वार्षिक प्रतिवेदन
2014-15

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय
चम्बाघाट, सोलन–173 213 (हि.प्र.), भारत

वार्षिक प्रतिवेदन
2014-15

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय

चम्बाघाट, सोलन–173 213 (हि. प्र.), भारत

वार्षिक प्रतिवेदन 2014–15

संकलित एवं संपादित : डा. वी.पी.शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक
डा. योगेश गौतम, वैज्ञानिक (एस.एस.)
कु. ममता गुप्ता, वैज्ञानिक

अनुवादित : कु. ममता गुप्ता, वैज्ञानिक

हिन्दी टंकण : श्री सतेन्दर ठाकुर, वरिष्ठ लिपिक

प्रकाशित : डा. आर.सी. उपाध्याय
निदेशक
भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय
चम्बाघाट, सोलन–173 213 (हि. प्र.), भारत
दूरभाष–+91 1792 230451 (का.), 230131 (गृ.)
फैक्स–+91 1792 231207
ई–मेल: director.mushroom@icar.gov.in
वेब: www.nrcmushroom.org

मुद्रक : युगान्तर प्रकाशन प्रा.लि., डब्ल्यू एच–23, मायापुरी, नई दिल्ली–110064
दूरभाष–011-28115949, 28116018
मोबाईल–09811349619, 09953134595
ई–मेल–yugpress01@gmail.com, yugpress@rediffmail.com

प्रस्तावना

भारत ने खाद्य सुरक्षा हासिल की है, हालांकि पोषण सुरक्षा के लिए हमारा संघर्ष अब भी जारी है। निकट भविष्य में घटती कृषि भूमि, बढती जनसंख्या, बिगडता पर्यावरण, पानी की कमी, अच्छी गुणवत्ता युक्त भोजन के लिए मांग महत्वपूर्ण मुद्दे होते जा रहे है। इन चुनौतियों का सामना करने के लिए कृषि गतिविधियों में विविधता लाना महत्वपूर्ण है। खुम्ब की खेती के द्वारा कृषि अवशेषों का पुनः उपयोग किया जाता है, जिसे अन्यथा खेतों में ही जला दिया जाता है। बदलते हुए कृषि परिदेश्य में सहायक कृषि एक निर्णायक भूमिका निभा रही है और खुम्ब इस श्रेणी में बहुत अच्छी तरह से स्वीकार्य है। प्रचुर मात्रा में उपलब्ध कृषि अवशेषों का उपयोग करके हमारा देश खुम्ब उत्पादन में एक प्रमुख खिलाडी के रूप में उभर सकता है। खुम्ब घर के भीतर उगाई जाने वाली एक फसल है, जो कि लम्बवत जगह का उपयोग करती है और एक किलो खुम्ब के उत्पादन के लिए 25 से 30 लीटर पानी की आवश्यकता होती है। अतः यह घटती हुई कृषि भूमि एवं पानी की समस्या को हल करने का सुझाव है।

तेजी से बढते शहरीकरण और बढते हुए खाद्य उत्पादन के साथ–साथ कृषि अवशेषों के उत्पादन में वृद्धि होने के साथ, आवश्यक रूप से हमें कृषि को देखने के तरीके को बदलने की जरूरत होगी। आने वाले दशकों में खुम्ब की खेती सहित उच्च तकनीकी–कृषि भी महत्व हासिल करने के लिए जा रही है। दुनिया में खुम्ब उत्पादन पिछले कुछ दशको में तेजी से बढा है और यह प्रचलन हमारे देश में भी बढने की संभावना है। अनुसंधान एवं विकास में ताल–मेल व आगे बढने के लिए मानव संसाधनों के कौशल को लगातार बढाना जरूरी हो जायेगा।

कुल संख्या में 236 नमूनों को पहली बार त्रिपुरा एवं मेघालय से संग्रहित किया गया और 210 नमूनों की वंश स्तर तक पहचान की गई। 173 नमूनों के शुद्ध ऊतक संवर्धन प्राप्त किए गये और उन्हे खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन के जीन बैंक में जमा किया गया। श्वेत बटन खुम्ब की 5 भूरा रंग प्रतिरोधी संकर उपजातियों का उत्पादन व गुणवत्ता के लिए मूल्यांकन किया गया। शिटाके खुम्ब की कम अवधि में खेती के लिए एक पेटेंट दायर किया गया है।

निदेशक

विषय सूची

	प्रस्तावना	**v**
	कार्य सारांश	**1**
	संगठन	**4**
1.	**परिचय**	**5**
2.	**अनुसंधान उपलब्धियां**	**6**
	फसल उन्नयन	**6**
	खुम्ब जैव सम्पदा	6
	आनुवंशिक उन्नयन	9
	श्वेत बटन खुम्ब	9
	ढिंगरी खुम्ब	12
	पुआल खुम्ब	12
	फसल उत्पादन	**17**
	श्वेत बटन खुम्ब	17
	पुआल खुम्ब	19
	विशिष्ट खुम्ब	27
	फसल संरक्षण	**31**
	बीमारियाँ	31
	कीट	32
	पश्च फसल प्रबंधन	**33**
3.	**प्रौद्योगिकी हस्तांतरण**	**37**
4.	**आयोजित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम**	**42**
5.	**अखिल भारतीय समन्वयित खुम्ब अनुसंधान परियोजना केन्द्र**	**43**
6.	**प्रकाशन की सूची**	**44**
7.	**निदेशालय में चल रही अनुसंधान परियोजनाओं की सूची**	**45**
8.	**खुम्ब अनुसंधान निदेशालय द्वारा प्रदान की गई सलाह**	**47**
9.	**समितियों की बैठकें**	**50**
10.	**शीतकालीन/ग्रीष्मकालीन स्कूल/संगोष्ठी/सम्मेलन भाग लिया/आयोजित किये**	**59**
11.	**प्रतिष्ठित अतिथि**	**60**
12.	**कार्मिक एवं सुविधाएँ**	**62**
13.	**बजट स्थिति**	**67**

कार्य सारांश

खुम्ब अनुसंधान निदेशालय ने वर्ष 2014–15 के दौरान अनुसंधान, तकनीकी हस्तांतरण तथा मानव संसाधन विकास में महत्वपूर्ण तरक्की की है। फसल उन्नयन, फसल उत्पादन, फसल संरक्षण, पश्च फसल तकनीकी, खुम्ब अपशिष्ट पोषाधार, शिक्षा और प्रशिक्षण एवं प्रकाशन के क्षेत्र में उपलब्धियों को यहां सारांश में बताया जा रहा है।

कवको के संग्रहण का कार्य हिमाचल प्रदेश, अरूणाचल प्रदेश और गुजरात के वन क्षेत्रों में किया गया। 236 नमूनों की कुल संख्या एकत्रित की गई और 210 नमूनों को वंश स्तर तक पहचाना गया। इसके अलावा 173 नमूनों से शुद्ध ऊतक संवर्धन प्राप्त किए गये और खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन के जीन बैंक में जमा कराये गये।

परीक्षण रिर्पोट की अवधि के दौरान बडे पैमाने पर दो बार सभी पांच भूरा रंग प्रतिरोधी संकरो (एनबीएस–1, एनबीएस–2, एनबीएस–3, एनबीएस–4 और एनबीएस–5) की उत्पादन मूल्यांकन निरीक्षण के लिए जांच की गई। दोनों परीक्षणों में प्रत्येक संकर का दो नियत्रंक यू–3 और डीएमआर–03 के साथ 1000 किलोग्राम खाद पर निरीक्षण किया गया। जांचे गए पांच संकरो में से, दो संकरो ने डीएमआर, सोलन पर अच्छा प्रर्दशन किया। इन दो संकरो ने व्यवसायिक पैमाने पर बालाजी मशरूम फार्म, बारामती पूणे, वीक्फिल्ड मशरूम, पूणे और फलेक्स फुड, देहरादून पर भी आशाजनक परिणाम दिया।

भारत के अण्डमान और निकोबार द्वीप के पोर्टब्लेयर क्षेत्र से संग्रहित किए गये श्वेत रंग की पुआल खुम्ब की फलनकाय से लिए गये शुद्ध कवकजाल संवर्धन को ऊतक संवर्धन तकनीक द्वारा माल्ट एक्सट्रेक्ट अगर पर 32±2 डिग्री सेल्सियस तापमान पर उगाया गया। पुआल खुम्ब की श्वेत उपजाति के कवक जाल के विकास सम्बन्धित लक्षणों का, दो अधिक उपज वाली भूरी उपजातियों (ओइ–210 एवम् बीबीएसआर–007) से तुलना करके अध्ययन किया गया।

पुआल खुम्ब के लिए प्रारंभिक मुल्यांकन परीक्षण तुलनात्मक रूप से कम तापमान की स्थिति में किया गया और पाया गया कि श्वेत उपजाति जीवीवी–01 में पहली फसल काटने का सबसे कम समय, 11.93 दिन लगें। इसने चार अधिक उपज वाली पुआल खुम्ब की भूरी उपजातियों की तुलना में अधिकतम फलनकाय उपज (20.79 किलोग्राम/क्विटंल सुखा पोषाधार) एवं अधिकतम औसतन फलनकाय भार (20.74 ग्राम) दिया। इस अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि श्वेत उपजाति सभी आधारों में बेहतर है। जैसा कि सबसे अच्छी भूरी उपजाति बीबीएसआर–007 की तुलना में यह पहली कटाई निकटतम दो दिन से पहले फलनकाय उपज एवम् औसतन फलनकाय भार क्रमशः 28 प्रतिशत एवम् 37 प्रतिशत देती है। इस उपजाति की यह क्षमता है कि यह कम तापमान पर बेहतर फलनकाय उपज देती है, जिसमें अधिक उपज वाली भूरी उपजातियां भी विफल है।

एक भूरी उपजाति (बीबीएसआर–007) और एक श्वेत उपजाति (जीवीवी–01) से क्रमरहित 15 से 20 फलनकायों को लेकर उनका 15 विभिन्न मापदण्डों के लिए पंजाब प्रौद्योगिकी इनक्यूबेटर, मोहाली, भारत (एनबीएल से मान्यता प्राप्त कृषि एवं भोजन

जांच प्रयोगशाला, पंजाब सरकार, भारत) से कराया गया। उदाहरण, शुष्क पदार्थ, राख, कच्चा रेशा कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन–डी एंव 8 विभिन्न खनिज पदार्थ (कैल्शियम, सोडियम पोटैशियम, लौह, जस्ता, तांबा, मैग्निशियम एवं सेलेनियम) से पुआल खुम्ब की भूरी और श्वेत उपजातियों के फलनकायों के समीपस्थ पोषण संबंधी विश्लेषण से पाया गया कि श्वेत उपजाति की फलनकायों में भूरी उपजाति की तुलना में राख, कच्चा रेशा एंव सभी सात खनिजों (पोटैशियम, सोडियम, कैल्शियम, लौह, जस्ता, तांबा एवं मैग्निशियम) की मात्रा अधिक थी। वृद्धि सीमा जस्ते के लिए न्यूनतम 6.62 प्रतिशत से कैल्शियम के लिए अधिकतम 50.68 प्रतिशत के बीच में पायी गयी।

चार खुम्ब प्रजातियों यानी, श्वेत खुम्ब, ढींगरी खुम्ब, शिटाके खुम्ब एवं पुआल खुम्ब की फसल को निदेशालय के खुम्ब फार्म पर वर्ष 2014–15 के दौरान मानक पैकेज एवं कार्यप्रणाली का पालन करके उगाया गया। चारों प्रजातियों को उनके पौषणिक संगठन के लिए जांचा गया तथा प्रोटीन तत्व शिटाके में न्यूनतम 18.85 प्रतिशत से पुआल में अधिकतम 38.10 प्रतिशत तक विविध था। दूसरा, अधिकतम प्रोटीन 29.14 प्रतिशत श्वेत खुम्ब में, उसके बाद 19.59 प्रतिशत ढिंगरी खुम्ब में था। वसा की मात्रा न्यूनतम (0.97 प्रतिशत) पुआल खुम्ब में, उसके बाद ढिंगरी में (1.05 प्रतिशत), शिटाके में (1.22 प्रतिशत) एवं श्वेत खुम्ब में (1.56 प्रतिशत) थी। विटामिन–डी की मात्रा अधिकतम श्वेत खुम्ब में (984 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम), उसके बाद ढिंगरी में (487 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) एवं पुआल में (462.04 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) थी। यह सबसे कम शिटाके में (205 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) थी। सोडियम, पोटैशियम एंव लौह तत्वों की मात्रा शिटाके में न्यूनतम पाई गयी। इन तीनों में से सोडियम एवं पोटैशियम की मात्रा श्वेत खुम्ब में अधिकतम, जबकि लौह एंव जस्ते की मात्रा (162. 18 मिलीग्राम/किलोग्राम) अधिकतम ढिंगरी खुम्ब में एवं मैंगनीज (17.48 मिलीग्राम/किलोग्राम) की मात्रा शिटाके में ज्यादा थी। शिटाके में अधिकतम सोडियम–पोटैशियम का अनुपात (254.58) पाया गया जबकि यह श्वेत खुम्ब में केवल 84.07 था। सेलेनियम केवल श्वेत खुम्ब में ही पाया गया जबकि यह अन्य किसी खुम्ब में पहचानने योग्य मात्रा में नहीं था।

शिटाके की खेती के लिए एक कम अवधि में उत्पादन की तकनीक का विकास किया गया। इस तकनीक का उपयोग करके पहली फसल को पुरानी तकनीक की तुलना में केवल 45 दिनों में लिया जा सकता है, जिसमें 75 से 80 दिन लगते थे। हमने इस तकनीक के लिए पेटेंट भी दायर कर दिया है। इसके बाद शिटाके की पांच उपजातियों (डीएमआर–शिटाके–388एस, डीएमआर– शिटाके–388, डीएमआर–38, डीएमआर–16 और डीएमआर–22) का मूल्यांकन किया गया। डीएमआर–शिटाके–388एस ने सबसे कम दिनों (44 दिन) में फलन दिया। विसंक्रमित लकडी के बुरादे पर शिटाके–388 ने फलन में 52 दिनों का समय लिया जबकि अन्य उपजातियों ने 65 दिन से अधिक समय लिया।

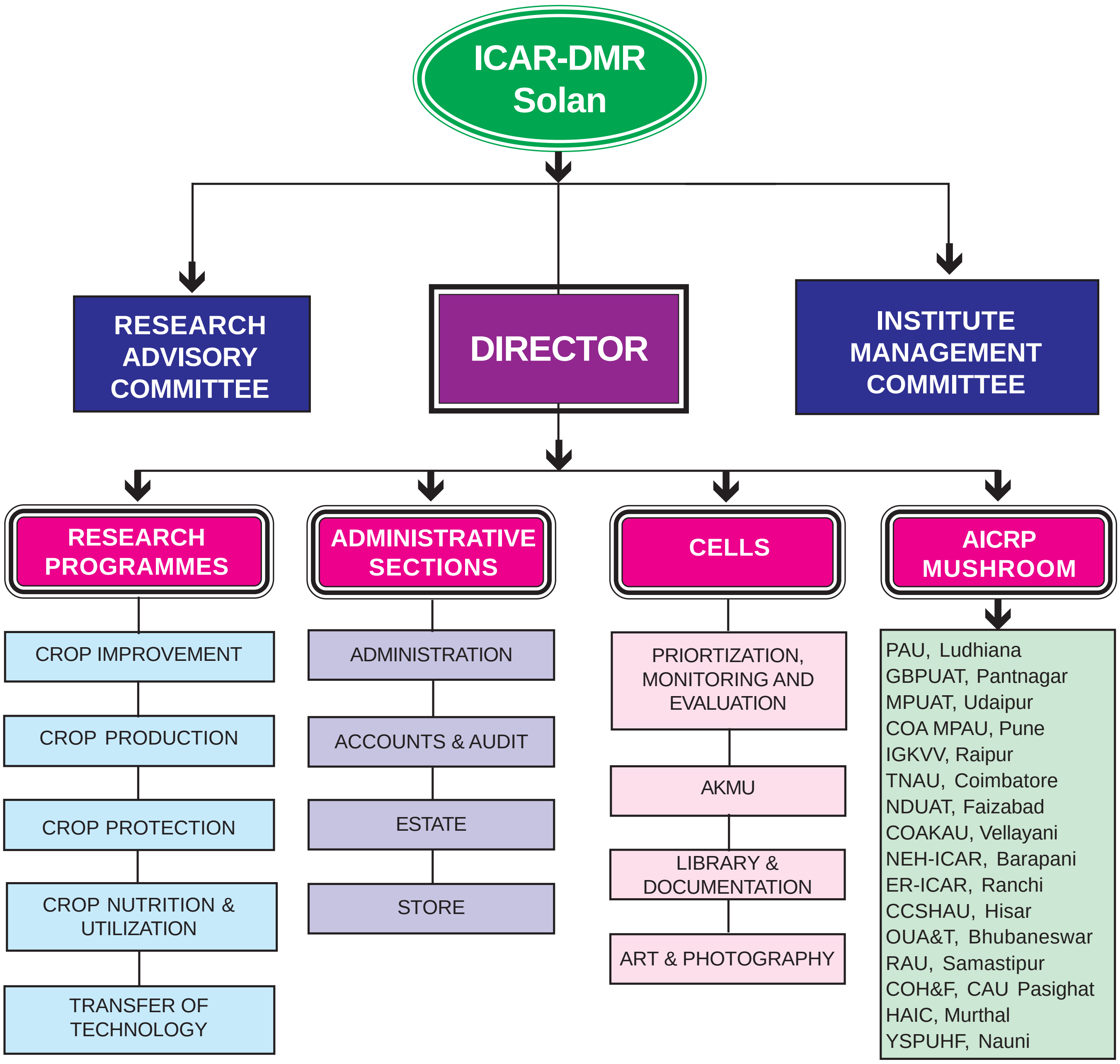
शिटाके की ऑक्सीकरणरोधी सक्रीयता का मानक संलेख के आधार पर अध्ययन किया गया। ऑक्सीकरणरोधी सक्रीयता 57.89 प्रतिशत पाई गई, जबकि डीपीपीएच की अपचायक सक्रियता एवं संमार्जक प्रभाव क्रमशः 62.04 प्रतिशत एवं 43.80 प्रतिशत पाया गया। श्वेत खुम्ब के अपशिष्ट खुम्ब

पोषाधार का चार विभिन्न अनुपातों में उपयोग करके अक्टूबर–दिसम्बर, 2014 के दौरान एक प्रयोग किया गया अर्थात गेहूं के भूसे को 0, 20 प्रतिशत (नाईट्रोजन–संतुलन), 20 प्रतिशत (नाईट्रोजन संतुलन रहित) एवं 30 प्रतिशत (नाईट्रोजन संतुलन रहित) भार/भार पर एवं एक मानक संगठन को नियंत्रक की तरह रखा गया।

क्लैडोबोट्रायम प्रजाति के अनुक्रम को मेगा 6.0 साफटवेयर के द्वारा 1000 तुलनात्मक बूटस्ट्रेप का उपयोग करके अधिकतम संभव विश्लेषण किया गया। पांच कवकनाशी एवं प्रयोग में लिए गए दो अन्य रसायनो में से गीला बुलबुला बीमारी के प्रबंधन के लिए क्लोरोथैलोनिल एवं कार्बेन्डाजिम दोनों ही समान रूप से प्रभावी पाये गये।

खुम्ब आधारित नये उत्पाद एवं मिश्रित उत्पाद जैसे कि खुम्ब मिश्रित मक्की के कुरकुरे, खुम्ब मिश्रित केक, प्रशीतीत खुम्ब टिक्की बनाये गये। पकाने के विभिन्न तरीकों (उबालना, तलना एंव माइक्रोवेव) का ऑक्सीकरणरोधी गुण पर प्रभाव का अध्ययन किया गया एवं सतही तलना खुम्ब पकाने की सबसे प्रबल विधि है जिसमें पकाने के बाद खुम्ब में बचे हुए ऑक्सीकरणरोधी तत्व अच्छी मात्रा में होते है।

खुम्ब अनुसंधान निदेशालय – संगठन



1. परिचय

भारत में खुम्ब की खेती 1960 में हिमाचल प्रदेश एवं जम्मू कश्मीर राज्यों में शुरू हुई एवं श्वेत खुम्ब पर ध्यान केन्द्रित करते हुए इन्हीं राज्यों तक सीमित हो गयी। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के तत्वाधान में राष्ट्रीय खुम्ब अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केन्द्र (एन.सी.एम.आर.टी), 1983 में स्थापित किया गया, जो कि आज भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय के नाम से जाना जाता है। भारत में खुम्ब की खेती मिश्रित तरह की है अर्थात मौसमी के साथ–साथ उच्च तकनीकी खेती। यद्यपि देश में खुम्ब उत्पादन तरुण अवस्था में है, किन्तु खुम्ब उत्पादन एवं उत्पादकता के संदर्भ में विकास दर अभूतपूर्व हैं। वर्तमान उत्पादन 120,000 टन से ज्यादा है जिसमें श्वेत खुम्ब एक प्रमुख भाग रखता है। लगभग 10–15 प्रतिशत श्वेत खुम्ब का उत्पादन मौसमी खेती के द्वारा, जबकि शेष उत्पादन नियंत्रित खेती के तहत होता है। दूसरी खुम्ब प्रजातियां जैसे ढिंगरी, पुआल एवं दुधिया खुम्ब की खेती मौसमी है।

खुम्ब पर हमारे ज्ञान को विश्वस्तर पर बढाने के लिए हमें जर्मप्लाज्म संरक्षण एवं रख–रखाव, आनुवंशिकी उन्नयन, खेती के पहलुओं, पौषणिक एवं न्यूट्रास्यूटिकल गुणों के क्षेत्रों में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की आवश्कता है। वास्तविक रूप से भारत में खुम्ब जीवविज्ञान एवं खुम्ब उत्पादों पर 8वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन कराना हमारे लिए अत्यधिक लाभदायक रहा। यह दुनियाभर के शोधकर्त्ताओं के साथ बातचीत करने का एवं खुम्ब विज्ञान के नये पहलुओं को जानने का बहुत अच्छा अवसर था। यह 8वां आई.सी.एम.बी.एम.पी., एतिहासिक शहर दिल्ली में एन.ए.एस.सी. काम्पलेक्स (राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केन्द्र परिसर) पर 19–22 नवम्बर, 2014 को आयोजित किया गया।

इस सम्मेलन में भारत के अलावा 26 देशों के 70 प्रतिभागियों एवं भारत के 150 वैज्ञानिकों व उद्यमियों, 30 किसानों एवं 20 विद्यार्थियों ने भाग लिया। यह सम्मेलन चार दिनों तक चला, जिसमें विभिन्न गतिविधियों, मौखिक प्रदर्शन से लेकर पोस्टर प्रदर्शन, प्रदर्शनियों, वैज्ञानिक–किसान बातचीत, खेतों का भ्रमण एवं प्रसार का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन में एक विषय व्याख्यान, 13 मुख्य भाषण, 63 मौखिक एवं 128 पोस्टर प्रदर्शनों ने विविध विषयों जैसा कि खुम्ब विविधता, आनुवंशिकी, जैव–रसायन, जैव–विज्ञान एवं विकास, औषधीय पहलुओं, मूल्य संवर्धन, खुम्ब उत्पादन संबंधित अर्थशास्त्र आदि को सम्मिलित किया। इस विषय को 10 सत्रों में विभाजित किया गया।

पिछले वर्षों की भांति जर्मप्लाज्म संग्रहण का कार्य लगातार चलता रहा है। निदेशालय किसानों एवं प्रशिक्षणार्थियों को परिसर में एवं परिसर के बाहर प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए समर्पित रहा है।

2. अनुसंधान उपलब्धियां

फसल उन्नयन

1. खुम्ब जैव सम्पदा

जर्मप्लाज्म संग्रहण एवं जंगली मांसल कवक की पहचान

कवको के लिए हिमाचल प्रदेश, मिजोरम, त्रिपुरा एवं मेघालय के जंगलों में भ्रमण किया गया। कुल संख्या में 236 नमूनों को संग्रहित किया गया, जिसमें से 210 नमूनों को वंशस्तर तक पहचाना गया। सभी नमूनों को डीएमआर, सोलन के वनस्पति संग्रहालय में संरक्षित करके रखा गया। सभी नमूनों को उनकी क्षेत्रीय तस्वीरों के साथ, उनके स्थूल लक्षणों के लिए जांचा गया। 173 नमूनों में शुद्ध ऊतक संवर्धनों को प्राप्त करके डीएमआर, सोलन के जीन बैंक में जमा किया गया।

चित्र 2.1: त्रिपुरा के संरक्षित जंगली क्षेत्रों से संग्रहित किये कुछ दिलचस्प मांसल कवक

त्रिपुरा से जंगली खुम्बों का संग्रहण एवं सर्वेक्षण

जंगली मांसल कवकों के संग्रहण के लिए 22–24 अगस्त, 2014 को सर्वेक्षण किया गया। जून से सितम्बर, 2014 तक त्रिपुरा के जंगलों के विभिन्न क्षेत्रों से 137 जंगली खुम्ब संग्रहित किए गए जो मृतजीवियों की तरह खाद मिटटी एवं जंगल के कचरे पर, लिग्नीकोलस की तरह लकडी को निम्नकृत करके, पेडों से जुडे माइकोराइजा की भांति उगते है। प्रत्येक खुम्ब नमूने की तस्वीर इसके प्राकृतिक आवास में खींची गई और पारिस्थतकीय एवं आकारिकी लक्षणों पर टिप्पणी करके प्रलेख बनाया गया। प्रत्येक नमूने को एक अलग संख्या दे कर कागज के लिफाफों में रखा गया। नमूनों को ऊतक संवर्धन एवं बीजाणु की प्रति के लिए उपयोग किया गया जिससे प्रयोगशाला में इन नमूनों की आकारिकी एवं सरंचनात्मक पहचान की जा सके। कुल संख्या में 137 जंगली नमूनों को संग्रहित किया गया जिसमें से 82 का कृत्रिम चयनात्मक माध्यम पर संवर्धन प्राप्त किया। सभी शुद्ध संवर्धनों को डीएमआर सोलन के वानस्पतिक संग्रहालय एवं जीन बैंक में जमा किया गया।

