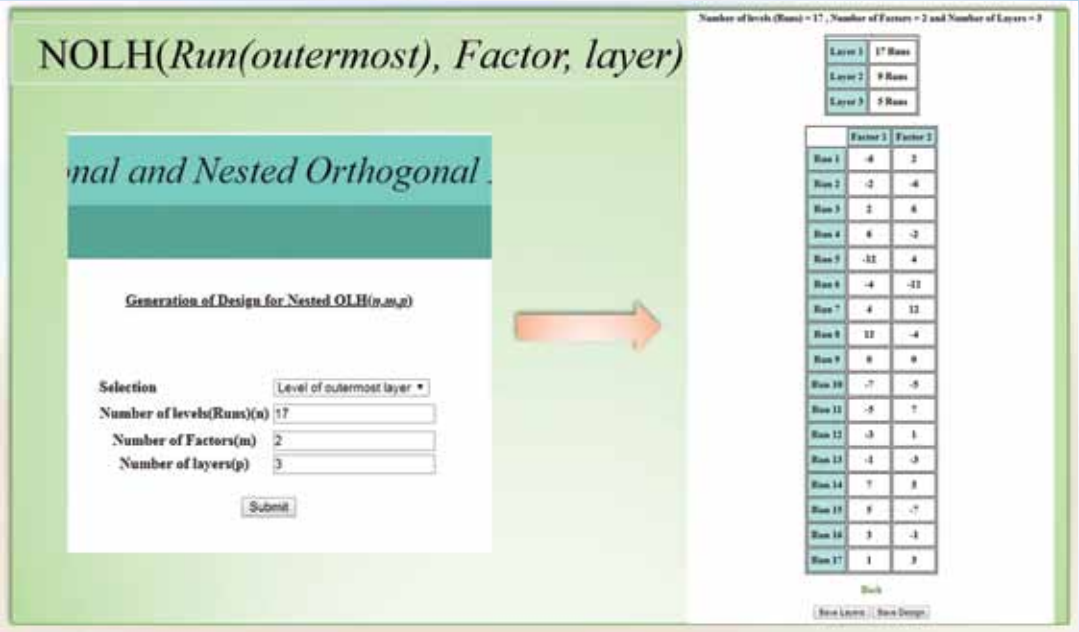
लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाएं लोकप्रिय हैं और स्पेस फिलिंग वाली अभिकल्पनाओं (SFD) में बहुत उपयोग किया जाता है। एक अच्छे लैटिन हाइपरक्यूब का विकल्प मुख्यतः दो मानदंड़ों पर निर्भर करता है जिसमें पहला है स्पेस फिलिंग वाला मानदंड और दूसरा है लाम्बिकता मानदंड। स्पेस फिलिंग वाला मानदंड संपूर्ण अभिकल्पना स्थान का अधिकतम समाविष्टी उपलब्ध करता है तथा लाम्बिकता मानदंड रैखिक के साथ–साथ उच्च क्रम बहुघाती प्रभावों को स्वतंत्र रूप से आंकलन करने में सहायता करता है। इस प्रकार की अभिकल्पनाओं की संरचना जिसमे लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब (n, m) को स्तम्भों की संख्या (m<=6) एवं स्तरों की संख्या (n <=20) को प्राप्त करने हेतु वेब अनुप्रयोग से सम्बंधित कुछ स्क्रीन शॉट नीचे दर्शाए गए हैं।



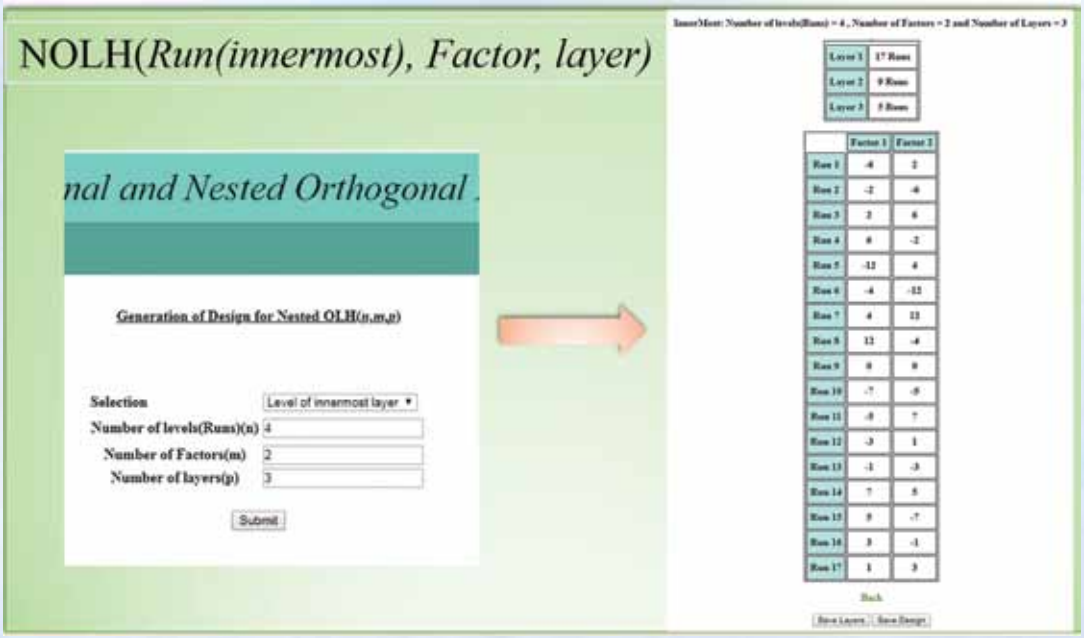
चित्र 4: कारक एवं स्तर का चयन (SFD)

किसी लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना L_1 को p>=2 परतों वाली अंर्तप्रविष्ट लैटिन हाइपरक्यूब तब कहा जाता है जब इसमें एक छोटी लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना L_2 उपसमुच्चय के रूप में, L_2 में एक इससे छोटी अभिकल्पना L_3 उपसमुच्चय के रूप में समाहित हो और यह क्रम तब तक जारी रहता है जब तक कि लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पना L_{p-1} में इससे छोटी एक और अभिकल्पना L_p उपसमुच्चय के रूप में समाहित हो। इस अध्ययन में, अंर्तप्रविष्ट लाम्बिक लैटिन हाइपरक्यूब अभिकल्पनाओं NOL $\{(n_1, n_2, \ldots, n_p), m\}$ की संरचना की दो सामान्य पद्धतियाँ विकसित की गई हैं।

संरचना की इन पद्धतियों द्वारा प्राप्त NOL $\{(n_1, n_2, \ldots, n_p), m\}$ अभिकल्पनाओं को प्राप्त करने हेतु वेब अनुप्रयोग से सम्बंधित कुछ स्क्रीन शॉट नीचे दर्शाए गए हैं।



चित्र 5: कारक एवं स्तर का चयन (NOL)



चित्र 6: कारक एवं स्तर का चयन (NOL)

अगर तुम सूरज की तरह चमकना चाहते हो
तो पहले सूरज की तरह जलो

-अब्दुल कलाम

बाजार आसूचना तंत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका

अबिमन्यु झाझड़िया, शिव कुमार एवं विनायक निकम
भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि आर्थिकी एवम् नीति अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110012

परिचय

किसानों को प्रोत्साहित करने के लिए, कृषि उत्पादन एवं उत्पादकता को बढ़ाने के लिए स्थिर मूल्य पर्यावरण को लाभप्रद और महत्वपूर्ण माना जाता है। लगातार कृषि वस्तुओं की कीमतों में अस्थिरता नीति निर्माताओं के लिए चिंता का विषय बन गई है। कृषि मूल्यों में अस्थिरता के कारण किसानों, कृषि उत्पादन एवं विपरण से जुड़े हुए अन्य हितधारकों और उपभोक्ताओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इससे किसान समुदाय के लिए मूल्य जोखिम में वृद्धि हुई है। कृषि मूल्य परिदृश्य में उतार–चढ़ाव को देखते हुए, कृषि मूल्य तंत्र की उचित समझ और मूल्यों का पूर्वानुमान किसानों के लिए उत्पादन निर्णय और योजना बनाने के लिए एवं अधिक लाभ के लिए उचित समय पर विपरण, व्यापारियों को बाजार की प्रवृत्ति को समझने के लिए एवं सरकार के लिए राष्ट्र में आर्थिक विकास की वृद्धि के लिए अति महत्वपूर्ण है। कृषि कीमतों के बारे में पर्याप्त जानकारी, देश में उत्पादन और विपणन के बीच कमजोर संबंध को मजबूत करेगी।

बाजार आसूचना, मौजूदा कृषि कीमतों के बारे में प्रासंगिक जानकारी, घरेलू एवं वैश्विक कृषि आपूर्ति और मांग परिस्थिति, नीति वातावरण और अन्य प्रासंगिक करको से संबंधित जानकारी एकत्र करता है। उस जानकारी को वैज्ञानिक मॉडलिंग और हितधारक धारण ाओं के माध्यम से प्रयोग करने योग्य रूप में परिवर्तित करके उस सूचना को प्रभावी माध्यम से प्रसारित करता है, ताकि किसानों और अन्य हितधारकों के द्वारा सूचित और प्रभावी निर्णय लिए जा सकें। इस प्रक्रिया में बाजार डेटा को पहले उपयोगी जानकारी और फिर बाजार आसूचना में परिवर्तित किया जाता है।

बाज़ार आसूचना के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली का विकास, किसानों को चयनित कृषि वस्तुओं के लिए विश्वसनीय और समय पर मूल्य पूर्वानुमान प्रदान करना ताकि वो सूचित उत्पादन और विपणन निर्णय लेने के लिए सक्षम बने जिसके परिणामस्वरूप किसानों को उच्च लाभ मिल सकता है। इस प्रणाली के लिए क्षेत्रीय रूप से महत्वपूर्ण वस्तुओं का आपूर्ति परिस्थिति, मंडी में आवक, वैश्विक संबंध, आदि कृषि कीमतों को प्रभावित करने वाले कारणों के आधार पर चयन किया जा सकता है।

कृषि वस्तु के व्यवहार के अध्यन के लिए उपयुक्त पूर्वानुमान मॉडल विकसित करने की जरूरत है। कीमतों के सटीक पूर्वानुमान के लिए मॉडलिंग की रूपरेखा के साथ किसानों और व्यापारियों की उम्मीदें एवं विचारों का भी अनुसूरण किया जाना चाहिए। किसानों और अन्य हितधारकों के लिए पूर्वानुमान का प्रसार समाचार पत्रों, वेबसाइटों के माध्यम से, टेलीविजन, रेडियो, सूचना बुलेटिन, सोशल मीडिया, आदि से किया जा सकता है। नीति निर्माताओं और किसानों के लिए दोनों दीर्घकालिक और अल्पकालिक, कीमत व अन्य पूर्वानुमान महत्वपूर्ण है। इस दिशा में भा.कृ.अनु.प के द्व ारा अतीत में कुछ कदम उठाए गए है। अब समय आ गया है कि इन प्रयासों को मजबूत करें एवम इसकी कार्यप्रणाली में शोधन और इस क्षमता का राज्यों में निर्माण करें।

मूल्य पूर्वानुमान तकनीक

विश्वसनीय पूर्वानुमान कुशल योजना और निर्णय लेने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। यह आत्यावश्यक है कि अलग–अलग वस्तुओं के मूल्य प्रवृत्ति का अध्ययन

उचित सांख्यिकीय मॉडलिंग के द्वारा करें। विश्वसनीय पूर्वानुमान किसानों एवं योजनाकारों के द्वारा भविष्य कि चुनौतियों का सामना करने के लिए उपयुक्त नीतियां बनाने हेतु बहुत ही उपयोगी होगा। कीमतों कि प्रकृति को समझने के लिए टाइम सिरीज़ मॉडल एक उपकरण के रूप में तेजी से लोकप्रिय हो रहे है। बॉक्स–जेनकिंस ऑटोरेग्रेसिव इंटीग्रेटेड मूविंग एवरेज (अरिमा) मॉडल, सबसे लोकप्रिय और व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला टाइम सिरीज़ मॉडल है। युनिवेरिएट अरिमा मॉडल केवल सिरीज़ में मोजूद जानकारी का ही उपयोग करते है। इस प्रकार मॉडल का निर्माण सिरीज़ में उपस्थित पिछले मूल्यों या पिछली हलचल (त्रुटियां) के आधार पर किया जाता है। इस मॉडल में पूर्वानुमान इस धारणा के तहत उत्पन्न किए जाते है कि ऐतिहासिक घटनाओ से भविष्यवाणी कि जा सकती है। बाद में, यह देखा गया कि अरिमा परिवार के मॉडल उन डेटासेट को मॉडलिंग करने में सक्षम नहीं है जिनमें अस्थिरता होती है। इसे देखते हुए एंगल (1982) ने ऑटोरोग्रेसिव कंडिसिनल हेटेरोस्केडस्टिक (आर्च), परिवार के पैरामीट्रिक नॉनलिनियर टाइम सिरीज़ मॉडलों का प्रस्ताव रखा। यह मॉडल इनबिल्ट मॉडलिंग तंत्र के माध्यम से कीमतों में अस्थिरता को पकड़ता है। हाल ही में, कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (ए.अन.अन.) का इन नॉनलिनियर मॉडलों के विकल्प के रूप में अध्ययन हो रहा है। ए.अन.अन. एक डेटा चालित तकनीक हैं यानि उपलब्ध डेटा के आधार पर विश्लेषण निर्भर करता है और मॉडल के अस्थिर कारकों के बारे में पहले से ज्यादा जानकारी नहीं चाहिए।

मॉडलिंग के आधार पर पूर्वानुमान विकसित करते हुए किसानों और व्यापारियों की उम्मीदों पर विचार करना चाहिए ताकि लघु अवधि पूर्वानुमान किसानों को सही समय पर प्रभावी निर्णय लेने के लिए दिया जा सके। किसानों को फसलों के मूल्य का पूर्वानुमान फसल बोने से पहले और फसल काटने से पहले उपलब्ध करवाना चाहिए ताकि किसान उचित उत्पादन एवं विपणन निर्णय ले सके। सामान्य रूप में, फसल कटाई पूर्व के पूर्वानुमान फसल बुवाई पूर्व के पूर्वानुमानों की तुलना में अधिक सटीक होते हैं। जल्दी ख़राब होने वाली कृषि उत्पादों का साप्ताहिक पूर्वानुमान किया जाना चाहिए। अलग अलग तरह के कीमत पूर्वानुमान मॉडल उपलब्ध है तथा शोधकर्ताओं द्वारा वस्तुओं की प्रकृति, डेटा की गुणवत्ता एवं मूल्य पूर्वानुमान सटीकता की डिग्री आदि के आधार पर नए मॉडल के लिए प्रयास किया जाता रहा है। उदाहरण के लिए, अगर मूल्य कुछ हद तक स्थिर हो तो दलहनी फसलों के मूल्य पूर्वानुमान के लिए अरिमा मॉडल अच्छा माना जाता है। अगर मूल्यों में अस्थिरता हो तो गार्च मॉडल अच्छा पूर्वानुमान देगा। अगर मूल्य पूर्वानुमान में मोसम के प्रभाव को जानना हो तो सरिमा मॉडल उपयुक्त होता है। अगर मूल्यों में भारी अस्थिरता हो तो ई–गार्च मॉडल का उपयोग उचित माना जाता है। चयनित मॉडल की उपयुक्तता जाने के लिए मापदंडों के अनुमान के साथ साथ मानक त्रुटि और पी–वैल्यू का पता लगाना अति आवश्यक है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) की भूमिका

कृत्रिम बुद्धिमत्ता एक प्रोग्राम है जो कि मानव की तरह संज्ञान का उपयोग कर वास्तविक स्थितियों में कार्यों को निष्पादित करने के लिए खुद को अनुकूलित कर सकता हैं। दिलचस्प बात यह है कि इस पर निरंतर पर्यवेक्षण की आवश्यकता नहीं है। इस पर आधारित एप्लिकेशन किसानों को फसल कि उत्पादन, बुवाई, कटाई और बिक्री से जुड़ी कार्यवाही के लिए मार्गदर्शन कर सकती है। हाल ही में तकनीकी उन्नति और जी.पी.एस. आधुनिकीकरण के कारण किसानों और कृषि सेवा प्रदाता से उम्मीद बढ़ गई है कि वे केवल फसल की उत्पादकता और गुणवत्ता पर ही ध्यान न दे बल्कि फसल कटाई के बाद उसका वांछित तरीके से संचालन करें। इन नए संकेतों का कार्यान्वयन होने से गुणवत्ता और कृषि कार्यों की दक्षता में वृद्धि होने के साथ ही साथ भविष्य में उत्पादकता भी बढ़ेगी। मानव निर्मित तर्क (कृत्रिम बुद्धिमत्ता) वर्तमान उन्नत कृषि में एक ऐसा महत्वपूर्ण नवाचार है जिसका उपलब्ध संसाधनों के स्थायी उपयोग के लिए उपयोग बढ़ाया जा रहा है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित बाज़ार आसूचना प्रणाली से कृषि वस्तुओं को राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय बाजार में एक निश्चित तारीख़ पर किसानों एवं अन्य हितधारकों के द्वारा अग्रिम चेतावनी की मदद से बेचा जाएगा। इस मॉडल में, प्रतिभागियों की रचना, बाजार व्यवहार, विभिन्न वर्षों में कीमतों आदि के आधार पर निकट भविष्य में फसल कीमतों के पता चलेगा जिससे किसान मूल्य संकट से बचेगें। पहले कृषि कीमतों की भविष्यवाणी ज्ञात करने वाला विश्लेषण करना व्यावहारिक रूप से असंभव था क्योंकि बाजार में हितधारक न तो सही उपकरण से लैस थे और न ही इस प्रकार का निर्णय लेने के लिए अच्छा डेटा था।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित आसूचना तंत्र विशिष्ट रूप से कृषक समुदाय की फसल उत्पादन और उसके प्रबंधन के निर्णय की मदद करने में सक्षम है। इस प्रकार की पहल से सभी वर्ग के खेतों में निवेश से लाभ प्राप्त कर सकते हैं। इसके अलावा यह किसानों के खेतों पर उत्पादन आपूर्ति श्रृंखला में नुकसान कम करने हेतु संसाधित कर सकती है। यह तकनीक कई स्रोतों से, बड़ी मात्रा में सहसंबंधी संरचित और असंरचित डेटा से विश्लेषण करके कार्रवाई करने योग्य अंतदृष्टि से किसानों की फसल की पैदावार और उत्पाद की गुणवत्ता बढ़ाने में सहायता कर सकती है। इस तकनीक से चैटबॉट बन सकते हैं जो किसानों के सभी सवालों का झटपट से उत्तर दे एवं विशिष्ट समस्याएंके लिए सिफारिशें और सलाह दे। इसलिए यह तकनीक किसानों को वास्तविक सहायक प्रदान करेगी। इस लिए ग्रामीण परिदृश्य में डिजिटल साक्षरता में वृद्धि की पहल को भविष्य में किसानों की आय दोगुनी करने के लिए एक हथियार के रूप में देखा जा सकता है। इसके अलावा, स्वचालित कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित आसूचना प्रणाली पूर्वानुमानों का विकास और उनका सत्यापन करेगी। मूल्य पूर्वानुमान के प्रसार के लिए तंत्र होगा और इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से, प्रिंट मीडिया और अन्य आईसीटी उपकरण की सहायता से पूर्वानुमानों का प्रसार होगा। यह प्रणाली काफी हद तक देश में बाजार आसूचना तंत्र की लागत को कम और इसकी दक्षता में वृद्धि करेगी लेकिन इसके लिए जरूरी है कि देश में इस क्षमता और तंत्र का संस्थागतकरण विकास निरंतर होता रहे।

निष्कर्ष

विश्वसनीय पूर्वानुमान कुशल योजना और निर्णय लेने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस दिशा में भा.कृ.अनु.प के द्वारा अतीत में कुछ कदम उठाए गए है। देश में कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित बाज़ार आसूचना प्रणाली का होना अति आवश्यक है ताकि किसान, विपरण से जुड़े लोग, नीति निर्माता, सरकार समय रहते उचित निर्णय ले सके। भारत सरकार इस दिशा में काम कर रही है। सरकार का उद्देश्य है सरकारी डेटा और बाजार से संबंधित जानकारी लोगों के लिए उपलब्ध हो और सरकारी सेवाएं जनता के लिए अधिक सुलभ हो। इससे पता चलता है कि सरकार अधिक पारदर्शिता लाना चाहती है और मूल्यो में अस्थिरता का समाधान चाहती है।

संदर्भ

शिव कुमार, अबिमन्यु झाझड़िया एवं किंग्स्ली आइ. टी. (2019). यूज़ ऑफ आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस इन मार्केट इंटेलिजेंस सिस्टम, इंडियन फ़ार्मिंग, 69(03): 32–37।

सक्सेना, आर., पवित्रा, एस., पॉल, आर. के., चायल, एस. और चौरसिया, एस. (2015). ए मैनुअल ऑन प्राइस फोरकास्टिंग टेकनीक्स, आईसीएआर–नियाप।

इससे पहले कि सपने सच हों आपको सपने देखने होंगे।

-अब्दुल कलाम

सिमेंटिक और सॉफ्टवेयर एजेंट्स पर आधारित वेब पर्सनलाईज़्ड सूचना बहाली

अनु शर्मा[1], आरती सिंह[2], शशि भूषण लाल[1], कृष्ण कुमार चतुर्वेदी[1], मोहम्मद समीर फारूकी[1], डी. सी. मिश्रा[1], संजीव कुमार[1] एवं नीरज बुधलाकोटी[1]
1. भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसन्धान संस्थान, नई दिल्ली
2. गुरु नानक गर्ल्स खालसा कॉलेज, यमुना नगर, हरियाणा

सारांश

पिछले कुछ दशकों में वेब के आकार बहुत जबरदस्त वृद्धि हुई है। वेब मानव जीवन के लगभग सभी बुनियादी और अत्यधिक विशिष्ट पहलुओं पर जानकारी प्रदान करने का एक महत्वपूर्ण केंद्र बन गया है। यद्यपि वेब ने लोगों को बहुत आकर्षित किया है लेकिन जानकारी के इस बहुतायत ने किसी भी समय सही जानकारी तक पहुंचने में कई बाधाओं को भी जन्म दिया है। वेब खोज इंजन जैसेकि गूगल इत्यादि से संबंधित जानकारी खोजने का कार्य कठिन होता जा रहा है। इस समस्या का एक समाधान उपयोगकर्ता के रुचियों और प्राथमिकताओं के अनुसार खोज परिणाम के निजीकरण द्वारा निकाला जा सकता है। इसके साथ साथ डाटा माइनिंग, टेक्स्ट माइनिंग और वेब माइनिंग जैसी तकनीकों का उपयोग भी किया जा सकता है। सिमेंटिक वेब और मल्टी ऐजेंट तकनीकी के द्वारा वेब पर उपलब्ध सामग्री को अर्थ दिया जा सकता है। इन सभी तकनीकियों के उत्थान सवरूप वेब पर्सनलाइज़ेशन नामक शोध क्षेत्र का विकास हुआ है। किसी भी प्रणाली की ऐसी योग्यता जिसके द्वारा वह वेब के अनुकूलित रूप को उपयोगकर्ताओं या उपयोगकर्ताओं के समूह की पसंद और जरूरत के अनुसार, विभिन्न कार्यों के प्रदर्शन के माध्यम से प्रस्तुत कर सकता है वेब पर्सनलाइज़ेशन के रूप में परिभाषित किया जा सकता है (आनंद और मोबाशेर, 2005)। यह उपयोगकर्ताओं के लिए विभिन्न प्रकार की सुविधाएं प्रदान कर सकता है जैसे कि बधाई, बुकमार्क, व्यक्तिगत अधिकार देने, वेबसाइट संरचना को संशोधित करना, अनुरूप प्रस्ताव और सेवाएं और अनुकूलित वेब खोज परिणाम। इंटेलिजेंट सिमेंटिक वेब तकनीकें इंटरनेट में उपयोग के लिए एक महत्वपूर्ण प्रतिमान प्रदान करती हैं (एहलर्ट, 2003)। इस कार्य विधि में काफी मात्रा में ऐजेंट्स सहयोगी रूप में कार्य कर उपयोगकर्ताओं के व्यक्तिगत हितों को पहचानने और फिर सिफारिश करने में सक्षम होते हैं। इसके द्वारा वेब की दक्षता और स्केलेबिलिटी में वृद्धि हो सकती है तथा कार्यों का स्वचालन किया जा सकता है। इस शोध पत्र में वेब पर्सनलाइज़ेशन के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की गई है। आशा है कि आने वाले वर्षो में यह तकनीक बहुत लाभदायक सिद्ध होगी।

मुख्य शब्दः पर्सनलाइज़ेशन, सिमेंटिक वेब, वेब

1. परिचय

पिछले कुछ वर्षों में ई–व्यापार, ई–कॉमर्स, ई–बैंकिंग, वैज्ञानिक अनुसंधान, ई–लर्निंग, सोशल नेटवर्किंग, वेब समुदायों, ब्लॉग्स और अन्य क्षेत्रों में जबरदस्त विकास हुआ है। जिसके फलस्वरूप उपयोगकर्ता की रूचियों और जरुरत को ध्यान में रखते हुए व्यक्तिगत जानकारी

वितरण की आवश्यकता को महसूस किया गया। जिसके कारण वेब पर्सनलाइज़ेशन नामक तकनीकी का प्रादुर्भाव हुआ (1)। वेब पर्सनलाइज़ेशन को चित्र 1 में दिखाया गया है। (2) के अनुसार निम्नलिखित चार प्रकार के सरल वैयक्तिकरण कार्य प्रदान करे जा सकते हैं।

मेमोराइजेशनः यह उपयोगकर्ता के लिए प्रदान किये जाने वाले निजीकरण कार्यों का सबसे बुनियादी प्रकार है। जहां प्रणाली उपयोगकर्ता और उसके ब्राउज़िंग इतिहास के बारे में जानकारी को याद रखता है।

दिशा निर्देशः यह कार्य उपयोगकर्ता को पसंदीदा जानकारी को जल्दी से प्राप्त करने और विभिन्न वैकल्पिक ब्राउज़िंग विकल्पों को प्रदान करने में सहायता करता है।

वेब अनुकूलनः इस तरह की निजीकरण का उद्देश्य प्रयोक्ता रुचियों के अनुसार वेब की सामग्री, संरचना और ख़ाके को बदलना है।

कार्य निष्पादन समर्थनः कार्य निष्पादन समर्थन एक ऐसी कार्यक्षमता है जिसमें किसी उपयोगकर्ता की ओर से किसी विशेष कार्रवाई को किया जाता है।

चित्र 1: पर्सनलाईज़ेड वेब का अवलोकन

अगले अनुभाग में वेब पर्सनलाइज़ेशन प्रक्रियो को समझाया गया हैं।

2. वेब पर्सनलाइज़ेशन प्रक्रिया

वेब पेर्सनलाइज़ेशन भिन्न–भिन्न प्रकार के वेब डेटा के संग्रह, जो स्पष्ट रूप से उपयोगकर्ता के बारे में जानकारी, उनके विश्लेषण और मॉडलिंग पर निर्भर करती है। कुछ प्रकार के डेटा जो कि सामान्य रूप से उपयोग में लाए जाते हैं निम्न प्रकार से हैं:

- वेब लॉग एक्सेस फाइल्स (web logAccess profiles)
- कुकीज़ के रूप में ग्राहक पक्ष जानकारी (Client side informationAccess from cookies)
- ब्राउज़र कैश (Browser cache)
- प्रॉक्सी सर्वर लॉग (Proxy server logs)
- क्लिक–स्ट्रीम डेटा (click stream data)
- वेबसाइट संरचना
- डोमेन शब्दावली
- प्रोफाइल और
- स्थान विशिष्ट जानकारी (context sensitive information)।

डेटा माइनिंग पर आधारित किसी भी अन्य अनुप्रयोग की तरह, वेब पर्सनलाइज़ेशन को एक विशिष्ट डेटा माईनिंग चक्र के विभिन्न चरणों के कार्यान्वयन के माध्यम से किया जाता है। एक वेब निजीकरण प्रणाली के चार मुख्य चरण हैं – उपयोगकर्ता प्रोफाइल लर्निंग, पैटर्न की खोज, सिफारिश और मूल्यांकन (देखें चित्र 2)।

चित्र 2: वेब पेर्सनलाइज़ेशन प्रक्रिया

एक वेब पर्सनलाइज़ेशन प्रणाली के चार मुख्य चरण (1) निम्नानुसार हैं:

उपयोगकर्ता प्रोफ़ाइल निष्कर्षणः यह चरण प्रणाली उपयोगकर्ताओं के प्रकार, विशेषताओं, प्राथमिकताओं, संदर्भ और संज्ञानात्मक पहलुओं के बारे में जानने के लिए स्पष्ट और अंतर्निहित डेटा के संकलन से संबंधित है।

पैटर्न डिस्कवरी: इस चरण के दौरान विभिन्न सांख्यिकीय और डेटा माइनिंग तकनीके जैसे क्लस्टरिंग, वर्गीकरण, एसोसिएशन नियम खनन आदि का उपयोग उपलब्ध आंकड़ों पर किया जाता है।

सिफारिश: इस चरण में विभिन्न तरीकों से सिफारिशे दी जाती है जिनका उल्लेख सेक्शन 3 में दिया गया है।

मूल्यांकन: यह चरण पहले चरणों में उपयोग की जाने वाली तकनीकों की दक्षता और वैधता के मूल्यांकन से संबंधित है।

3. वेब सिफारिश तकनीकें

(2) के अनुसार वेब पेर्सनलाइज़ेशन तकनीको को चार सामान्य दृष्टिकोणों में वर्गीकृत किया गया है:

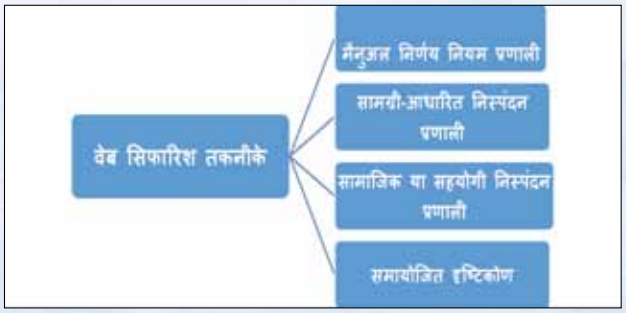
मैनुअल निर्णय नियम प्रणाली: इस दृष्टिकोण के अनुसार, वेब–आधारित व्यक्तिगत सेवा डिजाइनर के मैन्युअल हस्तक्षेप के माध्यम से और आम तौर पर उपयोगकर्ता के सहयोग से की जाती है। आमतौर पर एक उपयोगकर्ता पंजीकरण प्रक्रिया के माध्यम से स्थिर उपयोगकर्ता मॉडल प्राप्त होते हैं। अलग अलग मॉडल्स और कई मैन्युअल नियमों का प्रयोग करके वेब सामग्री को उपयोगकर्ताओं तक उपलब्ध कराया जाता हैं।

सामग्री–आधारित निस्पंदन प्रणाली: तकनीकों का यह समूह उपयोगकर्ता प्रोफ़ाइल और वेब सामग्री के बीच समानता का अध्ययन करता है। इसके उपरांत मशीन लर्निंग तरीकों को लगाकर समान रूचि की समाग्री सिफारिश की जाती है। यह दृष्टिकोण विशिष्ट क्षेत्र के लिए बहुत ही उपयुक्त पाया गया है। लेकिन उपयोगकर्ता के व्यवहार में गतिशील परिवर्तन के साथ इसकी प्रभावशीलता कम होती है। साथ ही, इसके लिए अन्य भाषाओं की तुलना में प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण और पाठ खनन तकनीक लागू करने की आवश्यकता होती है जो कि लागू करना मुश्किल है।

सामाजिक या सहयोगी निस्पंदन प्रणाली: इस दृष्टिकोण का उद्देश्य समान लोगों की बड़ी संख्या में वरीयताओं और गतिविधियों का अध्ययन करना है और फिर सामूहिक विशेषताओं का उपयोग करते हुए नए सुझाव देना है। यह दृष्टिकोण बहुत उपयोगी है क्योंकि यह वेब सामग्री पर विचार किए बिना सिफारिश करने में सक्षम है। लेकिन दूसरी तरफ, नए आइटम के लिए सिफारिश करना मुश्किल है, जिसे पहले किसी के द्वारा रेट नहीं किया गया है। जब उपयोगकर्ता की संख्या बढ़ती है, तो स्केलिबिलिटी एक महत्वपूर्ण मुद्दा बन जाती है।