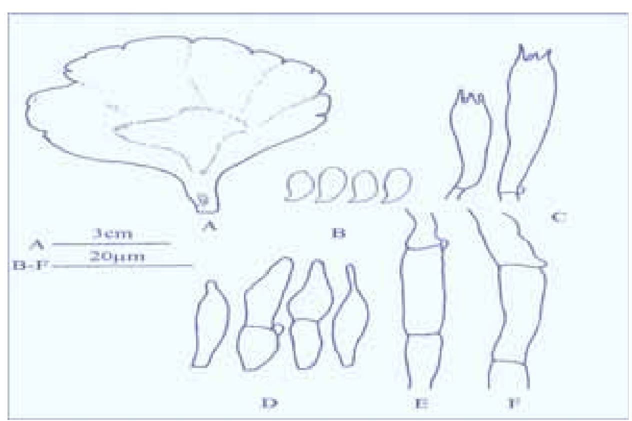
सरंचनात्मक एवं आकारिकी लक्षणों के आधार पर पहचान

सभी नमूनों को उनके आकारिकीय लक्षणों के आधार पर पहचाना गया। अगेरिकस, मइसीना, मेरेसमियस, जिम्नोपस, जाइलेरया, गेनोडर्मा, टर्मीटोमाइसिस, फैलस, इन्कोसाइबी, लैक्टेरियस, अमेनिटा, ओरिक्यूलेरिया पिनोस्पोरस, रसुला, कॉपरिनस, ल्यूोकोकॉपरिनस, कोन्कोसाइबी, स्ट्रोफेरिया, ट्रेमेला, क्रेपीडोटस, कोलबीया इत्यादि संग्रहित किये गये नमूने थे। शाइजोफिल्लम कम्मयून (खाद्य खुम्ब) एवं ढिंगरी (खाद्य खुम्ब) त्रिपुरा के बाजार में 300 रूपये किलों की दर से बीकती है (चित्र 2.2) ।

चित्र 2.2: त्रिपुरा के बाजार में जंगली खुम्ब

सरंचनात्मक एवं आकारिकी लक्षणों के आधार पर पहचान

सभी नमूनों को उनके सरंचनात्मक एवं आकारिकीय लक्षणों के आधार पर पहचाना गया (चित्र 2.3)। फोलिओटा एडीपोज, ट्रेमेटीज पोलीजोना संग्रहित किये गये महत्वपूर्ण नमूने थे। प्लूरोटस पल्मूनेरियस (खाद्य खुम्ब) एवं शाइजोफिल्लम कम्यून (खाद्य खुम्ब) मिजोरम में 250 रूपये किलो की दर से बीकती है।



चित्र 2.3: प्लूरोटस प्रजाति का संरचनात्मक अध्ययन

कुछ रोचक नमूने, जिन्हें सरंचनात्मक लक्षणों के आधार पर पहचाना गया वे निम्नलिखित है :

1. लेन्टिनेस प्रजाति नमूना संख्या टी–5 / 14

स्थानः स्नोरकोट, त्रिपुरा।

जीपीएस डाटाः N23⁰ 44' 269", E091' 16' 124', ऊंचाई 36 मीटर, संग्रहण की दिनांक 21.08.2014

आवास एवं प्रकृतिः मृत पाल्म की लकडी पर लिग्नीकोलस एवं एपिजियस

स्थूल लक्षणः

छोटा बेसिडियोकार्यप, लैन्टीनोइड, सीजपीटोज, 2–4 सेमी छतरी, गुलाबी सफेद इनफन्डीबुलीफोरम, अनियमित किनारे, रेखारहित, मुडा हुआ, हाइग्रोफेनस रहित, कोरियेकोस। असमान लैमेली, नीचे की तरफ, परिपूर्ण, विभाजित एवं कोमल। डंठल 3–4 सेमी लम्बा X 0.5 सेमी चौडा, केन्द्रित, खोखला, कठोर, श्वेत एवं मांसल होता है।

2. क्रेपीडोटस प्रजाति नमूना संख्या टी–89 / 14

स्थानः गरजी (उदयपुर), त्रिपुरा

जीपीएस डाटाः N23⁰ 44' 483', E092⁰ 38' 942' ऊंचाई–89 मीटर, संग्रहण की तिथि 24.08.2014

आवास एवं प्रकृतिः मिटटी पर उगने वाला, प्लूरोटोइड, बिखरा हुआ एवं एपीजीयस

स्थूल लक्षणः

छोटा बेसिडियोकार्प, 1 सेमी लम्बाई, प्लूरोटोइड। छत्री व्यास में 4.5 सेमी, फलेबेलीफोर्म, अनियमित, छत्री के पार्श्व अनियमित, रेखा–रहित, मुडा हुए, शुष्क, हाइग्रोफिनस रहित, ग्लैबरस होते है। लैमेली असमान, 4–5 जोडों में उपस्थित, कोरेसियस, हल्का भूरा, परिपूर्ण, नीचे की तरफ, अलग ना होने वाला, 2–3 मिमी चौडा एवं कोमल होता है। डंठल पार्श्व 2.2 सेमी X 0.6 सेमी, नरम, केन्द्रिय, पूरी लम्बाई तक एक समान, कोमल होता है। वलय एवं वोल्वा अनुपस्थित होते है।

3. जिम्नोपस प्रजाति नमूना संख्या टी–82/14

स्थानः पराटिया (उदयपुर), त्रिपुरा

जीपीएस डाटाः N23⁰ 44⁰ E091⁰ 26-31', ऊंचाई 78 मीटर, संग्रहण तिथि 24.08.2014

आवास एवं प्रकृतिः लिग्नीकोलस, बिखरे हुए से संहचारी एवं एपिजियस

स्थूल लक्षणः

अरमिलेरिओइड बेसिडिकार्यप, 5 सेमी तक मध्यम लम्बाई, छतरी का व्यास 4.5 सेमी, रंग चॉकलेट भूरा, साइएथफोर्म, नियमित, रेखायुक्त, पूर्ण उठा हुआ, शुष्क, हाइग्रोफेनस होता है। सतह चिकनी, कोरिएसियस होती है। लैमेली असमान, चार जोडों में, प्रारंभ में सफेद, उसके बाद भूरी सफेद, संलग्न, 2 मिमी चौडी एवं मोम जैसी होती है।

4. क्लोरोफाइलम प्रजाति नमूना संख्या टी–78/14

स्थानः पराटिया, (उदयपुर), त्रिपुरा

जीपीएस डाटाः N23⁰ 44.483' E091⁰ 26-31', ऊंचाई 78 मीटर, संग्रहण की तिथि 24.08.2014

आवास एवं प्रकृतिः लिग्नीकोलस, बिखरे हुए से संहचारी एवं एपिजियस

स्थूल लक्षणः

लेपीटोइड वोसिडियोकार्प, मध्यम, लम्बाई में 11 सेमी। छतरी का व्यास 6–7 सेमी, एपलेनेट

केन्द्र में छोटे उठे हुए अम्बो, नियमित, 2–3 सेमी तक रेखायुक्त, पूर्ण उठा हुआ, शुष्क, हाइग्रोफेनस रहित। लैमेली आसमानी, 3 जोडे प्रारंभ में सफेद, उसके बाद हरे–पीले, परिपूर्ण अलग 5–7 मिमी समतल। डठंल केन्द्रीय 10.8 X 0.4 सेमी बराबर, ओब्क्लेवेट, टेरेटे, चौडे, कोमल, रेशेदार एंव खोखला होता है। एन्यूलस अलग उपस्थित होता है जो कि उच्च, अकेला एवं धब्बेदार होता है।

मेघालय के जंगली खुम्ब

मेघालय से जंगली खुम्बों के संग्रहण का सर्वेक्षण 17 एंव 18 सितम्बर, 2014 को किया गया एवं कुल संख्या में 35 को संग्रहित किया गया, जिसमें स्केलेराडर्मा, एमेनीटा, हेबेलोमा, लैक्टेरियस, बोलिटस, बोलीटेलस, गोम्फस, लैकेरिया, जिम्नोपाइलस, ट्राइकोलोमा की सात प्रजातियां आरिक्यूलेरिया एवं गोम्फीडियस सम्मिलित है (चित्र 2.4)।

2. आनुवंशिकी उन्नयन

श्वेत बटन खुम्ब का आनुवंशिकी उन्नयन

परीक्षण रिर्पोट की अवधि के दौरान दो बार बडे पैमाने पर सभी पांच भूरा रंग प्रतिरोधी संकर (एनबीएस–1 एवं एनबीएस–5) की उत्पादन मूल्यांकन निरीक्षण के लिए जांच की गयी। दोनो प्रयोगों में प्रत्येक संकर को दो नियंत्रक यू–3 एवं डीएमआर–03

चित्र 2.4: मेघालय के जंगली मांसल कवक

के साथ 1000 किलोग्राम खाद पर जांचा गया। पांच संकरों में से दो ने डीएमआर, सोलन पर बहुत अच्छा प्रदर्शन दिया। इन दो संकरो ने व्यवसायिक पैमाने पर बालाजी मशरूम फार्म, बारामती पुणे (चित्र 2.5 एवं चित्र 2.6), वीक्फिल्ड मशरूम, पूणे एवं फलेक्स फूड, देहरादून पर भी आशाजनक परिणाम दिया।

एनबीएस–1 एवं एनबीएस–5 का उत्पादन क्रमशः 25 प्रतिशत और 33 प्रतिशत बालाजी मशरूम फार्म पर, जबकि 22 प्रतिशत एंव 23 प्रतिशत वीक्फिल्ड मशरूम पर पाया गया। फ्लैक्स फूड, देहरादून पर भी दोनों उपजातियों (एनबीएस–1 एवं एनबीएस–5) ने बहुत अच्छा प्रर्दशन किया और क्रमशः 17 प्रतिशत एवं 19 प्रतिशत उत्पादन दिया, जो कि भारत के बाहर से मंगाई गई उपजातियों ए–15 एवं एस–465 से कहीं ज्यादा पाई गई (सारणी 2.1)।

सारणी 2.1: दोनों चयनित श्वेत खुम्बों के भूरा रंग प्रतिरोधी संकरो का डीएमआर, सोलन पर औसतन उत्पादन

उपजाति	औसत उत्पादन (किलोग्राम/100 किलोग्राम खाद)	
	प्रयोग–1	प्रयोग–2
एनबीएस–1	17.50	18.30
एनबीएस–5	14.80	15.75
यू 3–नियंत्रक	14.00	15.3

फलनकायों को यांत्रिक चोट देने के दो घंटे बाद भूरे रंग के विश्लेषण के लिए भी जांचा गया। सभी संकरो ने चोट के दो घंटे के बाद भूरा रंग प्रदर्शित नहीं किया। एनबीएस–1 एवं एनबीएस–5 का उत्पादन महत्वपूर्ण रूप से नियंत्रकों से अधिक पाया गया। संकर एनबीएस–2, 3 एवं 4 का उत्पादन सांख्यिकीय रूप से नियंत्रक यू–3 से अधिक, लेकिन डीएमआर–03 से कम पाया गया। संकरो में भूरा रंग प्रतिरोधी क्षमता के कारण को जानने के लिए एन्जाइमों जैसे कि लेकेज, टाइरोसिनेज एवं पालीफिनोल आक्सीडेज का भी अध्ययन किया गया।

अन्य किस्म (यू3–54) का भी व्यवसायिक स्तर पर प्रयोग किया गया और इसने बालाजी मशरूम फार्म पर अच्छा प्रदर्शन किया। दो कटानो में इसका उत्पादन स्तर काफी अधिक, 100 किलो खाद से 22 किलो था। 100 किलो खाद से 22.3 किलो, 22.05 किलो एवं 18.50 किलो औसत उत्पादन मुरथल, पंतनगर एवं डीएमआर, सोलन पर वर्ष 2013–14 के दौरान प्राप्त हुआ। दो भूरे रंग प्रतिरोधी संकर एनबीएस–1 एवं एनबीएस–5 तथा एक एकल बीजाणु चयन यू3–54 को उद्यमियों हेतु निकालने के लिए प्रस्तावित किया गया। सभी बनाई गई उपजातियों का लम्बी विधि खाद पर मूल्यांकन किया गया लेकिन पहले प्रयोग में नियंत्रक यू–3 के साथ वे प्रदर्शन करने में विफल रहे। खाद के मापदंडों को जांचा गया एवं खाद में नमी की मात्रा 75 प्रतिशत तक पायी गयी। अगला प्रयोग विभिन्न नमी की मात्रा पर बनाया गया।

40 आईरैप एंव रीमेप तथा 30 एसएसआर प्राइमरों को श्वेत खुम्ब के जीनोम के इन–सिलीको विश्लेषण के आधार पर विकसित किया एवं बनाया गया। प्राईमरों की जांच अभी जारी है। श्वेत खुम्ब की पांच विभिन्न उपजातियों अर्थात फ्रांस वाइल्ड, यू–3, ए–15, यू–3–54 एवं यू–3–58 से 500 एकल बीजाणु संवर्धनों को अलग किया गया। संवर्धन के लिए उत्पादन हेतु प्रयोग अभी होने शेष है।

चित्र 2.5: बालाजी एग्रो प्रोडक्टस पर एनबीएस–1 की फसल (बायीं तरफ)

चित्र 2.6: बालाजी एग्रो प्रोडक्टस पर एनबीएस–5 (बायीं तरफ) की फसल एवं काटने के 2 घंटे के बाद भूरे रंग की जांच

चित्र 2.7: फलनकायों की भूरा रंग प्रतिरोधी क्षमता की बालाजी एग्रो प्रोडक्टस पर जांच

सारणी 2.2: नियंत्रक एवं भूरा रंग प्रतिरोधी प्रजातियों का एन्जाइम प्रोफाइल

संकर	एन्जाइम प्रोफाइल (δA_{470} 0.001/मिनट/ग्राम प्रोटीन)			फिनोल (δ ग्राम/ग्राम प्रोटीन (मिलीग्राम/ग्राम खुम्ब)	
	टाइरोसिनेज	पीपीओ	लैकेज		
एनबीएस–1	25.763	193.218	10.660	33.328	5.003
एनबीएस–2	38.729	246.469	9.204	33.708	5.288
एनबीएस–3	44.711	280.085	4.924	50.852	4.332
एनबीएस–4	35.366	287.943	6.666	36.549	4.700
एनबीएस–5	22.413	253.423	6.241	33.009	5.235
एनबीएस–(यू–3)	51.186	397.778	13.824	36.146	4.919
नियंत्रक (एक्स–15)	55.186	490.705	30.984	47.185	4.626
क्रांतिक अंतर	1.256	40.782	5.404	1.462	0.269
मानक त्रुटि	0.602	19.55	2.59	0.7	0.124
कोफिसिंएट आफ वेरियन्स (सी.वी.)	0.36	1.382	4.842	0.418	3.134

प्लूरोटस सजोर काजू की संकर उपजातियों का मूल्यांकन

प्लूरोटस सजोर काजू के चार विभिन्न पैतृक उपजातियों के एकल बीजाणुओं में संगम कराके 36 संकर उपजातियां विकसित की गई, जिनका पाश्चुरीकृत गेहूं के भूसे पर उत्पादन के लिए मूल्यांकन किया गया। जैविक कुशलता 35 दिनों में 23.3 प्रतिशत से लेकर 92 प्रतिशत तक परिवर्तित हुई। अधिकतम उत्पादन क्रमशः 92 प्रतिशत एवं 84 प्रतिशत के आंकडे सारणी संख्या में 2.3 प्रदर्शित किये गये है।

पुआल खुम्ब की श्वेत उपजाति की विशेषताएं एवं इसकी फलनकाय उत्पादन को अनुकूलतम बनाना

पुआल खुम्ब (वोल्वेरिएला वोल्वेसिया) अपनी विलक्षण सुंगध एवं बनावट के लिए जानी जाती है और यह 28–35 डिग्री सेल्सियस तापमान के बीच में अच्छी तरह उग जाती है। यह इसे उष्णकटि–बंधीय एवं उपोष्ण कटिबंधीय इलाकों में वर्ष भर इसकी उलब्धता के साथ विशेष दर्जा दिलाता है। इसकी कम जैविक क्षमता (लगभग चावल के भूसे पर 10–15 प्रतिशत) के अलावा, फलनकायों का भूरा रंग इसकी व्यापक स्वीकार्यता को बढाने के लिए चिंता का विषय है। अभी तक अनुसंधान के प्रयास पोषाधार बनाने के तरीकों मे सुधार/खेती की प्रक्रियाओं, कुछ हद तक उपजातियों में सुधार तक ही सीमित है। इसलिए वर्तमान अध्ययन का उददेश्य था कि पुआल खुम्ब की श्वेत फलनकायों वाली उपजातियों का चयन करके अन्य पारम्परिक भूरी फलनकायों वाली उपजातियों की तुलना में उसकी उत्पादकता को उपयुक्त बनाया जाये।

सारणी 2.3: प्लूरोटस सजोर काजू की संकर उपजातियों का गेहूं के भूसे पर उत्पादन के आंकडे

क्रम संख्या	संकर उपजाति/ पैतृक	जैविक क्षमता (प्रतिशत)
1	पीएससी एच–1	42.3 प्रतिशत
2	पीएससी एच–2	47.3 प्रतिशत
3	पीएससी एच–3	37 प्रतिशत
4	पीएससी एच–4	37.33 प्रतिशत
5	पीएससी एच–5	55 प्रतिशत
6	पीएससी एच–6	70 प्रतिशत
7	पीएससी एच–7	71.3 प्रतिशत
8	पीएससी एच–8	71 प्रतिशत
9	पीएससी एच–9	50.7 प्रतिशत
10	पीएससी एच–10	58.33 प्रतिशत
11	पीएससी एच–11	51.3 प्रतिशत
12	पीएससी एच–12	56.7 प्रतिशत
13	पीएससी एच–13	58.00 प्रतिशत
14	पीएससी एच–14	74.0 प्रतिशत
15	पीएससी एच–15	64.6 प्रतिशत
16	पीएससी एच–16	64.7 प्रतिशत
17	पीएससी एच–17	30.0 प्रतिशत
18	पीएससी एच–18	75.3 प्रतिशत
19	पीएससी एच–19	78.0 प्रतिशत
20	पीएससी एच–20	71.3 प्रतिशत
21	पीएससी एच–21	81.7 प्रतिशत
22	पीएससी एच–22	59.7 प्रतिशत
23	पीएससी एच–23	57.7 प्रतिशत
24	पीएससी एच–24	40.7 प्रतिशत
25	पीएससी एच–25	57.7 प्रतिशत
26	पीएससी एच–26	65.0 प्रतिशत
27	पीएससी एच–27	33.0 प्रतिशत
28	पीएससी एच–28	37.0 प्रतिशत
29	पीएससी एच–29	32.7 प्रतिशत
30	पीएससी एच–30	37.0 प्रतिशत
31	पीएससी एच–31	46.7 प्रतिशत
32	पीएससी एच–32	53.7 प्रतिशत
33	पीएससी एच–33	37.7 प्रतिशत
34	पीएससी एच–34	37.3 प्रतिशत
35	पीएससी एच–35	84.0 प्रतिशत
36	पीएससी एच–36	92.0 प्रतिशत
37	डीएमआरपी–112	67.0 प्रतिशत
38	डीएमपीआरपी–214	37.0 प्रतिशत
39	डीएमपीआरपी–233	59.0 प्रतिशत
40	डीएमपीआरपी–255	23.3 प्रतिशत

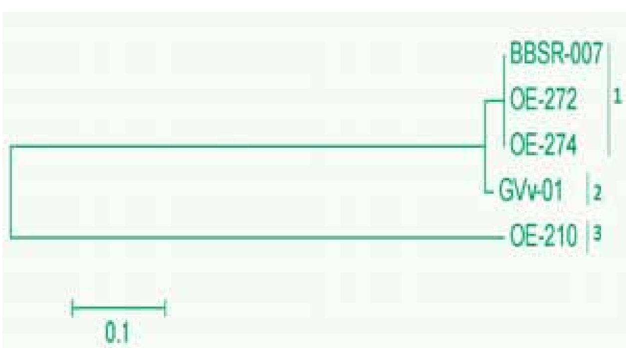
(i) पुआल खुम्ब की श्वेत उपजाति की आनुवंशिकी विशेषताएं

भारत के अण्डमान निकोबार द्वीप समूह के पोर्ट–ब्लेयर क्षेत्र से श्वेत फलनकाय वाली पुआल खुम्ब के शुद्ध कवक जाल संर्वधन का संग्रहण किया गया एवं उसे ऊतक संवर्धन तकनीकी द्वारा 32±2 डिग्री सेल्सियस तापमान पर माल्ट एक्स्ट्रेक्ट माध्यम पर उगाया गया। कवक जाल संर्वधन का डीएनए निकालकर, 5.8एस आरआरएनए के (पोलीमरेज चेन रिएक्शन) द्वारा परिवर्धन करके उसके अनुक्रम एवं पीसीआर एम्पलिकॉन का ब्लास्ट करके उसकी आण्विक स्तर पर पहचान की गई। प्रजातियों की पहचान के लिए बेहतर मेल वाले अनुक्रमक को एनसीबीआई के ब्लास्ट साधन का उपयोग करके ब्लास्ट किया गया। बेहतर मेल वाले अनुक्रम को डाटाबेस में पंजीकरण संख्या के. सी. 142107 के साथ जमा किया गया। अलग किये गये संवर्धन को पुआल खुम्ब के रूप में पहचाना गया।

(ii) पुआल खुम्ब की अधिक उपज वाली भूरी उपजातियों के साथ अनुक्रम, संरेखण, वंशावली एवं विकास सम्बन्धों का अध्ययन

जीवीवी–01 के 5.8एस आर.एन.ए. जीन के आई.टी.एस. भाग के बेहतर मेल वाले अनुक्रम का अधिक उपज वाली भूरी उपजातियों अर्थात ओई–210, ओई–272, ओई–274 एंव बीबीएसआर–007 (खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन पंजीकरण संख्या डीएमआरओ–185, डीएमआरओ–245, डीएमआरओ–247 एवं डीएमआरओ–463) एनसीबीआई के पंजीकरण संख्या क्रमशः जेएन 086670.2, जेएन 086662.1, जेएन

08663.1 एवं जेएन 086677.1 के बेहतर मेल अनुक्रमों के साथ उनमे न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम में विभिन्नता का अध्ययन यूरोपियन बायोइन्फरमेटिक इन्स्टीयूट के Clustal W2 (क्लसटल डब्ल्यू2) साधन का उपयोग करके किया। वंशावली एवं आण्विक विकास का विश्लेषण मेगा वर्जन 5.0 का उपयोग करके किया गया। विकासपूरक इतिहास का अनुमान नेबरिंग–ज्वांइनिग विधि के द्वारा किया। विकासवादी दूरी का अभिकलन अधिकतम कम्पोजिट संभावना द्वारा किया गया। 5.8एस आरएनए जीन के अनुक्रम से बनाये गये वशांवली ट्री में पांच उपजातियों (चार अधिक उपज वाली भूरी उपजातियों एवं एक श्वेत उपजाति) ने तीन विभिन्न समूह बनाये। पहले समूह में तीन अधिक उपज वाली (ओई–272, ओई–274 एंव बीबीएसआर–007), जबकि दूसरे एवं तीसरे समूह में क्रमशः एक श्वेत (जीवीवी–01) एवं एक भूरी उपजाति (ओई–210) थी (चित्र 2.8)। इस अध्ययन से यह स्पष्ट सिद्ध होता है कि श्वेत उपजाति, पुआल खुम्ब की शेष चार भूरी उपजातियों से भिन्न पाई गई। न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम विभिन्नता में, श्वेत उपजाति के 5.8 एसआरएनए जीन के एम्लीकॉन की लम्बाई



चित्र 2.8: श्वेत एंव अधिक उपज वाली पुआल खुम्ब की भूरी उपजाति के 5.8एस आरएनए के जीन के अनुक्रम से बनाया गया वंशावली ट्री। एन.जे.ट्री नेबर जोइनिंग एल्गोरिदम को मेगा 5.0 साफ्टवेयर में उपयोग करके बनाया गया

सबसे कम (617 न्यूक्लियोटाइड) पाई गई। यह 3 भूरी उपजातियों (ओई–272, ओई–274 एंव बीबीएसआर–007) की तुलना में 21 एंव ओई–210 की तुलना में 19 न्यूक्लियोटाइड छोटा पाया गया (चित्र 2.9)।

```
OE-274
ACCGTCCGGCCCCTCGAGCCGGACAGGCCGACACACCCCGGCCTCACCCCTTGACACCCT
638
OE-210
ACCGTCCGGCCCCTCGAGCCGGACAGGCCGACACACCCCGGCCTCACCCCTTGACACCCT
636
OE-272
ACCGTCCGGCCCCTCGAGCCGGACAGGCCGACACACCCCGGCCTCACCCCTTGACACCCT
638
BBSR-007
ACCGTCCGGCCCCTCGAGCCGGACAGGCCGACACACCCCGGCCTCACCCCTTGACACCCT
638
GVv-01                    ACCGTCCGG——————————
ACACACCCCGGCCTCACCCCTTGACACCCT 617
     *********            ******************************
```

चित्र 2.9: चार अधिक उपज वाली पुआल खुम्ब की भूरी एवं श्वेत उपजातियों के 5.8एस आरएनए के आईटीएस–2 भाग का डब्ल्यू विश्लेषण

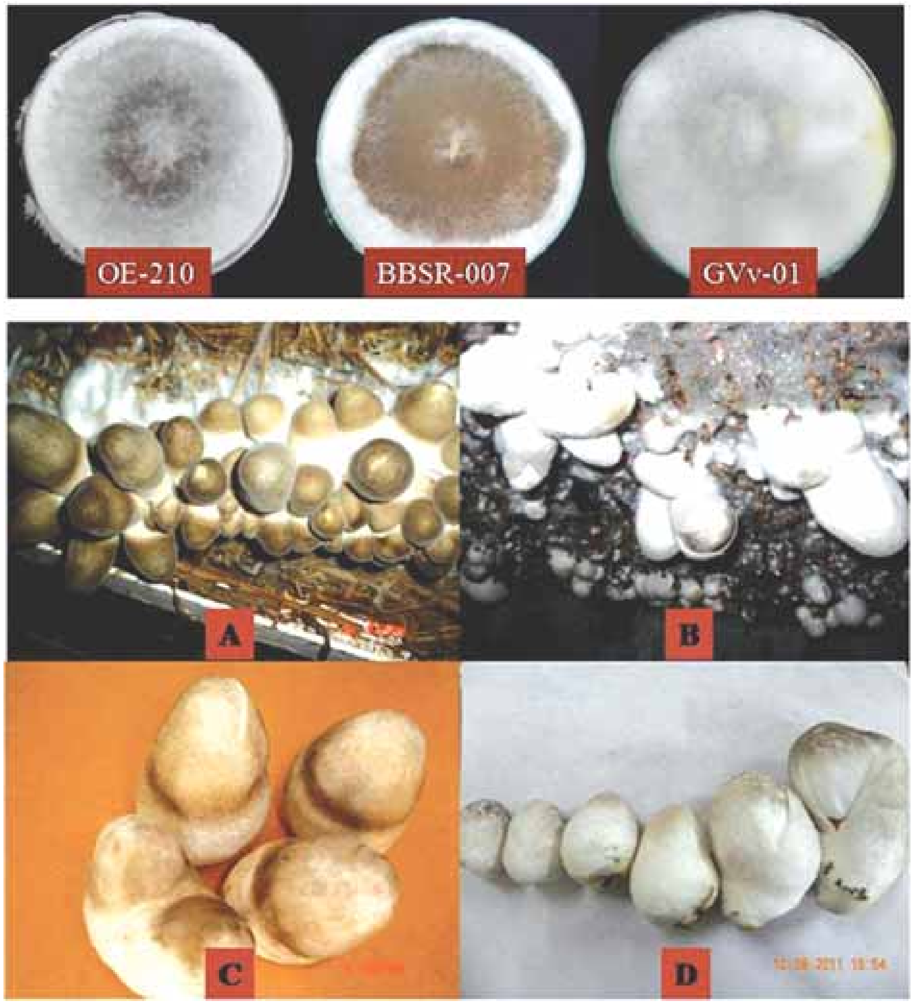
चारों अधिक उपज वाले पुआल खुम्ब की भूरी उपजातियों की तुलना में श्वेत उपजाति जीवीवी–01 ने 5.8एस आरएनए जीन के आईटीएस–2 भाग में 21 न्यूक्लियोटाइड के विलोपन को दर्शाया। यह सूचना दूसरे आकारिकी लक्षणों के साथ–साथ स्वयं में बहुत ही महत्वपूर्ण है, क्योंकि इस 21 न्यूक्लियोटाइड लम्बे अनुक्रम में विलोपन ने इसे पूर्ण रूप से एक नयी उपजाति बना दिया हैं। इस तरह की जानकारी मुख्य रूप से पुआल खुम्ब में अनुपस्थित है।

(iii) पुआल खुम्ब की श्वेत एवं भूरी उपजातियों के कवकजाल के विकसित होने के लक्षण

श्वेत उपजाति के इन लक्षणों का अध्ययन दो भूरी उपजातियों (ओई–210 एवं बीबीएसआर-007) से तुलना करके किया गया। वंशावली ट्री में चित्रित तीनो नमूनो में से प्रत्येक से एक उपजाति को अध्ययन के लिए चुना गया। उपजातियों का रेडियल

कवकजाल विकास (व्यास मिमी में) एवं समूह की आकारिकी के लिए पैट्रीडिश में माल्ट एक्स्ट्रेक्ट अगर पर अध्ययन किया गया और नीचे की तरफ कवकजाल के विकास (मिमी में) के साथ हवा में कवकजाल के विकास एवं क्लैमाइडोस्पोर के बनने का अध्ययन चावल के भूसे से भरी चौडे मुंह वाली परखनलियों में 34±2 डिग्री सेल्सियस तापमान पर किया। नीचले कवकजाल विकास (मिमी में) को प्रसार एवं घनत्व के साथ मापा गया। प्रत्येक उपजाति के लिए तीन प्रतिकृति रखी गयी।

सभी तीनो उपजातियों ने माल्ट एक्स्ट्रेक्ट अगर पर 7 दिन के उष्मायन 34±2 डिग्री सेल्सियस के बाद एक समान रेडियल विकास (90 मिमी) प्राप्त किया। हालांकि प्रसार एवं हवा में कवकतन्तु और क्लैमाईडोस्पोर के रंग के संदर्भ में सभी उपजातियों में विविधता दर्शायी। श्वेत उपजाति (जीवीवी–01) ने सबसे लम्बा एवं सघन वायवीय–कवकतन्तु बनाया। शेष दो उपजातियो की अपेक्षा भूरी उपजाति ओई–210 ने सबसे कम प्रसारित एवं सघन वायवीय कवकतन्तु बनाया। श्वेत उपजाति द्वारा बनायी गयी कॉलोनी मलाईदार रंग की, जबकि शेष दो भूरी उपजातियों में इसका रंग भूरा एंव सफेद था। धान के भूसे पर उपजातियों के कवकजाल का नीचे की ओर विकास भिन्न था और भूरी उपजातियों बीबीएसआर–007 (60.11 मिमी) एवं ओई–210 (43.



चित्र 2.10: पुआल खुम्ब का श्वेत एवं भूरी उपजातियों के कवकजाल विकास एवं फलनकायों के लक्षण

सारणी 2.4: पुआल खुम्ब की चयनित भूरी एवं श्वेत उपजातियों के माल्ट एक्सट्रेक्ट अगर एवं धान के भूसे माध्यमों पर कवकजाल विकास लक्षण

उपजाति	कवकजाल विकास लक्षण								
	पैट्रीडिश में माल्ट एक्स्ट्रेक्ट माध्यम					परखनलियों मे धान का भूसा			
	रेडियल विकास (मिमी)	वायवीय कवकजाल		क्लेमाइडोस्पोर	कॉलोनी का रंग	नीचे की तरफ कवक जाल विकास (मिमी)	वायवीय कवकजाल		क्लेमाइडोस्पोर
		घनत्व	विकास				घनत्व	विकास	
जीवीवी –01	90 मिमी	5+	5+	हल्का नांरगी	मलाईदार सफेद	68.00	2+	3+	हल्का भूरा
बीबीएसआर–007	90 मिमी	4+	4+	भूरा गोल	भूरा सफेद	60.11	2+	2+	भूरा
ओई–210	90 मिमी	4+	4+	भूरा गोल	सफेद	43.11	2+	2+	हल्का भूरा गोल

+कम, 5+ अधिकतम, –अनुपस्थित

11 मिमी) की तुलना में यह श्वेत उपजाति में अधिकतम (68 मिमी) पाया गया। वायवीय कवकतन्तु का प्रसार एवं घनत्व श्वेत उपजाति में अधिकतम था, जिसने हल्के भूरे रंग के क्लेमाईडोस्पोर बनाये (सारणी 2.4)।

(iv) एन्जाइम जांच

सबसे पहले एक श्वेत (जीवीवी–01) एवं दो अधिक उपज वाली उपजातियों (ओई–210 एवं बीबीएसआर–007) को उनमें बाह्यकोशिकीय लिग्नोसेल्यूलोलाइटिक एन्जाइम की सक्रीयता के अध्ययन के लिए फ्लास्क मे 70 प्रतिशत नमी वाले असंक्रमित पोषाधार के साथ 30 मिनट के लिए इनक्यूबेटर शेकर में 40 डिग्री सेल्सियस एवं 100 आरपीएम पर रख कर 50 मिलीलीटर फास्फेट बफर (0.1 मोलर, पीएच 7.0) में कवकजाल सहित पोषाधार से एन्जाइम को निकाला गया। इसके बाद एक्सट्रेक्ट को ग्लास माइक्रोफाइबर फिल्टर (जीएफ–सी) के द्वारा निकालकर भविष्य में उपयोग के लिए 4 डिग्री सेल्सियस पर संग्रहित किया गया। एन्जाइम की जांच को तीन प्रतियों में सभी एन्जाइमों (एक्जोग्लूकानेज, एन्डोग्लूकानेज, बीटा–ग्लूकोसाइडेज, जाइलानेज, लैकेज एवं पॉलीफिनॉल आक्सीडेज) के लिए किया गया एवं आंकडो को एग्रीस साफ्टवेयर का उपयोग करके सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए काम में लिया गया।

लैकेज एवं पॉलीफिनाल आक्सीडेज सक्रीयता की एक यूनिट की गणना करने के लिए 25 डिग्री सेल्सियस पर 0.001 मिनट$^{-1}$ मिलीलीटर$^{-1}$ एन्जाइम स्त्रोत के अवशोषण में बदलाव को देखा गया। जबकि एफपेज, सीएमकेज एवं जाइलानेज की गणना घंटे$^{-1}$ मिली$^{-1}$ के एन्जाइम स्त्रोत से मिलीमोलर ग्लूकोज के निकलने से की गयी। उपजातियों ने बाह्य कोशिकीय लिग्नोसेल्यूलोलाइटिक एन्जाइमो की सक्रियता के स्तर में भिन्नता दर्शायी, जबकि दो अधिक उपज वाली भूरी उपजातियों की तुलना में श्वेत उपजाति ने अधिकतम लैकेज एवं न्यूनतम एक्जोग्लूकानेज तथा पोलीफिनॉल आक्सीडेज सक्रियता प्रदर्शित की।

फसल उत्पादन

श्वेत बटन खुम्ब

बटन खुम्ब के अपशिष्ट खाद का बटन खुम्ब की खेती के लिए खाद बनाने में उपयोग

बटन खुम्ब के अपशिष्ट पोषाधार का चार विभिन्न अनुपातों में उपयोग करके अक्टूबर–दिसम्बर, 2014 में एक प्रयोग किया गया अर्थात गेहूं के भूसे का भार/भार 0, 20 प्रतिशत (नाइट्रोजन संतुलन), 20 प्रतिशत (नाइट्रोजन संतुलन रहित) एवं 30 प्रतिशत (नाइट्रोजन संतुलन रहित) एवं मानक संघटन को नियंत्रक की तरह रखा गया (सारणी 2.5)।

गेहूं के भूसे को अपशिष्ट पोषाधार के विभिन्न अनुपातों के साथ प्रतिस्थापित करके बनाये गये खाद के ढेरो में विभिन्न पलटाईयों पर 1 डिग्री से 9 डिग्री सेल्सियस तक तापमान दिखा। गेहूं के भूसे एवं तैयार खाद का अनुपात नियंत्रक (मानक संगठन) में सबसे कम (2.80) से अपशिष्ट पोषाधार से 30 प्रतिशत प्रस्थापित गेहूं के भूसे में अधिकतम (3.31) पाया गया। 10 किलोग्राम खाद की क्षमता वाले 120 बैगों को 8 प्रतिकृतियों, प्रत्येक में 15 बैग (एक उपचार के लिए) को फलनकायों की उपज के अध्ययन के लिए रखा गया।

फेज-1 के आखिर मे नाइट्रोजन संतुलन सहित 20 प्रतिशत अपशिष्ट पोषाधार प्रतिस्थापना में जैविक कार्बन अधिकतम 38.6 प्रतिशत था। हालांकि फेज–II के अंत में यह सभी उपचारों में अधिकतम पाया गया। फेज-I के अंत से लेकर फेज-II के अंत तक कार्बन की मात्रा में कमी, अधिकतम 3.9 प्रतिशत, नाइट्रोजन संतुलन सहित 20 प्रतिशत अपशिष्ट पोषाधार प्रतिस्थापन वाले

सारणी 2.5: अपशिष्ट पोषाधार के द्वारा गेहूं के भूसे को प्रतिस्थापित करके बनाये गये विभिन्न खाद् उपचारों के मिश्रण का संगठन

खाद्य संघटक	खाद्य संघटकों की विभिन्न खाद्य उपचारों में मात्रा (किलोग्राम)			
	उपचार–1 (नियंत्रक)	उपचार–2	उपचार–3	उपचार–4
गेहूं का भूसा	700	560	560	490
पौल्ट्री खाद	490	275	392	343
गेहूं का चोकर	105	84	84	73.5
यूरिया	10.5	8.4	8.4	7.4
जिप्सम	25	25	25	25
श्वेत खुम्ब–अपशिष्ट पोषाधार (60 प्रतिशत नमी पर)	–	350	350	325
कम्पोस्टिंग प्रारंभ में नाइट्रोजन मात्रा (प्रतिशत)	1.60	1.60	1.63	1.67
रूपांतरण दर (गेहूं के भूसे से तैयार खाद)	2.8	3.18	3.27	3.31

उपचार में पाई गई। समान रूप से कार्बनिक तत्व अधिकतम 20 प्रतिशत उस उपचार में फेज-I के अंत में था, जो कि दर्शाता है कि अधिकतम नमी पाश्चुरीकरण एवं कंडीशनिंग के दौरान हुई (सारणी 2.6)। फेज-I और फेज-II खाद में कार्बनिक तत्व में सबसे कम अंतर, नियंत्रक में 1.3 प्रतिशत पाया गया। फेज-I एवं फेज-II के बाद नाईट्रोजन की मात्रा अधिक मात्रा में अपशिष्ट पोषाधार द्वारा प्रतिस्थापित खाद में ज्यादा थी। फास्फोरस की मात्रा नियंत्रक में ज्यादा थी, जबकि पोटेशियम की मात्रा अपशिष्ट पोषाधार की अधिक मात्रा द्वारा प्रस्थापित खाद में थी। कार्बन एवं नाइट्रोजन का अनुपात लगभग सभी वैज्ञानिक उपचारों में बीजायी की अवस्था में समान पाया गया।

तीन कटानों की फलनकाय उपज के आंकडो से पता चला कि नियंत्रक एवं दो वैज्ञानिक उपचारों, अपशिष्ट खुम्ब पोषाधारों (20 एवं 30 प्रतिशत

सारणी 2.6: फेज–1 एवं फेज–2 अवस्थाओं में विभिन्न वैज्ञानिक उपचारों के बाद खाद की गुणात्मक विशेषताएं

मानदण्ड	विभिन्न उपचारों में खाद की गुणात्मक विशेषताएं							
	उपचार–1 (नियंत्रक)		उपचार–2		उपचार–3		उपचार–4	
	भरने के दौरान	भरने के बाद	भरने के दौरान	भरने के बाद	भरने के दौरान	भरने के बाद	भरने के दौरान	भरने के बाद
कुल जैविक कार्बन (प्रतिशत)	35.5	34.7	38.8	34.7	37.7	35.8	36.5	35.4
कार्बनिक तत्व (प्रतिशत)	61.2	59.9	66.6	59.9	64.9	61.7	62.9	61.0
कुल नाइट्रोजन (प्रतिशत)	1.7	1.9	1.6	1.9	1.75	2.0	1.6	2.1
फॉस्फोरस (प्रतिशत)	0.8	0.9	0.5	0.7	0.6	0.8	0.7	0.7
पोटैशियम (प्रतिशत)	1.6	1.8	1.5	1.6	1.8	1.9	1.7	1.8
कार्बन नाईट्रोजन	21	18	24	18	22	18	23	17

चित्र 2.11: दो विभिन्न उपचारों में श्वेत बटन खुम्ब की संक्रमित एवं स्वस्थ फसल की तस्वीरें

सारणी 2.7: विभिन्न खाद उपचारों में फलनकायों की उपज

उपचार	फलनकाय उपज (किलोग्राम/क्विंटल खाद)	फलनकायों की संख्या/ क्विंटल खाद	औसतन फलनकाय कार्यभार (ग्राम)
टी–1	16.82	14.31	11.75
टी–2	13.93*	1101	12.65
टी–3	16.10	1368	11.77
टी–4	16.27	1364	11.93
सीडी 0.05	2.54	195	1.86

*उपचार प्रारंम्भ में सबसे बेहतर था, परन्तु दूसरे एवं आखिरी कटान के दौरान बीमारी की वजह से इसकी उपज में कमी हो गयी।

नाइट्रोजन संतुलन रहित) की उपज में बहुत कम अंतर था। 20 प्रतिशत अपशिष्ट खुम्ब पोषाधार, नाइट्रोजन संतुलन के साथ वाले उपचार ने पहली फसल काटने के दौरान बेहतर उपज प्रदान की। हालांकि शुष्क बुलबुला बीमारी के कारण बाकी उपचारों की तुलना में इसकी फलनकाय उपज कम हो गयी (चित्र 2.11)। यद्यपि औसत फलनकायों का भार, विभिन्न उपचारों में अलग नहीं पाया गया, जबकि यह नाइट्रोजन संतुलन में अधिकतम था।

श्वेत बटन खुम्ब की फलनकाय उत्पादन के लिए पानी देने की विभिन्न विधियों का मूल्यांकन

पांच पानी देने की विभिन्न विधियां: (1) फसल के समाप्त होने तक प्रत्येक दिन नियमित रूप से कम पानी देना (2) प्रत्येक वैकल्पिक दिन पर पानी देना (3) 2 दिनों के अंतराल पर पानी देना (4) 3 दिनों के अंतराल पर पानी देना (5) केंसिग के 0, चौथे, सातवें दिनों पर अधिक मात्रा में पानी देना एवं उसके बाद नियमित रूप से कम पानी देना। केवल चौथे दिन के बाद पानी देने के उपचार के अलावा विभिन्न उपचारों में फलनकायों के उत्पादन में ज्यादा अंतर नहीं पाया गया। हालांकि अधिकतम उत्पादन, पांचवे उपचार में मिला, उसके बाद प्रत्येक दिन कम पानी देने वाले उपचार मे पाया गया (सारणी 2.8)। यद्यपि फलनकायों के औसतन भार में भी ज्यादा अंतर नहीं पाया गया। हांलाकि यह नियमित रूप से प्रत्येक दिन पानी देने वाले उपचार में अधिकतम एवं उसके बाद वैकल्पिक रूप से पानी देने वाले उपचार में पाया गया।

पुआल खुम्ब

खेती का परीक्षण

खेती के परीक्षणों को पर्यावरण नियंत्रित खुम्ब उगाने की इकाई में संचालित किया गया। पहला परीक्षण कपास की ओटाई मिल के कचरे एवं धान के भूसे को 1:1 अनुपात में मिलाकर बनाये गये खाद का उपयोग करके तुलनात्मक रूप से कम तापमान (25–28 डिग्री सेल्सियस) पर चार अधिक उपज वाली भूरी उपजातियों एवं एक श्वेत उपजाति को लेकर किया गया। परीक्षण के लिए धान के भूसे पर आधारित तैयार खुम्ब बीज का उपयोग किया गया। प्रत्येक उपजाति के लिए 15 किलोग्राम

सारणी 2.8: विभिन्न पानी के छिडकाव वाले उपचारों में फलनकायों का उत्पादन

पानी छिडकाव करने के उपचाए	फलनकाय उपज (किलोग्राम/क्विंटल खाद)	फलनकायों की संख्या/क्विंटल खाद	औसतन फलनकाय भार (ग्राम)
प्रत्येक दिन सामान्य छिडकाव (फार्म यार्ड खाद + अपशिष्ट पोषाधार + बीआरएच, 2:2:1, वी/वी)	16.70	1391	12.00
वैकल्पिक दिन	15.72	1346	11.67
प्रत्येक तीसरे दिन	15.90	1427	11.14
प्रत्येक चौथे दिन	14.29	1377	10.38
पहले चौथे एंवम् सातवें दिन अधिक छिडकाव, उसके बाद नियमित रूप से कम छिडकाव	16.84	1483	11.36
सीडी $_{0.05}$	2.43	159	2.30

खाद के दो बैड, 5 प्रतिकृतियों में बनाये गए एवं प्रयोग को रेन्डमाइजड ब्लाक डिजाइन में संचालित किया गया। दूसरा परीक्षण तीन भूरी उपजातियों एवं एक श्वेत उपजाति को लेकर पहले परीक्षण की भांति ही किया गया, लेकिन उन्हें 32–35 डिग्री सेल्सियस, अनुकूलतम तापमान पर रखा गया जो कि भूरी उपजातियों के लिए स्वीकार्य है।

फलनकायों की उत्पादन को अनुकूलतम बनाने के लिए अन्तिम दो परीक्षण केवल श्वेत उपजाति (जीवीवी–01) के लिए किए गये। धान के भूसे, कपास की ओटाई मिल का कचरा एवं दोनों 1:1 अनुपात में तैयार किए गए पोषाधार को इन परीक्षणों के लिए उपयोग में लिया गया। तीनों प्रकार के पोषाधारों से तीन विभिन्न मात्राओं में पोषाधार/बैड (12,15 एवं 18 किलोग्राम) के बैड तैयार किए गए। रेन्डमाइजड ब्लाक डिजाइन में सभी उपचारों के लिए 2 बैडों के साथ पांच प्रतिकृतियों को रखा गया। इन परीक्षणों के लिए मानक फसल की परिस्थिति एवं संलेखों का उपयोग किया गया।

पहली कटान के लिए जो समय लगा, फलनकाय उत्पादन (किलोग्राम/शुष्क पोषाधार क्विंटल) एवं फलनकायों के औसतन भार से संबंधित आंकडे 15 दिन की फसल के लिए अंकित किए गए। इन आंकडों का उपयोग करके ऐनोवा से एगरिस सॉफ्टवेयर द्वारा सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया।

प्रारंभिक मूल्यांकन परीक्षण, जो कि तुलनात्मक रूप से कम तापमान पर किया गया, उससे पता चला कि श्वेत उपजाति जीवीवी–01 ने, 11.93 दिनों का फसल काटने का सबसे कम समय लिया। इसमें शेष चार भूरी उपजातियों की तुलना में अधिकतम फलनकाय उपज (20.79 किलोग्राम/क्विंटल शुष्क पोषाधार) एवं औसतन फलनकाय भार (20.74 ग्राम) दिया। पुआल खुम्ब की खेती के

लिए 30–35 डिग्री सेल्सियस तापमान वाले परीक्षण में भी श्वेत उपजाति ने सबसे कम (11 दिन) फसल काटने का समय लिया। इस उपजाति ने भूरी उपजातियों की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक फलनकाय उपज (41.12 किलोग्राम/शुष्क पोषाधार क्विंटल) एवं औसतन फलनकाय भार (20.40 ग्राम) दिया। इस अध्ययन से यह सिद्ध होता है कि श्वेत उपजाति सभी आधारों में बेहतर है। जैसा कि सबसे अच्छी भूरी उपजाति बीबीएसआर–007 की तुलना में यह पहली कटाई निकटतम दो दिन पहले, फलनकाय उत्पादन एवं औसतन फलनकाय भार क्रमशः 28 प्रतिशत एवं 37 प्रतिशत देती है। इस उपजाति की क्षमता है कि यह कम तापमान पर बेहतर फलनकाय उत्पादन देती है, जिसमें अधिक उत्पादन वाली भूरी उपजातियां भी विफल है।

इन बैडों पर उगाई गई श्वेत उपजाति के मूल्यांकन से पता चला कि सबसे कम फसल कटान का समय 9 दिन सीजीएमडब्लयू के 15 किलोग्राम वाले बैड पर, उसके बाद सीजीएमडब्ल्यू के 18 किलोग्राम वाले बैड पर 9.67 दिन लगा। पहले परीक्षण में पीएस + सीजीएमडब्ल्यू एवं पीएस अकेले वाले बैडों की तुलना में सीजीएमडब्लयू ने 1–3 दिन तक का कम समय लिया।

परीक्षण–II में पहले फसल कटान के समय में ज्यादा अंतर नहीं पाया गया (सारणी 2.9)। हालांकि सबसे कम समय पुनः सीजीएमडब्ल्यू वाले बैड पर ही पाया गया। परीक्षण–II की तुलना में बैड बनाने में उपयोग की गई पोषाधार की मात्रा का प्रभाव भी परीक्षण–I में देखा गया। परीक्षण–I में 18 किलोग्राम सीजीएमडब्ल्यू वाले बैड पर 12 एवं 15 किलोग्राम

सारणी 2.9: धान के भूसे एवं कपास की ओटाई मिल के कचरे से बनी खाद एवं विभिन्न तापमानों पर पुआल खुम्ब की भूरी एवं श्वेत उपजातियों का फलनकाय उत्पादन

उपजाति	पहली कटाई के लिए लिया गया समय		खुम्ब उत्पादन (किलोग्राम/क्विंटल शुष्क पोषाधार		औसतन फलनकाय भार (ग्राम)	
	कम तापमान	उपयुक्त तापमान	कम तापमान	उपयुक्त तापमान	कम तापमान	उपयुक्त तापमान
ओई–210 (भूरा)	13.25	13.22	7.51	18.17	7.83	6.40
ओई–272 (भूरा)	15.00	एन डी	1.75	एन.डी	10.29	एन.डी
ओई–274 (भूरा)	1388	13.94	7.75	31.38	8.12	15.18
बीबीएसआर–007 (भूरा)	12.62	13.11	1.93	32.21	14.83	14.90
जीवीवी–01 (श्वेत)	11.93	11.00	20.79	41.12	20.74	20.40
सीडी $_{0.05}$	1.87	1.32	3.06	2.94	3.21	2.85