समायोजित दृष्टिकोण: ये दृष्टिकोण सिफारिशों के लिए दो या अधिक उपर्युक्त दृष्टिकोणों को जोड़ते हैं।

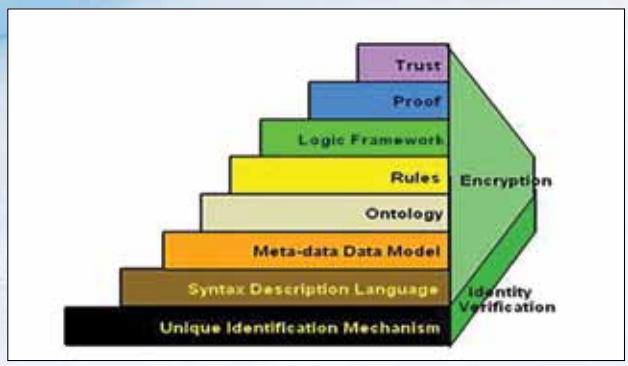
वेब पर्सनलाइज़ेशन दृष्टिकोण के कुछ अन्य वर्गीकरण भी है जैसे प्रोएक्टिव और एक्टिव, युजसर्स और आइटम सूचना आधारित, मेमोरी और मॉडल आधारित एवं क्लाइंट और सर्वर साइड पर आधारित। वेब पर्सनलाइज़ेशन दृष्टिकोण को सिमेंटिक वेब और इंटेलीजेंट सॉफ्टवेर एजेंट्स के द्वारा और बेहतर किया जा सकता है।



चित्र 3: सिफारिश तकनीकों के प्रकार

4. सिमेंटिक वेब और इंटेलीजेंट सॉफ्टवेर ऐजेंट्स

सिमेंटिक वेब की परिकल्पना टीम बर्नर ली द्वारा 2001 में की गई (4)। जिसका मुख्य उद्देश्य वेब को सिर्फ एक सूचना प्रसार का माध्यम न हो कर बल्कि एक ज्ञान प्रदाता रूप में प्रकाशित करना था। इस प्रकार के वेब द्वारा विभिन्न वेब पृष्ठों के मध्य में संबध और अन्य निष्कर्ष आसानी से निकाले जा सकते हैं. (5) ने सिमेंटिक वेब में बड़े पैमाने पर आरोपण के मुद्दों का विश्लेषण किया है। (6) द्वारा प्रस्तावित सिमेंटिक वेब संदर्भ आर्किटेक्चर को चित्र 4 में दर्शाया गया है।



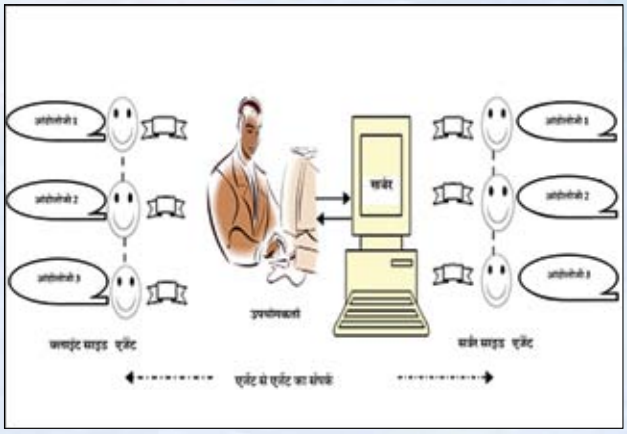
चित्र 4: सिमेंटिक वेब संदर्भ आर्किटेक्चर

एहलेर्ट ने 2003 (2) में पाया की इंटेलीजेंट सॉफ्टवेर ऐजेंट्स का उपयोग इन्टरनेट पर उपलब्ध एप्लीकेशन को और प्रभावी बना सकता है। वूल्रिडिज और जेनिंग्स (1995) ने एक ऐजेंट को एक कंप्यूटर सिस्टम के रूप में परिभाषित किया (7) है जो कुछ पर्यावरण में स्थित है, और उसके डिजाइन उद्देश्यों को पूरा करने के लिए उस वातावरण में स्वायत्त कार्रवाई करने में सक्षम है। इसके अलावा, वूल्रिडिज ने दावा किया कि ऐजेंट इंसानों या अन्य प्रणालियों के हस्तक्षेप के बिना कार्य कर सकते हैं; वे अपने स्वयं के आंतरिक राज्य पर और उनके व्यवहार पर नियंत्रण करते हैं। वे अपनी नौकरी करने और प्रमुख विशेषताओं का प्रदर्शन करने के लिए प्रतिक्रिया कर सकते हैं जैसेः

- **सीखना/तर्कः** यह पिछले अनुभव से सीखने और पर्यावरण में अपने स्वयं के व्यवहार को क्रमिक रूप से संशोधित करने के लिए ऐजेंट की क्षमता है।
- **प्रतिक्रियाशीलताः** किसी एजेंट को अपने पर्यावरण के प्रभावों या जानकारी से उचित रूप से प्रतिक्रिया करने में सक्षम होना चाहिए।
- **लक्ष्य उन्मुखः** ऐजेंटों के लक्ष्यों को अच्छी तरह से परिभाषित किया जाता है और धीरे–धीरे इसके वातावरण को प्रभावित करता है और इसलिए अपने लक्ष्य हासिल कर लेते हैं।
- **स्वायत्तताः** : एक ऐजेंट के पास उसके कार्यों और आंतरिक स्थिति पर दोनों नियंत्रण होना चाहिए। एजेंट की स्वायत्तता की डिग्री निर्दिष्ट किया जा सकता है। उन्हें केवल महत्वपूर्ण निर्णयों के लिए उपयोगकर्ता से हस्तक्षेप की आवश्यकता हो सकती है।

5. वेब निजीकरण में एजेंटों और सिमेंटिक वेब टेक्नोलॉजीज का उपयोग करने की प्रेरणा

प्रयोक्ताओं को वेब का व्यक्तिगत अनुभव प्रदान करने के लिए बुद्धिमान तकनीकों का प्रयोग किया जा सकता है और डोमेन आंटलजी से तर्क के माध्यम से भी किया जा सकता है। कारगर निजीकरण में शामिल प्रमुख चुनौतियां व्यक्तिगत सामग्री प्रबंधन, उपयोगकर्ता प्रोफ़ाइल सीखने, मॉडलिंग और वैयक्तिकृत इंटरैक्शन हैं। निजीकरण को पूरा करने के लिए एक आशाजनक तकनीक स्वायत्त बुद्धिमान ऐजेंट है (चित्र 5)। कई एजेंट्स का प्रयोग करके प्रयोक्ता के हितों को जाना जा सकता है और व्यक्तिगत सिफारिशें दी जा सकती हैं। यह तकनीक इस क्षेत्र में कई मौजूदा मुद्दों का समाधान प्रदान कर सकती है जैसे स्केलेबिलिटी, मजबूती, दक्षता, गोपनीयता और सुरक्षा और उपयोगकर्ता प्रोफ़ाइल लर्निंग।



चित्र 5; ऐजेंट आधारित वेब निजीकरण

संदर्भ

(1) आनंद, एस.एस. और मोब्शेर, बी.. इंटेलिजेंट टैकनिक्स फॉर वेब सेरसनलाईजेशन, आईटीडब्लूपी 2003, *एलएनएआई* 3169, स्प्रिंगर वेरलग, बर्लिन हेडेल्बेर्ग, पीपी. 1–36 (2005)

(2) एहलेर्ट, पी. इंटेलिजेंट यूजर इंटरफेसिसः इंटरोंडकशन एंड सर्वे, रिसर्च, डीकेएस03–01/आईसीई 01, फ़ैकल्टि ऑफ इन्फॉर्मेशन टेक्नालजी एंड सिस्टम, डेल्फ़्त यूनिवरसिटि ऑफ टेक्नालॉजी (2003).

(3) पीरराकोस, डी., पलीऔरस, जी., पेपाथेओडॉरौ, सी., स्पैरोपौलोस, सी. डी.. वेब यूसेज माईनिंग एज़ ए टूल फॉर पेरसनलाईजेशनःए सर्वे, यूजर. मॉडल. यूजर–अडेप., वॉल. 13, पी. पी. 311–372 (2003).

(4) ली, टी. बी., हेंडलेर, जे., लेस्सिला, ओ.. दि सिमेंटिक वेब, द साईंटिफ़िक अमेरीकन, वॉल 5(1), पीपी.36. (2001). URL: http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501berbers-lee.html

(5) सिंह, ए., जुनेजा, डी., शर्मा, ए. के.. एन एक्स्टेंसिव एनलिासिस ऑफ इम्प्लिमैनटेशन इशूज इन सेमांटिक वेब, इंट जे इंफ टेक, वी(4), पी.पी. 67–74 (2009).

(6) ग्रुबर, आर.टी.. टूवर्ड प्रिन्सिपल फॉर दि डिज़ाइन ऑफ ओंटोलोजीज यूज्ड फॉर नॉलेज शेरिंग. इंटरनेशनल जर्नल ऑफ ह्यूमन–कम्प्युटर स्टडीज. 1993; 43:907–928.

(7) वूलडरीज, एम., जेन्निग्स, एन. इंटेलिजेंट ऐजेंट्सः थ्योरी एंड प्रैक्टिस, नॉलेज इजी. रेव., 10(2), पी. पी. 115–152 (1995).

विज्ञान मानवता के लिए एक खूबसूरत तोहफा है,
हमें इसे बिगाड़ना नहीं चाहिए।

-अब्दुल कलाम

गैर-सामान्य आंकड़ों के लिये विभिन्न प्राचलिक और अप्राचलिक स्थिर माप की तुलना

ए.के. पॉल, रंजित पॉल, एस.पी. सिंह एवं सविता वधवा

सारांश

जीनोटाइप–वातावरण इंटरेक्शन की उपस्थिति उनकी स्थिरता और अनुकूलनशीलता की विशेषताओं के आधार पर विभिन्न या कृषि–वातावरणों के अनुकूल या नस्लों के विकास के लिए आवश्यक है। कई स्थितियों में, सामान्यता और टिप्पणियों की स्वतंत्रता के साथ–साथ त्रुटि भिन्नताओं की एकरूपता के बारे में धारणाएं पूरी नहीं होती हैं। इसलिए, जब बुनियादी डेटा सामान्य रूप से वितरित नहीं किया जा सकता, तब स्थिरता उपायों के लिए विभिन्न प्राचलिक और अप्राचलिक विधियों के प्रदर्शन की तुलना करने की आवश्यकता होती है। वर्तमान अन्वेषण में इस महत्वपूर्ण पहलू का अध्ययन किया गया है। सिमुलेशन तकनीक का उपयोग करते हुए, विभिन्न आकार के सैम्पल के लिए परीक्षण की शक्ति की गणना की गई जबकि अंतर्निहित डेटासेट सामान्य होने के साथ–साथ गैर सामान्य जैसे गामा और बीटा हैं।

1. प्रस्तावना

फसल एंव पशुओं में सुधार की गतिविधियाँ बहुत सरल हो गई होती यदि कोई जीनोटाइप–वातावरण इंटरेक्शन जी.ई.आई. नहीं होता, जोकि विभिन्न वातावरण में जीनोटाइप के गैर–अचर संबंधों का कारण है। जीनोटाइप–वातावरण इन्टरेक्शन की उपस्थिति किस्मों या उपयुक्त नस्लों या विभिन्नता के अनुरूप, कृषि वातावरण के अनुकूल तथा स्वामित्व पर आधारित होती है। प्रजनक सभंवत उन्हीं किस्मों को पसन्द करेंगें, जो उपज के लिये उच्च निष्पादन और अन्य कृषि संबंधी लक्षणों एवं विस्तृत सीमा के पर्यावरणीय परिस्थितियों के रूप में संभव है, हालांकि जी.ई.आई. की व्यापक घटना बेहतर किस्मों की पहचान में कठिनाई का कारण बनती है। इस कठिनाई को दूर करने के लिये पौधे के प्रजनक द्वारा जी.ई.आई. का क्रम कम करने का प्रयास किया जाता है, अर्थात् विशेष प्रजनन तकनीकों जैसेकि प्रजनन क्षमता के माध्यम से पर्यावर्णीय स्थितियों पर जीनोटाइपिंग रैंकिग की निर्भरता/सामान्य/विशिष्ट अनुकूलनता के लिये किस्मों को अन्तिम रुप देने के लिये औसत निष्पादन के अलावा ट्रायल जीनोटाइप को भी महत्व दिया जाता है, ताकि शब्द ''स्थिरता'' कृषिविदों और प्रजनकों के शब्द संग्रह में एक महत्वपूर्ण शब्द बन जाए।

प्रारम्भ में जीनोटाइप–वातावरण इन्टरेक्शन जी.ई.आई सांख्यिकीय विश्लेषण के लिये चार अलग–अलग विधियाँ थीं (प्रभाकरण और जैन, 1994)। ये "प्रसरण घटक विधि", ''प्रतिगमन विधि'', ''बायोमैट्रिक आनुवंशिकी विधि'', और ''आनुवंशिक सहसंबंध विधि'' हैं। इन विधियों के बीच का विकल्प अन्वेषक द्वारा एकत्रित किये गये आँकड़ों के आकार और विशेष परिस्थितियों पर निर्भर करता है। इसके बाद स्थिरता की विभिन्न धारणाएँ विकसित हुईं। जीनोटाइप–वातावरण इन्टरेक्शन जी.ई.आई और उपज स्थिरता का विश्लेषण करने के लिये कई प्रक्रियाओं का प्रस्ताव दिया गया। इन प्रक्रियाओं में से अधिकांश प्राचलिक विधियों के निष्पादन (प्रभाकरन और मेहरा) प्रजनकों के दृष्टिकोण से काफी सन्तोष जनक नहीं थे। इसलिये वैज्ञानिकों ने प्राचलिक मापों के साथ–साथ प्रक्रियाओं की तलाश शुरू कर दी, जो उपज और स्थिरता के लिये एक साथ जीनोटाइप के चयन की अनुमति दे।

जब बेसिक डाटा सामान्य रूप से वितरित नहीं होता तब निष्पादन कैसे हो इस पर कोई अध्ययन नहीं किया गया है यह वास्तव में गम्भीर समस्या है। समस्या

गम्भीर हो जाती है जब कई स्थितियों में सामान्यता और प्रेक्षण आँकड़ों की स्वतन्त्रता के साथ–साथ त्रुटि भिन्नताओं की एक रूपता की धारणाएँ पूरी नहीं होती। इसलिये अप्राचलिक और साथ ही प्राचलिक आँकड़ों के निष्पादन के लिये अन्वेषण की आवश्यकता है, जब बेसिक डाटा सामान्यत रुप से वितरित नहीं है। यह महत्वपूर्ण पहलू वर्तमान अन्वेषण में सम्मिलित किया गया है जो एक साथ मापों के चयन के विकास पर विचार करेगा। जिसका प्रयोग दोनों उपज और स्थिरता के लिये जीनोटाइप के चयन के लिये किया जा सकता है।

तालिका 1

रिपोर्ट की गई अप्राचलिक स्थिरता सांख्यिकी उनकी उपयोगिता के अनुसार

केवल स्थिरता माप की सांख्यिकी

$$S_i1 = 2\sum_{j<j'}^{s}\left|r_{ij} - r_{ij'}\right| / s(s-1) \qquad S_i3 = \sum_{j}(r_{ij} - \bar{r}_{i.})^2 / \bar{r}_{i.} \qquad NP_i(1) = (1/s)\sum_{j=1}^{s}\left|r_{ij} - Mdi\right|$$

स्थिरता और निष्पादन की संयुक्त सांख्यिकी

$$S_i4 = \sum_{j}(r_{ij} - \bar{r}_{i.})^2 /(s-1) \qquad S_i6 = \sum_{j<j'}^{s}\left|r_{ij} - r_{ij'}\right| / \bar{r}_{i.} \qquad NP_i(2) = (1/s)\sum_{j=1}^{s}\left|r_{ij} - Mdi\right| / M^{*}_{di}$$

$$NP_i(3) = \sqrt{[\sum(r_{ij} - \bar{r}_{i.})^2 / s]} / r^{*}_{i.} \qquad NP_i(4) = [2/s(s-1)]\sum_{j<j'}^{s}\left|r_{ij} - r_{ij'}\right| / \bar{r}_{i.}$$

स्थिरता और निष्पादन की संयुक्त सांख्यिकी S सांख्यिकी को ह्यून (1979) द्वारा प्रस्तावित किया गया था। और NP सांख्यिकी को थेनारासु द्वारा प्रस्तावित किया गया था। अप्राचलिक के सैद्धातिक संबंध, आपस में, और आम प्राचलिक मापों को अब तक विस्तृत नहीं किया गया। इसलिये इन्हें प्रयोग (रैंक) सहसंबंधों के आधार पर आँका जाना चाहिये।

2. पद्धति

विभिन्न वितरण जैसे नार्मल, गामा और बीटा से चर उत्पन्न होते हैं। उत्पन्न होने वाले चर विभिन्न प्राचलिक और साथ ही साथ अप्राचलिक स्थिरता माप की गणना के लिये उपयोग किये जाते हैं। उनकी तुलना आने वाले नार्मल अवलोकनों से स्थिरता माप के साथ की जाती है। टाइप–1 त्रुटि (α) तथा परीक्षण पावर का प्रयोग सिद्ध तुलनात्मक उद्देश्य से किया गया। कुछ नये अप्राचलिक माप का पता लगाने के लिये प्रयास किये गए। उनका मूल्यांकन टाइप–1 त्रुटि (α) तथा पावर का परीक्षण पर आधारित है। असामान्य जनसंख्या में आँकड़ों के सिमूलेशन के लिये निम्नलिखित विधियाँ हैं :–

2.1 मानक गामा वितरण

1. G(1) चर उत्पन्न करना

i) समुच्चय $X = \sum_{k} X_k$ जहाँ प्रत्येक X_k is G(1)

ii) रिटर्न x

सैटिंग

$Y = \beta X$ G(p, β) With p.d.f.. $f(y) = \dfrac{1}{\Gamma(p)\beta^{p}} y^{p-1} e^{-y/\beta}$

2.2 बीटा विवरण

प्रारम्भिक

i) समुच्चय $\alpha = a + b$ if (a, b) ≤ 1 समुच्चय $\beta = 1/\min(a, b)$

समुच्चय $\beta = \{(\alpha - 2)/(2ab - \alpha)\}^{1/2}$

समुच्चय $\gamma = a + 1/\beta$

ii) उत्पन्न U_1 and U_2 और समुच्चय $V = \beta \log\{ U_1 / (1- U_1)\}$

$W = a.\exp(V)$

iii) If $\alpha \log\{(\alpha + (b + W)\} + \gamma V - \log(4) < \log(U_1 U_2 U_3)$, go to (i)

iv) रिटर्न $X = W/(b + W)$

स्थिरता माप पर विचार

t जीनोटाइप जिनके निष्पादन का S वातावरण में परीक्षण किया गया। जीई इन्टरएक्शन के अप्राचलिक विश्लेषण में इन S वातावरणों में से प्रत्येक के लिये अलग–अलग जीनोटाइम के रैंक के साथ एक विशेष वातावरण में एक जीनोटाइप के रैंक को पूरी तरह से फीनोटाइपिक मानों पर नहीं छोड़ा जा सकता क्योंकि फीनोटाइपिक प्रभाव के स्थिरता को स्वतन्त्र रूप से मापा जाता है। इसलिये r_{ij} वातावरण में जीनोटाइप के रैंक ठीक फीनोटाइपिक मानों Y_{ij} के आधार पर निर्धारित किए गए। $Y_{ij}=Y_{ij}-Y_i$

Y_i जीनोटाइप के औसत निष्पादन हैं। Y_{ij} के रैंक से प्राप्त रैंक केवल इन्टरेक्शन और त्रुटि घटकों पर निर्भर करते हैं। इन्हें निम्न तालिका में सारणीबद्ध किया गया :–

रैकिंग उददेश्य से, किसी विशेष वातावरण में सबसे छोटे Y_{ij} को एक रैंक दिया गया अगले उच्चमान रैंक दो और इसी तरह दिया गया है। रैंक मानों और रैंक माध्य का प्रयोग कर थेनारासु (1995) ने निम्नलिखित स्थिरता माप का प्रस्ताव दिया :

$$NP_i(1) = (1/s)\sum_{j=1}^{s}\left|r_{ij} - Mdi\right|$$

$$NP_i(2) = (1/s)\sum_{j=1}^{s}\left|r_{ij} - Mdi\right| / M^*_{di}$$

$$NP_i(3) = \sqrt{[\sum(r_{ij} - \bar{r}_{i.})^2 / s]} / r^*_{i.}$$

$$NP_i(4) = [2/s(s-1)]\sum_{j<j'}^{s}\left|r_{ij} - r_{ij'}\right| / \bar{r}_{i.}$$

इनका तब अध्ययन किया जाता है जब बेसिक आँकड़ें असामन्य हैं।

तालिका 2

जीनोटाइप	वातावरण							
	e_1	e_2	e_3	...	e_j	...	es	माध्य
g_1	r_{11}	r_{12}	.	...	r_{1j}	...	r_{1s}	r_1
g_2	r_{21}	r_{22}	.	...	r_{2j}	...	r_{2s}	r_2
.	.	.	.	...	.	...	.	.
g_1	r_{i1}	r_{i2}	.	...	r_{ij}	...	r_{is}	r_i
.	.	.	.	...	.	...	.	.
g_t	r_{t1}	r_{t2}	.	...	r_{tj}	...	r_{ts}	$r_{t.}$
माध्य	$\frac{t+1}{2}$	$\frac{t+1}{2}$	$\frac{t+1}{2}$	$\frac{t+1}{2}$				$r=\frac{t+1}{2}$

प्राचलिक माप के संबंध में हम मुख्य रूप से निम्नलिखित सांख्यिकी का प्रयोग करते हैं :

.....

रिके (1962) इकोवेलस माप $W_i = \sum(Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 = \sum_j \hat{g}_{ij}^2$

शुक्ला (1972) स्थिरता प्रसरण $\sigma_i^2 = \frac{t}{(s-1)(t-2)} W_i - \frac{MS(GE)}{(t-2)}$

एवरहर्ट ऐण्ड रसेल (1966) $b_i = \sum_j (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.})(\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) / \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2$

परिसंस और जिंक (1968) माध्यवर्ग विचलन $s_{d_i}^2 = [\sum_j (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 - \beta_i^2 \sum_j e_j^2]/(s-2)$

पिन्थस (1973) माप $r_i^2 = b_i^2 \sum_j \hat{e}_j^2 / [b_i^2 \sum_j \hat{e}_j^2 + \sum_j \delta_{ij}^2]$

.....

* $MS(GE) = \sum(Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 /(s-1)(t-1)$ *GE इन्टरेक्शन माध्य वर्ग है।

P1= $W_i = \sum(Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 = \sum_j \hat{g}_{ij}^2$

P2= $W_i = \sum(Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 = \sum_j \hat{g}_{ij}^2$

P3= $\sigma_i^2 = \frac{t}{(s-1)(t-2)} W_i - \frac{MS(GE)}{(t-2)}$

P4= $s_{d_i}^2 = [\sum_j (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 - \beta_i^2 \sum_j e_j^2]/(s-2)$

P5= $r_i^2 = b_i^2 \sum_j \hat{e}_j^2 / [b_i^2 \sum_j \hat{e}_j^2 + \sum_j \delta_{ij}^2]$

P6= $\beta_i = \sum_j (Y_{ij} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j} + \bar{Y}_{..})^2 (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) / \sum_j (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2$

मूल्यांकन मुख्य रूप से टाइप–1 त्रुटि (α) और पावर का परीक्षण के आधार पर किया गया।

असामान्य जनसंख्या से आँकड़ों को उत्पन्न करने के लिए कुछ मानक वितरण जैसे गामा और बीटा का प्रयोग किया गया।

विभिन्न स्थिरता माप के निष्पादन का अध्ययन टाईप–1 त्रुटि (α) और पावर का परीक्षण (1-β) के आधार पर किया गया।

2.3 टाईप-1 त्रुटि और पावर का परीक्षण का निर्धारण

परीक्षण के माध्यम से या सामान्य x^2 परीक्षण द्वारा किसी भी माप के महत्व के परीक्षण को लागू करने के लिये यह आवश्यक है कि स्थिरता माप सामान्य वितरण का पालन करें। जीनोटाइप के शुद्ध चयन को सुनिश्चित करने के लिये पावर का परीक्षण अधिक होना चाहिये। किसी विशेष स्थिति के लिये एक स्थिरता प्राचल का अनुमान लगाने के लिये इन वितरण गुणों का उपयोग कर इनकी तुलना की गई। यह जॉचने के लिए ऑकड़े सामान्य हैं या नहीं एक सिमुलेशश्न प्रोग्राम चलाया गया। टाइप–1 त्रुटि (α) की संभव्यता प्राचलिक और अप्राचलिक स्थिरता माप तुलना की गई। प्रत्येक माप के लिये नार्मल अनुमान का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण की पावर के पदों में तुलना की गई।

2.4 चर मानों का सिमुलेशन

नस्सार इत्यादि (1994) के अनुसार अंतिम वितरण के गुण और F परीक्षण की पावर के चर मानों में अधिक अन्तर नहीं है और यह वर्तमान अध्ययन की प्रक्रिया को अपनाने के लिये प्रेरणा देता है। सामान्य माध्य μ और मानक विचलन त्रुटि σ_e के साथ सामान्य चर का सिमुलेशन दो चरणों में किया गया। पहले चरण में, मानक समरूप चर उत्पन्न हुए जो आगे

मानक नार्मल चर उत्पन्न करने के लिये प्रयोग किये गए। प्रथम यादृच्छिक संख्या की पीढ़ी में प्रयोग बीज का मान स्वंय को बदल देता है और पूर्ण तरह से अलग यादृच्छिक संख्या का उत्पादन करता है और यह प्रक्रिया लगातार चलती रहती है। इस फलन में उत्पन्न यादृच्छिक संख्या प्रत्येक समय में एक मानक समरूप चरों में परिवर्तित होती है, जिसका उपयोग दूसरे चरण में किया जाता है। दूसरी स्थिति में निर्दिष्ट और मानों के साथ नार्मल चर की पीढ़ी है। एक दूसरा उपदैनिक पहले चरण से उत्पन्न मानक समरूप चरों को प्राप्त करवाना और उन्हें मानक नार्मल चरों में परिवर्तित करवाकर शून्य परिकल्पना के अंर्तगत एक नार्मल चर उत्पन्न करने के लिये सभी जीनोटाइप उनके प्रभाव में समान माध्य μ और त्रुटि प्रसरण σ_e^2 के साथ मॉडल को केवल वातावरण और त्रुटि प्रभाव को शामिल करने की आवश्यकता है। इसलिये एकल नार्मल मान Y_{ij} की पीढ़ी में प्रोग्राम दो बार उपदैनिक दोनों को इनवोक करता है। लेकिन वैकल्पिक परिकल्पना के अंतर्गत चर मानों की पीढ़ी जीनोटाइप पर्यावरण पर स्थिर नहीं है। मॉडल में जीनोटाइप वातावरण और जीई इन्टरेक्शन के प्रभावों का समावेश शामिल है। इस प्रकार प्रोग्राम के लिये जीनोटाइपिक, इन्टरेक्शन और त्रुटि प्रभावों के लिये उपदैनिक को चार बार रन करने की आवश्यकता है। इसलिये प्रोग्राम परिकल्पना की तुलना में वैकल्पिक परिकल्पना के अंतर्गत रन करने में अधिक समय लगता है।

2.5 टाइप 1 त्रुटि का निर्धारण

तथ्य यह है कि रैंक के आधार पर विकसित स्थिरता माप को कम से कम वितरण की समाप्ति में नार्मल वितरण के लिये अनुमानित किया जाता है। शून्य परिकल्पना के अंतर्गत नार्मल चर उत्पन्न करने के लिये सभी जीनोटाइप उनके प्रभाव में समान हैं। माध्यम और त्रुटि प्रसरण के साथ मॉडल को केवल वातावरण और त्रुटि प्रभाव शामिल करने की आवश्यकता है।

शून्य परिकल्पना के अंतर्गत मानों के निर्धारण के लिये सिमूलेशन प्रक्रिया इस प्रकार मानी जाती है :

$Y_{ij} = \mu + e_j + \epsilon_{ij}$

जहाँ μ जनसंख्या का माध्य है

j वातावरण का प्रभाव e_j है

I वां जीनोटाइप ($l=1,2,\ldots,t$) और j वां वातावरण से जुडी यादृच्छिक त्रुटि e_{jj} है।

इसे माध्य शून्य तथा प्रसरण σ_e^2 के साथ वितरित किया जाता है। चूंकि सभी जीनोटाइप के लिये वातावरण प्रभाव समान है इसलिये शून्य परिकल्पना e_j का कोई प्रभाव नहीं है जहाँ तक अप्राचलिक माप का संबंध है। इसलिये Y_{ij} माप की पीढ़ी में e_j को शून्य माना जा सकता है। अपेक्षित डाटा के सिमुलेशन के लिये बाजरा पर सम्पूर्ण भारत मे समन्वित परियोजना के व्यापक डाटा μ और σ_e^2 से लिया गया है।

आमतौर पर वितरित किये जाने वाले अनाज की पैदावार की कल्पना करते हुये नार्मल चरों की प्रक्रिया के अनुसार उत्पन्न किया गया।

$t \times s$ सैट के लिए सिमूलेशन प्रोग्राम को उत्पन्न करने के लिये चलाया गया जो t जीनोटाइप (8,12,16,20,24) तथा S वातावरण (5,10,15,20) से उत्पन्न हुआ। प्रत्येक समिश्रण के लिये डाटा तीन अलग–अलग यादृच्छिक बीजों का प्रयोग कर उत्पन्न किया गया जिसमें तीन (3) प्रकृति के रूप में (t,s) अवलोकनों के 3 समुच्चय प्राप्त हुए। निर्दिष्ट अवलोकनों के प्रत्येक प्रतिकृति के लिये अप्राचलिक स्थिरता मापों के मान विकसित अप्राचलिक स्थिरता माप और प्राचलिक माप के भी मानों पर पहुँचे हैं।

प्रत्येक (t,s) समिश्रण के लिये पूरी प्रक्रिया को 1000 बार दोहराया गया और जिस समय F अनुपात तालिका के मान से अधिक हुआ अनुपात के रूप में यह व्यक्त संख्या अवलोकित टाइप–1 त्रुटि मानी गई। प्रेक्षित α की विभिन्न अपेक्षित α स्तरों के महत्व (α=0.01, 0.025, 0.05, 0.10) के लिये गणना की गई। इन अपेक्षित स्तरों के लिये के स्तर के मानों और F

के साथ डिग्री आफ फ्रीडम महत्वपूर्ण मान के रूप में लिया गया।

गामा और बीटा वितरण के लिये समान प्रक्रियाओं का पालन किया गया। प्रेक्षित α की तुलना के लिये निर्दिष्ट अपेक्षित α परिणाम और चर्चा अनुमान में प्रस्तुत किया गया है। t और s के विभिन्न संयोजन के लिये ऊपर वर्णित विभिन्न स्थिरता माप के लिये सारणीबद्ध किया गया है।

2.6 पावर के परीक्षण

वतावरण पर जीनोटाइप की स्थिरता के परीक्षण की पर्याप्त जीनोटाइप और बहुस्थान परीक्षणों में शामिल वातावरण की संख्या पर निर्भर करती है। दी हुई स्थिति में विशेष स्थिति स्थिरता माप की श्रेष्ठता पावर परीक्षण के आधार पर निर्णय लिया जाता है। दी गई पावर की उच्च मात्रा दूसरी कम पावर से बेहतर है। पावर का यह अध्ययन दी गई पावर के लिये आवश्यक जीनोटाइप की संख्या और वातावरणों की संख्या को निर्धारण करने में सहायता करता है। विभिन्न प्राचल संयोजनों में गणना करने के लिये है। पिछले अनुमान में वर्णित स्थिरता माप की तुलना के लिये प्राचल की प्राचलिक माप और उनकी पावर दक्षता के साथ पूर्ण मॉडल के अंतर्गत एक सिमूलेशन प्रोग्राम $Y_{ij} = \mu + g_i + e_j + (ge)_{ij} + \in_{ij}$ रन किया गया।