कम तापमानः 25 से 28 डिग्री सेल्सियस, उपयुक्त तापमानः 30 से 35 डिग्री सेल्सियस, एन.डीः नहीं किया गया

पोषाधार वाले बैड की तुलना में अधिक फलनकाय उत्पादन प्राप्त हुआ। यह प्रवृति पीएस (धान के भूसे) पोषाधार वाले बैडों में विपरीत थी और कम मात्रा वाले बैड ने, अधिक मात्रा वाले बैडों की तुलना में अधिक फलनकाय उत्पादन प्रदान किया। पोषाधार की मात्रा के संदर्भ में फलनकाय की उत्पादन में अंतर पीएस एवं सीजीएमडब्ल्यू के 1:1 अनुपात वाले पोषाधार में दोनो परीक्षण–I एवं परीक्षण–II में स्पष्ट नहीं पाया गया।

तीनों पोषाधारों में पोषाधार के प्रकार एवं प्रति बैड पोषाधार की मात्रा के साथ औसतन फलनकाय के भार में अधिक सम्बंध स्थापित नहीं किया जा सकता (सारणी 2.10)।

पुआल खुम्ब की श्वेत एवं भूरी उपजातियों की फलनकायों का तुलनात्मक पौषणिक विश्लेषण

पुआल खुम्ब की भूरी उपजाति (बीबीएसआर–007) एवं एक श्वेत उपजाति (जीवीवी–01) से

सारणी 2.10: पोषाधारों के प्रकार एवं विभिन्न मात्राओं पर पुआल खुम्ब की श्वेत उपजाति की उत्पादन क्षमता

पोषाधार प्रकार (किलोग्राम/बैग)	पहली फसल के लिए समय (बीजाई के बाद दिन)			खुम्ब उत्पादन (किलोग्राम/क्विंटल शुष्क पोषाधार)			औसतन फलनकाय भार (ग्राम)		
	प्रयोग –1	प्रयोग –1	औसत	प्रयोग –1	प्रयोग –1	औसत	प्रयोग –1	प्रयोग –1	औसत
सीजीएमडब्ल्यू–12	10.17	12.75	11.46	30.49	25.25	27.87	19.66	19.33	19.50
सीजीएमडब्ल्यू–15	9.0	12.12	10.56	30.43	23.63	27.03	19.87	20.91	20.39
सीजीएमडब्ल्यू–18	9.67	12.75	11.21	33.17	18.08	25.63	19.12	16.89	18.01
सीजीएमडब्ल्यू + पीएस–12	11.17	13.37	12.27	35.04	22.2	28.62	20.96	20.51	20.74
सीजीएमडब्ल्यू + पीएस–15	10.83	12.62	11.73	36.21	16.02	26.12	22.23	19.34	20.79
सीजीएमडब्ल्यू + पीएस–18	11.33	12.37	11.85	35.86	22.29	29.08	20.98	18.33	19.66
पीएस–12	12.17	12.75	12.46	31.78	26.64	29.21	20.24	19.37	19.81
पीएस–15	12.33	12.87	12.60	23.02	28.71	25.87	20.66	19.75	20.21
पीएस–18	12.67	13.00	12.84	19.57	26.33	22.95	23.31	17.55	20.43
सीडी $_{0.05}$	1.19	0.98	–	2.67	2.83	–	2.38	2.64	–

सीजीएमडब्ल्यू: कपास की ओटाई मिल का कचरा, पीएसः धान का भूसा, 12/15/18: पोषाधार की मात्रा किलोग्राम में

15–20 फलनकायों को लिया गया एवं पंजाब जैवप्रौद्योगिकी इन्क्यूबेटर, भारत (एनएबीएल द्वारा मान्यता प्राप्त कृषि एवं खाद्य जांच प्रयोगशाला, पंजाब सरकार, भारत) द्वारा 15 विभिन्न मापदंडों जैसे कि शुष्क पदार्थ, राख, कच्चा रेशा, कार्बोहाईड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन–डी एवं 8 विभिन्न खनिजो (कैल्शियम, सोडियम, पोटेशियम, लौह, जस्ता, तांबा, मैग्निशियम एवं सेलेनियम) का विश्लेषण कराया गया। शुष्क पदार्थ, राख, कच्चा रेशा, वसा, कार्बोहाइट्रेट एवं प्रोटीन की मात्रा को जानके के लिए एओएसी की मानक प्रक्रियाओं का उपयोग किया गया। खनिज तत्वों (लौह, तांबा, जस्ता, सेलेनियम एवं मैग्निशियम) की मात्रा निर्धारण आईसीपी–एमएस विधि 999.10 द्वारा, जबकि सोडियम व पोटेशियम का फ्लेम फोटोमीटर के द्वारा किया गया। कैल्शियम को टाइट्रीमेट्रिक मेक्रो विधि, 910.01 द्वारा मापा गया। विटामिन–डी को विटामिन–डी 2 के रूप में पीबीटीआई, मोहाली के मानक प्रक्रिया के अनुसार एचपीएलसी द्वारा निर्धारित किया गया।

पुआल खुम्ब की श्वेत एवं भूरी उपजातियों के पोषण सम्बंधी अनुमानित विश्लेषण से पता चला कि भूरी उपजाति की तुलना में, श्वेत उपजाति की

सारणी 2.11: पुआल खुम्ब की भूरी एवं श्वेत उपजाति की फलनकायों का अनुमानित पौषणिक संगठन

पौषणिक मापदन्ड	पुआल खुम्ब की भूरी उपजाति	पुआल खुम्ब की श्वेत उपजाति	भूरी उपजाति से अंतर (± प्रतिशत)
शुष्क पदार्थ (प्रतिशत)	10.10	9.0	-10.89
राख (प्रतिशत)	9.01	10.30	+14.32
वसा (प्रतिशत)	0.97	0.79	-18.56
कार्बोहाइड्रेट (प्रतिशत)	42.30	42.83	+1.25
प्रोटीन (एफ= 6.25) (प्रतिशत)	38.10	36.88	-3.20
कच्चा रेशा (प्रतिशत)	4.40	6.02	+36.82
विटामिन–डी (अतंराष्ट्रीय ईकाई/ग्राम)	462.04	268.55	-41.88
पोटैशियम (प्रतिशत)	4.16	5.34	+28.37
सोडियम (मिलीग्राम/किलोग्राम)	345.34	417.08	+20.77
पोटैशियम : सोडियम	120.46	128.03	+6.28
कैल्शियम (मिलीग्राम/100 ग्राम)	39.74	59.88	+50.68
लौह (मिलीग्राम/किलोग्राम)	72.51	84.59	+16.66
तांबा (मिलीग्राम/किलोग्राम)	42.55	56.13	+31.92
जस्ता (मिलीग्राम/किलोग्राम)	94.28	100.52	+6.62
मैग्निशियम (प्रतिशत)	0.11	0.15	+36.36

फलनकायों में राख, कच्चा रेशा एवं सात खनिजों (पोटैशियम, सोडियम, कैल्शियम, लौह, तांबा जस्ता एवं मैग्निशियम) की मात्रा अधिक है। बढोतरी की सीमा सबसे कम जस्ते (6.62 प्रतिशत) से सबसे अधिक कैल्शियम (50.68 प्रतिशत) के मध्य में पाई गई। भूरी उपजाति की तुलना में श्वेत उपजाति की फलनकायों में शुष्क पदार्थ वसा, प्रोटीन एवं विटामिन–डी की मात्रा कम पाई गई (सारणी 2. 11)। विटामिन–डी को छोड़कर इन चारों मापदंडो की मात्रा में दोनों उपजातियों में अधिक अंतर नहीं पाया गया। प्रोटीन की मात्रा में भी कम अंतर (3. 20 प्रतिशत) पाया गया। दोनो उपजातियों की फलनकायों में सेलेनियम की मात्रा नहीं पाई गई। संक्षेप में, श्वेत उपजाति में खनिजों एंव कच्चे रेशें की मात्रा, जबकि भूरी उपजाति में विटामिन–डी की मात्रा बेहतर पाई गई, दूसरे मांपदड समान मात्रा में पाये गये।

खुम्ब की विभिन्न किस्मों का अनुमानित संगठन

पौषणिक रूप से खुम्ब महत्वपूर्ण है, क्योंकि इनमें प्रोटीन, रेशों एवं खनिजों की मात्रा अधिक, जबकि वसा की मात्रा कम होती है। इसके अलावा खुम्ब, विटामिन बी1, बी2, बी12, सी, डी एवं ई की अधिक मात्रा के स्त्रोत है। इनमें विभिन्न प्रकार के यौगिक जैसे असंतृप्त वसायुक्त अम्ल, फिनोलिक यौगीक, टोकोफिरोल, एस्कार्बिक अम्ल एंव कैरोटोनॉइड होने के कारण खुम्ब न्यूट्रास्यूटिकली भी महत्वपूर्ण है। खाद्य खुम्ब की पौषणिक विशेषताएं एवं इनमें पाये जाने वाले जैविक रूप से कार्यशील यौगिको के कारण, खुम्ब एक स्वस्थ आहार है। हांलाकि विभिन्न अध्ययनों में पायी गई मात्राएं, प्रत्येक नमूने एवं उन्हें ज्ञात करने के तरीकों के साथ अलग–अलग मिलती है। सामान्यतः खेती की जाने वाली खुम्बों में तुलनात्मक पोषण आधारित जानकारी अभी तक अल्प है। इस अध्ययन में भारत में मुख्य रूप से खेती की जाने वाली एवं बिकने वाली प्रजातियां जैसे कि श्वेत बटन खुम्ब, ढिगंरी खुम्ब, शिटाके एवं पुआल खुम्ब के पौषणिक एवं रसायनिक संबंधी संगठन के बारे में ज्ञान देने का प्रयास किया गया।

इन चारों प्रजातियों की फसल को वर्ष 2014–15 के दौरान मानक विधि के आधार पर निदेशालय के मशरूम फार्म पर उगाया गया। चारों खुम्ब प्रजातियों के पहले कटान से औसत आकार की 20 फलनकायों को लेकर उपयुक्त तापमान (20–25 डिग्री सेल्सियस) पर चार दिनों के लिए सुखाकर, उसके बाद स्थिर भार आने तक गर्म हवा वाले ओवन में 16 से 18 घंटो के लिए 60 डिग्री सेल्सियस पर रखा गया।

नमूनों का पंजाब जैवप्रौद्योगिकी इन्क्यूबेटर, भारत (एनएबीएल द्वारा मान्यता प्राप्त कृषि एवं खाद्य जांच प्रयोगशाला, पंजाब सरकार, भारत) द्वारा 15 विभिन्न मापदंडो अर्थात् कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन–डी एवं 6 विभिन्न खनिजों (सोडियम, पोटैशियम, लौह, जस्ता, मैंगनीज एवं सेलेनियम) के लिए विश्लेषण किया गया। वसा, कार्बोहाइड्रेट एवं प्रोटीन की मात्रा को जानने के लिए एओएसी की मानक प्रक्रियाओं का उपयोग किया गया। खनिज तत्वों (लौह, जस्ता, सेलेनियम एवं मैंगनीज) की मात्राओं आईसीपी–एमएस की विधि 999.10 द्वारा जबकि सोडियम एवं पोटैशियम को फ्लेम फोटोमीटर द्वारा मापा गया।

विटामिन–डी को विटामिन–डी 2 के रूप में (अरगोकेल्सीफिरोल) पीबीटीआई, मोहाली पर मानक प्रक्रिया के अनुसार एचपीएलसी द्वारा निर्धारित किया गया। इसे 266 नैनोमीटर की द्रव्य तरंग पर मैथोनल/एसीटोनाइट्राईल/पानी को मोबाईल

अवस्था पर रखते हुए एक्लिप्स एक्ससीबी–सी18 कॉलम, डीएडी (यूीव–वीआईएस) डिटेक्टर द्वारा निर्धारित किया गया।

पौषणिक घटकों के लिए जांची गयी चारों खुम्ब प्रजातियों में प्रोटीन की मात्रा सबसे कम शिटाके खुम्ब (18.85 प्रतिशत) में एवं सबसे अधिक 38.10 प्रतिशत पुआल खुम्ब में पाई गई। वसा सबसे कम पुआल खुम्ब (0.97 प्रतिशत) में, उसके बाद ढिंगरी खुम्ब (1.05 प्रतिशत), शिटाके खुम्ब (1. 22 प्रतिशत) एवं बटन खुम्ब (1.56 प्रतिशत) में पाई गई। विटामिन–डी की मात्रा अधिकतम (984 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) बटन खुम्ब में, उसके बाद ढिंगरी खुम्ब (487 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) एवं पुआल खुम्ब (462.04 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) पायी गयी। यह सबसे कम शिटाके खुम्ब (205 अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम) में पायी गयी। सोडियम, पोटैशियम एवं लौह तत्वों की मात्रा न्यूनतम शिटाके खुम्ब में मिली। इन तीनों में से बटन खुम्ब में सोडियम एवं पोटैशियम अधिकतम मात्रा, जबकि लौह तत्व की अधिकतम मात्रा ढिंगरी खुम्ब में पायी गयी। अधिकतम जस्ता (162.18 मिलिग्राम/किलोग्राम) ढिंगरी खुम्ब में एंव मैंगनीज (17.48 मिलिग्राम/किलोग्राम) शिटाके खुम्ब में पाया गया। जबकि पोटैशियम एवं सोडियम का अनुपात शिटाके खुम्ब में अधिकतम (254.58), बटन खुम्ब में यह केवल 84.07 ही पाया गया। सेलेनियम केवल बटन खुम्ब में पाया गया जबकि अन्य प्रजातियों में इसकी मात्रा नहीं पायी गयी (सारणी 2.12)।

सारणी 2.12: विभिन्न खुम्बों का पौषणिक संगठन

पौषणिक मापदंड (शुष्क भार अधारित)	खुम्ब प्रजाति			
	बटन खुम्ब	ढिंगरी खुम्ब	पुआल खुम्ब	शिटाके खुम्ब
प्रोटीन (प्रतिशत)	29.14	19.59	38.10	18.85
कार्बोहाईड्रेट (प्रतिशत)	51.05	64.34	42.30	63.60
वसा (प्रतिशत)	1.56	1.05	0.97	1.22
विटामिन–डी (अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम)	98.4	487	462.04	205
सोडियम (मिलीग्राम/किलोग्राम)	500.8	208.87	345.34	82.49
पोटैशियम (प्रतिशत)	4.21	2.70	4.16	2.10
पोटैशियम : सोडियम	84.1	129.1	120.1	255.1
लौह (मिलीग्राम/किलोग्राम)	85.86	183.07	72.57	37.55
मैंगनीज (मिलीग्राम/किलोग्राम)	7.97	6.47	–	17.48
जस्ता (मिलीग्राम/किलोग्राम)	79.64	162.18	94.28	89.63
सेलेनियम (मिलीग्राम/किलोग्राम)	1.34	एनडी	एनडी	एनडी

(न्यूनतम डिटैकशन स्त्रोत 1.25 मिलीग्राम/किलोग्राम)

बटन खुम्ब एवं पुआल खुम्ब में विटामिन–डी की मात्रा पर प्रकाश का प्रभाव

सभी विटामिनों में विटामिन–डी की सबसे अधिक मांग है, क्योंकि इसके शाकाहारी स्त्रोत बहुत कम है। खुम्ब विटामिन–डी का प्राकृतिक स्त्रोत है, हांलाकि इसकी मात्रा खेती की जाने वाली खुम्बों की अपेक्षा में जगंली खुम्बों में (सूर्यप्रकाश में होने के कारण) अधिक होती है। सूर्य के प्रकाश में उपस्थित पराबैंगनी विकिरणे एक विशिष्ट प्रकाश रसायनिक प्रतिक्रिया को उत्प्रेरित करती है, जिससे अरगोस्टीरोल को, मानव की त्वचा के समान प्रकाश रसायनिक एवं उष्मायन प्रतिक्रियाओं की श्रंखला द्वारा विटामिन–डी में परिवर्तित कर देती है।

हाल ही में विटामिन–डी के सश्ंलेषण को प्रोत्साहित करने के लिए वाणिज्यक स्तर पर खुम्ब उत्पादको ने पराबैंगनी प्रकाश के स्रोतो को शामिल किया है। विटामिन–डी से समृद्ध करने वाली इस प्रक्रिया का लाभ उठाने के लिए, श्वेत खुम्ब एवं पुआल खुम्ब की फलनकायों पर पराबैंगनी प्रकाश की मात्रा एवं समय अवधि में सुधार पर अध्ययन किया गया।

इस अध्ययन के लिए दोनों खुम्बो को देश में इनकी लोकप्रियता को ध्यान में रखते हुए चुना गया। खुम्बों की ताजा काटी गई फलनकायों को 254 नैनोमीटर के पराबैंगनी प्रकाश में 15 से 20 मिनट तक, एक नियंत्रक (पराबैंगनी प्रकाश में नही रखा गया) के साथ रखा गया। सभी वैज्ञानिक उपचारों वाली फलनकायों को पहले चार दिनों के लिए 25 से 30 डिग्री सेल्सियस पर, उसके बाद स्थिर भार आने तक 60 डिग्री सेल्सियस पर गर्म वायु वाले ओवन में सुखाया गया। सुखी फलनकायों को मिक्सर में पीस कर वायुरूद्ध मोहरबंदी द्वारा वायुरोधक पोलीप्रोपलीन बैगों में पैक कर दिया

सारणी 2.13: पुआल एवं बटन खुम्ब की ताजा फलनकायों को विभिन्न अवधियों के लिए पराबैंगनी प्रकाश (254 नैनोमीटर) में रखने के बाद विटामिन–डी का प्रोफाईल

पराबैंगनी प्रकाश (मिनट में अवधि)	विटामिन–डी की मात्रा (अंतर्राष्ट्रीय इकाई/ग्राम शुष्क खुम्ब पाउडर) बटन खुम्ब		पुआल खुम्ब
	डीएमआर–3 उपजाति	होर्स्ट यू3	
15 मिनट	180.5	419.29	312.61
30 मिनट	38.3	488.03	448.12
45 मिनट	38.8	62.06	414.11
60 मिनट	30.8	400.82	280.20
120 मिनट	36.1	207.5	323.12
180 मिनट	59.1	422.4	131.84
240 मिनट	65.0	588.99	231.06
नियंत्रक–I (सामान्य फ्लोरोसेंट प्रकाश)	93.7	380.62	224.10
नियंत्रक–II (फ्लोरोसेंट प्रकाश रहित)	42.7	एनडी	231.62

गया। नमूनों का पीबीटीआई, मोहाली द्वारा विटामिन–डी की मात्रा के लिए विश्लेषण किया गया।

मात्रा के संदर्भ में विविधताओं के आंकडों को सारणी 2.13 में दर्शाया गया है। विभिन्न समय अवधि के लिए पराबैंगनी प्रकाश में रखने पर श्वेत बटन खुम्ब की उपजाति यू–3 में विटामिन–डी की मात्रा, पुआल खुम्ब से 1.5 गुणा ज्यादा पाई गई। इसके विपरीत डीएमआर–3 में होर्स्ट यू–3 उपजाति से 10 गुणा कम पाई गई। पराबैंगनी प्रकाश की विभिन्न अवधियों में से, बटन खुम्ब की डीएमआर–3 एवं होर्स्ट यू–3 उपजातियों में क्रमशः 15 एवं 45 मिनट और पुआल खुम्ब में 30 मिनट की अवधि सबसे अधिक विटामिन–डी बनने को उत्प्रेरित करती है। बटन खुम्ब में 180 एवं 240 मिनट की अवधि पर दिये गये पराबैंगनी प्रकाश में विटामिन–डी की मात्रा पुनः बढती हुई पाई गई, परन्तु इस प्रकार के तथ्य पुआल खुम्ब में नहीं पाये गये। फ्लोरोसेन्ट प्रकाश मे सुखाई गई बटन खुम्ब की फलनकायों में विटामिन–डी की मात्रा, फ्लोरोसेन्ट प्रकाश की अनुपस्थिति में सुखाई गई फलनकायों की अपेक्षा अधिक पाई गई (सारणी 2.13)।

विशिष्ट खुम्ब

शिटाके खुम्ब

स्वदेशी खाद्य खुम्ब शिटाके, दुधिया, कॉर्डिसेप्स एवं फेलोरीना के लिए उत्पादन तकनीक विकसित करना

शिटाके खुम्ब की खेती के लिए, एक कम अवधि वाली खेती की तकनीक को विकसित किया गया। इस तकनीक द्वारा पहली फसल को 45 दिन में लिया जा सकता है। जबकि पूर्व उपलब्ध तकनीक द्वारा 75–80 दिन लगते थे। हमने इस तकनीक के लिए पेटेंट दर्ज किया है। इसके बाद शिटाके की पांच उपजातियों (डीएमआर–शिटाके–388एस, डीएमआर–शिटाके–388, डीएमआर–37, डीएमआर–16 एवं डीएमआर–22) का कम समय में फलन के लिए मूल्यांकन किया गया। सबसे कम अवधि (44 दिन) में डीएमआर शिटाके–388एस ने फलन दिया। शिटाके–388 ने 52 दिनों का समय लिया, जबकि दूसरी उपजातियों ने अंसक्रमित लकडी के बुरादे पर 65 दिनों से अधिक समय लिया।

शिटाके में कम समय में फलन के लिए तकनीक

खेती को 10:1 के अनुपात में लकडी के बुरादे (तुनी, आम, सफेदे, आक एवं पॉपलर के पेड से) और गेहूं के भूसे पर किया गया।

↓

मिश्रित पोषाधार को पोलीप्रोपलीन बैगों में भरा गया (1.2–1.5 किलोग्राम गीला पोषाधार/प्रति बैग)

↓

बैगों को आटोक्लेव में 22 पी.एस.आई पर 90 मिनट के लिए निर्जमीकृत किया गया।

↓

बीज को 3 प्रतिशत की दर पर मिलाया गया (गीले भार के आधार पर सतही बीजाई) एवं बैगों को 23–25 डिग्री सेल्सियस पर 4 घंटा/20 घंटा प्रकाश/अंधेरा चक्र पर रखा गया। गांठ बनने एवं भूरे होने तक कवकजाल फैलाव ने 36–40 दिन का समय लिया।

↓

पालीथीन को हटाने के बाद बैग को 6–8 डिग्री सेल्सियस के ठंडे पानी में 10–15 मिनट के लिए डुबोया गया।

↓

इसके बाद कमरे का तापमान 20–22 डिग्री सेल्सियस, सापेक्षिक आद्रता 85–90 प्रतिशत तथा 10–12 घंटे के लिए प्रकाश दिया गया।

↓

3–4 दिन बाद छोटे–छोटे खुम्ब के फलनकाय निकलना शुरू हुए, जो अगले 3–4 दिनों में पूर्ण रूप से विकसित हो गए।

शिटाके खुम्ब के उत्पादन हेतु खाद बनाना

शिटाके खुम्ब के उत्पादन हेतु गेहूं के भूसे, कैल्शियम नाइट्रेट एवं अमोनियम नाइट्रेट द्वारा खाद बनायी गई। जिसे 60–63 डिग्री सेल्सियस पर 8 घंटे के लिए पाश्चुरीकृत किया गया। इस प्रयोग में कवकजाल फैलाव धब्बों में हुआ, जो कि बाद में बैक्टीरिया तथा ट्राईकोडर्मा द्वारा संक्रमित पाया गया।

दुधिया खुम्ब की उपजातियों का मूल्यांकन

रसायन उपचारित गेहूं के भूसे पर दूधिया खुम्ब की पांच उपजातियों का मूल्यांकन किया गया। सीआई–14–03 में अधिकतम उत्पादन (57.86 किलोग्राम/क्विंटल) पाया गया, उसके बाद सीआई–14–02 (42.13 किलोग्राम/क्विंटल) तथा सीआई–14–01 (32.80 किलोग्राम/क्विंटल) में उत्पादन पाया गया (सारणी 2.14)।

फैलोरीना खुम्ब के उत्पादन हेतु प्रयास

फैलोरीना खुम्ब के उत्पादन हेतु अलग–अलग पोषाधारों (गेहूं का भूसा, लकडी का बुरादा) का प्रयोग किया गया। दोनों ही पोषाधारों में अच्छा कवकजाल फैलाव देखा गया तथा गांठ जैसी संरचनाएं भी बनी, परन्तु इससे आगे किसी प्रकार का बदलाव नहीं देखा गया।

फैलोरीना खुम्ब का वंशावली विश्लेषण

फैलोरीना खुम्ब का वंशावली विश्लेषण आईटीएस 5.8एस आर डीएनए अनुक्रमों के आधार पर न्यूनतम विकास विधि, अधिकतम संभावना विश्लेषण द्वारा किया गया तथा इन विश्लेषणों का सत्यापन बेसियन

सारणी 2.14: दूधिया खुम्ब की उपजातियों का मूल्यांकन

उपजाति	कवकजाल फैलाव हेतु समय (दिन)	पहली तुडाई हेतु समय (दिन)	उपज/क्विंटल सूखा भूसा (किलोग्राम)	फलनकायों की संख्या	फलनकायों का औसत भार (ग्राम)
सीआई–14–01	27	50	32.80	103	31.68
सीआई–14–02	24	48	42.13	100	42.02
सीआई–14–03	24	48	57.86	135	42.72
सीआई–14–04	28	54	21.66	71	30.41
सीआई–14–05	28	49	34.80	87	39.67
सीडी$_{0.05}$			1.79		

चित्र 2.12: फैलोरीना खुम्ब का वंशावली विश्लेषण, जिसमें 8 अनुक्रमों का प्रयोग किया गया। इस विश्लेषण में 676 स्थानों पर विकास के लिए विश्लेषण किया गया।

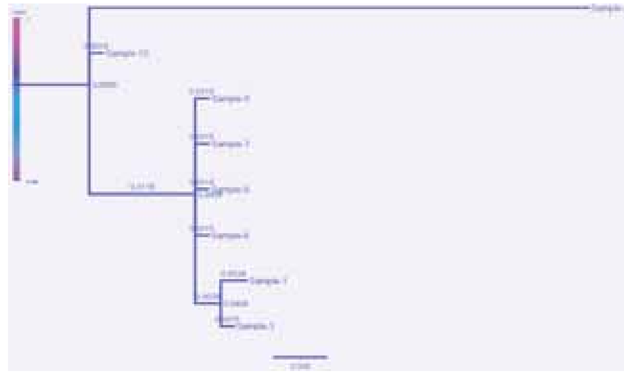
सांख्यिकी द्वारा किया गया। विकास का इतिहास अधिकतम संभावना विधि द्वारा तमूरा—नी के नमूनो के आधार पर अध्ययन किया गया। अनुक्रमों का बेसियन—विश्लेषण भी किया गया, जिससे इसके पोज्टीरियर प्रिडिक्टीव डिस्ट्रीब्यूशन का पता चला। सभी आठ अनुक्रमों के विश्लेषण से इन्हे तीन मुख्य समूहों में विभाजित किया जा सका और प्रत्येक समूह ने एक प्रजाति को प्रदर्शित किया (चित्र 2.12 एवं 2.13)।

लेंटाइनस कोनेटस खुम्ब की आक्सीकरण रोधी क्षमताओं का अध्ययन

इस खुम्ब में डीपीपीएच की ऑक्सीकरणरोधी क्षमता, अपचायक क्षमता एवं संमार्जक क्षमता क्रमशः 57.89 प्रतिशत, 62.04 प्रतिशत तथा 43.80 प्रतिशत पायी गई।

कॉर्डिसेप्स खुम्ब के उत्पादन पर अध्ययन

इस खुम्ब के उत्पादन हेतु विभिन्न प्रकार के पोषाधार (लकडी का बुरादा, गेहूं के दाने) एवं माध्यमों जैसे कि माल्ट एक्सट्रेक्ट मिडियम, अस्थाना



चित्र 2.13: फैलोरीना खुम्ब का वंशावली विश्लेषण, बेसियन सांख्यिकी के आधार पर जो कि मेगा 6.0 साफटवेयर द्वारा बनायी गयी वंशावली की पुष्टि करती है।

और हाकर्स मिडीयम, स्टार्च अगर मिडियम एवं जैपेक डॉक्स मिडियम का मूल्यांकन किया गया। इन माध्यमों में से एक माध्यम में इस खुम्ब का अच्छा फलन देखा गया।

चित्र 2.14: कॉर्डिसेप्स खुम्ब

शाइजोफिलम कम्यून खुम्ब का गेहूं के भूसे पर उत्पादन

शाइजोफिलम कम्यून एक सामान्य लिग्नोलिटीक खुम्ब है। जो कि विभिन्न प्रकार के लकडियों के लट्ठों एवं वृक्षों की छाल पर शीतोष्ण, उपोष्ण कटिंबधीय एवं उष्णकटिबंधीय स्थिति में पाया जाता

है। इसके फलनकाय 2–4 सेमी व्यास वाले, पंखे की आकार के तथा बहुत छोटे डंठल वाले होते है। इस खुम्ब को उत्तरपूर्वीय राज्यों (मिजोरम, अरूणाचल प्रदेश एवं मेघालय) में वहां के स्थानीय लोगों द्वारा बरसात के मौसम में एकत्रित, उपयोग तथा स्थानीय बाजारों में 300–400 प्रति किलोग्राम तक बेचा जाता है। इस खुम्ब को मेडागास्कर एंव पूर्वीय–उच्च जनजातियों द्वारा आदतन खाया जाता है। इस खुम्ब का बीज मानक विधि द्वारा गेहूं के दानों पर बनाया गया। गेहूं के भूसे और लकडी के बुरादे को 12 घंटों तक पानी में भिगोया गया तथा पॉलीथीन बैगों मे भरकर निरजर्मीकृत किया गया। कवक फैलाव में गेहूं के भूसे पर 15 दिन तथा लकडी के बुरादे पर 20–24 दिन लगे। फलन के लिए आवश्यक तापमान 25–32 डिग्री सेल्सियस एवं सापेक्षिक आद्रता 50–60 प्रतिशत पायी गई। डीएमआरपी–179 में सर्वाधिक जैविक क्षमता 55–70 प्रतिशत तक गेहूं के भूसे पर 30–40 दिनों में दर्ज की गई (चित्र 2.15–2.17)।

चित्र 2.15: लकडी के लट्ठे पर जंगली शाइजोफिलम कम्यून

चित्र 2.16: निर्जमीकृत लकडी के बुरादे एंवम गेहूं के भूसे पर शाइजोफिलम कम्यून का कवकजाल विकास

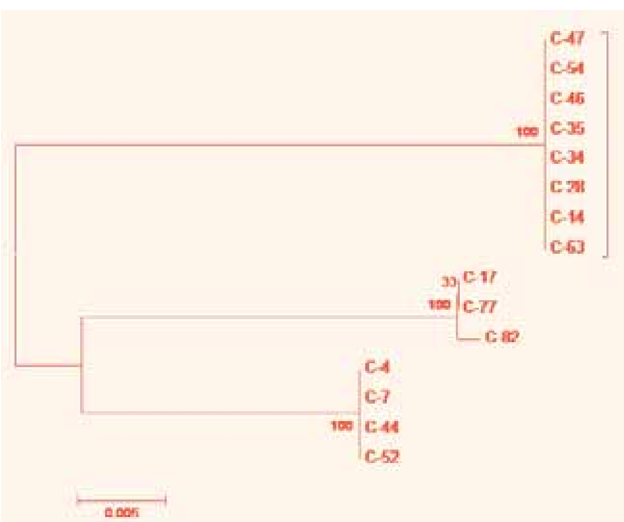
चित्र 2.17: गेहूं के भूसे पर शाइजोफिलम कम्यून का फलन

फसल संरक्षण

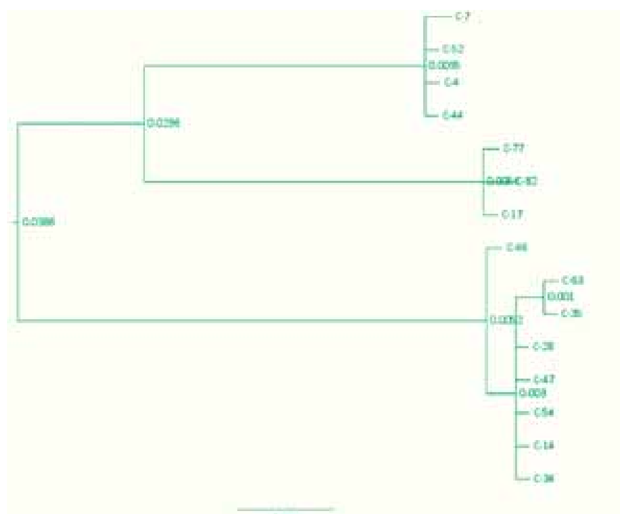
(1) बीमारियां

सुखा बुलबुला बीमारी के कारक कवक क्लैडोबोट्रियम की उपजातियों का वंशावली विश्लेषण मेगा 6.0 साफटवेयर द्वारा अधिकतम संभावना विधि से 1000 बूटस्ट्रेप तुलनात्मक विश्लेषण द्वारा किया गया। इस विश्लेषण में कुल 15 अनुक्रमों का प्रयोग किया गया। जिसमें 775 स्थानों पर अनुक्रमों को विश्लेषित किया गया। इन विश्लेषणों को बेसियन सांख्यिकीय द्वारा सत्यापित किया गया। इस अध्ययन से कुल 15 नमूनों में तीन प्रजातियां (क्लैडोबोट्रियम डेन्ड्राइडीस, क्लैडोबोट्रियम माइकोफिलम एवं क्लैडोबोट्रियम एस्टेरोफोरम) का पता लगा। साथ ही साथ यह भी पता लगा कि क्लैडोबोट्रियम डेन्ड्राइडीस एवं क्लैडोबोट्रियम माइाकोफिल्म, श्वेत बटन खुम्ब एवं दुधिया खुम्ब में सूखा बुलबुला बीमारी के साथ सम्बन्धित है, जबकि क्लैडोबोट्रियम एस्टेरोफोरम केवल ढिंगरी खुम्ब के साथ पायी गई (चित्र 2.18 एवं 2.19)।

इस बीमारी की रोकथाम के लिए 5 कवकनाशी एवं 2 अन्य रसायनों का मूल्यांकन किया गया। क्लोरोथेलोनिल एवं कार्बेन्डाजीम, गीला बुलबुला बीमारी के नियंत्रण में सभी अन्य कवकनाशियों की अपेक्षा अधिक सफल रहे। केसिंग मिटटी का पाश्चुरीकरण के 20 दिन पूर्व बटन खुम्ब की बीज कवकजाल सहित खाद एवं पिसी हुई खुम्ब द्वारा संक्रमण से गीला बुलबुला बीमारी के नियंत्रण में सहायक है। सबसे अधिक बीमारी में गिरावट, कवकजाल सहित खाद से, उसके बाद दाना बीज, जबकि द्रव बीज के संक्रमण से न्यूनतम बीमारी का नियत्रंण दर्ज किया गया (सारणी 2.15)।



चित्र 2.18: क्लैडोबोट्रियम नमूनों के अनुक्रमों का वंशावली विश्लेषण। प्रत्येक समूह अलग–अलग प्रजातियों को प्रदर्शित करता है।



चित्र 2.19: क्लैडोबोट्रियम नमूनों का बेसियन सांख्यिकी के आधार पर विश्लेषण

सारणी 2.15: केसिंग मिटटी की पूर्व बीजाई द्वारा गीला बुलबुला बीमारी का प्रबंधन

उपचार	उत्पादन (किलोग्राम/ 100 किलो ग्राम खाद)	नियंत्रक से प्रतिशत कमी (टी–10)
टी–1–1 (दाना बीज)	10.8	25.51
टी–1–2 (द्रव बीज)	6.8	–53.10
टी–1–3 (कवकजाल खाज)	11.2	–22.75
टी–1–4 (पिसी खुम्ब)	8.0	–44.82
टी–1–5 (नियंत्रक–I)	14.5	–
टी–1–6 (नियंत्रक–II)	6.8	–53.10
टी–1–7 (नियंत्रक–III)	2.5	
सीडी 0.5	1.1	

(2) कीट

विभिन्न वानस्पतिक उत्पादों का मूल्यांकन कीटों पर अधिकतम मृत्युदर के लिए 94.78 प्रतिशत अकोरस प्रजाति के कंद निचोड द्वारा प्राप्त किया गया, जबकि न्यूनतम मृत्युदर 11.28 प्रतिशत वैक्सल–एए द्वारा दर्ज किया गया (सारणी 2.17)।

सारणी 2.16: जैविक कारको द्वार गीला बुलबुला बीमारी का प्रबंधन

उपचार	उत्पादन (किलोग्राम/ 100 किलो ग्राम खाद)	नियंत्रक से प्रतिशत कमी (टी–10)
टी–1	12.2	–15.86
टी–2	12.2	–15.86
टी–3	11.5	–20.68
टी–4	8.2	–43.44
टी–5	12.8	–11.72
टी–6	14.5	–
टी–7	6.8	–53.10
टी–8	2.5	
सीडी 0.5	1.5	

सारणी 2.17: वानस्पतिक उत्पादों का सियरिड मक्खियों के विरुद्ध मूल्यांकन

वानस्पतिक उत्पाद	मृत्यु दर (प्रतिशत)	संशोधित मृत्यु दर (प्रतिशत)
इकोनीम	34.28	18.61
नीम जीवन	45.45	31.81
इलेक्ट्रा	42.85	20.56
साई गोल्ड	41.66	27.07
वैक्सल–एए	29.03	11.28
अकोरस प्रजाति का कंद निचोड	95.83	94.78

पश्च फसल तकनीकी

खुम्ब आधारित एवं मिश्रित उत्पादों का विकास किया गया, जिसमें खुम्ब मिश्रित मक्की के कुरकुरे, केक, पकाने को तैयार प्रशीतित मशरूम टिक्की इत्यादि शामिल है। कुरकुरे में खुम्ब मिश्रण के स्तर का निर्धारण अनुकूलन संवेदी एवं पौष्टिक आधार पर किया गया। पकाने को तैयार (3 मिनट) प्रशीतित खुम्ब टिक्की का विकास किया गया, जिसमें खुम्ब के टुकडों का आकार, कॉर्न स्टार्च की सांद्रता एवं तलने के समय को घटक के रूप में माना गया। इसका अनुकूलन तैलीय अवशोषण, बनावट एवं संवेदी गुणों के आधार पर किया गया। खुम्ब मिश्रित केक का विकास 20 प्रतिशत खुम्ब मिश्रण के द्वारा किया गया।

विभिन्न खुम्बों की ऑक्सीकरणरोधी क्षमता का प्रतिशत डीपीपीएच निषेध, टीबीए प्रतिक्रिया एवं कुल फिनॉल की मात्रा के आधार पर अध्ययन किया गया तथा बटन खुम्ब में सर्वाधिक डीपीपीएच निषेध एवं टीबीए प्रतिक्रिया पायी गई, जबकि ढिंगरी खुम्ब में फिनॉल की मात्रा सर्वाधिक पायी गई।

खुम्ब को पकाने की विधियों का मूल्याकंन उनके आक्सीकरण रोधी क्षमता के आधार पर किया गया एवं पाया गया कि सर्वाधिक ऑक्सीकरणरोधी क्षमता सतही रूप से तलने पर प्राप्त हुई।

पश्च फसल प्रबंधन

खुम्ब आधारित उत्पादों का विकास

(1) खुम्ब मिश्रित मक्की के कुरकुरे का संवेदी एवं पौष्टिक विश्लेषण

खुम्ब मिश्रित मक्की के कुरकुरे का पौष्टीक एवं संवेदी विश्लेषण तथा खुम्ब के मिश्रण स्तर का अनुकूलन भी किया गया। इस उत्पाद का फैलाव अनुपात, विस्तृत घनत्व, रंग, स्वाद, बनावट, नमी, प्रोटीन, वसा, राख एवं रेशे आदि का विश्लेषण किया गया। इन उत्पादों का संवेदी मूल्यांकन 15 लोगों द्वारा करवाया गया। इस विश्लेषण के आधार पर मक्की एवं खुम्ब का अनुपात 90:10 एवं 80:20 अनुकुलित किया गया। अनुकूलित उत्पाद में प्रोटीन एवं रेशे की मात्रा अधिक पायी गई जो कि बच्चों के लिए एक अच्छे एवं पौष्टिक अल्पाहार के रूप में विकसित किया जा सकता है।

चित्र 2.20: खुम्ब मिश्रित मक्की के कुरकुरे

(2) प्रशीतित खुम्ब टिक्की

खुम्ब के टुकडों में स्टार्च की कमी के कारण एक दूसरे से चिपकने की क्षमता नहीं होती है। टिक्की एक भारतीय अल्पाहार है, जो कि साधारतया आलू एवं अन्य अवयवों द्वारा बनाई जाती है। इस उत्पाद में आलू की जगह खुम्ब के टुकडों का प्रयोग एक नया उत्पाद बनाने हेतु किया गया। इस उत्पाद के संवेदी, बनावटी एवं पौष्टीक गुणों का विश्लेषण तैलीय अवशोषण के आधार पर किया गया तथा खुम्ब के छोटे टुकडे, तलने का अधिक समय एवं मक्की के आटे की उच्च सांद्रता इसे एक अनुकूलित उत्पाद के रूप में स्वीकार्य बनाती है।

सारणी 2.18: खुम्ब मिश्रित मक्की के कुरकुरे में प्रोटीन, रेशे एवं राख का विश्लेषण

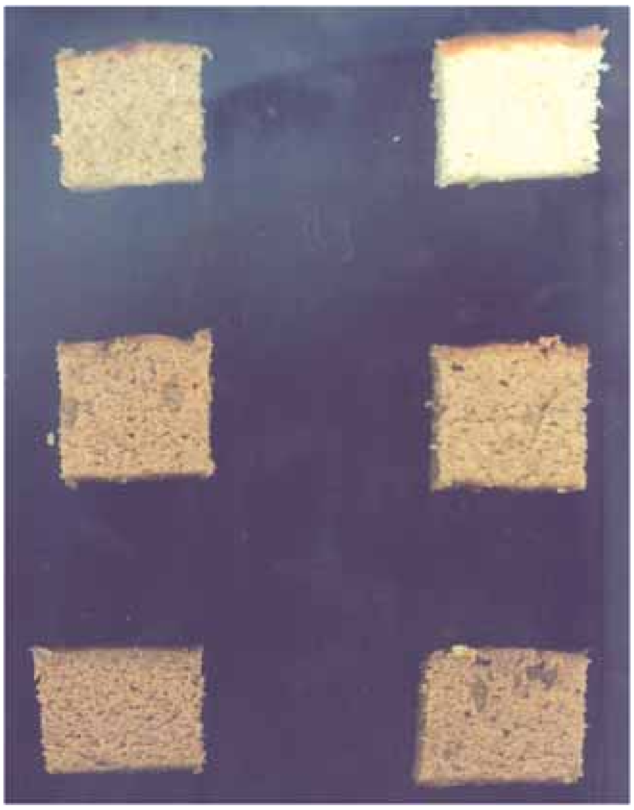
एक्सटरूडर के प्रकार	खाद्य पदार्थ	अनुपात	प्रोटीन (प्रतिशत)	फाईबर (प्रतिशत)	राख (प्रतिशत)
सिंगल स्क्रू एक्सटरूडर	मक्का : खुम्ब पेस्ट	100.0	7.83	6.75	1.07
		90.10	8.38	7.15	1.39
		80.20	**(8.51)**	**(7.19)**	**(1.41)**
		70.30	8.6	7.28	1.42
	मक्का: खुम्ब पाउडर	100.0	7.83	6.15	1.07
		90.10	**(9.41)**	**(7.5)**	**(2.1)**
		80.20	10.61	7.78	2.12
		70.30	11.4	7.81	2.18
ट्वीन स्क्रू एक्सटरूडर	मक्का : खुम्ब पेस्ट	100.0	7.7	6.35	1.1
		90.10	8.54	6.8	1.44
		80.20	**(8.58)**	**(6.9)**	**(1.45)**
		70.30	8.61	7.12	1.48
	मक्का : खुम्ब पाउडर	100.0	7.7	6.35	1.1
		90.10	**(9.49)**	**(7.4)**	**(1.97)**
		80.20	10.32	7.9	2.1
		70.30	11.47	8.31	2.18

(3) खुम्ब मिश्रित केक

इस अध्ययन में खुम्ब पाउडर मिश्रित केक का विकास एवं अनुकूलन किया गया। आंशिक रूप से गेहूं के आटे में खुम्ब पाउडर मिलाकर केक के पौष्टीक गुणों में वृद्धि करने का प्रयास किया गया। केक के मिश्रण को बनाने के लिए सर्वप्रथम अंडो को बेकरी मिक्सर में फेंटा जाता है तथा उसमें पिसी हुई चीनी मिलाई गई। इसके बाद इसमें गेहूं का आटा एवं खुम्ब पाउडर मिलाया गया। अंत में इस मिश्रण में पिघला हुआ मक्खन, ग्लिसरीन डाला गया और अच्छी तरह मिलाया गया। इस मिश्रण को 220 डिग्री सेल्सियस पर 20 मिनट के लिए ओवन में पकाया गया।

सारणी 2.19: केक के नमूनों में गेहूं के आटे एवं खुम्ब पाउडर का अनुपात

प्रयोग संख्या	गेहूं का आटा : खुम्ब पाउडर
1	100 : 0
2	90 : 10
3	80 : 20
4	70 : 30
5	60 : 40
6	50 : 50



चित्र 2.21: खुम्ब मिश्रित केक के नमूने

(4) भारतीय खुम्ब की ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं का तुलनात्मक विश्लेषण

इस अध्ययन में भारत में प्रमुखतः उपजाये जाने वाले 5 खुम्बों (श्वेत बटन खुम्ब, ढिंगरी खुम्ब, दुधिया खुम्ब, पुआल खुम्ब एवं शिटाके खुम्ब) की ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं का विश्लेषण इनके फलनकायों में किया गया।

(5) पकाने की विधियों का भारतीय खुम्बों की ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं पर प्रभाव

भारतीय खुम्बों का प्रयोग विभिन्न व्यंजनों में पका कर किया जाता है तथा इन पकाने की विधियों का प्रभाव खुम्बों के भौतिक एवं रसायनिक गुणों पर भी पडता है। आज तक खुम्बों के ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं पर कई अध्ययन हुए है, परन्तु ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं पर पकाने की विधियों का प्रभाव से सम्बन्धित नहीं किया गया है। इस अध्ययन का उददेश्य पकाने की विधियों का ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं, टीबीए प्रतिक्रिया एवं कुल फिनॉल की मात्रा पर प्रभाव देखने हेतु किया गया। इस अध्ययन में श्वेत बटन खुम्ब, ढिंगरी, दुधिया खुम्ब, पुआल खुम्ब एवं शिटाके खुम्बों की ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं का विश्लेषण पकाने के पहले एवं बाद में किया गया। पकाने की विधियों में उबालना, सतही रूप से तलना एवं माइक्रोवेव का प्रभाव देखा गया। सारणी 2.21 में ऑक्सीकरणरोधी क्षमताओं पर पकाने की विधियों के प्रभाव को विस्तृत रूप से दिया गया है।

सारणी 2.20: खुम्बों की ऑक्सीकरणरोधी क्षमता

क्रम संख्या	खुम्ब	ऑक्सीकरणरोधी सक्रियता (प्रतिशत डीपीपीएच निषेध)	टीबीए प्रतिक्रिया (ओडी)	कुल फिनाल (जीएई/ग्राम एक्सट्रेक्ट)
1	बटन खुम्ब	59.33	0.344	567.90
2	ढिंगरी खुम्ब	21.36	0.128	626.26
3	पुआल खुम्ब	45.33	0.297	572.89
4	दुधिया खुम्ब	37.08	0.234	596.07
5	शिटाके खुम्ब	31.86	0.111	531.98

सारणी 2.21: पकाने की विभिन्न विधियों का ऑक्सीकरणरोधी क्षमता, टीबीए प्रतिक्रिया एवं कुल फिनॉल की मात्रा पर प्रभाव

क्रम संख्या	खुम्ब	प्रसंस्करण	ऑक्सीकरणरोधी सक्रियता		टीबीए प्रतिक्रिया		कुल फिनाल	
			प्रतिशत डीपीपीएच निषेध	प्रतिशत धारण	ओडी	प्रतिशत धारण	जीएई/ग्राम एक्सट्रेक्ट	प्रतिशत धारण
1	बटन खुम्ब	ताजा	59.33	100	0.344	100	567.90	100
2		माइक्रोवेवड	56.15	94.64	0.153	44.47	548.82	96.64
3		उबला हुआ	52.28	88.11	0.088	25.58	554.43	97.62
4		तला हुआ	57.33	96.62	0.092	26.74	1399.55	246.44
5	ढिंगरी खुम्ब	ताजा	21.36	100	0.128	100	626.26	100
6		माइक्रोवेवड	18.6	87.07	0.103	80.46	612.99	97.88
7		उबला हुआ	16.23	75.98	0.086	67.18	542.08	86.55
8		तला हुआ	33.59	157.25	0.082	64.06	1140.29	182.07
9	पुआल खुम्ब	ताजा	45.33	100	0.297	100	572.89	100
10		माइक्रोवेवड	36.31	80.10	0.109	36.70	520.67	90.88
11		उबला हुआ	39.2	86.47	0.076	25.58	490.24	85.57
12		तला हुआ	47.94	105.75	0.088	29.62	1011.56	176.47
13	दुधिया खुम्ब	ताजा	37.08	100	0.234	100	596.07	100
14		माइक्रोवेवड	27.07	73.00	0.108	46.15	560.04	93.95
15		उबला हुआ	26.37	71.11	0.11	47.00	537.59	90.18
16		तला हुआ	39.86	107.49	0.102	43.58	970.03	162.73
17	शिटाके खुम्ब	ताजा	31.86	100	0.111	100	531.98	100
18		माइक्रोवेवड	26.19	82.20	0.085	76.57	528.6	99.36
19		उबला हुआ	24.43	76.67	0.081	72.97	451.06	84.78
20		तला हुआ	45.89	144.03	0.079	71.17	943.09	177.27

महिलाओं के लिए खुम्ब के पश्च फसल प्रबंधन पर प्रशिक्षण

खुम्ब के पश्च फसल प्रबंधन पर महिलाओं के लिए एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिसमें महिलाओं को खुम्ब के अचार, सूप, केक, बिस्कुट एवं कैंडी बनाने के तरीके सिखाये गये। इस प्रशिक्षण में कुल 21 महिलाओं ने भाग लिया (चित्र 2.22)।

चित्र 2.22: खुम्ब का अचार बनाने की विधि पर प्रशिक्षण

3. प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

1. आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष 2014 के दौरान, निदेशालय द्वारा किसानों, बेरोज़गार युवाओं, उद्यमियों, अधिकारियों एवं कृषि विज्ञान केन्द्र के वैज्ञानिकों के लिए 5 प्रशिक्षण शिविरों का आयोजन किया गया।

2. खुम्ब मेला–2014

निदेशालय द्वारा 10 सितम्बर, 2014 को एक दिवसीय खुम्ब मेले का आयोजन किया गया, जो कि निदेशालय की नियमित गतिविधि है। इसका उदघाटन प्रोफेसर वीरेन्द्र कश्यप, माननीय संसदीय सदस्य, शिमला, हिमाचल प्रदेश द्वारा किया गया (चित्र 3.1)। इस मेले में हिमाचल प्रदेश, हरियाणा, पंजाब, उडीशा, महाराष्ट्र, राजस्थान, आंध्र–प्रदेश, दिल्ली, पश्चिम बंगाल, झांरखड, बिहार, उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, मध्यप्रदेश एवं तमिलनाडू से 800 किसान/महिलाएं/खुम्ब उत्पादक/अनुसंधानकर्ता/प्रसारकर्मी तथा उद्यमियों ने भाग लिया।