चरों के मानों की गणना की गई। सिमूलेशन उद्देश्य के लिये, ज्वार पर वास्तविक डाटा से निर्धारित प्राचलिक मानों का उपयोग किया गया। डाटा t (8, 12, 16, 20 और 24) और S (5,10,15,20) के विभिन्न संयोजन के लिये उत्पन्न किया गया। सिमयूलेटेड नार्मल मानों की सहायता से सभी स्थिरता माप के लियें (t,s) जीनोटाइपिक स्थिरता मानों की गणना की गई। विभिन्न बीजों से प्राप्त t x s प्रेक्षणों के दो अतिरिक्त सैट पर विचार किया गया। सिमूलेशन से प्रेक्षित मान F की गणना की गई। मानों की तालिका के साथ (t-1), 2t डिग्री आफ फ्रीडम की तुलना की गई। इस प्रक्रिया को 1000 बार (कुछ में 5000 बार) दोहराया गया। एनोवा से प्रेक्षित सांख्यिकी मान की सार्थकता α (0.01, 0.025, 0.05 और 0.10) प्रत्येक स्तर पर F सारणीबद्ध मान से अधिक होता है यह परिणाम निकाला गया है।

परिणाम

अप्राचलिक माप वितरण मुक्त हैं और इन मापों की गणना तब भी की जा सकती है जब जीनोटाइप वातावरण डाटा नार्मल वितरण का पालन नही करता है। इसका प्रयोग वहाँ किया गया है जहाँ इन्टरेक्शन जीई के अरैखिक धटक इतने बड़े हैं कि प्राचलिक माप स्थिरता कारक की अर्थपूर्ण व्यवस्था प्रदान करने में विफल रहते हैं। यह इस पृष्ठभूमि के विपरीत है। अनुमानों में रूपरेखा सिमूलेशन प्रक्रिया के माध्यम से प्राचलिक और अप्राचलिक माप के बीच तुलना की गई है। अपेक्षित type1 पर अप्राचलिक माप के लिये टाइप 1 त्रुटि (α) के प्रेक्षित मान तथा विभिन्न जीनोटाइप (t) और पर्यावरण (E) तालिका 3 से 6 में प्रस्तुत किये गये हैं। इन तालिकाओं से यह स्पष्ट होता है कि अप्राचलिक माप के लिए प्रेक्षित और अप्रेक्षित मान के बीच आश्चर्यचकति संबंध है। प्रेक्षित से अनुमानित α मान के अभिसरण NP(2) में शेष माप की तुलना में जल्दी होता है। पर्यावरण (E) की कम संख्या के लिये अभिसरण के लिये जीनोटाइप की कम संख्या की आवश्यकता होती है। हांलाकि s और t का मान के स्तर पर निर्भर करता है।

इस संबंध में NP(1) माप NP (1) माप के काफी करीब है। अप्राचलिक के साथ–साथ प्राचलिक के लिये पावर परीक्षण प्रतिवेदित किए गए हैं।

तालिका 3

विभिन्न अप्राचलिक माप के लिये विभिन्न पर्यावरणों में परीक्षण किये गये जीनोटाइप (t) के विभिन्न संख्या के लिये प्रेक्षित और आकलित टाइप 1 त्रुटि (α) की तुलना

आकलित α = 0.05

T	E	NP1	NP2	NP3	NP4
8	5	0.0860	0.0580	0.0949	0.8600
12	5	0.6800	0.0439	0.0820	0.7900
16	5	0.7199	0.0590	0.0820	0.0790
20	5	0.0659	0.0489	0.0841	0.0799

T	E	NP1	NP2	NP3	NP4
24	5	0.6199	0.0630	0.0750	0.0729
8	10	0.0769	0.0740	0.0879	0.0799
12	10	0.0839	0.0570	0.0790	0.0689
16	10	0.0780	0.0640	0.0590	0.0560
20	10	0.0649	0.0640	0.0680	0.0659
24	10	0.0549	0.0590	0.0579	0.0509
8	15	0.0790	0.0700	0.0799	0.0790
12	15	0.0750	0.0729	0.0790	0.0780
16	15	0.6400	0.0590	0.0649	0.0750
20	15	0.0689	0.0619	0.0700	0.0729
24	15	0.0560	0.0710	0.0700	0.0689
8	20	0.0879	0.0839	0.0850	0.0820
12	20	0.0869	0.0659	0.0630	0.0689
16	20	0.0860	0.0640	0.0729	0.0769
20	20	0.0659	0.0489	0.0560	0.0590
24	20	0.0640	0.0529	0.0619	0.0610

तालिका 4

गामा वितरण के लिऐ विभिन्न अप्राचलिक माप के लिये = 0.05 पर जीनोटाइप (t) और पर्यावरण (E) की संख्या के विभिन्न संयोजनो के लिये एक तरफ के एनोवा में पावर की परीक्षण की तुलना

T	E	NP1	NP2	NP3	NP4
8	5	0.5260	0.4420	0.5260	0.5019
12	5	0.6570	0.5789	0.6420	0.6320
16	5	0.7739	0.6600	0.7419	0.7350
20	5	0.8629	0.7379	0.8259	0.8109
24	5	0.9209	0.9470	0.9580	0.9759
8	10	0.5460	0.4760	0.5230	0.5170
12	10	0.6919	0.5849	0.6520	0.6230
16	10	0.7870	0.6700	0.7379	0.7329
20	10	0.8500	0.7540	0.8100	0.7979
24	10	0.9603	0.9430	0.9440	0.9310
8	15	0.5440	0.4609	0.5509	0.5299
12	15	0.7149	0.5609	0.6430	0.6480
16	15	0.8000	0.6700	0.7440	0.7409
20	15	0.8679	0.7440	0.8259	0.8169
24	15	0.9656	0.9519	0.9560	0.9559
8	20	0.5720	0.4769	0.5450	0.5450
12	20	0.713	0.5809	0.6699	0.6520
16	20	0.8299	0.6830	0.7377	0.7310
20	20	0.8820	0.7530	0.8240	0.8090
24	20	0.9663	0.9460	0.9559	0.9599

तालिका 5

बीटा वितरण में विभिन्न अप्राचलिक माप के लिये = 0.05 पर जीनोटाइप (t) पर्यावरण (E) के विभिन्न संयोजनों के लिये एक ही तरफ के एनोवा में पावर की परीक्षण की तुलना।

T	E	NP1	NP2	NP3	NP4
8	5	0.6949	0.8169	0.8590	0.8410
12	5	0.8709	0.9160	0.9369	0.9330
16	5	0.9380	0.9710	0.9739	0.9720
20	5	0.9739	0.9869	0.9950	0.9929
24	5	0.9929	0.9919	0.9980	0.9980
8	10	0.4709	0.6629	0.7639	0.5870
12	10	0.6259	0.8259	0.8899	0.7289
16	10	0.7329	0.8999	0.9449	0.8040
20	10	0.8080	0.9440	0.9840	0.8790
24	10	0.8600	0.9620	0.9950	0.9079
8	15	0.4679	0.6029	0.7130	0.4900
12	15	0.5989	0.7519	0.8479	0.6240
16	15	0.6750	0.8199	0.9160	0.6869
20	15	0.7549	0.8759	0.9620	0.7500
24	15	0.8149	0.9240	0.9810	0.8050
8	20	0.4339	0.5699	0.6660	0.4490
12	20	0.5640	0.6890	0.8180	0.5440
16	20	0.6750	0.7879	0.9139	0.6389
20	20	0.7509	0.8610	0.9509	0.6990
24	20	0.8190	0.8949	0.9750	0.7710

तालिका 6

सामान्य वितरण के लिए विभिन्न अप्राचलिक माप के लिये पर जीनोटाइप (t) और पर्यावरण (E) के विभिन्न संयोजनों के लिये एनोवा में एक तरफ पावर के परीक्षण की तुलना।

T	E	NP1	NP2	NP3	NP4
8	5	0.5329	0.5429	0.5469	0.512
12	5	0.6359	0.665	0.661	0.619
16	5	0.708	0.72	0.7179	0.685
20	5	0.771	0.7829	0.7789	0.7369
24	5	0.833	0.822	0.8289	0.772
8	10	0.532	0.5279	0.5279	0.521
12	10	0.6169	0.637	0.629	0.592
16	10	0.74	0.7039	0.702	0.685
20	10	0.786	0.7609	0.762	0.7319
24	10	0.651	0.6409	0.6439	0.6119
8	15	0.5329	0.564	0.5699	0.518
12	15	0.648	0.6499	0.656	0.642
16	15	0.7279	0.722	0.717	0.6859
20	15	0.787	0.787	0.787	0.763
24	15	0.845	0.814	0.824	0.8149
8	20	0.535	0.5389	0.5299	0.4909
12	20	0.648	0.6549	0.646	0.615
16	20	0.736	0.716	0.7149	0.7089
20	20	0.804	0.79	0.7919	0.7739
24	20	0.8209	0.8519	0.8489	0.824

चर्चा

यह लेख नॉन–नार्मल स्थिति में पावर की दक्षता और स्थिरता आंकलनों में प्राचलिक माप के साथ गैर प्राचलिक माप की तुलना को दर्शाता है। कई लेखकों द्वारा जीई इंटरैक्शन के अध्ययन के लिये रैंकिग की अप्राचलिक तकनीक का उपयोग किया गया। थेनारासु (1995) ने चार अप्राचलिक माप का प्रस्ताव दिया और दिखाया कि उनमें से दो ने पहले इस क्षेत्र में काम करने वालों के द्वारा प्रस्तावित माप की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया। हालांकि जब डेटा नार्मल नहीं है तब इस क्षेत्र में काम करना कठिन था। अप्राचलिक माप एवं प्राचलिक माप के लिये नॉन–नार्मल डाटा में निष्पादन करना कठिन था। अन्वेषण के परिणाम पौधा प्रजनक और आनुवंशिकीविदों के लिये काफी उपयोगी सिद्ध होगें, जो फसल की उपज और फसल की उपज की स्थिरता के लिये एक साथ आशाजनक जीनोटाइप का चयन करने के योग्य होगें। यह बदलाव फसल उत्पादन की स्थिरता को बढ़ावा देगें। यह योजनाकारों और नीति निर्माताओं की तलाश और हमारी बढ़ती जनसंख्या के लिये अधिक भोजन की उपलब्ता और सुरक्षा को सुरक्षित करेगा।

संदर्भ

हूयून, एम. (1979): बेइट्रेज जुर इफीसुंग डेर फाइनोटाइपिस चेन स्टेबिलीटेट वोर्सक्लॉग आईजीनीयर ऑफ रंगइनफोमेशन बेरूहेन्डेन स्टेबिलिटैटस पैरामीटर, ईडीपी इन मेडीजिन एण्ड बायोलोजी 10; 112–117.

हूयून, एम. (1979): नॉन पैरामीट्रिक एनालिसिस ऑफ जीनोटाइप X एनवायरनमैंट इन्टरेक्शन्स वाय रैंकस पी. 235–271. इन. एम.एस. कांग स्वं एच जी गौच। जर्नल (ईडीएस) जीनोटाइप वाय एनवायरनमैंट इन्टरएक्शन सीआरसी प्रेस, वोका रैटन फलोरिडा

कांग, एम.एम., प्रभाकरन वी.टी. एवं मेहरा, आर. वी. (2001): जीनोटाइप वाय एनवायरनमेन्ट इन्टरएक्शन इन क्रॉप इम्प्रुवमेन्ट इनवायटेड पेपर प्रजेन्टेड एट डायमन्ड जुबिली सिम्पोजियम आन हन्ड्रेड चीयर्स ऑफ पोस्ट मेन्डेलियन जेनेटिक्स ऐण्ड प्लान्ट ब्रीड़िग रेट्रोस्पैक्ट ऐण्ड प्रोस्पेक्टस इन्ड.सॉस. जीनेट. एण्ड प्लान्ट ब्रीड़िग, नई दिल्ली, नवम्बर 06–07.

नसार, आर.जे., लीआन एवं एम. हयून (1994): टेस्टस ऑफ सिगनीफिकेन्स फॉर कम्बाइन मेजर आफ प्लान्ट स्टेबिलिटी ऐण्ड परफारमेन्स बायोम. जर्नल, 36; 109–123

प्रभाकरण वी.टी. एवं जे.पी.जैन (1994): स्टैटीस्टीकल टेक्नीक्स जीनोटाइप –एनवायरनमेंट इन्टरएक्शनस। साउथ एशियन्स पब्लीशर्स, नई दिल्ली, भारत

थेनारासु, के. (1995): आनसरटैन नॉन पैरामीट्रिक प्रोसीजर्स फॉर स्टड़िग जीनोटाइप एनवायरनमेन्ट इन्टरेक्शनस ऐण्ड यील्ड स्टैबिलिटी, अनपब्लिश्ड पी.एच.डी. थीसिस पी.जी. स्कूल, आई.ए.आर.आई, नई दिल्ली

कृषि जैव सूचना के लिए अशोका सुपरकंप्यूटिंग का विकास

कृष्ण कुमार चतुर्वेदी, अनिल राय, शशि भूषण लाल, यू बी अंगडि,
मो समीर फारुकी, अनु शर्मा एवं जय भगवान
भा.कृ.अनु.प.– भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

जैव सूचना विज्ञान जीव विज्ञान, संगणक विज्ञान, गणित विज्ञान एवं सांख्यिकी विषयों के आपसी सहयोग से मिलकर बना है। जैव सूचना विज्ञान जीन एवं उनके कारकों के कार्य को समझने, कृषि उत्पादकता बढ़ाने, उन्नत किस्मों एवं नस्लों के विकास में सहायक है। जेनेटिक इंजीनियरिंग और जीनोमिक दृष्टिकोण से कृषि सम्बन्धी उत्पादों की उत्पादकता और गुणवत्ता की विशेषताओं को बढ़ाने के लिए, जैव सूचना विज्ञान का एक नए विषय के रूप में सृजन हुआ हैं।