इस अवसर पर खुम्ब की उन्नत खेती की तकनीक एवं अन्य सम्बन्धित पहलुओं का प्रदर्शन किया गया, जिसमें विभिन्न सरकारी संगठनों, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों, सरकारी वित्त संगठनों, खाद एवं बीज उत्पादकों, एअर हैंडलिग सिस्टम/शीतलन पर्यावरण नियंत्रित क्रापिन्ग रूम (फसल के लिए कमरे)/खुम्ब उत्पाद/बीज एवं कीटनाशी/रसायन उत्पादों के निर्माताओं एवं गैर सरकारी संगठनों ने अपनी मूल्यवान सूचनओं/तकनीकियों/उत्पादों को प्रदर्शित किया एवं खुम्ब मेले में भाग लेने वाले प्रतिभागियों को अपनी सेवायें प्रदान की (चित्र 3. 2)।

प्रतिभागियों में उन्नत तकनीकीयों/खुम्ब की खेती से सम्बन्धित गतिविधियों के प्रति जागरूकता पैदा करने के लिए निदेशालय का भ्रमण और उन्नत प्रजातियों में खेती करने सम्बन्धित तकनीको का उनके समक्ष प्रदर्शन किया गया।

अपरान्ह के सत्र में एक खुम्ब गोष्ठी का आयोजन भी किया गया जिसमें खुम्ब उत्पादन से सम्बन्धित सभी प्रश्नों का उत्तर निदेशालय वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों के पैनल द्वारा दिया गया।

चित्र 3.1: खुम्ब मेले–2014 का उदघाटन

चित्र 3.2: खुम्ब मेले–2014 के दौरान प्रतिष्ठित अतिथियों द्वारा प्रदर्शनियों का भ्रमण

चित्र 3.3: खुम्ब मेले–2014 के दौरान किसान गोष्ठी

चित्र 3.4: खुम्ब मेले–2014 के दौरान किसानों के समक्ष प्रदर्शन

सारणी 3.1: सम्पूर्ण देश में से प्रगतिशील खुम्ब उत्पादकों के लिए चयनित किए गए किसान

क्रम संख्या	किसान का नाम	टिप्पणी
1	श्रीमती जयन्ती प्रधान, एम.डी. गोपाल बायोटेक एग्रो फार्म, केन्दूपाली, पोस्ट–गोडभागा, जिला–बारगढ, उडीशा–768111	1. मुल्यवर्धित खुम्ब उत्पादों जैसे कि खुम्ब का अचार, नगेटस, पापड, निर्जलीत खुम्ब पाउडर को बनाया, पैकेजिंग एवं व्यापार 2. पश्चिमी उडीशा के चार जिला के मुख्य विभागों में मशरूम प्लाजा के नाम से 3 कैफिटेरिया का संचालन एवं प्रबंधन 3. किसानो, एफआईजी, एसएचजी, एनजीओ, सीबीओ एवं सार्वजनिक क्षेत्रों को प्रशिक्षण प्रदान करना
2	श्री कंवल सिंह चौहान, गांव–अटेरना, सोनीपत, हरियाणा–131023	1. अटेरना गांव में किसान प्रशिक्षण विद्यालय जिसे भारतीय शिक्षा, ग्रामीण विकास आवाम अनुसंधान समिति द्वारा चलाया जा रहा है 2. आई.ए.आर.आई. साथी किसान, उद्यान रत्न अवार्ड, एन.जी. रंगा किसान अवार्ड इत्यादि लिए है
3	श्री संगम कुराडे, 373, डी.बी.मार्ग, मिरामर, पणजी, गोवा–403001	1. इन्हे खाद्य प्रसंस्करण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा 2010 में आउटस्टेडिंग अचीवर सम्मान दिया गया 2. उप प्रधान, गोवा राज्य उद्योग समिति एवं गोवा सरकार के विभिन्न उद्योग एवंम कृषि संस्थाओं के सदस्य
4	श्री यूसूफ खान, जिला व पोस्ट–नांगल सालंगरी, तहसील व जिला–ऊना–174303 (हिमाचल प्रदेश)	1. हिमाचल प्रदेश के दूर–दराज वाले क्षेत्रों में 90 प्रतिशत किसानों को खाद उपलब्ध करवाया 2. खुम्ब के अपशिष्ट पोषाधार द्वारा कार्बनिक खाद बनाना एवं कई सब्जियों की खेती कार्बनिक रूप से रसायन रहित वातावरण में करना 3. 15 कुशल एवं अर्धकुशल श्रमिको को रोजगार उपलब्ध करवाया

खुम्ब मेले के दौरान 5 प्रगतिशील खुम्ब उत्पादकों को खुम्ब की खेती के लिए उन्नत तकनीकियों को बडे स्तर पर अपनानें एवं अन्य किसानों को खुम्ब उत्पादन को आय के रूप में चुनने हेतु तैयार करने के लिए सम्मानित किया गया। निम्नलिखित किसानों को देश भर से चुना गया (सारणी 3.1)।

3. राष्ट्रीय/राज्य स्तरीय प्रर्दशनियों में भागीदारी

खुम्ब उत्पादन एवं इसके स्वास्थय लाभों के बारे में जागरूकता फैलाने हेतु इस निदेशालय ने कई राष्ट्रीय प्रर्दशनियों एवं मेलों में भाग लिया तथा खुम्ब पर आधारित साहित्यों का निःशुल्क वितरण किया।

4. किसानों/खुम्ब उत्पादकों/उद्यमियो/बेरोजगार युवाओं को सलाहकारी सेवाएं

खुम्ब की खेती एवं प्रशिक्षण से सम्बंन्धित विभिन्न सेवाएं पोस्टर प्रसार पत्रों द्वारा दी गई। खुम्ब की खेती से सम्बन्धित प्रश्नों के उत्तर दूरभाष एवं ई–मेल द्वारा दिए गये। प्रतिदिन औसतन 8 से 10 प्रश्न आये, जिनका उत्तर दूरभाष/ई–मेल/पत्रों द्वारा दिया गया। कुल संख्या में 85 समूह, जिनमें 1886 किसान, 946 विद्यार्थी एवं 125 सरकारी कर्मचारियों ने संस्थान का भ्रमण किया, जिन्हें निदेशालय द्वारा दी जाने वाली सुविधाओं एवं सेवाओं के बारे में अवगत करवाया गया।

दिनांक	प्रर्दशनी/मेला	भाग लेने वाले अधिकारी/कर्मचारी
18–19 दिसम्बर, 2014	राज्य स्तरीय संगोष्ठी एवं प्रर्दशन, देहरादून	डा. योगेश गौतम
9–13 फरवरी, 2015	केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला द्वारा सी.पी.आर.एस., पटना पर आयोजित किसान मेला	डा. योगेश गौतम श्री गुलेर सिंह राणा
10–11 मार्च, 2015	दिव्य हिमाचल द्वारा आयोजित किसान मेला	डा. योगेश गौतम श्री राज कुमार

चित्र 3.5: खुम्ब जीव विज्ञान एवं उत्पाद पर हुए आठवें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन से सम्बन्धित तस्वीरें

चित्र 3.6: विज्ञान दिवस के अवसर पर विद्यार्थियों का निदेशालय में भ्रमण

चित्र 3.7: निदेशालय को साफ करते निदेशालय के कर्मचारीगण

चित्र 3.8: डा. मनजीत सिंह, निदेशक, कृषि अनुसंधान परिषद–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन की 31.03.2015 को सेवानिवृति

नए संकलन

निदेशालय में 4 विभिन्न स्थानों पर सूचना किओस्क को खरीद कर स्थापित किया गया। आगंतुकों के देखने के लिए सूचना किओस्कों में खुम्ब की खेती, व्यंजनों को बनाने से सम्बन्धित विडियों चित्रशालाओं को डाला गया।

आयोजित सम्मेलन

आंठवे खुम्ब विज्ञान एवं उत्पाद अतंराष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन 19 से 22 नवम्बर, 2014 को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केन्द्र परिसर, नई दिल्ली में किया गया। यह सम्मेलन विश्व खुम्ब विज्ञान एवं उत्पादन सोसायटी द्वारा 1993 से प्रत्येक तीसरे साल में विश्व के विभिन्न देशों में आयोजित किया जाता रहा है। इस सम्मेलन में 231 शोध पत्र प्रस्तुत किए गए जिन्हें 10 सत्रों में बांटा गया। इन सत्रों में (1) जैव विविधता एवं वर्गीकरण (2) आनुवंशिकी एवं प्रजनन (3) जैव सूचना विज्ञान एवं नैनो तकनीकी (4) जीव विज्ञान, जैव रसायन, कार्यिकी एवं विकास (5) अपशिष्ट पोषाधार प्रबंधन, पोषाधार, कैंसिग एवं फसल प्रबंधन (6) खुम्ब के पौष्टिक एवं औषधिय गुण (7) माइकोराइजल, एन्टोमोपेथिक एवं नये खुम्ब (8) खुम्ब के कीट एवं बिमारियां (9) मूल्य संवर्धन एवं खुम्ब उत्पाद (10) अर्थशास्त्रीय, सामाजिक, सूचना तकनीकी एवं व्यापार के मुददे।

विज्ञान दिवस आयोजन

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन में विज्ञान दिवस समारोह 28 फरवरी, 2015 को आयोजित किया गया। सात स्थानीय विद्यालयों के 300 से अधिक विद्यार्थियों ने निदेशालय का भ्रमण किया और उन्हे खुम्ब की खेती के पहलुओं एवं खुम्ब की औषधियों तथा पौषणिक विशेषताओं से अवगत कराया गया।

स्वच्छ भारत अभियान

भारत सरकार के स्वच्छ भारत अभियान के अर्न्तगत, प्रत्येक माह के प्रथम शनिवार को सभी कर्मचारियों द्वारा निदेशालय की सफाई की गईं।

4. आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्रम संख्या	प्रशिक्षण	दिनांक	प्रायोजक ऐजंसी	प्रशिक्षणार्थियों की संख्या	पाठ्यक्रम निदेशक एंवम् समन्वयक
1	उद्यमियों के लिए खुम्ब उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	23 अप्रैल से 2 मई, 2014	भा.कृ.अनु.प.	49	डा. ओम प्रकाश अहलावत डा. के. मणीकंडन
2	किसानो एवं बेरोजगार युवाओं के लिए खुम्ब उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम–I	21 से 27 मई, 2014	भा.कृ.अनु.प.	78	डा. सतीश कुमार डा. श्वेत कमल
3	किसानो एवं बेरोजगार युवाओं के लिए खुम्ब उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम–II	24 से 30 सितम्बर, 2014	भा.कृ.अनु.प.	73	डा. वी.पी. शर्मा डा. सतीश कुमार
4	वैज्ञानिकों एवं कृषि विज्ञान केन्द्रो तथा राज्यस्तरीय कृषि विश्व–विद्यालयों के विषय वस्तु विशेषज्ञों के लिए खुम्ब उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	18–24 जुलाई, 2014	भा.कृ.अनु.प.	18	डा. आर.सी. उपाध्याय डा. के. मणीकंडन
5	उडीशा के किसानों के लिए खुम्ब उत्पादन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	16–20 दिसम्बर, 2014	भा.कृ.अनु.प.	30	डा. ओम प्रकाश अहलावत डा. सतीश कुमार

चित्र 4.1: स्वयं के हाथों से प्रयोग करते हुए प्रशिक्षणार्थी

5. अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना केन्द्र (एआईसीआरपी)

खुम्ब अनुसंधान निदेशालय एवं विभिन्न कृषि जलवायु वाले क्षेत्रों में स्थापित इसके केन्द्रो पर विकसित की गई तकनीकों की जांच एवं प्रसार तथा प्रचलित कृषि पद्धति के साथ खुम्ब को सहायक कृषि के रूप में लोकप्रिय बनाने के लिए अखिल भारतीय समन्वित खुम्ब अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपीएम) का छठी पंचवर्षीय योजना के दौरान इसके मुख्य विभाग खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन के साथ 01.4.1983 को शुभारम्भ किया गया। खुम्ब अनुसंधान निदेशालय के निदेशक, इस परियोजना के, परियोजना निदेशक के रूप में भी कार्य करते है। देश में खुम्ब के उत्पादन, उत्पादकता एवं उपयोग को बढाने के लिए, एआईसीआरपीएम के आदर्शो में खुम्ब की उन्नत प्रजातियों/संकरो के बहुस्थानीय परीक्षणों का समन्वय तथा निगरानी, फसल उत्पादन से सम्बन्धित तकनीके, फसल संरक्षण के उपाय एवं पश्च फसल तकनीकी सम्मिलित है।

प्रारंम्भ में इस परियोजना को देश के छः केन्द्रो में शुरू किया गया। वर्तमान में 14 समन्वित एंवम दो सहयोग केन्द्र एआईसीआरपीएम के अर्न्तगत कार्य कर रहे है।

आईसीएआर संस्थान आधारित

- आईसीएआर रिसर्च काम्प्लेक्स फार एन.ई.एच. रिजन, बारापानी (मेघालय)
- आईसीएआर रिसर्च काम्प्लेक्स फार इसटन रिजन रिसर्च सेन्टर, रांची (झारखण्ड)

राज्यस्तरीय कृषि विश्वविद्यालय आधारित

- पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना (पंजाब)
- तमिलनाडू कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर (तमिलनाडू)
- जी.बी. पंत कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय, पंतनगर (उत्तराखंड)
- कॉलेज ऑफ एग्रिकल्चर, महात्मा फूले कृषि विद्यापीठ, पूणे (महाराष्ट्र)
- एन.डी. कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय, फैजाबाद (उ.प्र.)
- इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)
- महाराणा प्रताप कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय, उदयपुर (राजस्थान)
- कॉलेज ऑफ एग्रिकल्चर, केरल कृषि विश्वविद्यालय, वेल्यानी (केरल)
- सी.सी.एस. कृषि विश्वविद्यालय, हिसार (हरियाणा)
- उड़ीसा कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर (उड़ीसा)
- राजेन्द्रा कृषि विश्वविद्यालय, समस्तीपुर (बिहार)
- औद्योनिकी एवं वानिकी कालेज, सेन्ट्रल एग्रिकल्वरल यूनिवर्सिटी, पासीघाट (अरूणाचल प्रदेश)

सहयोग केन्द्र

- डा. यशवन्त सिंह परमार औद्योनिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, नौणी, जिला सोलन (हिमाचल प्रदेश)
- हरियाणा एग्रो इंडस्ट्रियल कार्पोरेशन रिसर्च एण्ड डेवेलपमेंट सेंटर, मुरथल, सोनीपत, (हरियाणा)

6. प्रकाशनों की सूची

क्र. सं	नाम	शोध पत्र	पुस्तक	शोध पत्र प्रदर्शित/ एब्सट्रेक्ट	लोकप्रिय लेख
1.	डा. मनजीत सिंह	3	2	8	–
2.	डा. आर.सी. उपाध्याय	1	3	11	–
3.	डा. वी.पी. शर्मा	5	2	8	–
4.	डा. ओ.पी. अहलावत	1	–	3	1
5.	डा. सतीश कुमार	5	2	7	–
6.	डा. श्वेत कमल	5	2	10	–
7.	डा. योगेश गौतम	–	–	1	2
8.	कु. बिंदवी अरोड़ा	–	2	1	–
9.	कु. ममता गुप्ता	–	2	1	–

7. निदेशालय में चल रही अनुसंधान परियोजनाओं की सूची

संस्थान कोड संख्या	परियोजना का नाम	अनुसंधानकर्ताओं के नाम		अवधि
डी.एम. आर.–2	जेनेटिक इम्प्रूवमेंट ऑफ बटन, *प्लूरोटस* एंड *वॉल्वेरियेला* मशरूमस	डा. मनजीत सिंह डा. आर.सी. उपाध्याय डा. ओ.पी. अहलावत डा. श्वेत कमल डा. के. मणिकंडन	कार्यक्रम मार्गदर्शक पी.आई. (*प्लू*) पी.आई. (*वॉल्वे*) को.पी.आई. (बटन) को.पी.आई.	अप्रैल, 2010 से 31 मार्च, 2015
डी.एम. आर.–3	इम्प्रूवमेंट इन कल्टिवेशन टेक्नोलॉजी ऑफ वाइट बटन मशरूम एंड इफेक्टिव यूटिलाईजेशन ऑफ स्पेंट सबस्ट्रेट	डा. ओ.पी. अहलावत डा. के. मणिकंडन	पी.आई को.पी.आई.	अप्रैल, 2010 से 31 मार्च, 2015
डी.एम. आर.–6 (ए)	डेवेल्पिंग कल्टिवेशन टेक्नोलॉजीज फॉर इंडिजेनस एडिबल मशरूमस, *लेन्टिनूला, कैलोसाइबी इंडिका, कॉर्डिसेपस* एंड *फेलोरिना*	डा. वी.पी. शर्मा डा. मनजीत सिंह डा. सतीश कुमार डा. श्वेत कमल डा. के. मणिकंडन	पी.आई को.पी.आई. को.पी.आई. को.पी.आई. को.पी.आई.	अप्रैल, 2010 से मार्च 2015
डी.एम. आर.–6 (बी.)	बेसिक स्टडीज ऑन कल्टिवेशन टेक्नोलॉजी ऑफ मोरेल मशरूम	डा. श्वेत कमल डा. वी.पी. शर्मा डा. के. मणिकंडन	पी.आई को.पी.आई. को.पी.आई.	जनवरी, 2012 से नवम्बर, 2014
डी.एम. आर.–8	इंटेग्रेटिड पेस्ट एंड डिजीज मेनेंजमेंट इन मशरूमस	डा. सतीश कुमार डा. वी.पी.शर्मा	पी.आई को.पी.आई.	अप्रैल, 2010 से 31 मार्च, 2015
डी.एम. आर.–9	डेवेलपमेंट ऑफ वेब बेसड मशरूम एक्सपर्ट सिस्टम	डा.के. मणीकंडन तथा निदेशालय के सभी वैज्ञानिक	पी.आई को.पी.आई.	अप्रैल, 2011 से 31 मार्च, 2015
डी.एम. आर.–11	इवेलूवेशन एण्ड प्रोसेस ओप्टीमाईजेशन आफ बाइयोफ्यूल प्रोडक्शन फॅराम स्पेन्ट मशरूम सब्सट्रेट	कुमारी बिंदवी अरोड़ा डा. श्वेत कमल	पी.आई को.पी.आई	जनवरी, 2015 से दिसम्बर, 2015
डी.एम. आर.–12	फोरमूलेशन एण्ड प्रोसेस ओप्टीमाईजेशन ऑफ मशरूम प्रोडक्टस एण्ड बाई प्रोडक्टस यूटीलाईजेशन	कुमारी बिंदवी अरोड़ा डा. वी.पी. शर्मा डा. श्वेत कमल	पी.आई को.पी.आई को.पी.आई	फरवरी, 2015 से जनवरी, 2016

बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

परियोजना का नाम	परियोजना के पी.आई.	परियोजना की अनुमानित लागत	अवधि
रिफाइनमेंट इन स्पान प्रोडक्शन टेक्नोलौजी	डा. वी.पी. शर्मा	17.46 लाख	16.01.2012 से 15.01.2015
डीबीटी–प्रोग्राम फार द एन ई टाईटल्ड करक्टराइेजेशन और यूटीलाइजेशन आफ मशरूम बायोडावरसीटी आफ मिजोरम	डा. आर.सी. उपाध्याय	72.97 लाख	21.03.2013 से 20.03.2016
एसेसमेन्ट एण्ड जेनेटिक मनीपूलेशन आफ *वोल्वेरिऐला वोल्वेसिया* (पैडी स्ट्रा मशरूम) फार सेल्फ लाइफ एण्ड यील्ड	डा. ओम प्रकाश अहलावत	22,52,800.00	01.09.2013 से 31.08.2016
स्टडीज आन आईडेन्टीफिकेशन, एन्टीमाइक्रोबिईल, एन्टीओक्सीडेन्ट एण्ड न्यूट्रीटेशनल इन्डेक्स एस वेल एस स्टेन्डेराइजेशन आफ कल्टीवेशन ऑफ सम वाईल्ड मशरूमज आफ त्रिपुरा	डा. आर.सी. उपाध्याय	28.35 लाख	01.04.2014 से 31.12.2016

8. खुम्ब अनुसंधान निदेशालय द्वारा प्रदान की गई सलाह

1. श्री दुर्गा दास शर्मा, गांव–मोहटू, पोस्ट–रजना, तहसील–रेणुकाजी, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)
2. श्री तरूण कुमार, आर–54, एडवोकेट कालोनी, सेक्टर–12, प्रताप विहार, नजदीक विजया नगर थाना, गाजियाबाद–201001 (उतर प्रदेश)
3. श्री मदन लाल, गांव–दोची, पोस्ट–साधुपूल, तहसील–कन्डाघाट, जिला–सोलन–173215 (हिमाचल प्रदेश)
4. श्री अभियेक दूबे, बी–7, कृष्णा होम (एचएस), सेक्टर–29, परोधीकोरन रोनेट, पूने–411044 (एमएच)
5. श्री शम्भु दयाल शुक्ला, गांव–फिरसाचूरा, तहसील–बिलासपुर, जिला–पिलीभीत (उतर प्रदेश)
6. श्री ऋषि राय, गांव–कूफर (सेर–मानन), पोस्ट–साया–चबरोन, तहसील–राजगढ, जिला–सिरमौर–173101 (हिमाचल प्रदेश)
7. श्री रंजीत सिंह, मार्फत राज वर्मा, धर्मपुर (हिमाचल प्रदेश)
8. श्री पृथ्वी चंद, गांव–मनोह, पोस्ट–करोहता, तहसील–भोरंज, जिला–हमीरपूर–176044 (हिमाचल प्रदेश)
9. श्री लोकेश्वर दत्त शर्मा सुपुत्र श्री राम कृष्ण, गांव–अलझो, पोस्ट–साधुपूल, तहसील–कण्डाघाट, जिला–सोलन–173215 (हिमाचल प्रदेश)
10. श्री नवीन चन्द्र बेरा, गांव–भाबेनीपूर देवी गली, पोस्ट–पीपली, तहसील–पीपली, जिला–पुरी, उडीशा
11. श्री जितेन्द्रा बेहरा सुपुत्र श्री युधिष्ठर बेहरा, कोलेज बाई पास, आनन्द नगर, धेनकनाल, उडीशा
12. श्री राम करण, गांव–डींगरी धीनी, पोस्ट–मलहोटी, तहसील–पच्छाद, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)
13. श्री वेदवती थानवी, गांव–खरेल, पोस्ट–रारूघटी, तहसील–राजगढ, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)
14. श्री सुनील कुमार सुपुत्र श्री बिशम्बर दास, गांव–टोका, पोस्ट–हमीरपूर, तहसील–नारायणगढ, जिला–अम्बाला–134203 (हरियाणा)
15. श्री महिन्द्र सिंह सुपुत्र श्री सीता राम, गांव–टोका, पोस्ट–हमीरपूर, तहसील–नारायणगढ, जिला–अम्बाला–134203 (हरियाणा)
16. श्री समीर गुरन्ग सुपुत्र स्वर्गीय श्री डी.वी. गुरन्ग, गांव–परमागुरी, पोस्ट–सुखिया पोखरी, जिला–दार्जिलिंग–734221 (वेस्ट बंगाल)
17. कु. सीमा, एनएच–1ए 113/13, 540 लैंडमार्क, कुटैल, गांव–करनाल (हरियाणा)
18. श्री अतुल कपूर, गांव–ए1/76ए, पहली मंजिल, छत्तरपूर एक्टेंशन, नई दिल्ली–110074

19. श्री बलजीत सिंह सुपुत्र श्री अमजीत सिंह, गांव–काकरा, तहसील–भवानीगढ, जिला–संगरूर (पंजाब)

20. श्री संतोष कुमार सुपुत्र श्री राम सिंह, गांव–भरीन, पोस्ट–रोपा, तहसील व जिला–हमीरपूर–177001 (हिमाचल प्रदेश)

21. श्री चैतन्य देव शर्मा सुपुत्र श्री जयनन्द शर्मा, गांव–शतल, पोस्ट–दयोथ, तहसील व जिला–सोलन (हिमाचल प्रदेश)

22. कु. मिनाक्षी बिसवाल, केन्डूपली, पोस्ट–गोदभागा, पीएस–एटबीरा, जिला–बरगह–768111 (उडीशा)

23. मेसर्ज इन्डो मशरूम फार्म, चक, 2 एसटीपी धानी, गांव व पोस्ट–हरीपूरा, तहसील–संगरूर, जिला–हनुमानगढ–335063 (राजस्थान)

24. श्रीमति राधा देवी पत्नी श्री सी.आर.सकलानी, गांव व पोस्ट–गीरी नगर, तहसील–पौंटा साहिब, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

25. श्री सुनील कुमार सुपुत्र श्री बिशम्बर दास, गांव–टोका, पोस्ट–हमीरपूर, तहसील–नारायणगढ, जिला– अंबाला (हरियाणा)

26. श्री जसपाल सुपुत्र श्री राम स्वरूप, गांव व पोस्ट–पिलोन, तहसील–नाहन, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

27. श्री रमेश चंद सुपुत्र श्री मेहर सिंह, गांव–कण्डीवाल, पोस्ट–ब्रहमा पापरी, तहसील–नाहन, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

28. श्री भूप सिंह सुपुत्र श्री लेख राम, गांव व पोस्ट–करीधारणी, तहसील–बदरा, जिला–भिवानी (हरियाणा)

29. श्री भूपिन्द्र सिंह, गांव व पोस्ट–डीगरोटा, तहसील–सतनाली, जिला–महेन्द्रगढ (हरियाणा)

30. मेसर्ज लेगयूम फार्म, 331/1, वाकेहवार वाडो, बोडीयम–टीरीमम बरडेज, गोवा

31. श्री नीतीश गर्ग, उपली संगरूर रोड, सूनम, जिला–संगरूर–148028

32. श्री संजय गुप्ता सुपुत्र श्री मदन लाल गुप्ता, मकान न0–16, वार्ड–2, इंदिरा कालोनी, पुराना जानीपूर, जम्मू

33. श्रीमति पूजा वर्मा पत्नी श्री अश्वनी कुमार कण्डा, 253, अर्बन इस्टेट, फगवाडा (पंजाब)

34. मेसर्ज दाडला खुम्ब प्रोडक्शन मार्केटिंग कम प्रोसेन्सिंग कोपोरेटिव सोसायटी लिमिटिड, दाडलाघाट, तहसील–अर्की, जिला–सोलन (हिमाचल प्रदेश)

35. श्री रतन चंद, गांव–आदर्श नगर, तहसील–नदौन, पोस्ट–पूतदयाल, जिला–हमीरपूर (हिमाचल प्रदेश)

36. श्री चमन लाल, गांव–काशीपूर, पोस्ट–निहालगढ, तहसील–पांउटासाहिब, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

37. श्री नरेश चंद सुपुत्र श्री परमा नंद, गांव–कैंथडी, पोस्ट–धर्मपूर, तहसील व जिला–सोलन (हिमाचल प्रदेश)

38. श्री रवीन्द्र कुमार, गांव–सहेली, पोस्ट–करसाई, तहसील–बडसर, जिला–हमीरपूर–174312 (हिमाचल प्रदेश)

39. श्री सुरेश कुमार, गांव–लामचूबर, पोस्ट–डींगरकिनर, तहसील–सरांह, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

40. श्री सुरेन्द्र कुमार, गांव–कंडयाल, पोस्ट–कालका, तहसील–कालका, जिला–पंचकूला (हरियाणा)

41. श्री राम चंन्द्र, गांव–बरगोदाम, पोस्ट–कालका, तहसील–कालका, जिला–पंचकूला (हरियाणा)

42. मैसर्ज अवनीश मशरूम प्रशिक्षण फार्ममिन्ग सेन्टर, कोलर गोल्ड फिल्ड, कर्नाटका

43. श्री रमेश चंद, गांव–काथला, पोस्ट–दारो दरिया, तहसील–पच्छाद, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

44. श्री बी.एन.शर्मा, दूर एग्रो फूड प्रोडक्टस, गांव व डाकखाना–मिसरवाला, पांवटा साहिब, सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

45. श्री मंजीत सिंह, गांव–खनुवाला, पोस्ट–शिवपूर, तहसील–पांवटा साहिब, जिला–सिरमौर–173025 (हिमाचल प्रदेश)

46. श्री योगा नरसिंम्हा के.बी., रु63/ए, 2दक मेन जे.पी. नगर, 3तक फेस, बैंगलोर–560078

47. श्रीमति नीलम पत्नी श्री शीशपाल, गांव–ताहरपूर, पोस्ट–खोजकीपूर, तहसील–बपोली, जिला–पानीपत–132122 (हरियाणा)

48. श्री भागी रथ सुपुत्र श्री तन्दू राम, गांव–गूरन, पोस्ट–थाची, सब तहसील वाया चौकी, जिला–मण्डी–175121 (हिमाचल प्रदेश)

49. मेसर्ज हिमाचल मशरूम फार्म, गांव–बेरा, पोस्ट–बीक्रम बज, तहसील–नाहन, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

50. मेसर्ज सिमरन मशरूम फार्म, गांव–खेरा, पोस्ट–बीक्रम बज, तहसील–नाहन, जिला–सिरमौर (हिमाचल प्रदेश)

51. श्रीमति सत्या देवी पत्नी श्री सालीग राम, गांव–गलाहान, पोस्ट–सोलन, तहसील व जिला–सोलन (हिमाचल प्रदेश)

52. श्री प्रदीप शर्मा सुपुत्र श्री हरी दत शर्मा, गांव–दधोग, पोस्ट–सोलन बरूरी, जिला–सोलन (हिमाचल प्रदेश)

53. श्री रामेश्वर दत्त सुपुत्र श्री दत राम, गांव व डाकखाना–धरोट, तहसील व जिला–सोलन (हिमाचल प्रदेश)

54. श्री मोहिन्द्र पाल सुपुत्र श्री ओम प्रकाश, गांव–बेर, डाकखाना–चम्बाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश)

9. समितियों की बैठकें

(i) **संस्थान प्रबंधन समिति:** संस्थान प्रबंधन समिति की दो बैठकें खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन में दिनांक 13.03.2014 एवं 21.07.2014 को आयोजित की गई।

क्रम संख्या	संस्थान प्रबंधन समिति	
1.	डा. मनजीत सिंह, निदेशक, खुम्ब अनुंसधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश)	अध्यक्ष
2.	डा. एस.के. मल्होत्रा, सहायक महानिदेशक (बागवानी–II) भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन–II, नई दिल्ली–110012	सदस्य
3.	निदेशक बागवानी, हिमाचल प्रदेश सरकार, शिमला (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
4.	निदेशक बागवानी, पंजाब सरकार, चंडीगढ़	सदस्य
5.	निदेशक अनुसंधान, डा. यशवन्त सिंह परमार, औद्योगिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, नौणी, सोलन (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
6.	डा. आर.एल. शर्मा, अध्यक्ष (सेवानिवृत), माइक्लोजी एवं पादपरोग विज्ञान, डा.यशवन्त सिंह परमार, औद्योगिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, नौणी, सोलन (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
7.	डा. वी.के.बरनवाल, प्रधान वैज्ञानिक, पादप रोग विज्ञान विभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली	सदस्य
8.	डा. राजेश राणा, (अर्थशास्त्र), केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
9.	डा. ओम प्रकाश अहलावत, प्रधान वैज्ञानिक, खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
10.	श्री अनील कुमार अग्रवाल, वित एंव लेखा अधिकारी, गेहूं अनुसंधान निदेशालय, करनाल (हरियाणा)	सदस्य
11.	प्रशासनिक अधिकारी, खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य सचिव

चित्र 9.1: खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन पर आयोजित संस्थान प्रबंधन समिति एवं अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठकें

(ii) अनुसंधान सलाहकार समिति (14.01.2013 से 13.01.2016 तक प्रभावी) (आई.सी.ए.आर. आदेश संख्या 7–1/2013–आई.ए.वी. दिनांक 19.01.2013):

अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक दिनांक 27–28 जून, 2014 को आयोजित की गई।

क्रम संख्या	अनुसंधान सलाहकार समिति	
1.	डा. एस.एस. चाहल, पूर्व कुलपति, महाराणा प्रताप कृषि प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर (राजस्थान), 43–एच, भाई रणधीर सिंह नगर, लुधियाना (पंजाब)–141012	अध्यक्ष
2.	डा. एस.के. मल्होत्रा, सहायक महानिदेशक (बागवानी–II), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, उद्यानिकी विभाग, कमरा संख्या–426, कृषि अनुसंधान भवन–II, पूसा, नई दिल्ली–110012	सदस्य
3.	डा. एम.पी. ठाकुर, संकायाध्यक्ष, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय राजनन्दगांव, छत्तीसगढ	सदस्य
4.	डा. आर.डी. सिंह, (पूर्व प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, पादपरोग विज्ञान, महाराणा प्रताप कृषि प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर), 276, गायत्री नगर–ए, दुर्गापुरा, जयपुर–302018 (राजस्थान)	सदस्य
5.	डा. बी.एम. शर्मा, पूर्व निदेशक, खुम्ब अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केन्द्र, पादपरोग विज्ञान विभाग, चौधरी स.कृ. हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर–1760602 (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
6.	डा. मनजीत सिंह, निदेशक, खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन–173213 (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य
7.	डा. आर.सी. उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक, खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन–173213 (हिमाचल प्रदेश)	सदस्य सचिव

(iii) संस्थान अनुसंधान परिषद (आई.आर.सी.)

संस्थान अनुसंधान परिषद की दो बैठकें 15.07.2014 एवं 30.12.2014 को आयोजित की गई तथा निदेशालय के सभी वैज्ञानिकों ने डा. मनजीत सिंह, निदेशक की अध्यक्षता में इसमें भाग लिया।

(iv) कोर समिति की बैठकें

कोर समिति की तीन बैठकें निदेशक, खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन की अध्यक्षता में दिनांक 27.02.2015, 17.03.2015 एवं 23.03.2015 को आयोजित की गई।

(v) संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद की तीन बैठकें डा. मनजीत सिंह, निदेशक, की अध्यक्षता में दिनांक 03.07.2014, 10.10.2014 एवं 14.01.2015 को आयोजित की गई।

क्रम संख्या	कोर समिति	
1.	डा. मनजीत सिंह, निदेशक	अध्यक्ष
2.	डा. सतीश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक / प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
3.	श्री तेज सिंह भटटी, वित्त एवं लेखा अधिकारी	सदस्य
4.	श्री राजेन्द्र शर्मा, सहायक प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
5.	श्री भीम सिंह, सहायक	सदस्य
6.	श्री तुलसी दास शर्मा, सहायक	सदस्य
7.	श्री धर्म दास, वरिष्ठ लिपिक	सदस्य
8.	श्री संजीव शर्मा, कनिष्ठ लिपिक	सदस्य

क्रम संख्या	संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद
	कार्यालय की तरफ से सदस्य
1.	डा. वी. पी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक
2.	डा. श्वेत कमल, वरिष्ठ वैज्ञानिक
3.	डा. योगेश गौतम, वैज्ञानिक
4.	कु. बिंदवी अरोडा, वैज्ञानिक
5.	प्रशासनिक अधिकारी
6.	सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी
	स्टाफ की तरफ से सदस्य
1.	श्री रोशन लाल नेगी, कनिष्ठ लिपिक (सदस्य सी.जे.एस.सी.)
2.	श्री धर्म दास, वरिष्ठ लिपिक
3.	श्री गुलेर सिंह राणा, तकनीकी सहायक (सचिव आई.जे.एस.सी.)
4.	श्री दीपक शर्मा, तकनीकी सहायक
5.	श्री अजीत कुमार, एस.एस.एस.
6.	श्री विनय शर्मा, एस.एस.एस.

(vi) शिकायत समिति

खुम्ब अनुसंधान निदेशालय में डा. मनजीत सिंह, निदेशक की अध्यक्षता में शिकायत समिति की बैठक दिनांक 18.7.2014 एंव 05.01.2015 को आयोजित की गई।

(vii) पी.एम.ई. सेल

खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन के निदेशक डा. मनजीत सिंह की अध्यक्षता में पी.एम.ई. सैल की दो बैंठके 01.08.2014 एवं 16.01.2015 को आयोजित की गई।

(viii) वैज्ञानिक एवं तकनीकी कर्मियों की बैठके

वैज्ञानिक एवं तकनीकी कर्मियों की 11 बैठके दिनांक 11.4.2014, 08.5.2014, 20.6.2014, 18.7.2014, 21.8.2014, 26.9.2014, 17.10.2014, 19.12.2014, 23.01.2015, 20.02.2015 एवं 24.3.2015 को आयोजित की गई।

शिकायत समिति के चयनित सदस्य

क्रम संख्या	नाम एव पद	
1.	डा. श्वेत कमल, वरिष्ठ वैज्ञानिक	सदस्य
2.	श्री राजेन्द्र शर्मा, सहायक प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
3.	श्री राम स्वरूप, तकनीकी सहायक	सदस्य
4.	श्री तेज राम, एस.एस.एस.	सदस्य
	कार्यालय की तरफ से नामित शिकायत समिति के सदस्य	
1.	डा. ओम प्रकाश अहलावत, प्रधान वैज्ञानिक	अध्यक्ष
2.	डा. सतीश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
3.	प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
4.	सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी	सदस्य

क्रम संख्या	पी.एम.ई. सेल	
1.	डा. वी. पी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	अध्यक्ष
2.	डा. ओम प्रकाश अहलावत, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
3.	डा. सतीश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
4.	डा. योगेश गौतम, वैज्ञानिक (एस.एस.)	सदस्य सचिव
5.	श्री दीप कुमार ठाकुर, आशुलिपिक (ग्रेड–3)	सदस्य

(ix) वैज्ञानिकों की शुक्रवार को होने वाली बैठके

वैज्ञानिकों की 9 बैठकें 04.4.2014, 13.06.2014, 14.07.2014, 25.07.2014, 01.08.2014, 02.01.2015, 09.01.2015, 30.01.2015 एवं 13.02.2015 को आयोजित की गई।

(x) अन्य बैठकें

आर.एफ.डी. की बैठकें 16.4.2014, 22.4.2014, 24.04.2014, 05.05.2014, 12.09.2014 एवं 23.01.2015 को आयोजित की गई।

(xi) महिला सेल

1.	अध्यक्ष	कु. बिंदवी अरोड़ा, वैज्ञानिक
2.	सदस्य	i) प्रशासनिक अधिकारी
	सदस्य	ii) श्रीमती रीता भाटिया, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
	सदस्य	iii) श्रीमती शैल्जा वर्मा, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
	सदस्य	iv) श्रीमती शशी पूनम, कनिष्ठ लिपिक
3.	सदस्य सचिव	श्रीमती सुनीला ठाकुर, निजी सहायक

राजभाषा कार्यान्वयन समिति (हिन्दी समिति)

निदेशक	–	अध्यक्ष
डा. आर.सी. उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक	–	सदस्य
डा. योगेश गौतम, वैज्ञानिक	–	सदस्य
प्रशासनिक अधिकारी / प्रभारी राजभाषा कार्यान्वयन	–	सदस्य
श्रीमती रीता, सहायक प्रमुख तकनीकी अधिकारी	–	सदस्या
श्रीमती सुनीला ठाकुर, निजि सहायक	–	सदस्या
श्री सतेन्दर कुमार ठाकुर, वरिष्ठ लिपिक	–	सदस्य सचिव

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वर्ष 2014–15 के दौरान किये गए कार्यों का संक्षिप्त विवरण

भारत सरकार की राजभाषा नीति के कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने तथा निदेशालय द्वारा संपादित किये जाने वाले कामकाज में हिन्दी का प्रयोग सुनिश्चित करने के उद्देश्य से निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन समिति का गठन किया गया है। राजभाषा कार्यान्वयन के लिए निदेशालय में अलग से कोई अधिकारी व कर्मचारी न होने के बावजूद राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा किए गये प्रयासों के फलस्वरूप निदेशालय में हिन्दी के कामकाज व प्रचार–प्रसार में अपेक्षित सफलता प्राप्त हुई है। निदेशालय द्वारा वर्ष 2014–15 के दौरान किये गये कार्यों का संक्षिप्त विवरण निम्नानुसार हैः–

राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम पर कार्यान्वयन

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम पर निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों में चर्चा हुई तथा दिए गए दिशा–निर्देशों के अनुरूप लिए गए निर्णयों के अनुसार कार्रवाई की गई तथा निदेशालय के सभी अधिकारियों व कर्मचारियों को वार्षिक कार्यक्रम के अनुसार निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करने हेतु पत्राचार किया गया।

राजभाषा विभाग, नई दिल्ली एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली से प्राप्त पत्रों / परिपत्रों पर कार्रवाई

इस अवधि में राजभाषा कार्यान्वयन सम्बन्धी नवीनतम निर्देशों / नियमों से सम्बन्धित विभिन्न प्रकार के पत्र / परिपत्र आदि राजभाषा विभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से प्राप्त हुए जिन पर कार्रवाई वांछित थी, के ऊपर कार्रवाई की गई तथा उन्हें सभी संबंधित अधिकारियों व कर्मचारियों को उनकी जानकारी व आवश्यक कार्रवाई हेतु परिचालित किया गया।

तिमाही हिन्दी प्रगति रिपोर्ट का संकलन तथा समीक्षा

निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन सम्बन्धी प्रगति के आँकड़े प्राप्त कर जारी त्रैमासिक रिपोर्ट प्रोफार्मा में सभी आँकड़ों को संकलित कर निदेशालय की समेकित हिन्दी प्रगति रिपोर्ट तैयार की गई। इस समेकित रिपोर्ट को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद को भेजा गया। इस रिपोर्ट की समीक्षा की गई तथा पाई गई कमियों को इंगित कर दूर करने के लिए सभी अधिकारियों व कर्मचारियों को प्रेषित किया गया।

हिन्दी प्रोत्साहन योजना का कार्यान्वयन

राजभाषा विभाग द्वारा जारी निर्देशों के अनुरूप निदेशालय में सरकारी कामकाज मूल रूप में हिन्दी में करने के लिए प्रोत्साहन योजना सभी अधिकारियों व कर्मचारियों के लिए लागू की है। पूरे वर्ष में किए गए कार्यों को मध्य नजर रखते हुए एक मूल्यांकन समिति का गठन किया गया तथा समिति द्वारा फाईलों व अन्य कार्यों का अवलोकन कर प्रथम, द्वितीय व तृतीय पुरस्कारों का निर्णय लिया गया।

त्रैमासिक बैठकों का आयोजन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों का नियमित आयोजन किया गया। बैठकों में राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित किए गए लक्ष्यों को प्राप्त करने, समय–समय पर राजभाषा विभाग एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् से प्राप्त निर्देशों/आदेशों के अनुपालन पर चर्चा की गई तथा इन बैठकों में लिए गए निर्णयों को लागू करने के लिए कार्रवाई की गई।

त्रैमासिक राजभाषा कार्यशालाओं का आयोजन

निदेशालय में त्रैमासिक राजभाषा कार्यशालाओं का नियमित आयोजन किया गया। इन कार्यशालाओं में हिन्दी में कार्य करने में आ रही बाधाओं पर चर्चा की गई तथा उनका निराकरण करने के लिए उपाए सुझाए गए।

निदेशालय के सभी अधिकारियों व कर्मचारियों के लिए सभी प्रकार के प्रपत्र द्विभाषी रूप में तैयार किए गए है व सभी के कंप्यूटरों पर डाउनलोड किए गए ताकि वे दिन–प्रतिदिन कार्यालय प्रयोग में इन प्रपत्रों को प्रयोग में लाएं।

हिन्दी सप्ताह का आयोजन

15–20 सितम्बर, 2014 तक 'हिन्दी सप्ताह' के दौरान हिन्दी में आयोजित प्रतियोगिताओं व वर्ष (अक्टूबर, 2013 से 13 सितम्बर, 2014) में सर्वाधिक कार्य करने वाले अधिकारियों/कर्मचारियों को दिनांक 22.09.2014 को नकद पुरस्कार दिए गए जिसका विवरण निम्नलिखित हैः–

1. श्रुतलेखन प्रतियोगिता (दिनांक 15 सितम्बर, 2014)

प्रथम – श्रीमति शशी पूनम
द्वितीय – श्रीमति सुनीला ठाकुर
तृतीय – श्री दीप कुमार ठाकुर

2. सुलेख प्रतियोगिता (दिनांक 15 सितम्बर, 2014)

प्रथम – श्री दीपक शर्मा
द्वितीय – श्रीमति रीता भाटिया
तृतीय – श्रीमति सुनीला ठाकुर

3. निबंध प्रतियोगिता (दिनांक 16 सितम्बर, 2014)

प्रथम – डा. सतीश कुमार
द्वितीय – श्री दीप कुमार ठाकुर
तृतीय – श्री दीपक शर्मा

4. टिप्पणी प्रतियोगिता (दिनांक 16 सितम्बर, 2014)

प्रथम – श्री दीप कुमार ठाकुर
द्वितीय – श्रीमति शशी पूनम
तृतीय – श्री संजीव शर्मा

5. सामान्य तकनीकी लेख प्रतियोगिता (दिनांक 17 सितम्बर, 2014)

प्रथम – श्री दीपक शर्मा
द्वितीय – श्री राम लाल

6. प्रार्थना पत्र (चतुर्थ श्रेणी कर्मचारियों के लिए) 17.09.2014

प्रथम – श्री विनय शर्मा

7. कम्प्यूटर पर टंकण प्रतियोगिता दिनांक 18 सितम्बर, 2014

प्रथम – श्रीमति शशी पूनम
द्वितीय – श्रीमति सुनीला ठाकुर
तृतीय – श्री सतेन्दर कुमार ठाकुर

8. वैज्ञानिक उपलब्धियां लिखना (केवल वैज्ञानिकों के लिए) 19.09.2014

प्रथम – डा. वी.पी.शर्मा
द्वितीय – डा. सतीश कुमार

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के पत्र संख्या 1(13)/96–हिन्दी दिनांक 11 मई, 2001 के अनुसार सरकारी कामकाज मूल रूप से हिन्दी में करने के लिये प्रोत्साहन योजना के तहत दिये गये पुरस्कार :–

1. प्रथम पुरस्कार (2 पुरस्कार प्रत्येक 1600/– रूपये)

1) श्री संजीव शर्मा
2) श्री सतेन्दर कुमार ठाकुर

2. द्वितीय पुरस्कार (3 पुरस्कार प्रत्येक 800/– रूपये)

1) श्री एन.पी.नेगी
2) श्री दीप कुमार ठाकुर
3) श्रीमति शशी पूनम

3. तृतीय पुरस्कार (5 पुरस्कार प्रत्येक 600/– रूपये)

1) श्री तुलसी दास शर्मा
2) श्री रोशन लाल नेगी
3) श्री लेख राज राणा

इन सबके फलस्वरूप निदेशालय के वैज्ञानिकों/अधिकारियों/कर्मचारियों में हिन्दी में कार्य करने की प्रवृत्ति बढ़ी है और वर्तमान में काफी प्रशासनिक कामकाज हिन्दी में संपादित हो रहा है। इसमें निदेशालय के वैज्ञानिकों, अधिकारियों व कर्मचारियों का सतत् सहयोग प्राप्त हुआ है जिसके परिणामस्वरूप हम लक्ष्य को प्राप्त करने की ओर अग्रसर हो रहे हैं। इसके लिए हमें निदेशक महोदय का उचित मार्गदर्शन तथा सहयोग हमेशा ही प्राप्त हुआ है।

निदेशालय की वार्षिक हिन्दी प्रगति संबंधी मुख्य गतिविधियाँ एवं उपलब्धियाँ

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की प्रमुख–प्रमुख गतिविधियों और उपलब्धियों का सार–गर्भित संक्षिप्त–विवरण वार्षिक हिन्दी प्रगति रिपोर्ट के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

1. निदेशालय के 80 प्रतिशत से अधिक कार्मिक हिन्दी में प्रवीणता/कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त है इसलिए यह निदेशालय राजभाषा नियम 10(4) के अंतर्गत भारत सरकार के गजट में हिन्दी कार्यालय के रूप में अधिसूचित किया जा चुका है।

2. हिन्दी में प्राप्त या हिन्दी में हस्ताक्षरित सभी पत्रों में से जिन पत्रों का उत्तर देना अपेक्षित समझा गया, उन पत्रों का उत्तर केवल हिन्दी में अथवा हिन्दी–अंग्रेजी द्विभाषीय रूप में दिया गया।
3. निदेशालय की अधिकतर बैठकों के कार्यवृत्त हिन्दी में तैयार किए गए।
4. राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) तथा अन्य नियमों की अनुपालना के संदर्भ में निदेशालय के प्रत्येक अधिकारी व कर्मचारी को समय–समय पर कार्यालय आदेश जारी किए गए व इनकी शत–प्रतिशत अनुपालन सुनिश्चित करवाने के प्रयास किए जा रहे है।
5. हिन्दी पत्राचार के निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने की दिशा में सतत्–प्रयास जारी है।
6. सभी 42 मानक फॉर्मों को द्विभाषी रूप में तैयार कर लिया गया है तथा सतत् कोशिशें की जा रही है की सभी कार्मिक इन्हें हिन्दी में ही भरें।
7. निदेशालय के सभी 30 कम्पयूटरों में हिन्दी सॉफटवेयर को डाउनलोड किया गया है। इससे कम्पयूटर पर काम करने वाले प्रत्येक अधिकारी व कर्मचारी को अपनी इच्छानुसार हिन्दी में अथवा हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में किसी भी भाषा में एक साथ काम कर सकते है।
8. निदेशालय के सभी अधिकारियों का हिन्दी की जानकारी संबंधी रोस्टर तैयार किया गया है।
9. निदेशालय के सभी साईन बोर्ड, सूचना बोर्ड, नाम पट्ट व अन्य इसी प्रकार के बोर्ड द्विभाषी रूप में तैयार करवाए गए हैं।
10. निदेशालय के प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए प्रशिक्षण सार–संग्रह(ट्रेनिंग कम्पेडियम) हिन्दी व अंग्रेजी दोनो भाषाओं में उपलब्ध है।
11. कोड मैनुअलों और अन्य कार्यविधि साहित्य हिन्दी में उपलब्ध है।
12. निदेशालय में प्रत्येक वर्ष की भांति इस वर्ष भी मशरूम मेले का आयोजन 10 सितम्बर, 2014 को आयोजित किया गया। इस अवसर पर मुख्य पंडाल के सभी चित्रों के शीर्षक, ग्राफ, हिस्टोग्राफ आदि हिन्दी में प्रदर्शित किए गए। मल्टीमीडिया के माध्यम से मशरूम संबंधी जानकारी आकर्षक ढंग से प्रस्तुत की गई तथा किसानों, छात्रों व अन्य अंगतुकों को मशरूम साहित्य हिन्दी में उपलब्ध कराया गया।
13. दूरदर्शन तथा आकाशवाणी पर भी निदेशालय के वैज्ञानिकों व तकनीकी अधिकारियों की मशरूम विषय पर हिन्दी में वार्ताएं प्रसारित की गई जिनमे मशरूम उत्पादकों की समस्याओं का समाधान किया गया।
14. इसके अतिरिक्त खुम्ब संबंधी प्रौद्योगिकियों पर 8 फोल्डरों का नवीनीकरण कर हिन्दी में पुनः प्रकाशित किए गए।
15. इसके अतिरिक्त डा. मनजीत सिंह, निदेशक एवं अध्यक्ष, राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सतत् निजी–सहयोग और मार्गदर्शन के तहत हिन्दी की तिमाही बैठकों व कार्याशालाओं का समय पर आयोजन व निदेशालय में कार्यरत सभी अधिकारियों व कर्मचारियों के आपसी सहयोग और मेलमिलाप के साथ राजभाषा कार्यान्वयन संबंधी गतिविधियां निरंतर प्रगति की ओर अग्रसर हो रही है।