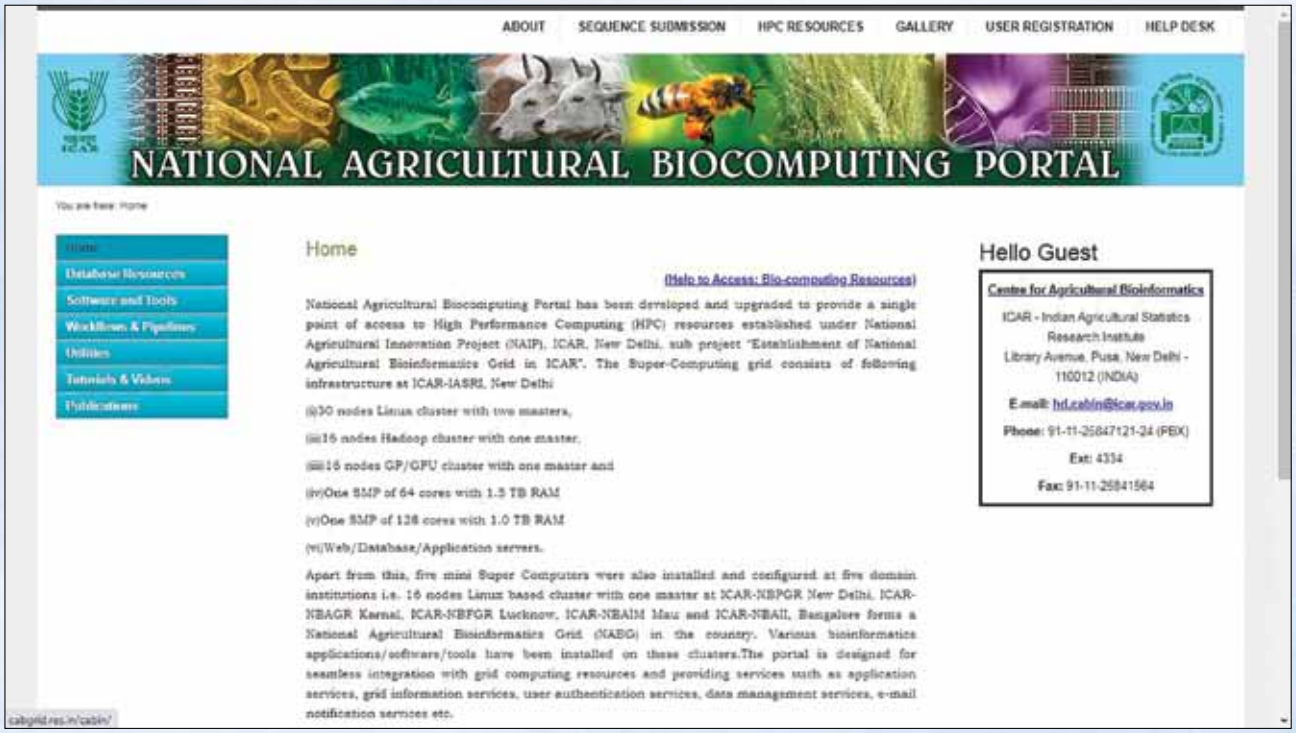
दुनिया भर में आणविक प्रयोगशालाओं के विकास एवं जैविक अनुक्रमण प्रौद्योगिकियों में प्रगति के कारण, बहुत अधिक मात्रा में जैविक आंकड़े उत्पन्न हो रहे हैं। सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकसित नई तकनीकियां इन आंकड़ों को एकत्रित, संग्रहित, संचित एवं विश्लेषित करने में सहायक सिद्ध हो सकती हैं। मूर के नियमानुसार, कंप्यूटर की गणना करने की क्षमता डेढ़ से दो महीनों में दुगुनी हो जाती है। जैविक आंकड़ों में छिपे हुए जैविक ज्ञान को निकालने के लिए उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग सुविधाओं की जरूरत है। उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग या हाई परफॉरमेंस कंप्यूटिंग (एचपीसी) आंकड़ों को जल्दी, कुशलतापूर्वक एवं उन्नत एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर की सहायता से विश्लेषित कर सकता है। एचपीसी की क्षमता का आंकलन फ्लॉप्स (FLOPS - Floating point operations per second) में किया जाता है। एचपीसी तकनीकी रूप से एक सुपर कंप्यूटर के रूप में सबसे ज्यादा प्रचलित हुआ है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) ने भा. कृ. अनु. प. – भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में कृषि जैव सूचना विज्ञान केंद्र की स्थापना की है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) ने विश्व बैंक द्वारा पोषित राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेषी परियोजना (एनएआईपी) के अंतर्गत भा. कृ. अनु. प. – भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में एक उप परियोजना राष्ट्रीय कृषि जैव सूचना ग्रिड (एनएबीजी) की आईसीएआर में स्थापना की स्वीकृत की। इस परियोजना में भा. कृ. अनु. प. – राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (एनबीपीजीआर) नई दिल्ली, भा. कृ. अनु. प. – राष्ट्रीय पशु आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (एनबीएजीआर) करनाल, भा. कृ. अनु. प. – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (एनबीएफजीआर) लखनऊ, भा. कृ. अनु. प. – राष्ट्रीय कृषि उपयोगी सूक्ष्मजीवों ब्यूरो (एन बी ऐ आई एम) मऊ और भा. कृ. अनु. प. – राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो (एन बी ऐ आई आर), बंगलुरु सहयोगी संस्थान थे। इस परियोजना का प्रमुख उद्देश्य जैव आंकड़ों के विश्लेषण हेतु उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग या हाई परफॉरमेंस कंप्यूटिंग (एचपीसी) की स्थापना एवं जीनोमिक डेटा संसाधनों और विभिन्न जैविक डेटाबेस के विकास, विश्लेषण और भंडारण करना है ।

संस्थान में एचपीसी की स्थापना मिश्रित रूप में की गयी है । इसमें चार अलग अलग अर्थात् 40 नोड्स लाइनक्स, 16 नोड्स जी पी–जी पी यू लाइनक्स, 16 नोड्स बिग डाटा, एक 1.5 टीबी रैम और एक 1.0 टीबी रैम से निहित सममित बहु–प्रोसेसर (एसएमपी) के रूप में सुपरकंप्यूटर स्थापित किये गए हैं । आंकड़ों को रखने एवं विश्लेषित करने हेतु भंडारण क्षमता को तीन घटकों (अ) नेटवर्क फाइल सिस्टम (ब) समानांतर फाइल सिस्टम और (स) संग्रह प्रणाली (आर्काइवल) में विभाजित किया गया है। इन सभी को जोड़ने के लिए तीन प्रकार के नेटवर्क बनाये गए हैं। क्यू–लॉजिक का

उच्च बैंडविड्थ नेटवर्क (क्यूडीआर इनफिनीबैंड स्विच) सभी नोड्स एवं भण्डारण क्षमता प्रणाली के बीच में सम्बन्ध स्थापित कर एक दूसरे को सन्देश पहुँचाने में सहायता करता है। गीगाबिट नेटवर्क का उपयोग क्लस्टर प्रशासन और प्रबंधन के लिए किया गया है। आईएलओ–3 नेटवर्क का उपयोग समस्त नोड्स अन्य उपकरणों के स्वास्थ्य की निगरानी एवं प्रबंधन के लिए किया गया है। प्रत्येक सहयोगी संस्थान में भी एक 16 नोड्स लाइनक्स सुपरकंप्यूटर स्थापित किया है। इन पांचों संस्थानों के सुपरकंप्यूटर को भी मुख्य संस्थान के साथ एम पी एल एस कनेक्टिविटी के द्वारा एकीकृत किया गया है (चित्र १)। ये सुपर कंप्यूटर उपयोगकर्ताओं के लिए एक मिश्रित वास्तुकला का अनूठा उदाहरण प्रस्तुत करते हैं ।

इस सुपरकंप्यूटर का नाम अशोका (ASHOKA: Advanced Supercomputing Hub for Omics Knowledge in Agriculture) दिया गया है। यह सुविधा जैव सूचना उपकरण, डेटाबेस निर्माण और उनके उपयोग से जैविक अनुसंधान को उन्नत बनाने में सहायक सिद्ध हो रहा है । अशोका को कमांड लाइन इंटरफेस (सी एल आई) और वेब पोर्टल की सहायता से प्रयोग कर सकते हैं। अशोका प्रयोग करने लिए सर्वप्रथम पंजीकरण करना अनिवार्य है। पंजीकरण बायो–कंप्यूटिंग पोर्टल के माध्यम से किया जा सकता है। बायो–कंप्यूटिंग पोर्टल चित्र 1 में दर्शाया गया है।



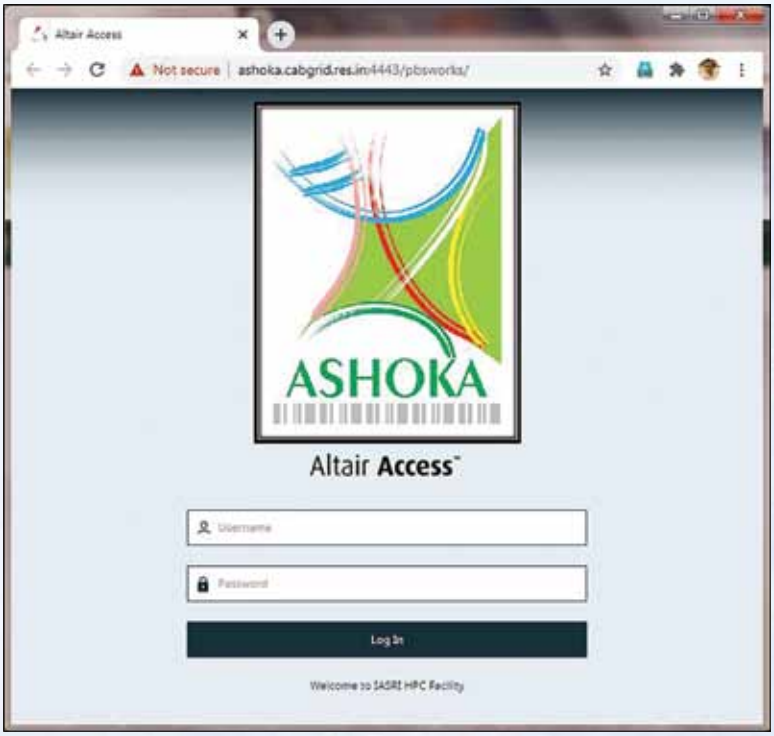
चित्र 1 : बायो–कंप्यूटिंग पोर्टल

प्रयोगकर्ता को उनकी आवश्यकतानुसार वर्गीकृत किया है जो कि निम्न प्रकार से हैं

1. केंद्र उपयोगकर्ता – प्रभाग में कार्यरत वैज्ञानिकों एवं शोध सहायकों के लिए
2. परिषद् उपयोगकर्ता – परिषद् के संस्थानों में कार्यरत वैज्ञानिकों एवं शोध सहायकों के लिए
3. अन्य उपयोगकर्ता (आर यू) – अन्य संस्थान के वैज्ञानिकों एवं शोध सहायकों के लिए

उपयोगकर्ताओं की अनुसंधान गतिविधियों और आवश्यकताओं के अनुसार उनके वर्ग को बदला भी जाता है। इस पोर्टल में विभिन्न मुक्त स्रोत सॉफ्टवेयर का मैत्रीपूर्ण ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (जी यू आई)

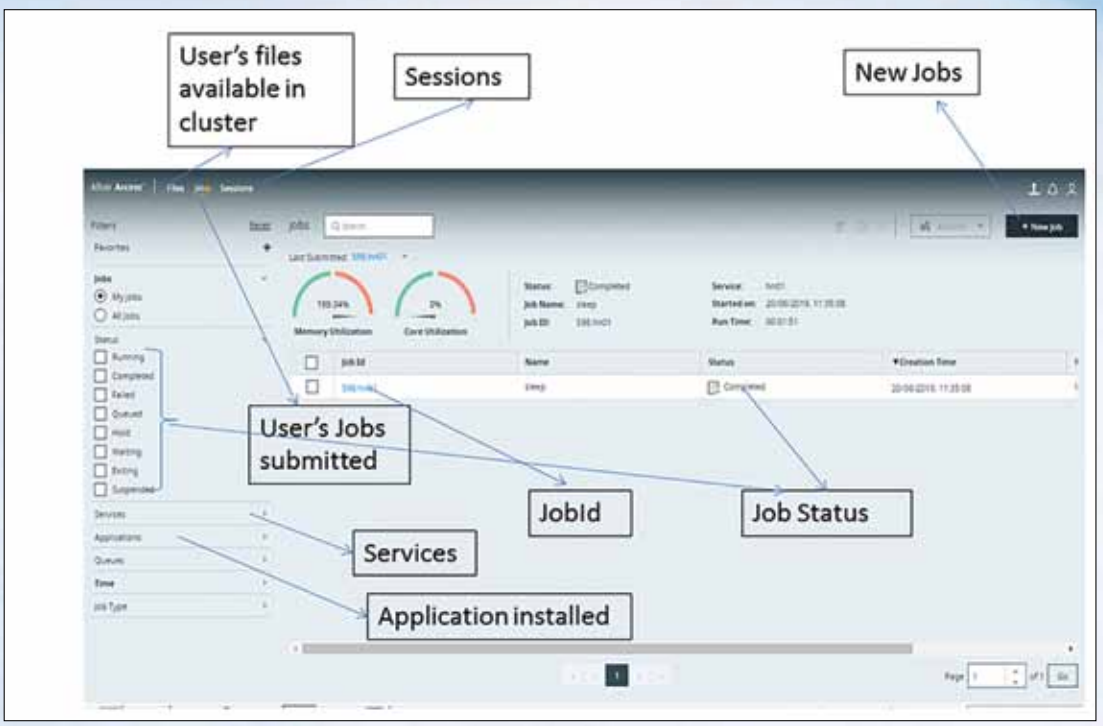
बनाया गया है जोकि जैविक वैज्ञानिकों एवं शोध सहायकों के लिए अत्यंत उपयोगी है । अशोका में लोगिन और प्रवेश करने के लिए वेबपेज को चित्र 2 में दर्शाया गया है। पोर्टल प्रमाणीकृत उपयोगकर्ताओं को अपने–अपने स्थानों से उनके जैविक डेटा विश्लेषण एवं प्रदर्शन करने में सक्षम है। इसके विकास के दौरान उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं को ध्यान में रख कर निर्मित किया गया है।



चित्र 2 : अशोका में लोगिन और प्रवेश

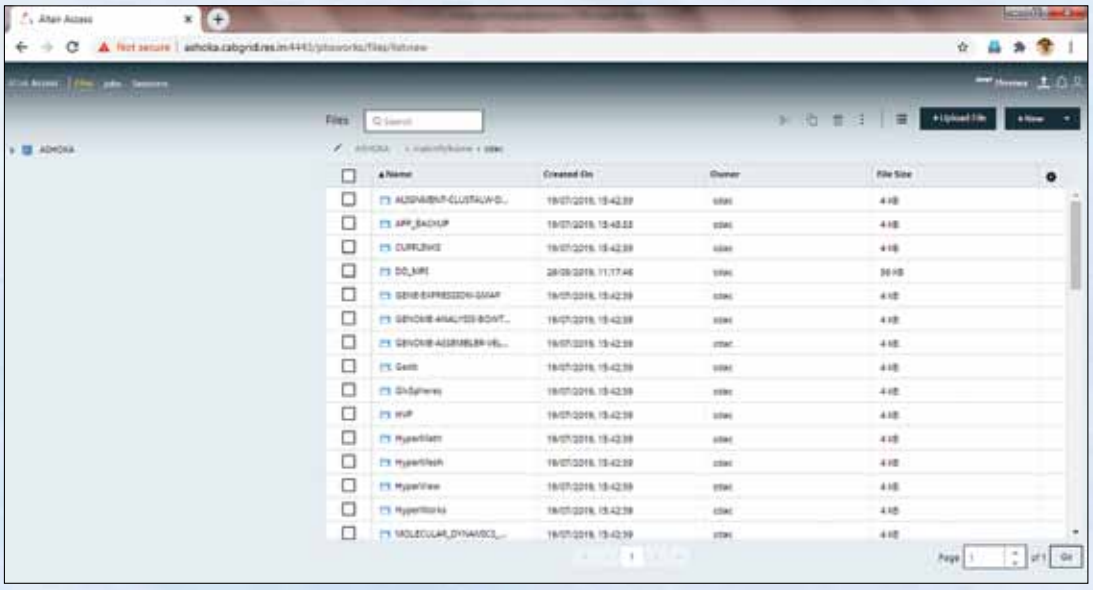
उपयोगकर्ता सफलतापूर्वक लोगिन करने के पश्चात, वह अपनी जॉब प्रस्तुत, निगरानी और प्रबंध कर देख सकता है और जॉब की प्रगति को देखते हुए उचित निर्णय भी ले सकता है कि जॉब को आगे चलना चाहिए या बंद कर देना चाहिए। कई महत्त्वपूर्ण सॉफ्टवेयर को उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए अक्सर इस्तेमाल में आने वाले विकल्पों के साथ पोर्टल में एकीकृत किया गया है। आणविक और आनुवंशिक प्रक्रिया से संबंधित कृषि अनुसंधान उपलब्ध आंकड़ों एवं परिणामों को सांख्यिकीय और कम्प्यूटेशनल तकनीकों की सहायता से विश्लेषित करने में सहायक है।

जॉब प्रस्तुतीकरण (जॉब सबमिषन): प्रस्तुत मॉड्यूल जॉब को संगठित करने और पंजीकृत सर्वरों में प्रस्तुत करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इस तरह के मॉड्यूल में एक जॉब के रूप में कुछ सामान्य विकल्प शामिल हैं और इनपुट ब्राउज करने की क्षमता को स्थानीय रूप अच्छी तरह से सहारा देता है और उपयोगकर्ताओं के लिए लाभकारी है। उपयोगकर्ता आवश्यक जॉब प्रपत्र का चयन कर जॉब निष्पादन के लिए इस्तेमाल करने की अनुमति देता है (चित्र 3) । आवेदन से संबंधित चयन करने पर सभी अनिवार्य और वैकल्पिक विकल्प के रूप में अच्छी तरह से प्रदर्शित हो रहे हैं। फाइल प्रबंधन सेवाओं के उपयोगकर्ताओं, इनपुट फाइल/फोल्डर और लिपियों डाउनलोड, आवेदन उत्पादन फाइलें ६ फोल्डर को अपलोड फाइलों और फोल्डरों को हटाना, एक दूसरे के लिए एचपीसी संसाधन से नकल करने की अनुमति देता है (चित्र 4)।



चित्र 3 : जॉब निगरानी और प्रबंध

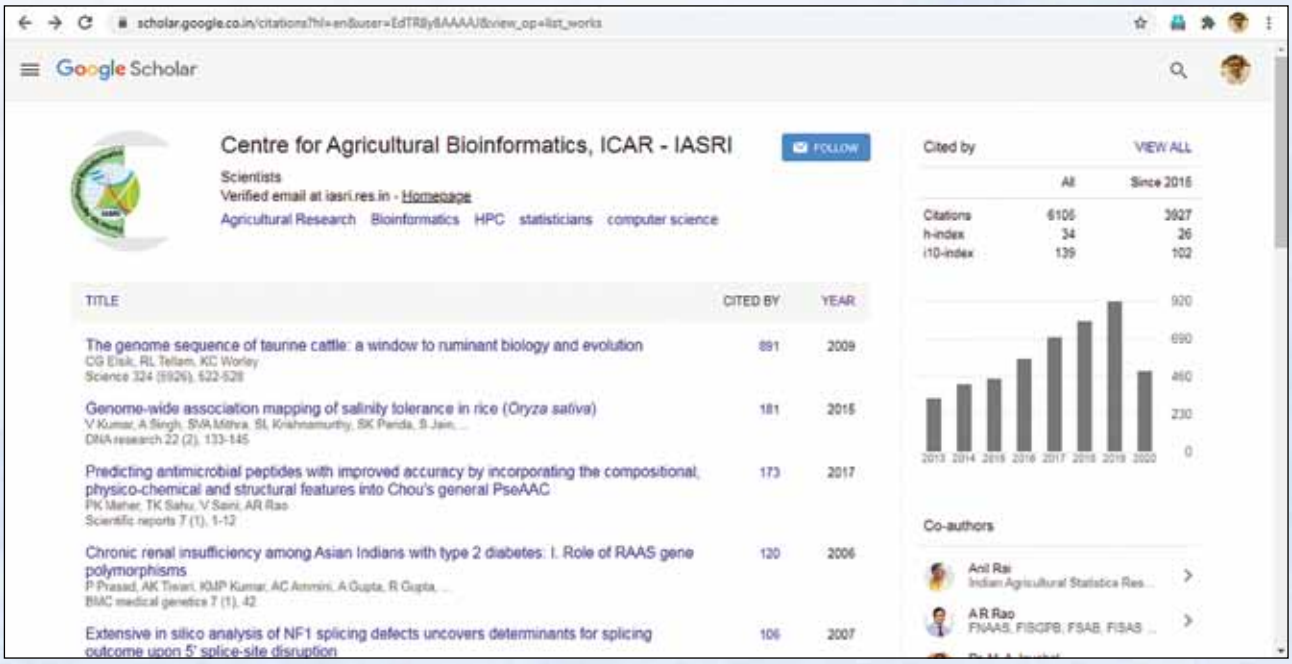
जॉब निरीक्षण (जॉब मॉनीटरिंग): उपयोगकर्ता जॉब प्रस्तुत के बाद जॉब की निगरानी एवं प्रबंध भी कर सकता है । पोर्टल प्रस्तुत जॉब की वर्तमान स्थिति के बारे में जानकारी प्रदान करता है और कोई एक निर्णय लेने के विकल्प भी प्रदान करता है। उपयोगकर्ता आसानी से विभिन्न स्थितियों के साथ इन जॉब्स का प्रबंध कर सकते हैं। जॉब प्रबंध करने के लिए जॉब आईडी, जॉब का नाम, जॉब का मालिक, जॉब की वर्तमान स्थिति, कतार, आवंटित संसाधन, वाल समय, निष्पादन नोड्स इत्यादि को पोर्टल के द्वारा नियंत्रित कर सकता है।



चित्र 4: फाइल प्रबंधन

जॉब विश्लेषण (जॉब एनालिटिक्स): पोर्टल का संरक्षक (एडमिनिस्ट्रेटर) किसी भी जॉब का स्टेटस पता लगा सकता है तथा एच पी सी में चल रही जॉब्स की प्रगति के बारे में भी जान सकता है। जॉब विश्लेषण मॉड्यूल सभी जॉब्स को एकीकृत रूप से विभिन्न ग्राफ एवं चार्ट्स के माध्यम से समझने में सहायता प्रदान करता है (चित्र ७)। इस पोर्टल की सहायता से विभिन्न पहलुओं पर एकीकृत जानकारी भी प्राप्त की जा सकती है जैसे कि (अ) कितनी जॉब्स चल रही हैं, (ब) कितनी जॉब्स समाप्त गयी हैं, (स) कितनी जॉब्स कतार में हैं, (द) प्रतिदिन कितनी जॉब्स चलती हैं (इ) कितने नोड्स फ्री और व्यस्त हैं और कई अन्य।

अशोका सुपर–कम्प्यूटर के माध्यम से कृषि जैव सूचना केंद्र ने संसथान एवं परिषद् में नए आयाम स्थापित किये हैं तथा कई उच्च कोटि के शोध पत्र भी प्रकाशित किये हैं । उच्च कोटि के प्रकाशनों की उपयोगिता को गूगल स्कॉलर के माध्यम से देखा जा सकता है (चित्र 5)।



चित्र 5 : प्रकाशनों की उद्धरण (स्रोतः गूगल स्कॉलर)

https://scholar.google.co.in/citations?hl=en&user=EdTR8y8AAAAJ&view_op=list_works ½

जैव प्रौद्योगिकी बैक्टीरिया, वायरस, कवक, आदि खमीर, पशु कोशिकाओं, संयंत्र कोशिकाओं को बनाने या पौधों या जानवरों में सुधार करने के लिए या विशिष्ट उपयोगों के लिए सूक्ष्म जीवों को इंजीनियर करने के लिए अनिवार्य विषय हो गया है । विगत वर्षों में उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एच पी सी) ने बृहद आंकड़ों को विश्लेषित करने में एक महत्तवपूर्ण योगदान दिया है और अशोका का निर्माण अपने देश के जैव वैज्ञानिकों के लिए सहायक एवं लाभकारी सिद्ध होगा । इस बड़े पैमाने पर जैविक डेटा में एन्क्रिप्टेड जैविक ज्ञान को समझने के लिए उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटेशनल बुनियादी ढांचे में डेटा एकीकरण, फ्यूजन, खनन, कार्यप्रवाह विकास और निष्पादन, उद्गम और प्रतिनिधित्व करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। अशोका जीनोमिक डेटा संसाधनों और विभिन्न जैविक डेटाबेस के दृश्य का विश्लेषण और भंडारण के लिए उपयोगी है।

कृषि सांख्यिकी का आठवां अन्तरराष्ट्रीय सम्मेलन - संक्षिप्त विवरण

नई दिल्ली, 18–21 नवम्बर, 2019

दीर्घकालिक विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए कृषि सुधार में सांख्यिकी

कृषि सांख्यिकी अन्तरराष्ट्रीय सम्मेलन संयुक्त राष्ट्र के संगठन (FAO), विश्व बैंक (WB), संयुक्त राज्य कृषि विभाग एवं अन्य अन्तरराष्ट्रीय विकास एजेन्सियों द्वारा प्रयोजित सम्मेलनों की श्रृंखला है। कृ.सा.अ.सं. का आरम्भ 1998 में विश्वस्तर पर बेहतर कृषि आंकडों की अति महत्वपूर्ण आवश्यकता को पूर्ण करने के लिए किया गया और कृषि सांख्यिकी (सूचना/आंकड़े) विकास के मुद्दों पर चर्चा करने हेतु प्रत्येक तीन वर्ष बाद आयोजन किया जाता है। विगत में संयुक्त राज्य, इटली, मैक्सिको, चीन, युगांडा एवं ब्राजील देश कृ.सां.अ.सं. की मेजबानी कर चुके हैं। कृषि सांख्यिकी अर्न्तराष्ट्रीय सम्मेलन की श्रृंखला विस्तार से http://www.fao.org/economic/ess/ess-events/ess-icas/en/ पर उपलब्ध है।

आठवें कृषि सांख्यिकी अन्तरराष्ट्रीय सम्मेलन (कृ.सां.अ.सं.–VIII) की मेजबानी कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग (कृ.अनु.शि.वि.), कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय (कृ.एवं.कृ.क.म.), भारत सरकार ने 18–21 नवम्बर, 2019 के दौरान नई दिल्ली में की। सम्मेलन का आयोजन, भा.कृ.अनु.प.– भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.प.– भा.कृ.सां.अ.सं.), भारतीय कृषि सांख्यिकी संस्था (भा.कृ.सां.सं.) एवं राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (रा.कृ.वि.अ.) ने संयुक्त रूप से अन्तरराष्ट्रीय सांख्यिकी संस्थान (अं.सां.सं.), कृषि सांख्यिकी समिति (अं.सां.सं.–कृ.सां.स.) के तत्वावधान में की।

कृ.सा.अ.सं.–VIII की विषय–वस्तु **दीर्घकालिक विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए कृषि सुधार में सांख्यिकी** थी। विषय–वस्तु का चयन कृषि प्रणालियों एवं नीतियों के लिए अधिकतर सांख्यिकीय प्रणालियों द्वारा सामाजिक, आर्थिक एवं पर्यावरण संबंधी आंकड़े व्युत्पन्न करने में आ रही चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए सभी विकास के लिए किया गया।

कृ.सां.अ.सं.–VIII का उद्घाटन समारोह 18 नवम्बर, 2019 को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में किया गया। संपूर्ण सत्र, समानान्तर सत्र एवं पोस्टर सत्र 19–21 नवम्बर, 2019 को अशोक होटल, नई दिल्ली में किए गए।

कृ.सां.अ.सं.–VIII का उद्देश्य पूरे विश्व के सांख्यिकीविदों, राष्ट्रीय सांख्यिकीय कार्यालयों के प्रतिनिधियों एवं अन्य संबंधित मंत्रालयों एवं विभागों को एक साथ लाना है। सम्मेलन उत्पादकों, आपूर्तिकर्ताओं, अनुसंधानकर्ताओं और विश्लेषकों के लिए जो प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप में कृषि, मत्स्यकी, वानिकी तथा ग्रामीण सांख्यिकी एवं विकास कार्यों से जुड़े हैं, के लिए नए अवसर प्रदान करेगा।

सांख्यिकी-विमर्श

2019-20

अंक
15

राजभाषा खण्ड

नई दिशाएँ

–सुश्री नेहा नारंग

नये आयाम आने हैं,
पुराने पैगाम जाने हैं,
कैसी चल रही हैं ये हवाएँ,
किस बात का अंदेशा दे रही हैं,
कहीं बाढ़, कहीं सूखा,
कहीं मोर, कहीं पपीहा,
कहीं प्यार, कहीं नफरत,
चलो हम भी चल पड़ें,
कुछ बुझे दियों को जलाने,
किसी बेसहारा को पनाह देने,
जलते हुए चिराग की तरह,
इस अँधियारे से उजाले की ओर।

जिंदगी के रास्तों पर...

–ऋचा

बहुत टहले घूमे ज़िंदगी के रास्तों पर
देखीं व्यवहारों की गलियां एहसासों के घर
कहीं खुशी का बाग कहीं ग़म की दर
बहुत कुछ बेचा दुनिया के बाज़ार में
बहुत कुछ लुटाया अपनों के प्यार में
खाईं ठोकरें कुछ रिश्तों के पत्थरों से
संभले कभी जब सहारा मिला कुछ यारों से
फिर लगाया जो हमने उम्मीदों का हिसाब
तो आया सिफ़र ही हमारा जवाब
जहां हमनें निःस्वार्थ खुशी थी बोई
सींची थी प्रेम से पाट अहं की खाई
फसल सुनहरी अपनेपन की पाई है वहां
बस्ती दिलों की अपनों ने बसाई है जहां।

काली रात अंधेरी रात

—ऋचा

काली रात अंधेरी रात
छुपाए कोई रहस्य की बात
चाँदनी रात वो उजली रात
खोल रही है दिल के राज़
सावनी रात बदली रात
लुकाछिपी चंदा की बादल के साथ
शरद की रात सन्नाटी रात
धुंघ की रज़ाई में लिपटी रात
या फिर गर्मी की शीतल रात
तारों से सजी चाँदनी भरी
रात की रानी से महकती रात
कितनी अद्भुत नित्य निराली
कितने रूप बदलती रात
कभी मनमोहक कभी भयावह
पल पल खुद में सिमटती रात
सुखद सपन से सजी रंगीली
हो तेरी रात हो मेरी रात

ये तेरा मेरा रिश्ता है

–ऋचा

मन तुरंग को ले मैं कमान पकड़, रही स्वप्न विचारों के वन में विचर
एहसासो की कलियों में सिमट लिपट, मेरे भाव सुगंध बन हुए प्रकट
रिश्तों के तानो बानों में, अपनों में और बेगानो में
एक रिश्ता तेरा मेरा है, क्या कहूँ ये कितना गहरा है
न रक्त बंध न नातेदार, कुटुम्बज न मित्र व्यवहार
जिसमें निजता मन पाता है, ये तेरा मेरा रिश्ता है
दुःख का पतझड़ सुख का सावन, यश का पर्वत असफलता गहन
हर बात हमारी साझा है, ये तेरा मेरा रिश्ता है
रहे मूक अधर संवाद सैन, वाचाल नेत्र हृदय पढ़े बैन
विश्वास की ये ही भाषा है, ये तेरा मेरा रिश्ता है
जब अहम् हमारे टकराएँ, शंका और क्रोध को भड़काएँ
तब प्रेम और गहराता है, ये तेरा मेरा रिश्ता है
व्यवहारों की साझेदारी, सब रिश्तों की ज़िम्मेदारी
कर्तव्य नेह और निर्भरता, इन एहसासों की अंतरंगता
हमें सोच से सुदृढ़ बनाता है, ये तेरा मेरा रिश्ता है
जीवन की सांझ जब आती है, दुनिया तब दूर हो जाती है
यादों की गठरी का हर पल, कुछ तेरा कल कुछ मेरा कल
हमें और करीब ले आता है, जीवन को बल मिल जाता है
ये तेरा मेरा रिश्ता है, तन मन धन सहित समर्पण ये
दो ध्रुवों का है आकर्षण ये, दो अजनबियों के बीच बना
सबसे परिचित ये नाता है, ये तेरा मेरा रिश्ता है

सांख्यिकीय आनुवंशिकी है गौरव संस्थान का

–सविता वघवा

सांख्यिकीय आनुवंशिकी है गौरव संस्थान का
आधुनिक और उत्कृष्ट वैज्ञानिक पद्धतियों के विकास का
ताकि कृषक कि लागत रहे कम
और उसे आनंद मिले दुगनी आय के एहसास का।
शत–प्रतिशत बीज पौधों में परिवर्तित हों
नुकसान न हो किसान का
अध्ययन से ऐसी पद्धतियाँ करें विकसित
गाँव–गाँव जाकर ज्ञान बढ़ाएँ किसान का।
वर्षा, उर्वरक, कीटनाश का अध्ययन कर
उत्कृष्ट प्रतिमान का सृजन कर
लक्ष्य रखा है भारत के विकास का
कुल खाद्यान्न उत्पादन को बढ़ाने के विश्वास का।
शूकर, बकरी, भेड़ इत्यादि
पशुधन उत्पादन में सुधार हो
मत्स्य पालन में आयु–लम्बाई
के संबंधों का वैज्ञानिक आधार हो
बीड़ा उठाया है मत्स्य उद्योग के विकास का
बढ़ाना है अंश भारत के निर्यात का।
विकसित किए गए उपकरण और पद्धतियाँ
दवा डिज़ाइनिंग के क्षेत्र में
ताकि रोगमुक्त रहें पौधे
न हो उपयोग जहरीली रसायनिक दवाओं का
गूगल स्कॉलर ने प्रमाण दिया है
इन उपकरणों के उपयोग का।
सांख्यिकीय आनुवंशिकी है गौरव संस्थान का

काश ये काश न होता

–ऋचा

ये काश न होता तो
सिसकती न कुछ रातें
सुलगती नहीं अनकही बातें
काश न होता तो कभी
याद न आते अधूरे कुछ ख्वाब
कहे जाने को न मचलते
बिन प्रश्नों के होंठों पर रखे
कुछ ज़रूरी जवाब
काश न होता काश तो
हम तौलते न
अपने आज को कल से
न होते ख़फ़ा इस पल से
काश हम न होते
काश वो पल न होते
न बनते दिल में ज़ख्म
न छुप के उन्हें सहलाते
न अरमां आसूंओं में ढलते
काश कि ये काश न होता
तो सपने देखता वो
नौजवान धड़कता दिल
काश कह कर न ढूंढता
किसी की ख्वाहिश कर
बेरास्ता बेमुक़ाम सफ़र सी
कभी न मिलने वाली मंज़िल
काश काश होता ही नहीं
न हम पलटते मुड़ते और
न जाते समय की बीती गलियों में
न खोजते वो परियां
वो आंगन और बचपन
ले आने को आज के
दिमागी उलझन की दलदल में
काश ये काश न ही होता
न ये दिल बीती गलियों में भटकता
न सब कुछ नये सिरे से
फिर जी लेने को मचलता
न आंखों से बरसता।
काश काश काश..... ये काश न होता

हिन्दी पखवाड़ा-2019

उद्घाटन एवं काव्य पाठ

अन्ताक्षरी

काव्यगोष्ठी

वार्षिक दिवस

प्रभागीय चल-शील्ड

श्रुतलेख

शोधपत्र निर्णायक मंडल

दरोगा सिंह स्मृति व्याख्यान

डिजिटल शोधपत्र प्रस्तुति

शब्दार्थ

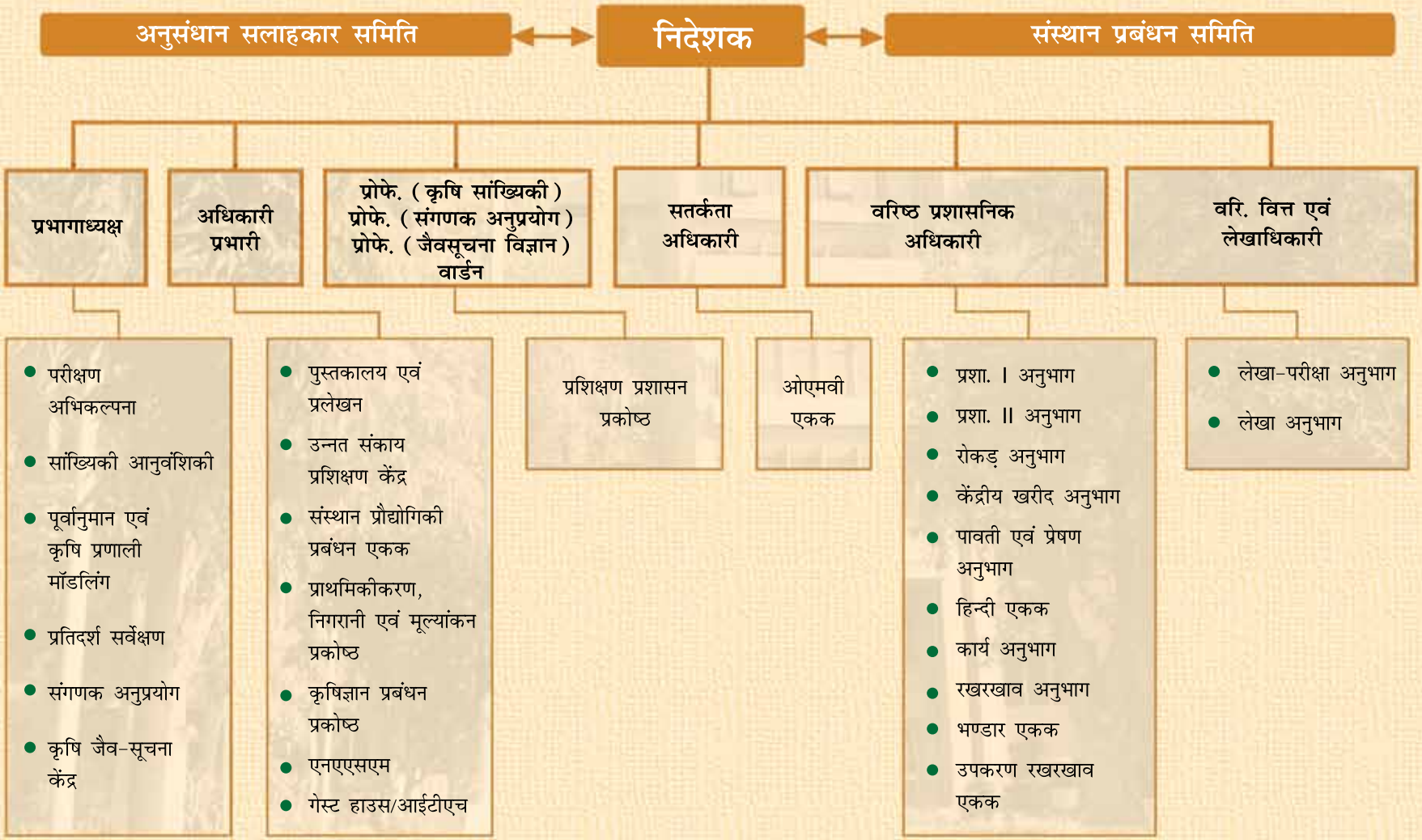
दैनिक स्मरणीय शब्द-शतक

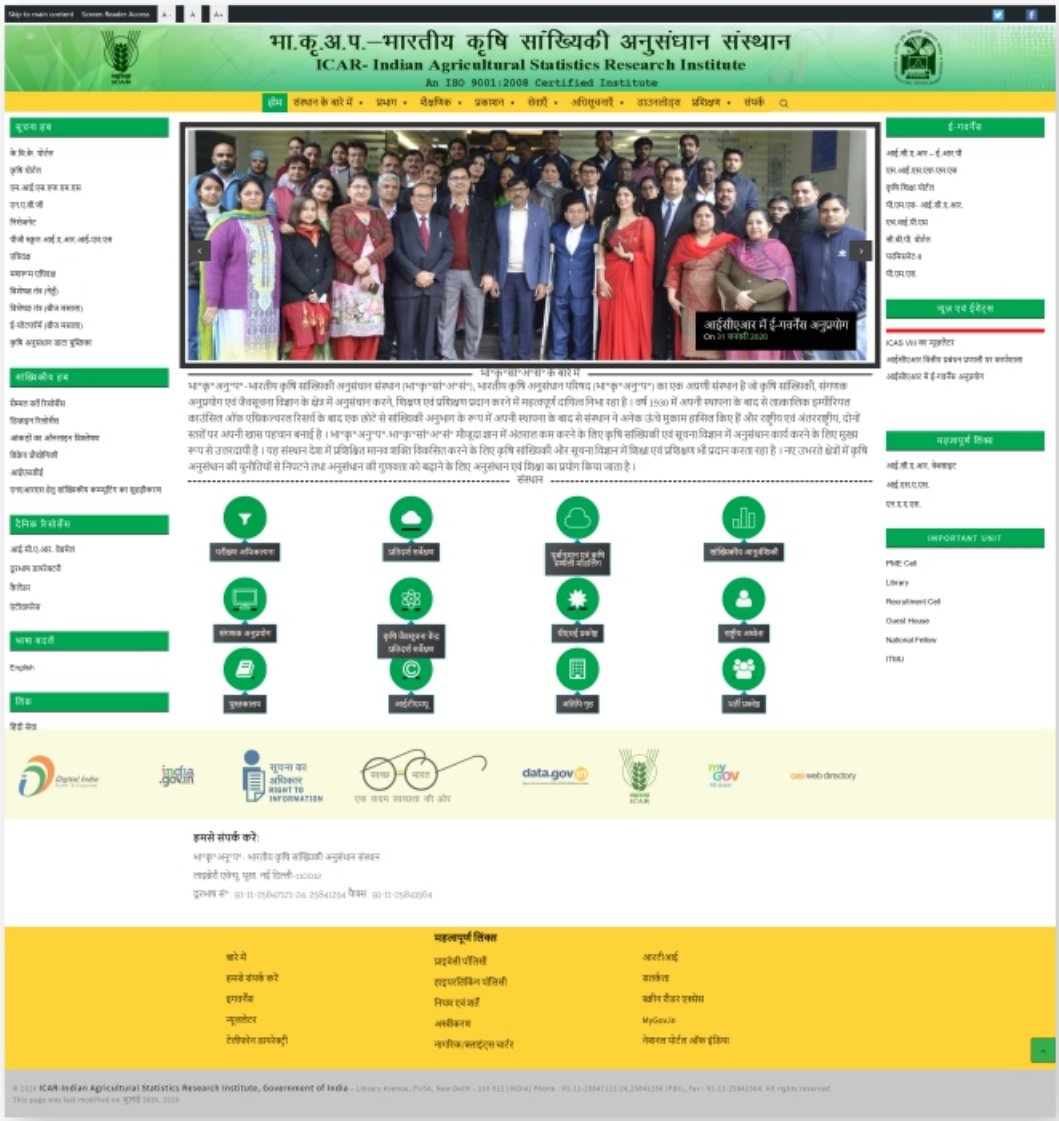
1	Abnormality	अप्रसामान्यता
2	Abnormal series	अप्रसामान्य श्रेणी
3	Absolute time	निरपेक्ष काल
4	Acceleration component	त्वरण घटक
5	Acceleration vector	त्वरण सदिश
6	Agricultural practice	कृषि–पद्धति
7	Application	अनुप्रयोग
8	Applied ecology	अनुप्रयुक्त पारिस्थितिकी
9	Average	औसत, माध्य
10	Bei function	बेई–फलन
11	Biased sampling	अभिनत प्रतिचयन
12	Birth rate	जन्म दर
13	Coefficient of correlation	सहसम्बन्ध–गुणांक
14	Coefficient of stability	स्थायित्व गुणांक
15	Column	स्तंभ, कॉलम
16	Column space	स्तंभ समष्टि
17	Columnwise	स्तंभानुसार
18	Comparison test	तुलना–परीक्षण
19	Compilation	संकलन
20	Compiled mapping	संकलित मानचित्रण
21	Complementary	पूरक
22	Completely randomized design	पूर्णतया यादृच्छिकीकृत अभिकल्पना
23	Computed equation	अभिकलित समीकरण
24	Conditional covariance	सप्रतिबंध सहप्रसरण
25	Conditional probability	सप्रतिबंध प्रायिकता
26	Conditional variance	सप्रतिबंध प्रसरण
27	Convergence	अभिसरण, अभिसारिता
28	Corresponding	संगत
29	Cumulative effect	संचयी प्रभाव
30	Cumulative probability function	संचयी प्रायिकता फलन
31	Dairy produce	डेरी पदार्थ
32	Decision function	निर्णय–फलन
33	Degree of freedom	स्वतंत्रता की कोटि
34	Density function	घनत्व–फलन
35	Derived set	व्युत्पन्न समुच्चय
36	Descending order	अवरोही क्रम
37	Descriptive statistics	वर्णनात्मक सांख्यिकी
38	Determiner	निर्धारक
39	Deviation coefficient	विचलन गुणांक
40	Dimensional	विमीय
41	Empirical factor	आनुभविक घटक
42	Explicit equation	स्पष्ट समीकरण
43	Exponential function	चरघातांकी फलन
44	Extrapolation	बहिर्वेशन
45	Farm sampling	कृषीय प्रतिचयन
46	Fundamental research	मौलिक अनुसंधान
47	Gross correlation	सकल सहसंबंध
48	Heterodynamic	विषमगतिक
49	Heterogeneous	विषमांगी, विषमजातीय, विजातीय
50	Highest order	उच्चतम कोटि

51	Homogeneous data	सजातीय आँकड़े
52	Hypothesis	परिकल्पना
53	Hypothetical	परिकल्पित, परिकल्पनात्मक
54	Hypothetical value	परिकल्पित मान
55	Ideal column	आदर्श स्तंभ
56	Improper factor	विषम गुणनखण्ड
57	Imputed Cost	आरोपित लागत
58	IncompleteAssociation	अपूर्ण साहचर्य
59	Incomplete block	अपूर्ण ब्लॉक
60	Increasing cost	बढ़ती लागत
61	Independent sample	स्वतन्त्र प्रतिदर्श
62	Indexing	सूचीकरण
63	Index number	सूचकांक
64	Inequality	असमता
65	Infinite population	अपरिमित समष्टि
66	Influence function	प्रभाव फलन
67	Information system	सूचना तंत्र
68	Instability	अस्थिरता, अस्थायित्व
69	Instability coefficient	अस्थिरता गुणांक
70	Justifiable	न्यायसंगत, उचित
71	KeyAreas	मुख्य श्रेत्र
72	Kinetic coefficient	गतिक गुणांक
73	Lag	पश्च, पश्चता
74	Lag effect	पश्चता प्रभाव
75	Land use survey	भूमि उपयोग सर्वेक्षण
76	Large number	बृहत संख्या
77	Multiple regression	बहु समाश्रयण
78	Neighbouring groups	प्रतिवेशी समूह
79	Orthogonal sequence	लांबिक अनुक्रम
80	Overestimate	अधिआकलन
81	Proportionate stratified sampling	आनुपातिक स्तरित प्रतिचयन
82	Quadratic effect	द्विघात फलन
83	Rank order	कोटि–क्रम
84	Relative specificity	सापेक्ष विशिष्टता
85	Response function	अनुक्रिया फलन
86	Static stability	स्थिर, स्थायित्व, स्थैतिक स्थायित्व
87	Stratified	स्तरित
88	Three dimensional	त्रिविम
89	True mean	यथार्थ माध्य
90	Unbiased error	अनभिनत त्रृटि
91	Unbiased linear estimate	अनभिनत रैखिक आकल
92	Univariate normal distribution	एकविचर प्रसामान्य बंटन
93	Vector	सदिश, वेक्टर
94	Vector line	सदिश रेखा
95	WeightedAggregate	भारित समष्टि
96	Weighting coefficient	भारण–गुणांक
97	Weighting function	भारण फलन
98	Yield value	उत्पादन मूल्य
99	Zero error	शून्यांक त्रृटि
100	Zero order function	शून्य कोटि फलन

(संकलनकर्ता : ऊषा जैन)
स्रोत : बृहत् पारिभाषिक शब्द–संग्रह विज्ञान : खण्ड 1 एवं 2

ऑर्गेनोग्राम


अनुसंधान सलाहकार समिति
निदेशक
संस्थान प्रबंधन समिति
प्रभागाध्यक्ष
अधिकारी प्रभारी
प्रोफे. (कृषि सांख्यिकी)
प्रोफे. (संगणक अनुप्रयोग)
प्रोफे. (जैवसूचना विज्ञान)
वार्डन
सतर्कता अधिकारी
वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी
वरि. वित्त एवं लेखाधिकारी
परीक्षण अभिकल्पना
सांख्यिकी आनुवंशिकी
पूर्वानुमान एवं कृषि प्रणाली मॉडलिंग
प्रतिदर्श सर्वेक्षण
संगणक अनुप्रयोग
कृषि जैव-सूचना केंद्र
पुस्तकालय एवं प्रलेखन
उन्नत संकाय प्रशिक्षण केंद्र
संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन एकक
प्राथमिकीकरण, निगरानी एवं मूल्यांकन प्रकोष्ठ
कृषिज्ञान प्रबंधन प्रकोष्ठ
एनएएसएम
गेस्ट हाउस/आईटीएच
प्रशिक्षण प्रशासन प्रकोष्ठ
ओएमवी एकक
प्रशा. I अनुभाग
प्रशा. II अनुभाग
रोकड़ अनुभाग
केंद्रीय खरीद अनुभाग
पावती एवं प्रेषण अनुभाग
हिन्दी एकक
कार्य अनुभाग
रखरखाव अनुभाग
भण्डार एकक
उपकरण रखरखाव एकक
लेखा-परीक्षा अनुभाग
लेखा अनुभाग



भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान

लाइब्रेरी एवेन्यू, पूसा, नई दिल्ली – 110012

https://iasri.icar.gov.in

आईएसओ 9001: 2008 प्रमाणित संस्थान

आईएसओ/आईईसी 20000 तथा 27001 प्रमाणित डाटा केंद्र