10. शीतकालीन/ग्रीष्मकालीन स्कूल/संगोष्ठी/सम्मेलन भाग लिया/आयोजित किये

क्र. सं	नाम	अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन	राष्ट्रीय सम्मेलन	शीतकालीन स्कूल	कार्यशाला	संगोष्ठी/ बैठकें	प्रशिक्षण	व्याख्यान
1.	डा. मनजीत सिंह	1	2	–	2	1	–	1
2.	डा. आर.सी. उपाध्याय	1	–	–	–	–	–	–
3.	डा. वी.पी. शर्मा	1	–	–	1	3	–	–
4.	डा. ओ.पी. अहलावत	1	–	–	–	1	–	–
5.	डा. सतीश कुमार	1	–	–	–	–	–	–
6.	डा. श्वेत कमल	1	–	1	1	–	–	–
7.	डा.योगेश गौतम	1	–	–	2	–	–	5
8.	कु. बिंदवी अरोड़ा	1	–	–	–	–	2	–
9.	कु. ममता गुप्ता	1	–	–	–	2	2	–

11. प्रतिष्ठित अतिथि

- डा. एन.के. कृष्ण कुमार, उपमहानिदेशक, (उद्यानिकी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, ने 29 अगस्त, 2014 को इस निदेशालय का भ्रमण किया।

- जापान से आये 4 प्रतिनिधियों श्री यसुहिदे इटो, श्री मासाहिको मुराकामी, सेवानिवृत मेजर जनरल ताकायुकी हिरेनो एवं कु. तोमोमी शिंघाई ने 26 दिसम्बर, 2014 इस निदेशालय का भ्रमण किया।

चित्र 3.4: आई.सी.ए.आर.–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय पर उप महानिदेशक (उद्यानिकी विज्ञान), आई.सी.ए.आर. का भ्रमण

चित्र 3.5: आई.सी.ए.आर.–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय में जापान के प्रतिष्ठित अतिथियों का भ्रमण

समझौता ज्ञापन

खुम्ब संवर्धनों के लम्बी अवधि संरक्षण हेतु एनबीएआईएमसीसी, एनबीएआईएम पर निदेशालय के संवर्धन संग्रहण के लिए भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय कृषि सुक्ष्मजीव ब्यूरो, माऊ, उत्तर प्रदेश एवं भा.कृ.अनु.प.–खुम्ब अनुंसधान निदेशालय के मध्य समझौता ज्ञापन हस्ताक्षरित किया गया।

Memorandum of Understanding between ICAR-NBAIM, Mau and ICAR-DMR, Solan for Developing Culture Collection of DMR as a node of NAIMCC, NBAIM for Long-term Preservation of Macro-Fungi

1. ICAR-DMR will be a node of NAIMCC for long term preservation of macro-fungi collected from within or outside India or introduced in the country.
2. All the cultures of macro-fungi/mushrooms available in the ICAR-DMR, Solan culture collection will be maintained for short and medium term at ICAR-DMR and will be transferred to ICAR-NBAIM, Mau for long term conservation.
3. These cultures will become a part of NAIMCC. The accession numbers given by ICAR-DMR will continue alongwith the NAIMCC numbers. In subsequent collections also the number will be assigned by DMR and the culture will be transferred to NBAIM for allocation of composite number as described.
4. All interested to deposit cultures of macrofungi will be advised to deposit with ICAR-DMR. Any cultures of macro-fungi deposited with NBAIM will be transferred to ICAR-DMR for short and medium term conservation until and unless these are unique mushroom cultures deposited only for conservation and/or registration.
5. The unique mushroom cultures maintained by ICAR-DMR and not meant for distribution can be kept in safe deposit in NAIMCC.
6. All the varieties/improved strains/hybrids of mushrooms developed by ICAR-DMR, Solan will be submitted to ICAR-NBAIM, Mau for registration.
7. NAIMCC owes the responsibility of conservation of all these cultures through long-term conservation techniques especially by freeze drying and cryopreservation tools. For this purpose, ICAR-DMR will supply the cultures along with relevant details to ICAR-NBAIM.
8. The request for supply of cultures by users will be forwarded to DMR and the charges thereof will be part of revenue of ICAR-DMR. In case, ICAR-DMR is not able to supply cultures, NAIMCC will supply the same and keep the revenue thus received at ICAR-NBAIM, Mau.
9. Consequent upon this agreement, an inter-institutional project involving DMR and NBAIM will be formulated for developing strategies/protocols for long term preservation of macro-fungi.

Manjit Singh
Director, ICAR-DMR, Solan

Arun K. Sharma
Director, ICAR-NBAIM, Mau

Countersigned by

Prof. Swapan K. Datta
DDG (CS), ICAR, New Delhi

Dr. N. K. Krishna Kumar
DDG (HS), ICAR, New Delhi

Place: New Delhi
Dated: 22.01.2015

12. कार्मिक एवं सुविधाएं

सारणी 12.1: खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश) 173213 में 31.12.2014 तक वैज्ञानिकों की केडर–स्ट्रेन्थ

संकाय का नाम	पे बैंड एवं ग्रेड पे	वैज्ञानिक			वरिष्ठ वैज्ञानिक			प्रधान वैज्ञानिक			कुल		
		अ	ब	स	अ	ब	स	अ	ब	स	अ	ब	स
कृषि अभियांत्रिकी (एएसपीई)	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	1	1
कृषि जैव प्रौद्योगिकी	15600–39100 ग्रेड पे 6000–8000/–	1	–	1	1	–	1	–	–	–	2	–	2
कृषि कीट विज्ञान	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1
कृषि प्रसार	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1
फलैक्सी संकाय (कम्पयूटर एप्लीकेशन)	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1
खाद्य प्रौद्योगिकी	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1
आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन्	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	2	2
पादप रोग विज्ञान	15600–39100 ग्रेड पे 6000/– – 8000/– 37400–67000 ग्रेड पे 10000	1	–	1	2	–	2	–	1	1	3	1	4
मृदा विज्ञान	15600–39100 ग्रेड पे 6000/–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	1	1
सब्जी विज्ञान	15600–39100 ग्रेड पे 6000/– 8000/–	–	1	1	–	1	1	–	–	–	–	2	2
कुल योग		6	5	11	3	1	4	.	1	1	9	7	16

अ. वर्तमान में स्थिति, ब में रिक्त, स में कुल

सारणी 12.2: तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायक श्रेणियों की केडर स्ट्रेन्थ

क्र. सं.	पद	पे बैंड एवं ग्रेड पे	स्वीकृत पद	पदो की वर्तमान स्थिति	रिक्त पद	कुल
तकनीकी पद						
1	टी-4	9300-34800 + ग्रेड पे 4200/-	2	2	-	2
2	टी-II-3	5200-20200 + ग्रेड पे 2800/-	2	1	1	2
3	टी-2	5200-20200 + ग्रेड पे 2400/-	1	1	-	1
4	टी-1	5200-20200 + ग्रेड पे 2000/-	9	8	1	9
	कुल योग		14	12	2	14
प्रशासनिक पद						
1	प्रशासनिक अधिकारी	15600-39100 + ग्रेड पे 5400/-	1	-	1	1
2	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	9300-34800 + ग्रेड पे 4600/-	1	1	-	1
3	सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी	9300-34800 + ग्रेड पे 4600/-	1	-	1	1
4	निजी सचिव	9300-34800 + ग्रेड पे 4600/-	1	1	-	1
5	सहायक	9300-34800 + ग्रेड पे 4200/-	4	3	1	4
6	निजी सहायक	9300-34800 + ग्रेड पे 4200/-	1	1	-	1
7	वरिष्ठ लिपिक	5200-20200 + ग्रेड पे 2400/-	2	2	-	2
8	आशुलिपिक (ग्रेड–III)	5200-20200 + ग्रेड पे 2400/-	1	1	-	1
9	कनिष्ठ लिपिक	5200-20200 + ग्रेड पे 1900/-	2	3*	-	3(-1)
	कुल योग		14	12	3	15 (-1)
1	कुशल सहायक कर्मचारी (एस.एस.एस)	5200-20200 + ग्रेड पे 1800/-	10	06	4	10

प्रशासनिक कर्मचारियों के केडर स्ट्रेन्थ में बदलाव के कारण कनिष्ठ लिपिक का एक पद अधिक है, जिसे भविष्य में समायोजित कर लिया जायेगा।

सारणी 12.13: भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, हिमाचल प्रदेश में कर्मचारियों की स्थिति

क्रम संख्या	कर्मचारी का नाम	पदनाम	ई–मेल
1	डा. मनजीत सिंह	निदेशक (31.03.2015)	director.mushroom@icar.gov.in
2	डा.आर.सी. उपाध्याय	प्रधान वैज्ञानिक	rcupadhyay.icar@gov.in
3	डा. वी.पी. शर्मा	प्रधान वैज्ञानिक	vpsharma93.icar@gov.in
4	डा. ओ.पी. अहलावत	प्रधान वैज्ञानिक	ahlawat22.icar@gov.in
5	डा. सतीश कुमार	प्रधान वैज्ञानिक	satish132.icar@gov.in
6	डा. श्वेत कमल	वरिष्ठ वैज्ञानिक	shwetkamal.icar@gov.in
7	डा. योगेश गौतम	वैज्ञानिक (एस.एस.)	ygautamdmr.icar@gov.in
8	श्री महंतेश शिरूर	वैज्ञानिक	mshirur.icar@gov.in
9	कु. बिंदवी अरोड़ा	वैज्ञानिक	bindvi.icar@gov.in
10	कु. ममता गुप्ता	वैज्ञानिक	mamtagupta.icar@gov.in
प्रशासनिक कर्मचारी			
1	श्री राजेन्द्र शर्मा	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	rajinder1.icar@gov.in
2	श्री सुरजीत सिंह	निजि सचिव निदेशक	skanwar.icar@gov.in
3	श्रीमती सुनीला ठाकुर	निजि सहायक, निदेशक	sunilathakur.icar@gov.in
4	श्री भीम सिंह	सहायक	bhim.icar@gov .in
5	श्री तुलसी दास शर्मा	सहायक	tdsharma.icar@gov.in
6	श्री दीप कुमार ठाकुर	आशुलिपिक (ग्रेड–प्प्)	deep.icar@gov.in
7	श्री एन.पी. नेगी	सहायक	npnegi.icar@gov.in
8	श्री सतेन्दर ठाकुर	वरिष्ठ लिपिक	satenderk.icar@gov.in
9	श्री धर्म दास	वरिष्ठ लिपिक	dharma.icar@gov.in
10	श्रीमती शशी पूनम	कनिष्ठ लिपिक	shaship.icar@gov.in
11	श्री रोशन लाल नेगी	कनिष्ठ लिपिक	roshannegi.icar@gov.in
12	श्री संजीव शर्मा	कनिष्ठ लिपिक	sanjeevs.icar@gov.in
तकनीकी कर्मचारी			
1.	श्री सुनील वर्मा	मुख्य तकनीकी अधिकारी (फार्म)	sunilv.icar@gov.in
2	श्रीमती रीता भाटिया	सहायक प्रमुख तकनीकी अधिकारी (पुस्तकालय)	reeta30.icar@gov.in
3	श्रीमती शैलजा वर्मा	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (आर्ट)	shailjav1.icar@gov.in
4	श्री ज्ञान चंद	वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फार्म)	gianchand1.icar@gov.in
5.	श्री डाला राम	वरिष्ठ तकनीकी सहायक (वाहन चालक)	dalaram.icar@gov.in
6.	श्री राम लाल	वरिष्ठ तकनीकी सहायक (वाहन चालक)	ramlal.icar@gov.in

क्रम संख्या	कर्मचारी का नाम	पदनाम	ई–मेल
7	श्री लेख राज राणा	तकनीकी सहायक (फार्म)	lekhraj.icar@gov.in
8	श्री राम स्वरूप	तकनीकी सहायक (फार्म)	ramwaroop.icar@gov.in
9	श्री जीत राम	तकनीकी सहायक (फार्म)	jeetram.icar@gov.in
10	श्री गुलेर सिंह राणा	तकनीकी सहायक (विघुतकार)	gulerrana.icar@gov.in
11	श्री दीपक शर्मा	तकनीकी सहायक (कम्पयूटर)	depsun.icar@gov.in
12	श्री राज कुमार	तकनीकी सहायक	rajkumar1.icar@gov.in
सकील्ड स्पोंटिंग कर्मचारी			
1	श्री नरेश कुमार	एस.एस.एस.	nareshkumar.icar@gov.in
2	श्री निका राम	एस.एस.एस.	neekaram.icar@gov.in
3	श्री तेज राम	एस.एस.एस.	tejram.icar@gov.in
4	श्रीमती मीरा देवी	एस.एस.एस.	meeradevi.icar@gov.in
5	श्री अजीत कुमार	एस.एस.एस.	ajeetkumar.icar@gov.in
6	श्री विनय शर्मा	एस.एस.एस.	vinaysharma.icar@gov.in

नियुक्तियां

1. कु. बिंदवी अरोड़ा, वैज्ञानिक (खाद्य प्रौद्योगिकी) ने दिनांक 09.04.2014 (पूर्वान्ह) को इस निदेशालय में कार्यग्रहण किया।

2. डा. योगेश गौतम, वैज्ञानिक (एस.एस.) ने दिनांक 07.08.2014 (पूर्वान्ह) को इस निदेशालय में कार्यग्रहण किया।

3. कु. ममता गुप्ता, वैज्ञानिक (कृषि जैव प्रौद्योगिकी) ने दिनांक 13.10.2014 (पूर्वान्ह) को इस निदेशालय में कार्यग्रहण किया।

संशोधित ऐश्योर्ड कैरियर प्रगति

1. श्री दीप कुमार ठाकुर, आशुलिपिक (ग्रेड– वेतन) को एम.ए.सी.पी. के बैंड वेतन रूपये 9300–34800+ग्रेड वेतन रूपये 4600/– द्वारा वित्तीय उन्नयन दिनांक 03.10.2014 से प्रदान किया गया।

2. श्री धर्म दास, वरिष्ठ लिपिक को एम.ए.सी.पी. के बैंड वेतन रूपये 5200–20200+ग्रेड वेतन रूपये 2800/– द्वारा वित्तीय उन्नयन दिनांक 02.02.2014 से प्रदान किया गया।

3. श्रीमती शशी पूनम, वरिष्ठ लिपिक को एम.ए. सी.पी. के बैंड वेतन रूपये 5200–20200+ ग्रेड वेतन रूपये 2800/– द्वारा वित्तीय उन्नयन दिनांक 09.02.2014 से प्रदान किया गया।

पदोन्नतियाँ

1. श्रीमती रीता भाटिया, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी को दिनांक 20.08.2013 को सहायक प्रमुख तकनीकी अधिकारी के रूप में पदोन्नति प्रदान की गई।

2. श्री राज कुमार, एस.एस.एस. को तकनीकी सहायक के रूप में दिनांक 29.09.2014 को पदोन्नति प्रदान की गई।

सेवानिवृति

1. श्री राकेश कुमार भटनागर, सहायक प्रशासनिक अधिकारी को दिनांक 30.04.2014 को सेवानिवृत किया गया।
2. श्री जिया लाल गर्ग, तकनीकी अधिकारी को दिनांक 31.05.2014 को सेवानिवृत किया गया।
3. श्री ए.एन. वशिष्ठ, प्रशासनिक अधिकारी को दिनांक 31.07.2014 को सेवानिवृत किया गया।
4. डा. मनजीत सिंह, निदेशक, को दिनांक 31.03.2015 को सेवानिवृत किया गया।

खेल

खुम्ब अनुसंधान निदेशालय के 20 सदस्यों ने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की क्षेत्रीय खेलकूद प्रतियोगिताओं, जो कि भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान, कानपुर में 20–23 मार्च, 2014 को आयोजित हुई, में भाग लिया।

13. बजट स्थिति

सारणी 13.1: वर्ष 2014–15 के लिए योजना व गैर–योजना के सन्दर्भ में बजट की स्थिति

क्रम संख्या	खाते का नाम	गैर–योजना आवंटन 2014–15	गैर–योजना व्यय 2014–15	योजना आवंटन 2014–15	योजना व्यय 2014–15
अ.	**संपत्ति**				
I	जमीन	-	-	-	-
ii	कार्य	-	-	-	-
iii	उपकरण	3.00	2.98	12.40	12.39
iv	सूचना प्रौद्योगिकी	.	.	8.60	8.60
v	पुस्तकालय	.	.	4.70	4.70
vi	फर्नीचर एवं स्थिरता	.	.	.	.
vii	अन्य	.	.	.	.
ब.	**कुल गैर योजना संपत्ति**	**3.00**	**2.98**	**25.70**	**25.69**
	राजस्व				
	स्थापना व्यय	.	.	.	.
i	स्थापना शुल्क	300.89	291.27	.	.
ii	वेतन	.	.	.	.
iii	ओ.टी.ए.	0.11	0.09	.	.
	कुल स्थापना शुल्क	**301.00**	**291.36**	.	.
	सामान्य राजस्व				
i	**पेंशन एवं सेवा–निवृति लाभ**	**92.00**	**92.00**	.	.

क्रम संख्या	खाते का नाम	आवंटन	व्यय
1	गैर योजना	478.00 लाख	467.92 लाख
2	योजना	98.00 लाख	97.61 लाख
3	खुम्ब पर एआईसीआरपी	245.00 लाख	245.00 लाख
		लक्ष्य	**संपादित**
4	राजस्व रसीद	31.40 लाख	35.38 लाख

वार्षिक (अप्रैल 01, 2014 से मार्च 31, 2015) के प्रदर्शन का मूल्यांकन

विभाग का नाम : बागवानी विज्ञान

संस्थान का नाम: भा.कृ.अनु.प.–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चम्बाघाट, सोलन

आ.एफ.डी. नोडल अधिकारी : डा. वी.पी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक

लक्ष्य	भार	कार्यकलाप	सफलता सूचक	इकाई	भार	उत्कृष्ट	बहुत अच्छा	अच्छा	संतोष–जनक	घटिया	उपलब्धि	अंक	भारित अंक	लक्ष्य के लिए प्रतिशत उपलब्धि	कमियों या ज्यादा उपलब्धियों के कारण
खुम्ब जैव सम्पदा का संग्रहण एवं संरक्षण	10	जंगलों से खुम्ब जैव सम्पदा का संग्रहण	एकत्रित खुम्ब जैव सम्पदा / पहचान	संख्या	10	192	160	128	96	64	165	100	10	103	
अच्छी गुणवत्ता एवं अधिक उत्पादकता वाले खुम्ब जैव सम्पदा का प्रबन्धन एवं उपयोग	10	खुम्ब के जीव विज्ञान एवं प्रज्जन को समझना तथा अच्छी पैदावार वाली किस्मों के बनाने में इसका उपयोग	खुम्ब के एकल बीजाणु संवर्धनों / संकरों का विकास एवं मूल्यांकन	संख्या	10	24	20	16	12	8	20	100	10	100	
खुम्ब अपशिष्टों के प्रयोग द्वारा खुम्ब उत्पादन की तकनीकों का विकास	20	उत्पादन तकनीकों, फार्म औजारो, साफ्टवेयर, मसौदों का विकास	उन्नत उत्पादन तकनीकी, फार्म औजार, साफ्टवेयर एवं मसौदे	संख्या	20	7	6	5	4	3	6	100	20	100	
कीट पंतगो के नियंत्रण एवं प्रबंधन हेतु जैविक विधियों एवं आई.पी.एम. विधियों का विकास	10	कीट एवं बीमारियों के नियंत्रण हेतु कुशल तकनीकीयों का विकास	कीट एंवम बीमारियों के नियत्रणं हेतु विकसित तकनीकीयां	संख्या	10	2	1	0	0	0	1	100	10	100	
खुम्ब एवं खुम्ब उत्पादों की पूरे वर्ष उपलब्धता एवं अच्छी जीवनावधि के लिए उन्नत पश्च फसल तकनीकी एवं मूल्यसंवर्धन	10	पैकेजिंग भण्डारण एवं मूल्यवर्धित उत्पादों में सुधार के लिए प्रौद्योगिकी	पैकेजिंग एवं खाद्य उत्पादों के लिए बेहतर प्रौद्योगिकी	सख्या	10	2	1	0	0	0	1	100	10	100	

लक्ष्य	भार	कार्यकलाप	सफलता सूचक	इकाई	भार	उत्कृष्ट	बहुत अच्छा	अच्छा	संतोष–जनक	घटिया	उपलब्धि	अंक	भारित अंक	लक्ष्य के लिए प्रतिशत उपलब्धि	कमियों या ज्यादा उपलब्धियों के कारण
खुम्ब अपशिष्ट खाद के पुर्नचक्रण, लाभकारी उपयोग एवं पर्यावरण प्रदुषण कम करने हेतु तकनीकीयां	5	खुम्ब अपशिष्ट खाद का पुर्नचक्रण एवं प्रबंधन	खुम्ब अपशिष्ट खाद के प्रबंधन हेतु तकनीकीयां एवं नमूने	संख्या	5	2	1	0	0	0	1	100	5	100	
क्षमता निर्माण हेतु मानव संसाधन विकास	10	क्षमता निर्माण हेतु मानव संसाधन का प्रशिक्षण	खुम्ब उत्पादन पर प्रशिक्षणों का आयोजन	संख्या	10	5	4	3	2	1	5	100	10	125	जन–जातियों उपयोजना के अंर्तगत आयोजित प्रशिक्षण
खुम्ब के लोक प्रचार हेतु तकनीकी हस्तांतरण	5	किसान मेलो का आयोजन तथा प्रदर्शनियों में भाग लेना	आयोजित किसान मेला एवं प्रदर्शनी	संख्या	5	3	2	1	0	0	0	2	5	100	
प्रकाशन एवं प्रलेखन	5	शोध पत्रों का प्रकाशन (नास दर्जा 6 या अधिक)	प्रकाशित शोध पत्र	संख्या	3	4	3	2	1	0	2	100	3	100	
		निदेशालय के वार्षिक प्रतिवेदन–2013–14 का समय पर प्रकाशन	वार्षिक प्रतिवेदन प्रकाशित	दिनांक	2	30.6.14	2.7.14	4.7.14	7.7.14	9.7.14	3.06.14	100	2	100	
राजकोषीय संसाधन का प्रबंधन	2	जारी योजनानिधि का उपयोग	योजना निधि का उपयोग	प्रतिशत	2	98	96	94	92	90	99.64	100	2	99.64	
आर.एफ.डी. प्रणाली का कुशल संचालन	3	2014–15 के प्रारूप आर.एफ.डी. का समय पर प्रस्तुतीकरण	समयबद्ध प्रस्तुतीकरण	दिनांक	2	15.05.14	16.05.14	19.5.14	20.05.14	21.05.14	13.05.14	100	2	100	
		परिणामों का समय पर प्रस्तुतीकरण	समयबद्ध प्रस्तुतीकरण	दिनांक	1	1.5.14	2.5.14	5.5.14	6.5.14	7.5.14	2.5.14	90	1	90	

लक्ष्य	भार	कार्यकलाप	सफलता सूचक	इकाई	भार	उत्कृष्ट	बहुत अच्छा	अच्छा	संतोष–जनक	घटिया	उपलब्धि	अंक	भारित अंक	लक्ष्य के लिए प्रतिशत उपलब्धि	कमियों या ज्यादा उपलब्धियों के कारण
मंत्रालय एवं विभागों द्वारा पारदर्शिता एंव बेहतर सेवा वितरण	3	नागरिक चार्टर के कार्यान्वयन की स्वायत् जांच	कार्यान्वयन की डिग्री	प्रतिशत	2	100	95	90	85	80	100	100	2	100	
		प्रबंधन शिकायत निवारण प्रणाली की स्वायत् जांच	प्रबन्धन शिकायत निवारण प्रणाली की सफलता	प्रतिशत	1	100	95	90	85	80	100	100	1	100	
प्रशासनिक सुधार	7	संशोधित प्राथमिक–ताओं के संगठनात्मक रणनीती के अद्यतन	दिनांक	दिनाक	2	1.11.14	2.11.14	3.11.14	4.11.14	5.11.14	1.11.14	100	2	100	
		भ्रष्टाचार के संभावित खतरे की कमी के लिए रणनितियों के सहमत मील पत्थर का कार्यान्वयन	कार्यान्वयन का प्रतिशत	प्रतिशत	1	100	90	80	70	60	100	100	1	100	
		आई.एस.ओ. 9001 के लिए सहमत मील के पत्थर का कार्यान्वयन	कार्यान्वयन का प्रतिशत	प्रतिशत	2	100	95	90	85	80	100	100	2	100	
		नवाचार कार्ययोजना का कार्यान्वयन	कार्यान्वयन का प्रतिशत	प्रतिशत	2	100	90	80	70	60	100	100	2	100	

भाकृअनुप
ICAR

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch