वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2021

भाकृअनुप – खुम्ब अनुसंधान निदेशालय

चम्बाघाट, सोलन – 173213 (हि.प्र.), भारत

ICAR-Directorate of Mushroom Research

Chambaghat, Solan - 173213 (H.P.), India

ANNUAL REPORT

वार्षिक प्रतिवेदन

2021

ICAR-Directorate of Mushroom Research

Chambaghat, Solan - 173213 (H.P.), India

भाकृअनुप – खुम्ब अनुसंधान निदेशालय

चम्बाघाट, सोलन – 173213 (हि.प्र.) भारत

Annual Report-2021 / वार्षिक प्रतिवेदन

Correct Citation
ICAR-DMR Annual report 2021,
ICAR- Directorate of Mushroom Research,
Chambaghat, Solan (Himachal Pradesh), India

Published by
Dr V. P. Sharma
Director

Compiled & Edited by
Dr B. L. Attri, Principal Scientist
Dr Anarase Dattatray Arjun, Scientist
Ms Shweta Bijla, Scientist
Mrs. Reeta Bhatia, CTO

Assisted by
Sh. Deepak Sharma (Cover Page Design)

Published
July 2022

Copies printed
20

Contact
Phone: +91-1792 230 451 (O), 230 401 (R)
Fax: +91-1792 231 207
Email: director.mushroom@icar.gov.in
Website: www.dmrsolan.icar.gov.in

Designed and printed by
Indu Cards & Graphic, Chawri Bazar, Delh-110006
Contact : 9811419531
Email : inducards@gmail.com
Website : www.inducards.com

सही उद्धरण
भाकृअनुप–खु.अनु.नि. वार्षिक प्रतिवेदन 2021,
भाकृअनुप– खुम्ब अनुसंधान निदेशालय,
चम्बाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश), भारत

द्वारा प्रकाशित
डॉ वेद प्रकाश शर्मा
निदेशक

द्वारा संकलित एवं सम्पादित
डॉ बृज लाल अत्री, प्रधान वैज्ञानिक
डॉ अनारसे दत्तात्रय अर्जुन, वैज्ञानिक
सुश्री श्वेता बिजला, वैज्ञानिक
श्रीमती रीता भाटिया, मु.त.अ.

सहायक
श्री दीपक शर्मा (कवर पेज डिज़ाइन)

प्रकाशन
जुलाई 2022

मुद्रित प्रतियां
20

संपर्क
फ़ोन: +91–1792 230 451 (कार्यालय), 230 401 (आवास)
फैक्स: +91–1792 231 207
ई– मेल: director.mushroom@icar.gov.in
वेबसाइट: www.dmrsolan.icar.gov.in

डिजाईन व मुद्रण
इन्दु कॉर्ड्स एण्ड ग्राफिक्स, चावडी बाजार, दिल्ली–110006
सम्पर्क : 9811419531
ई–मेल : inducards@gmail.com
वेबसाईट : www.inducards.com

CONTENTS/ विषय सूची

Preface v-vi

Executive Summary 1-6

1. DMR, Solan – An Introduction 7-10
2. Research Achivements
   - 2.1. Mushroom Genetic Resources 11-16
   - 2.2. Crop Improvement 17-32
   - 2.3. Crop Production 33-35
   - 2.4. Crop Protection 36-47
   - 2.5. Postharvest Technology 48-69
   - 2.6. Other Research Activities 70-72
3. Transfer of Technology 73-90
4. AICRP Mushroom Centres 91-92
5. List of Publications 93-97
6. Approved on-going Research Projects 98-100
7. Consultancy and Advisory Services 101-118
8. Committee Meetings 119-125
9. Implementation of Official Language 126-132
10. Institutional Activities 133-143
11. Training and Capacity Building 144
12. Distinguished Visitors 145
13. ICAR-DMR, Solan in Press 146-149

Annexures

i. Personnel of ICAR-DMR, Solan 150-152
ii. Staff News 153-154
iii. Awards and Recognitions 155
iv. Financial Statement for the FY 2021-22 156
v. Sale of Mushroom Spawn and Cultures 157

प्रस्तावना v-vi

कार्यकारी सारांश 1-6

1. खुम्ब अनुसंधान निदेशालय – एक परिचय 7-10
2. अनुसंधान उपलब्धियां
   - 2.1 खुम्ब अनुवांशिक संसाधन 11-16
   - 2.2 फसल सुधार 17-32
   - 2.3 फसल उत्पादन 33-35
   - 2.4 फसल सुरक्षा 36-47
   - 2.5 कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी 48-69
   - 2.6 अन्य अनुसंधान गतिविधियाँ 70-72
3. प्रौद्योगिकी हस्तांतरण 73-90
4. अखिल भारतीय समन्वित खुम्ब अनुसन्धान परियोजना केंद्र 91-92
5. प्रकाशनों की सूची 93-97
6. स्वीकृत चल रही अनुसंधान परियोजनाएं 98-100
7. परामर्श और सलाहकार सेवाएं 101-118
8. समिति की बैठकें 119-125
9. राजभाषा का कार्यान्वयन 126-132
10. संस्थागत गतिविधियां 133-143
11. प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण 144
12. विशिष्ट आगंतुक 145
13. प्रेस मीडिया में खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय 146-149

अनुबंध

i. भाकृअनुप–खु.अनु.नि. के कार्मिक 150-152
ii. कर्मचारी समाचार 153-154
iii. पुरस्कार और मान्यताएं 155
iv. वित्तीय वर्ष 2021–22 के लिए वित्तीय विवरण 156
v. खुम्ब स्पॉन और कल्चर की बिक्री 157

PREFACE
प्रस्तावना

ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan (H.P.) is playing an important and prominent role in the basic and applied research for strengthening the Mushroom Science in the country. It has come to the expectations and needs of the stakeholders involved in mushroom cultivation by the development of improved mushroom varieties and modern innovative technologies suitable for different regions of the country. The mushroom production in the country has increased from 1.00 lakh MT to 2.58 lakh MT in last five years. The varieties and low cost technologies developed by ICAR-DMR, Solan and concerted efforts of the growers have played a pivotal role to increase the mushroom production substantially. During 2021, the Directorate has released 4 high yielding strains, two in button and one each in shiitake and milky mushroom and also had identified 8 potential strains for high yield and nutritional attributes in different edible and medicinal mushrooms. During this year the Directorate has collected 215 accessions of different mushrooms from various regions which have enriched the germplasm.

A number of crop management practices for new mushrooms have been developed during the year under report. In *Morchella* sp., the Directorate has further advanced to grow it under semi-controlled conditions on the soil for the second year. The technologies for other mushrooms like *Coprinus comatus*, *Pleurotus sp.*, *Isaria cicadae*, *Ramaria sp.*, *Ganoderma*, *Flammulina sp.*, *Herecium sp.*, *Cordyceps militaris* were also standardized at the Directorate. To enhance the sehlf life of button and osyter mushroom different packaging materials were tried. A ready-to-fry frozen nugget was successfully developed from Lion's mane (*Hericium*) mushroom. Prototype model of hybrid solar dryer was constructed and evaluated along with design and development of FYM sieving machine. Apart from various research and developmental activities, ICAR-DMR, Solan helped in human resource development through various on and off line training programmes attended by 2437 participants across the country. Under TSP, NEH and SC-SP components more than 600 participants were awarded about mushroom cultivation. The individual trainings on shiitake, cordyceps

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन (हि.प्र.) देश में मशरूम विज्ञान को मजबूत करने के लिए बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में एक महत्वपूर्ण और प्रमुख भूमिका निभा रहा है। यह देश के विभिन्न क्षेत्रों के लिए उपयुक्त उन्नत मशरूम किस्मों और आधुनिक नवीन तकनीकों के विकास से मशरूम की खेती में शामिल हितधारकों की अपेक्षाओं और जरूरतों पर खरा उतरा है। देश में मशरूम का उत्पादन पिछले पांच वर्षों में 1.00 लाख मीट्रिक टन से बढ़कर 2.58 लाख मीट्रिक टन हो गया है। भाकृअनुप–खु.अनु. नि. सोलन द्वारा विकसित किस्मों और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों और उत्पादकों के ठोस प्रयासों ने मशरूम उत्पादन को पर्याप्त रूप से बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। 2021 के दौरान, निदेशालय ने 4 उच्च उपज देने वाले उपभेदों, बटन में दो और शिटाके और दूधिया मशरूम में एक–एक जारी किया है और विभिन्न खाद्य एवं औषधीय खुम्ब में उच्च उपज और पोषण संबंधी विशेषताओं के लिए 8 संभावित उपभेदों की पहचान की है। इस वर्ष के दौरान निदेशालय ने अनेक क्षेत्रों से विभिन्न खुम्ब के 215 संग्रह एकत्र किए हैं, जिन्होंने जननद्रव्य को समृद्ध किया है।

रिपोर्ट के तहत वर्ष के दौरान नए खुम्बों के लिए कई फसल प्रबंधन प्रथाओं को विकसित किया गया है। *मोर्केला* प्रजाति में निदेशालय ने इसे दूसरे वर्ष के लिए मिट्टी पर अर्ध–नियंत्रित परिस्थितियों में विकसित किया है। अन्य खुम्ब जैसे *कोप्रिनस कोमाटस, प्लुरोटस* प्रजाति के लिए प्रौद्योगिकियां का भी निदेशालय में मानकीकरण किया गया। निदेशालय में *इसारिया सिकाडा, रामारिया प्रजाति, गनोडर्मा, फ्लेमुलिना प्रजाति, हिरेसियम प्रजाति, कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* को भी मानकीकृत किया गया था। बटन और ढींगरी खुम्ब की भण्डारण अवधि को बढ़ाने के लिए विभिन्न पैकेजिंग सामग्री का इस्तेमाल किया गया। लायंस मेन (हीरेशियम) खुम्ब से एक रेडी–टू–फ्राई फ्रोजन नगेट सफलतापूर्वक विकसित किया गया। FYM छलनी मशीन के डिजाइन और विकास के साथ–साथ हाइब्रिड सोलर ड्रायर के प्रोटोटाइप मॉडल का निर्माण और मूल्यांकन किया गया। विभिन्न अनुसंधान और विकासात्मक गतिविधियों के अलावा भाकृअनुप–खु.अनु. नि., सोलन में देश भर के 2437 प्रतिभागियों ने भाग लिया और विभिन्न ऑन लाइन प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से मानव संसाधन विकास में मदद की। टीएसपी, एनईएच और एससी–एसपी घटकों के तहत 600 से अधिक प्रतिभागियों को मशरूम की खेती के बारे में जागरूक किया गया। शिटाके, कॉर्डिसेप्स के साथ–साथ

as well as spawn production technology also helped the participants to learn the techniques. To cater the increasing demand for the spawn, the Directorate prepared and sold more than 47 tonnes of spawn of different mushrooms. A number of events like National Science Day, International Women's Day, World Environment Day, Rashtriya Mahila Diwas, World Food Day, Agriculture Education Day, World Soil Day, National Kisan Diwas, etc. were also organized at ICAR-DMR, Solan. The meetings of RAC, IRC and AICRP workshop were organized along with National Web Conference and National Mushroom Mela during this period.

I am delighted to present the annual report 2021 of ICAR-DMR, Solan and highly thankful to all the staff members for their contribution in research and other developmental activities. My sincere gratitude to Dr Trilochan Mohapatra, Secretary (DARE) & DG (ICAR), Dr A.K. Singh, DDG (HS), Dr B.K. Pandey and Dr Vikramaditya Pandey, ADGs (Hort.) for their constant support, encouragement and advise in carrying forward the progress of the Diretorate. The editorial team deserves special appreciation for their timely compilation, editing and bringing out the bilingual annual report.

स्पॉन उत्पादन तकनीक पर व्यक्तिगत प्रशिक्षण ने भी प्रतिभागियों को तकनीक सीखने में मदद की। स्पॉन की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए निदेशालय ने विभिन्न खुम्ब का 47 टन से अधिक स्पॉन तैयार किया और बेचा। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, राष्ट्रीय महिला दिवस, विश्व खाद्य दिवस, कृषि शिक्षा दिवस, विश्व मृदा दिवस, राष्ट्रीय किसान दिवस आदि जैसे कई कार्यक्रम भी भाकृअनुप –ख.अनु. नि., सोलन में आयोजित किए गए। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय वेब सम्मेलन और राष्ट्रीय मशरूम मेला के साथ आरएसी, आईआरसी और एआईसीआरपी कार्यशाला की बैठकें आयोजित की गईं।

मुझे भाकृअनुप–ख.अनु. नि., सोलन की वार्षिक रिपोर्ट 2021 प्रस्तुत करते हुए प्रसन्नता हो रही है और अनुसंधान और अन्य विकासात्मक गतिविधियों में योगदान के लिए सभी स्टाफ सदस्यों का अत्यधिक आभारी हूं। डॉ त्रिलोचन महापात्र, सचिव (डेयर) और महानिदेशक (भाकृअनुप), डॉ ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), डॉ बी.के. पांडे और डॉ विक्रमादित्य पांडे, एडीजी (बागवानी विज्ञान) को निदेशालय की प्रगति को आगे बढ़ाने में उनके निरंतर समर्थन, प्रोत्साहन और सलाह के लिए विशेष आभार प्रकट करता हूँ। संपादकीय टीम, उनके समयबद्ध संकलन, संपादन और द्विभाषी वार्षिक रिपोर्ट को प्रकाशित करने के लिए विशेष सराहना की पात्र है।

(वी पी शर्मा)
(V.P.Sharma)
निदेशक
Director

EXECUTIVE SUMMARY
कार्यकारी सारांश

ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan (H.P.) has made a significant progress in research, transfer of technology and human resource development during 2021.The significant achievements of the Directorate in the area of germplasm conservation, crop improvement, crop production, crop protection, postharvest technology, other research activities and transfer of technology are summarized here:

Germplasm collection

- During the year under report, 215 new wild edible mushroom accessions were collected from forest areas of different parts of Himachal Pradesh. Out of these 175 were identified up to genus level and approximately 30 specimens up to species level.
- Among these collections some of interesting specimens are *Amanita concentrica*, *Amanita caeserea*, *Amanita onusta*, *Lactarius deliciosus*, *Cysclocybe agerata*, *Scleroderma citrinum*, *Ramaria maurea*, *Chlorophyllum molybdites* etc.
- Culturing of 8 specimens namely *Coprinus comatus*, *Pleurotus sp.*, *Cordyceps militaris*, *Isaria cicadae*, *Ramaria sp.*, *Ganoderma*, *Flammulina sp.*, *Herecium sp.* have been done. All the specimens have been deposited in herbarium of ICAR-Directorate of Mushroom Research, Chambaghat, Solan (H.P.).

Crop improvement

- Mating type characterization of eight hybrids with A2 mating type locus revealed absence of specific A2 mating type locus in the hybrids of paddy straw mushroom. Cultivation trial of the five contrasting mating type revealed highest yield in DMRO-1072 as compared to others.
- In milky mushroom, ten high yielding strains were identified after the screening of the 56 strains. Further, these strains were subjected for the molecular identification using sequencing approach and twenty eight SSIs were isolated from the DMRO-302 and DMRO-38 strain of the milky mushroom.

भाकृअनुप– खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन (हि.प्र.) ने 2021 के दौरान अनुसंधान, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और मानव संसाधन विकास में महत्वपूर्ण प्रगति की है। जननद्रव्य संरक्षण, फसल सुधार, फसल उत्पादन, फसल संरक्षण, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी, अन्य अनुसंधान गतिविधियों और प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण के क्षेत्र में निदेशालय की महत्वपूर्ण उपलब्धियों का सारांश यहां दिया गया है:

जननद्रव्य संग्रह

- प्रतिवेदित वर्ष के दौरान हिमाचल प्रदेश के विभिन्न भागों के वन क्षेत्रों से 215 नए जंगली खाद्य मशरूम प्राप्त किए गए। इनमें से 175 की जाति स्तर तक और लगभग 30 नमूनों की प्रजाति स्तर तक पहचान की गई।
- इन संग्रहों में से कुछ दिलचस्प नमूने हैं जैसे *अमैनिटा कॉन्सेंट्रिका, अमैनिटा कैसरिया, अमैनिटा ओनस्टा, लैक्टैरियस डेलिसिओसस, सिस्क्लोकिबे एगेराटा, स्क्लेरोडर्मा सिट्रिनम, रामरिया मौरिया, क्लोरोफिलम मोलिब्डाइट्स* आदि।
- *कोप्रिनस कोमाटस, प्लुरोटस प्रजाति, कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस, इसारिया सिकाडा, रामरिया प्रजाति, गैनोडर्मा, फ्लेमुलिना* प्रजाति, हिरेशियम प्रजाति नाम के 8 नमूनों का संवर्ध किया गया है। सभी नमूनों को भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चंबाघाट, सोलन (हि.प्र.) के जननद्रव्य संग्रह में जमा कर दिया गया है।

फसल सुधार

- ए2 संभोग प्रकार लोकस के साथ आठ संकरों के संभोग प्रकार निरूपण से पता चला कि धान पुआल मशरूम के संकरों में विशिष्ट ए2 मेटिंग टाइप लोकस की अनुपस्थिति है। पांच विपरीत संभोग प्रकारों के खेती परीक्षण से DMRO–1072 में अन्य की तुलना में उच्चतम उपज का पता चला।
- दूधिया मशरूम में 56 प्रजातियों की जांच के बाद दस उच्च उपज देने वाली प्रजातियों की पहचान की गई। इसके अलावा, इन उपभेदों की अनुक्रमण दृष्टिकोण की सहायता से आणविक पहचान की गयी और 28 एसएसआई को दूधिया मशरूम के DMRO– 302 और DMRO– 38 स्ट्रेन से लिया गया गया।

- Thirty-four SSIs were isolated from the DMRO-1072 and DMRO-464 of the paddy straw mushroom. *In-vitro* screening of the forty-three strains of the paddy straw mushroom at 16°C identified five strains as fast growing than control (DMRO-484). Notably, fruit body initiation was observed in DMRX-1334 at 25°C under *in-vitro* condition.
- In second research trial on induction of ascomata in *Morchella* mushroom under greenhouse during 2021, 215 ascomata were successfully induced in *Morchella importuna* strain ANI1. The ascomata obtained with ladder-like pattern of pits and ridges on the surface of pileus. Under third trial, imperfect stage of *Morchella importuna* srain ANI1 was confirmed in all 13 test strains and exogenous nutrition treatment was given to induce fruiting.
- Cultures of *Cordyceps* such as DMRO-1163, DMRO-1164, CM, K.C.M.B, K3, T5, DMRO-1164 were identified as *Cordyceps militaris*. DMRO-688 was identified as *Cordyceps takaomontana*. DMRO-422 and DMRO-713, were identified as *Beauveria bassiana and Trametes hirsuta*, respectively.
- Using scanning electron studies of *Codyceps militaris*, germination of ascospores was observed which revealed that spores of *C. militaris* started to swell and germinate unidirectionally. Oval part-spores, relatively smaller than cylindrical ones, were usually observed as jointed, mostly in pairs and did not germinate, whereas cylindrical part-spores, which were usually detached from adjacent part-spores, swelled and mostly germinate. Elongated pyriform, cylindrical and globose conidia were produced on tips of simple and undifferentiated hyphae 3.

Crop protection

- A detailed experimental study was done on the incidence of scairid fly *Bradysia* sp on button mushroom in the months from May-July, 2021. Maximum population (1600/trap) was recorded during fourth week of July i.e during third flush. Molecular analysis of the sciarid fly revealed it to be "*Bradysia impatiens*".
- The mean EC_{50} values of the selected crop protection agents on *Mycogone perniciosa* ranged

- धान पुआल मशरूम के DMRO– 1072 और DMRO– 464 से 34 एसएसआई को पृथक किया गया। 16°C पर धान पुआल मशरूम के 43 उपभेदों की *इन–विट्रो* स्क्रीनिंग की मदद से नियंत्रण की तुलना में तेजी से बढ़ने वाले पांच उपभेदों की पहचान की गई (DMRO–484)। विशेष रूप से, DMRX–1334 में 25°C पर *इन–विट्रो* स्थिति के तहत फलन की शुरुआत देखी गई।
- 2021 के दौरान दूसरे शोध परीक्षण में, ग्रीनहाउस में *मोर्केला* मशरूम में एस्कोमाटा को शामिल करने के अंतर्गत *मोर्केला इंपोर्टुना* स्ट्रेन एएनआई1 में 215 एस्कोमाटा को सफलतापूर्वक उगाया गया। पाइलस की सतह पर गड्ढों और लकीरों के सीढ़ी जैसी रचना वाले अस्कोमाटा प्राप्त किये गए। तीसरे परीक्षण के तहत, सभी 13 परीक्षण उपभेदों में मोर्केला इंपोर्टुना स्ट्रेन ANI1 के अपूर्ण चरण की पुष्टि की गई और फलने के लिए बहिर्जात पोषण उपचार दिया गया।
- *कॉर्डिसेप्स* के कल्चर जैसे कि DMRO–1163, DMRO–1164, CM, K.C.M.B, K3, T5, DMRO–1164 को कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस के रूप में पहचाना गया। DMRO–688 की पहचान *कॉर्डिसेप्स ताकाओमोंटाना* के रूप में की गई थी। डीएमआरओ–422 और डीएमआरओ–713 की पहचान क्रमशः *ब्यूवेरिया बासियाना* और *ट्रैमेट्स हिरसुता* के रूप में की गई।
- *कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* के स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन अध्ययन का उपयोग करते हुए, एस्कोस्पोर्स का अंकुरण देखा गया, जिससे पता चला कि *कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* के बीजाणु अप्रत्यक्ष रूप से फूलने और अंकुरित होने लगे। अंडाकार भाग–बीजाणु, बेलनाकार वाले की तुलना में अपेक्षाकृत छोटे, आमतौर पर संयुक्त के रूप में देखे जाते थे, ज्यादातर जोड़े में और अंकुरित नहीं होते थे, जबकि बेलनाकार भाग–बीजाणु, जो आमतौर पर आसन्न भाग–बीजाणुओं से अलग हो जाते थे, सूज जाते थे और ज्यादातर अंकुरित हो जाते थे। लम्बी पाइरीफॉर्म, बेलनाकार और ग्लोबोज कोनिडिया को सरल और अविभाजित हाइफी–3 की युक्तियों पर बनाया गया।

फसल सुरक्षा

- स्कैरिड फ्लाई *ब्रैडीसिया* प्रजाति की बटन मशरुम पर व्यापकता का एक विस्तृत प्रयोगात्मक अध्ययन मई–जुलाई, 2021 के महीनों में किया गया। *ब्रैडीसिया* प्रजाति की अधिकतम जनसंख्या (1600 / ट्रैप) जुलाई के चौथे सप्ताह के दौरान यानी तीसरे फ्लश के दौरान दर्ज की गई। सियारिड मक्खी के आणविक विश्लेषण से पता चला कि यह *"ब्रैडीसिया इम्पेटेंस"* है।
- *माइकोगोन पर्निसियोसा* पर चयनित फसल सुरक्षा एजेंटों का माध्य EC_{50} मान 0.0146 से 0.6346 μ/ml उसके बीच था।

from 0.0146 to 0.6346 µ/ml. In addition, *Agaricus bisporus* strain NBS-5 exhibited highly variable sensitivities (mean EC_{50} 0.0960 to 3.5397 µ/ml) to the tested treatments. Except, 1-Octen-3-ol all other treatments showed good potential for the control of wet bubble disease (WBD) *in-vitro* sensitivity test. Safety factor (SF) value was calculated highest for BioRub (69.95) whereas, it was found least in 1-Octen-3-ol (0.23).

Postharvest Technology

- A significant reduction in the physiological loss in weight (%PLW) in button and oyster mushrooms was recorded with higher range at ambient as compared to low temperature during storage. Among various packages used in the study, the maximum reduction was recorded in control followed by newspaper, brown paper, CFB, jute bag, cotton bag and non-absorbent whereas minimum in punnet, polyethylene and bubble wrap.
- The storage quality of the mushrooms was found better with KMS followed by citric acid and ascorbic acid whereas it was poor in control (no dip). A significant higher reduction in all the chemical characters like total protein, total sugars and phenols was recorded in control, newspaper and brown paper as compared to punnet, polyethylene and bubble wrap. In all the treatments the polyphenol oxidase activity (PPO) increased significantly with maximum in control followed by newspaper and brown paper whereas it was recorded minimum in punnet, polyethylene and bubble wrap.
- A nutritious, healthy mushroom millet nutribar with good sensory acceptability was developed by incorporating 5% oyster mushroom powder in millets (finger millet and sorghum) puffs and flakes, nuts, dates and honey. The developed mushroom millet nutribar contained 19.35 % protein, 65.45% carbohydrate, 10.4 % fat, 2.34% ash, 2.02% crude fibre, 8.10 mg/100g vitamin D and 432.85 Kcal/100g energy value.
- A ready-to-fry frozen nugget which requires just 2 minutes of frying before eating was successfully developed from Lion's mane (*Hericium*) mushroom. Boiling mushroom for 3 minutes in water proved to be most efficient for removing the bitter aftertaste of mushroom while at the same time retaining the nutritive and antioxidants values

इसके अलावा, *अगैरिकस बिस्पोरस* स्ट्रेन NBS–5 ने परीक्षण किए गए उपचारों के लिए अत्यधिक परिवर्तनशील संवेदनशीलता (मतलब EC_{50} 0.0960 से 3.5397µ/ml) प्रदर्शित की। 1–ऑक्टेन–3–ऑल को छोड़कर, अन्य सभी उपचारों ने गीला बुलबुला रोग (डब्ल्यूबीडी) *इन–विट्रो* सेंसिटिविटी टेस्ट के नियंत्रण के लिए अच्छी क्षमता दिखाई। बायोरब (69.95) के लिए सुरक्षा कारक (एसएफ) मूल्य की गणना उच्चतम थी, जबकि यह 1–ऑक्टेन–3–ओएल (0.23) में सबसे कम पाई गई थी।

कटाई उपरान्त प्रोद्योगिकी

- बटन और ढींगरी मशरूम में वजन में शारीरिक कमी (%PLW) में उल्लेखनीय कमी भंडारण के दौरान कम तापमान की तुलना में परिवेश में उच्च सीमा के साथ दर्ज की गई। अध्ययन में उपयोग किए गए विभिन्न पैकेजों में, सबसे अधिक कमी नियंत्रण में दर्ज की गई, उसके बाद अखबार, ब्राउन पेपर, सीएफबी, जूट बैग, कपास बैग और गैर–शोषक बैग में जबकि न्यूनतम कमी पनेट, पॉलीइथाइलीन और बबल रैप में दर्ज की गयी।
- केएमएस, सिट्रिक एसिड और एस्कॉर्बिक एसिड के साथ मशरूम की भंडारण गुणवत्ता बेहतर पाई गई, जबकि यह नियंत्रण में खराब थी (बिना उपचार)। पनेट, पॉलीइथाइलीन और बबल रैप की तुलना में नियंत्रण, समाचार पत्र और ब्राउन पेपर में कुल प्रोटीन, कुल शर्करा और फिनोल जैसे सभी रासायनिक लक्षणों में उल्लेखनीय उच्च कमी दर्ज की गई। सभी उपचारों में पॉलीफेनोल ऑक्सीडेज गतिविधि (पीपीओ) में अधिकतम नियंत्रण के साथ अखबार और ब्राउन पेपर में उल्लेखनीय वृद्धि हुई, जबकि यह पनेट, पॉलीइथाइलीन और बबल रैप में न्यूनतम दर्ज की गई।
- बाजरे (बाजरा और ज्वारी) के पफ और फ्लेक्स, मेवा, खजूर और शहद में 5% ढींगरी मशरूम पाउडर को शामिल करके अच्छी संवेदी स्वीकार्यता के साथ एक पौष्टिक, स्वस्थ मशरूम बाजरा न्यूट्रीबार विकसित की गयी। विकसित मशरूम बाजरा न्यूट्रीबार में 19.35% प्रोटीन, 65.45% कार्बोहाइड्रेट, 10.4% वसा, 2.34% राख, 2.02% कच्चा रेशा, 8.10 मिलीग्राम/100 ग्राम विटामिन डी और 432.85 किलो कैलोरी/100 ग्राम ऊर्जा मूल्य होता है।
- तलने के लिए तैयार फ्रोजन नगेट जिसे खाने से पहले सिर्फ 2 मिनट तलने की आवश्यकता होती है, उसे लॉयन्स मेन *(हेरेशियम)* मशरूम से सफलतापूर्वक विकसित किया गया। मशरूम को 3 मिनट तक पानी में उबालना मशरूम के कड़वे स्वाद को दूर करने के साथ–साथ पोषक तत्वों और एंटीऑक्सीडेंट मूल्यों को अच्छी तरह से बनाए रखने के लिए सबसे कारगर साबित

well. The nutritional composition of the developed nuggets was 8.31% protein, 44.77% carbohydrate, 19.36% fat, 2.51% ash and 2.57% crude fibre, 386.56 Kcal/100g energy value, 449.08mg/100g K, 143. 29 mg/100g Ca, 5.61 mg/100g Fe, 0.81 mg/100g Mn, 0.34 mg/100g Cu, 0.31 mg/100g Zn.

- Prototype model of hybrid solar dryer was constructed and evaluated for temperature distribution, energy consumption, drying rate and appearance of dried mushrooms. Uneven temperature distribution and drying rates were observed in drying chamber with even span type of roof. Performance of hybrid solar dryer in terms of temperature distribution, drying rate and quality of dried mushrooms was seen to be improved in modified dryer design with shade net covering from the top.
- Developed FYM sieving machine remarkably reduced labor, time and drudgery in sieving operation. Capacity of FYM sieving machine was estimated to be 60 crates (3.03 cu.m.) per hour.

Other Research Activities

- Under impact assessment, the study area and adopters list of selected technologies of ICAR-DMR, Solan have been compiled and impact indicators have been developed. The semi structured interview schedules for economic impact assessment of selected technologies have also been prepared.
- The growth and instability in the Indian mushroom industry has been analysed using Ordinary Least Square method and Cuddy Della Vella Index, respectively for fresh, preserved and dried type of mushrooms. Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model has been used for forecasting mushroom production in India for the next decade. It was observed that, ARIMA [1, 0, 1] model was best suited for our study based on Akaike's Information Criteria (AIC). As compared to the processed mushrooms, fresh mushroom showed lower growth in production but with least instability (9.80%) which shows prospects in their production.
- The Indian mushroom industry is growing at a growth rate of 8.32% for the last 25 years. The forecasted production for the year 2021 is 2.68 lakh tons with the minimum 2.55 lakh tons and maximum

हुआ। विकसित नगेट्स की पोषण संरचना 8.31% प्रोटीन, 44.77% कार्बोहाइड्रेट, 19.36% वसा, 2.51% राख और 2.57% कच्चा रेशा, 386.56 किलो कैलोरी/100 ग्राम ऊर्जा मूल्य, 449.08 मिलीग्राम/100 ग्राम पोटाशियम, 143.29 मिलीग्राम/100 ग्राम कैल्शियम, 5.61 मिलीग्राम/100 ग्राम लौह, 0.81 मिलीग्राम/100 ग्राम मैंगनीज, 0.34 मिलीग्राम/100 ग्राम तांबा, 0.31 मिलीग्राम/100 ग्राम जस्ता।

- तापमान वितरण, ऊर्जा खपत, सुखाने की दर और सूखे मशरूम की उपस्थिति के लिए हाइब्रिड सोलर ड्रायर के प्रोटोटाइप मॉडल का निर्माण और मूल्यांकन किया गया। समान स्पैन प्रकार की छत वाले सुखाने वाले कक्ष में असमान तापमान वितरण और सुखाने की दर देखी गई। तापमान वितरण, सुखाने की दर और सूखे मशरूम की गुणवत्ता के संदर्भ में हाइब्रिड सोलर ड्रायर के प्रदर्शन में ऊपर से शेड नेट कवरिंग के साथ संशोधित ड्रायर डिजाइन में सुधार देखा गया।
- विकसित एफवाईएम छलनी मशीन ने खाद के छानने में श्रम, समय और कड़ी मेहनत को उल्लेखनीय रूप से कम कर दिया। एफवाईएम छलनी मशीन की क्षमता 60 क्रेट (3.03 घन मीटर) प्रति घंटे होने का अनुमान लगाया गया।

अन्य अनुसंधान गतिविधियाँ

- प्रभाव आकलन के तहत, भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन की चयनित प्रौद्योगिकियों के अध्ययन क्षेत्र और अपनाने वालों की सूची संकलित की गई है और प्रभाव संकेतक विकसित किए गए। चयनित प्रौद्योगिकियों के आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन के लिए अर्ध संरचित साक्षात्कार कार्यक्रम भी तैयार किए गए।
- भारतीय मशरूम उद्योग में वृद्धि और अस्थिरता का विश्लेषण ताजा, संरक्षित और सूखे प्रकार के मशरूम के लिए क्रमशः साधारण कम वर्ग विधि और कडी डेला वेला इंडेक्स का उपयोग करके किया गया। ऑटो रिग्रेसिव इंटीग्रेटेड मूविंग एवरेज (ARIMA) मॉडल का उपयोग भारत में अगले दशक के लिए मशरूम उत्पादन के पूर्वानुमान के लिए किया गया है। यह देखा गया कि, ARIMA (1, 0, 1) मॉडल हमारे अध्ययन के लिए एकैआइकी इनफार्मेशन क्राइटेरिया (AIC) पर आधारित सबसे उपयुक्त था। प्रसंस्कृत मशरूम की तुलना में, ताजे मशरूम ने उत्पादन में कम वृद्धि दिखाई, लेकिन कम से कम अस्थिरता (9.80%) के साथ जो उनके उत्पादन में संभावनाओं को दर्शाता है।
- भारतीय मशरूम उद्योग पिछले 25 वर्षों से 8.32% की वृद्धि दर से बढ़ रहा है। वर्ष 2021 के लिए अनुमानित उत्पादन 2.68 लाख टन न्यूनतम 2.55 लाख टन और अधिकतम 2.80 लाख

of 2.80 lakh tons. The same is calculated for next years till 2030 for which the compounded growth rate is 2.40 percent. The forecasted mushroom production in India is 3.31 lakh tons at the end of next decade.

Transfer of Technology

- During 2021, the Directorate organized 53 training programmes which included 24 online, 26 on-campus, and three off campus for farmers, farmwomen, unemployed youth and entrepreneurs under various component attended by 2437 participants from differernt parts of the country.
- Among training programmes, two were conducted on-campus for farmers under Tribal Sub Plan (TSP), two on-campus under North-Eastern Hilly (NEH) region component, and seven on and off campus training progammes were conducted under Scheduled Caste-Sub Plan (SC-SP) component attended by 59, 71 and 477 participants respectively.
- During 2021 a training on shiitake mushroom cultivation and five trainings on cultivation technology of *Cordyceps* were organized and were attended by two and 28 participants, respectively.
- Two training programmes on three months hands on training were organized at ICAR-DMR, Solan during 2021 and were attended by 17 particpants from different parts of the country.
- Two collaborative/sponsored trainings with MANAGE, Hyderabad and JICA, Shimla (H.P.) were organized and were attended by 133 and 14 participants respectively.
- One day 25th National Mshroom Mela was organized on 10th September, 2021 in semi-virtual mode inaugurated by Dr B.K. Pandey, ADG (Hort.Sci.), ICAR, New Delhi which was attended by all the AICRP Mushroom centres, Scientists of ICAR-DMR, Solan, farmers, farmwomen, rural youth and visiting students. Six progressive mushroom growers from different parts of the country were felicitated with progressive mushroom grower award.
- Under Mera Gaon Mera Gaurav (MGMG) teams of the scientists visited the adopted villages regularly and interacted with the farmers on different issues including mushroom cultivation. More than 3 quintals of the spawn was distributed along with literature on mushroom cultivation.

टन है। 2030 तक अगले वर्षों के लिए इसकी गणना की जाती है, जिसके लिए चक्रवृद्धि वृद्धि दर 2.40 प्रतिशत है। अगले दशक के अंत में भारत में अनुमानित मशरूम उत्पादन 3.31 लाख टन है।

प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण

- 2021 के दौरान, निदेशालय ने 53 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जिसमें देश के विभिन्न हिस्सों से 2437 प्रतिभागियों ने भाग लिया जिसमें विभिन्न घटकों के तहत किसानों, कृषक महिलाओं, बेरोजगार युवाओं और उद्यमियों के लिए 24 ऑनलाइन, 26 ऑन–कैंपस और तीन ऑफ कैंपस शामिल थे।
- प्रशिक्षण कार्यक्रमों में, दो आदिवासी उप योजना (टीएसपी) के तहत किसानों के लिए परिसर में आयोजित किए गए, दो उत्तर–पूर्वी पहाड़ी (एनईएच) क्षेत्र घटक के तहत परिसर में, और सात ऑन और ऑफ कैंपस प्रशिक्षण कार्यक्रम अनुसूचित जाति घटक (एससी–एसपी उप योजना) के तहत आयोजित किए गए जिनमें क्रमशः 59, 71 और 477 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 2021 के दौरान शिटाके मशरूम की खेती पर एक प्रशिक्षण और *कॉर्डिसेप्स* की खेती तकनीक पर पांच प्रशिक्षण आयोजित किए गए और इनमें क्रमशः दो और 28 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 2021 के दौरान भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन में तीन महीने के व्यावहारिक प्रशिक्षण पर दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें देश के विभिन्न हिस्सों से 17 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- मैनेज, हैदराबाद और जेआईसीए, शिमला (हि.प्र.) के साथ दो सहयोगी/प्रायोजित प्रशिक्षण आयोजित किए गए जिनमें क्रमशः 133 और 14 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- एक दिवसीय 25वां राष्ट्रीय मशरूम मेला 10 सितंबर, 2021 को सेमी–वर्चुअल मोड में आयोजित किया गया, जिसका उद्घाटन डॉ. बी.के. पांडे, एडीजी (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली, ने किया। इसमें सभी एआईसीआरपी मशरूम केंद्र, भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन के वैज्ञानिक, किसान, ग्रामीण युवा और छात्र शामिल थे। देश के विभिन्न हिस्सों के छह प्रगतिशील मशरूम उत्पादकों को प्रगतिशील मशरूम उत्पादक पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
- मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी) के तहत वैज्ञानिकों की टीमों ने नियमित रूप से गोद लिए गए गांवों का दौरा किया और मशरूम की खेती सहित विभिन्न मुद्दों पर किसानों के साथ बातचीत की। मशरूम की खेती पर साहित्य के साथ–साथ 3 क्विंटल से अधिक स्पॉन का वितरण किया गया।

- ICAR-DMR, Solan organized Research Advisory Commiittee, Institute Research Committee, AICRP Mushroom Workshop during this period.

- During 2021 various activities were observed such as Republic Day, National Science Day, Intenational Women's Day, World Environment Day, Foundation Day and International Yoga Day, Independence Day, Parthenium Awareness Week, Hindi Pakhwara, Rashtriya Mahila Kisan Diwas, World Food Day, Communal Harmony Week, Agriculture Education Day, World Soil Day, Special Swachhata Program, Swachhata hi Sewa, National Kisan Diwas etc.

The advisory services through emails, telephones and face-to-face interaction on various aspects of mushroom cultivation, training programmes under different components and marketing were provided during this period. The various groups of entrepreneurs, farmers, rural youth, students from Universities/colleges and schools who visited the Directorate were shown all the activities related to mushroom cultivation.

- आईसीएआर–डीएमआर, सोलन ने इस अवधि के दौरान अनुसंधान सलाहकार समिति, संस्थान अनुसंधान समिति, एआईसीआरपी मशरूम कार्यशाला का आयोजन किया।

- 2021 के दौरान गणतंत्र दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, स्थापना दिवस और अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, स्वतंत्रता दिवस, पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह, हिंदी पखवाड़ा, राष्ट्रीय महिला किसान दिवस, विश्व खाद्य दिवस जैसी विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया गया। इसके अलावा सांप्रदायिक सद्भाव सप्ताह, कृषि शिक्षा दिवस, विश्व मृदा दिवस, विशेष स्वच्छता कार्यक्रम, स्वच्छता ही सेवा, राष्ट्रीय किसान दिवस आदि का आयोजन भी निदेशालय में किया गया।

इस अवधि के दौरान मशरूम की खेती के विभिन्न पहलुओं पर ईमेल, टेलीफोन और आमने–सामने बातचीत के माध्यम से सलाहकार सेवाएं, विभिन्न घटकों के तहत प्रशिक्षण कार्यक्रम और विपणन प्रदान किया गया। निदेशालय का दौरा करने वाले उद्यमियों, किसानों, ग्रामीण युवाओं, विश्वविद्यालयों/कॉलेजों और स्कूलों के छात्रों के विभिन्न समूहों को मशरूम की खेती से संबंधित सभी गतिविधियों को दिखाया गया।

1. DMR-An Introduction
1. खुम्ब अनुसंधान निदेशालय–एक परिचय

Mushroom farming has contributed immensely in the nutritional security and employment generation in the urban and rural areas of the country. The livelihood status of the people could be uplifted if the mushroom wealth available in India is exploited to its full potential. The Directorate has contributed for the enhancement of mushroom production in the country through strainal development programme of different mushrooms. Through various biotechnological approaches the mushroom strains were enriched with novel quality traits. The eco-friendly mushroom cultivation techniques developed by the Direcotrate have managed various diseases like wet bubble and yellow mould. The mandate and the scope of the Directorate have been expanded with time and the research was targeted to enhance the shelf life and storage of the mushrooms for longer duration. The mushroom farming is a lucrative option for the farmers keeping in view the dwindling land holdings and depleting natural resources like water.

Due to vertical farming mushroom cultivation utilizes space and water compared to other field and Horticultural crops. Further, as mushroom cultivation is on the agro-waste, so it is the best way to convert waste to wealth. The livelihood of the farmers is strengthened from mushroom farming as there is constant farm income and employment opportunity. Keeping in view the importance of the mushroom, a systematic research was initiated in India with the establishement of National Centre for Mushroom Research and Training (NCMRT) in 1983 at Solan (H.P.) under the aegis of Indian Council of Agricultural Research (ICAR). After 25 years, with remarkable research achievements in mushroom, it was upgraded to Directorate of Mushroom Research (DMR) in 2008. It is the only Institute working exclusively on mushroom research and development in the country. Because of the concerted efforts of the Scientists of ICAR-DMR, Solan mushroom production has reached 2,58,810 tonnes in the country. The Directorate has continuously engaged in developing region specific technologies suitable to the farmers. The developed technologies are further validated through All India Co-ordinated Research Project (AICRP) on mushroom, which was also initiated in 1983 with its headquarters at Solan.

खुम्ब की खेती ने देश के शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में पोषण सुरक्षा और रोजगार सृजन में बहुत योगदान दिया है। यदि भारत में उपलब्ध खुम्ब संपदा का पूरी क्षमता से दोहन किया जाए तो लोगों की आजीविका की स्थिति को ऊपर उठाया जा सकता है। निदेशालय ने विभिन्न खुम्ब के स्ट्रेन विकास कार्यक्रम के माध्यम से देश में खुम्ब उत्पादन को बढ़ाने में योगदान दिया है। विभिन्न जैव–प्रौद्योगिकी दृष्टिकोणों के माध्यम से खुम्ब के उपभेदों को नवीन गुणवत्ता लक्षणों से समृद्ध किया गया। निदेशालय द्वारा विकसित पर्यावरण के अनुकूल खुम्ब की खेती की तकनीकों ने गीले बुलबुले और पीले मोल्ड जैसी विभिन्न बीमारियों का प्रबंधन किया है। समय के साथ निदेशालय के अधिदेश और कार्यक्षेत्र का विस्तार किया गया है और लंबी अवधि के लिए खुम्ब के भंडारण को बढ़ाने के लिए अनुसंधान का लक्ष्य रखा गया था। घटती भूमि और पानी जैसे प्राकृतिक संसाधनों की कमी को ध्यान में रखते हुए खुम्ब की खेती किसानों के लिए एक आकर्षक विकल्प है।

लंबवत खेती के कारण खुम्ब की खेती अन्य खेती और बागवानी फसलों की तुलना में कम जगह और पानी का उपयोग करती है। इसके अलावा, चूंकि खुम्ब की खेती कृषि–अपशिष्ट पर होती है, इसलिए अपशिष्ट को धन में बदलने का यह सबसे अच्छा तरीका है। खुम्ब की खेती से किसानों की आजीविका प्रबल होती है क्योंकि उन्हें लगातार कृषि आय और रोजगार के अवसर होते हैं। खुम्ब के महत्व को ध्यान में रखते हुए, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) के संरक्षण में 1983 में सोलन (H.P.) में राष्ट्रीय खुम्ब अनुसंधान और प्रशिक्षण केंद्र (NCMRT) की स्थापना के साथ भारत में एक व्यवस्थित अनुसंधान शुरू किया गया था। 25 वर्षों के बाद, खुम्ब में उल्लेखनीय अनुसंधान उपलब्धियों के साथ, इसे 2008 में खुम्ब अनुसंधान निदेशालय (डीएमआर/ खु. अनु. नि.) में अपग्रेड किया गया था। यह देश में विशेष रूप से खुम्ब अनुसंधान और विकास पर काम करने वाला एकमात्र संस्थान है। भा.कृ.अनु.प.–खु.अनु.नि. के वैज्ञानिकों के सम्मिलित प्रयासों से देश में खुम्ब का उत्पादन 2,58,810 टन तक पहुंच गया है। निदेशालय किसानों के लिए क्षेत्र उपयुक्त विशिष्ट प्रौद्योगिकियों को विकसित करने में लगातार लगा हुआ है। विकसित प्रौद्योगिकियों को खुम्ब पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी) के माध्यम से और अधिक मान्य किया गया है, जिसे 1983 में सोलन में मुख्यालय के साथ शुरू किया गया था।

Location

ICAR-Directorate of Mushroom Research (DMR) is located in Solan city of Himachal Pradesh, between Chandigarh and Shimla National Highway, endeared as the gateway of the state. The city is famous for its cultural splendor, excellent scenic and picnic spots, numerous temples and seasonal cash vegetable crops.

Apart being industrialized, the city is widely polular for mushroom cultivation and bearing the tag of "*Mushroom City of India*" which was named by the Hon'ble Chief Minister of Himachal Pradesh on 10th September, 1997 during the Indian Mushroom Conference organized jointly by the Directorate and Mushroom Society of India keeping in view the contribution towards research, development and popularization of mushroom.

Infrastructure

ICAR-DMR, Solan has 12 environmentally controlled mushroom cultivation rooms and a poly house alongwith indoor bunkers and bulk chambers. The Directorate has five well equipped laboratories for biotechnology, germplasm conservation, spawn production, plant protection and postharvest technology with modern and and latest equipments. The transfer of technology (ToT) section has well sophisticated training unit with a total capacity of more than 250 trainees at a time. Further, the Directorate has a specialized library having collections related to mushroom science supporting research and consultancy in the relevant areas. The library has accessioned 2185 books and 2500 back volumes of journals and it is the only referral library for mushroom literature in the country.

Personnel and Finance

ICAR-DMR, Solan has asanctioned strength of 17 scientists + one Director, 13 technical, 14 administrative and 5 skilled supporting staff. The staff position as on 31.12.2021 was 11 Scientists, 11 technical, 13 administrative and 4 skilled supporting staff. The annual budget of the Directorate for the year 2021-22 was Rs. 1046.98 lakhs which will be fully utilized. The Directorate earned Rs. 84.47 lakhs as revenue during the year by the sale of literature, mushroom cultures, spawn, fresh mushrooms, value added products, consultancy, training and other services.

Vision

Mushroom research and development for economic growth, ecological sustainability and nutritional security.

स्थान

भा.कृ.अनु.प.–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय (डीएमआर) हिमाचल प्रदेश के सोलन शहर में चंडीगढ़ और शिमला राष्ट्रीय राजमार्ग के बीच स्थित है, जो राज्य के प्रवेश द्वार के रूप में जाना जाता है। यह शहर अपने सांस्कृतिक वैभव, उत्कृष्ट दर्शनीय, पिकनिक स्थलों, कई मंदिरों और मौसमी नकदी सब्जी फसलों के लिए प्रसिद्ध है।

औद्योगीकृत होने के अलावा, शहर खुम्ब की खेती के लिए व्यापक रूप से लोकप्रिय है और "भारत के खुम्ब शहर" के टैग के साथ, जिसका नाम हिमाचल प्रदेश के माननीय मुख्यमंत्री द्वारा 10 सितंबर, 1997 को निदेशालय और खुम्ब सोसाइटी ऑफ इंडिया द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित भारतीय खुम्ब सम्मेलन के दौरान खुम्ब के अनुसंधान, विकास और लोकप्रिय बनाने में योगदान को ध्यान में रखते हुए रखा गया था।

आधारभूत संरचना

भा.कृ.अनु.प.–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन में 12 पर्यावरण नियंत्रित खुम्ब की खेती के कमरे, इनडोर बंकर और बल्क कक्षों के साथ एक पॉली हाउस है। निदेशालय के पास आधुनिक और नवीनतम उपकरणों के साथ जैव प्रौद्योगिकी, जननद्रव्य संरक्षण, स्पॉन उत्पादन, पौध संरक्षण और कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी के लिए पांच अच्छी तरह से सुसज्जित प्रयोगशालाएं हैं। प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) अनुभाग में एक समय में 250 से अधिक प्रशिक्षुओं की कुल क्षमता के साथ अच्छी तरह से परिष्कृत प्रशिक्षण इकाई है। इसके अलावा, निदेशालय के पास एक विशेष पुस्तकालय है जिसमें संबंधित क्षेत्रों में खुम्ब विज्ञान से संबंधित अनुसंधान और परामर्श से संबंधित संग्रह हैं। पुस्तकालय में 2185 पुस्तकें और 2500 पत्रिकाओं के पिछले संस्करणों का परिग्रहण है और यह देश में खुम्ब साहित्य के लिए एकमात्र संप्रेषण पुस्तकालय है।

कार्मिक और वित्त

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन में 17 वैज्ञानिकों + एक निदेशक, 13 तकनीकी, 14 प्रशासनिक और 5 कुशल सहायक कर्मचारियों की संख्या स्वीकृत है। 31.12.2021 को 11 वैज्ञानिक, 11 तकनीकी, 13 प्रशासनिक और 4 कुशल सहायक कर्मचारी थे। वर्ष 2021–22 के लिए निदेशालय का वार्षिक बजट रु. 1046.98 लाख था जो पूरी तरह से उपयोग किया गया। निदेशालय ने साहित्य, खुम्ब कल्चर, स्पॉन, ताजा खुम्ब, मूल्य वर्धित उत्पादों, परामर्श, प्रशिक्षण और अन्य सेवाओं की बिक्री से वर्ष के दौरान राजस्व के रूप में रु. 84.47 लाख कमाए।

दृष्टिकोण

आर्थिक विकास, पारिस्थितिक स्थिरता और पोषण सुरक्षा के लिए खुम्ब अनुसंधान और विकास।

Mission

R&D to undertake basic research, conserve mushroom diversity, develop technologies/varieties to enhance mushroom quality and productivity, utilize agro-wastes/spent musroom substrates and promote secondary agriculture for generating employment, ameliorating poverty and ensuring nutritional security.

Mandate

1. Strategic and applied research on collection, conservation, utlilization and production of edible and medicinal mushroom.
2. Transfer of technology and capacity building of stakeholders for spawn production.
3. Co-ordination of network research for validation and evaluation of specific technologies through AICRP on mushroom to enhance productivity.

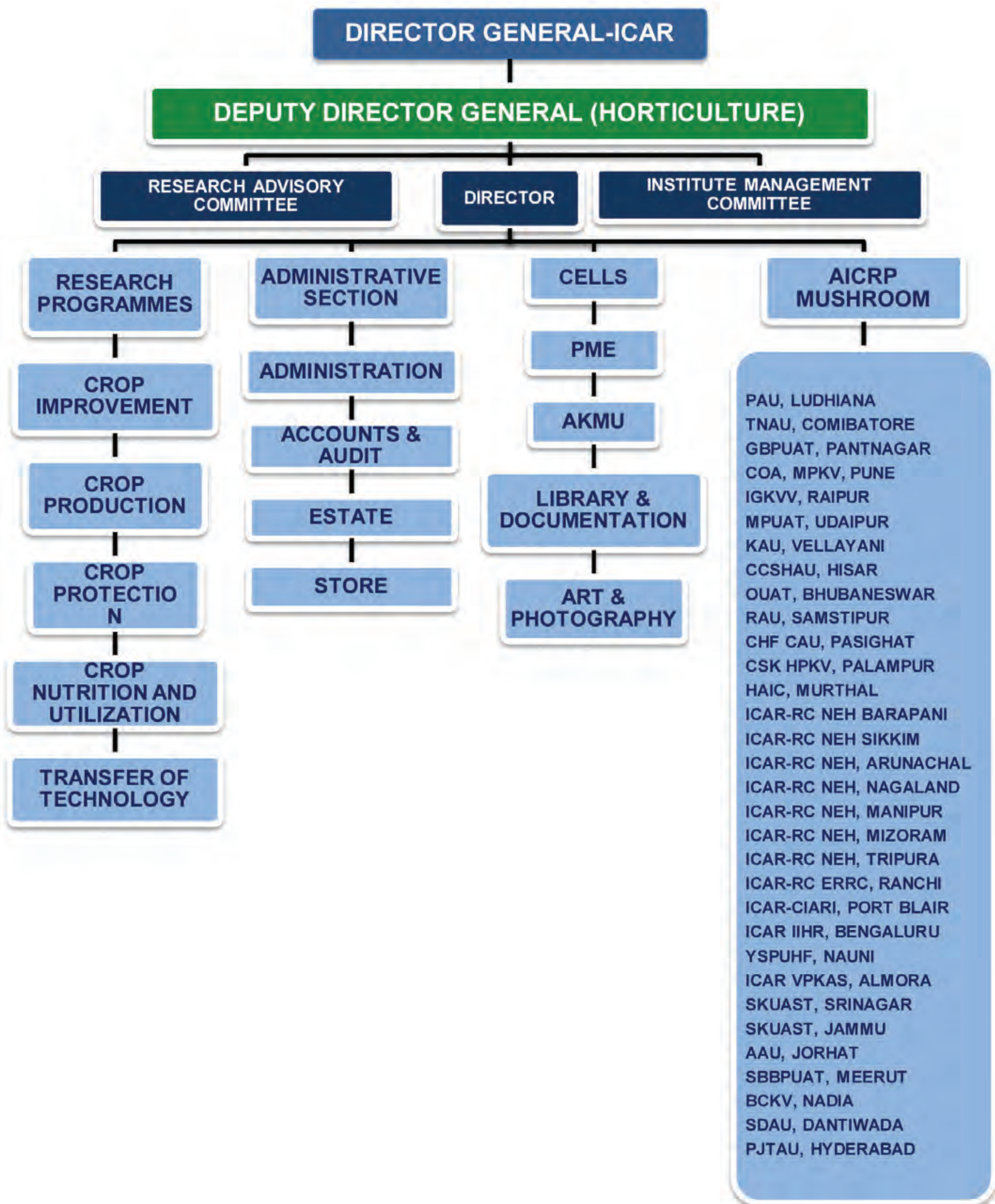
मिशन

बुनियादी अनुसंधान करना, खुम्ब की विविधता का संरक्षण करना, खुम्ब की गुणवत्ता और उत्पादकता बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकियों/किस्मों का विकास करना, कृषि अपशिष्ट का उपयोग करना, रोजगार पैदा करना, गरीबी को कम करना, पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करना और अप्रधान कृषि को बढ़ावा देने के लिए अनुसंधान एवं विकास करना।

शासनादेश

1. खाद्य और औषधीय खुम्ब का संग्रहण, संरक्षण, उपयोग और उत्पादन पर रणनीतिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान।
2. स्पॉन उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण और हितधारकों की क्षमता निर्माण।
3. उत्पादकता बढ़ाने के लिए खुम्ब पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना के माध्यम से विशिष्ट प्रौद्योगिकियों के सत्यापन और मूल्यांकन के लिए नेटवर्क अनुसंधान का समन्वयन।

ORGANOGRAM OF ICAR-DMR, SOLAN
आईसीएआर–डीएमआर, सोलन का आयोजन



2. RESEARCH ACHIEVEMENTS
2. अनुसंधान उपलब्धियाँ

2.1 Mushroom Genetic Resources

Fungal exploration tours have been undertaken in the areas in Himachal Pradesh, India during 2021. The field study and collection trips were undertaken to Shilly, Chail, Nauni, Naina Tikker, Haripurdhar, Ghanahatti, Shimla and Narkanda. Besides this, local survey was also done throughout the year especially during monsoon season. As a result of these trips a total of 215 collections have been made. Out of these 175 were identified up to genus level and approximately 30 specimens up to species level. Among these collections some of interesting specimens namely *Amanita concentrica*, *Amanita caeserea*, *Amanita onusta*, *Lactarius deliciosus*, *Cysclocybe agerata*, *Scleroderma citrinum*, *Ramaria maurea*, *Chlorophyllum molybdites* were collected.

Culturing of 8 specimens namely *Coprinus comatus*, *Pleurotus sp. Cordyceps militaris*, *Isaria cicadae*, *Ramaria sp.*, *Ganoderma*, *Flammulina sp.*, *Herecium sp.* have been done. All the specimens have been deposited in herbarium of ICAR- Directorate of Mushroom Research, Chambaghat Solan H.P.

Some of the mushroom specimens collected and identified

खुम्ब के कुछ नमूने एकत्र किए गए और उनकी पहचान की गई

1. *Agarcius agustus*
2. *Agarcius* sp.
3. *Agrocybe aegereata*
4. *Amanita abrupta*
5. *Amanita caeserea*
6. *Amanita concentrica*
7. *Amanita onusta*
8. *Amanita porphyra*
9. *Amanita sp.*
10. *Amanita vaginata*
11. *Amanita virosa*
12. *Auricularia auricula*
13. *Auriscalpium vulgare*
14. *Bolete* sp.
15. *Boletus edulis*
16. *Calvatia* sp.
17. *Cantharellus* sp.
18. *Canthrellus cibarius*
19. *Chalciporus piperatus*
20. *Chlorophyllum molybdites*
21. *Clitopilus prunulus*
22. *Coltricia cinnamomea*
23. *Conocybe* sp.
24. *Coprinus comatus*
25. *Coprinus* sp.
26. *Cordyceps gunii/ Millitaris*
27. *Creterellus* sp.
28. *Cystogaricus trisulphureus*
29. *Flammulina velutipes*
30. *Ganoderma lucidum*
31. *Ganoderma* sp.
32. *Gymnopileus* sp.
33. *Gymnopus confluens*
34. *Gymnopus luxrius*

2.1 खुम्ब अनुवांशिक संसाधन

2021 के दौरान हिमाचल प्रदेश के क्षेत्रों में कवक अन्वेषण दौरे किए गए। क्षेत्र के शिल्ली, चैल, नौनी, नैना टिक्कर, हरिपुरधार, घानाहट्टी, शिमला, नारकंडा में क्षेत्रीय अध्ययन और संग्रह यात्राएं की गईं। इसके अलावा स्थानीय सर्वेक्षण भी पूरे वर्ष में विशेष रूप से मानसून के मौसम के दौरान किया गया। इन यात्राओं के परिणामस्वरूप कुल 215 संग्रह किए गए हैं। इनमें से 175 को जीनस स्तर तक और लगभग 30 नमूनों की प्रजाति स्तर तक पहचान की गई थी। इन संग्रहों में कुछ दिलचस्प नमूने जैसे *एमानिटा कॉन्सेंट्रिका, एमानिटा कैसरिया, एमानिटा ओनस्टा, लैक्टैरियस डेलिसिओसस, सिस्क्लोकिबे एगेराटा, स्क्लेरोडर्मा सिट्रिनम, रामरिया मौरिया, क्लोरोफिलम मोलिब्डाइट्स* हैं।

कोप्रिनस कोमाटस, प्लुरोटस एसपी, कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस, इसारिया सिकाडा, रामरिया प्रजाति, गैनोडर्मा, फ्लेमुलिना प्रजाति, हेरेशियम प्रजाति नामक 8 नमूनों का संवर्धन किया गया। सभी नमूनों को भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय के हर्बेरियम में जमा कर दिया गया है।

35. *Agarcius agustus*
36. *Agarcius* sp.
37. *Agrocybe aegereata*
38. *Amanita abrupta*
39. *Amanita caeserea*
40. *Amanita concentrica*
41. *Amanita onusta*
42. *Amanita porphyra*
43. *Amanita sp*
44. *Amanita vaginata*
45. *Amanita virosa*
46. *Auricularia auricula*
47. *Auriscalpium vulgare*
48. *Bolete* sp.
49. *Boletus edulis*
50. *Calvatia* sp.
51. *Cantharellus* sp.
52. *Canthrellus cibarius*
53. *Chalciporus piperatus*
54. *Chlorophyllum molybdites*
55. *Clitopilus prunulus*
56. *Coltricia cinnamomea*
57. *Conocybe* sp.
58. *Coprinus comatus*
59. *Coprinus* sp.
60. *Cordyceps gunii/ Millitaris*
61. *Creterellus* sp.
62. *Cystogaricus trisulphureus*
63. *Flammulina velutipes*
64. *Ganoderma lucidum*
65. *Ganoderma* sp.
66. *Gymnopileus* sp.
67. *Gymnopus confluens*
68. *Gymnopus luxrius*

69. *Agarcius agustus*
70. *Agaricus* sp.
71. *Agrocybe aegereata*
72. *Amanita abrupta*
73. *Amanita caeserea*
74. *Amanita concentrica*
75. *Amanita onusta*
76. *Amanita porphyra*
77. *Amanita sp*
78. *Amanita vaginata*
79. *Amanita virosa*
80. *Auricularia auricula*
81. *Auriscalpium vulgare*
82. *Bolete* sp.
83. *Boletus edulis*
84. *Calvatia* sp.
85. *Cantharellus* sp.
86. *Canthrellus cibarius*
87. *Chalciporus piperatus*
88. *Chlorophyllum molybdites*
89. *Clitopilus prunulus*
90. *Coltricia cinnamomea*
91. *Conocybe* sp.
92. *Coprinus comatus*
93. *Coprinus* sp.
94. *Cordyceps gunii/ Millitaris*
95. *Creterellus* sp.
96. *Cystogaricus trisulphureus*
97. *Flammulina velutipes*
98. *Ganoderma lucidum*
99. *Ganoderma* sp.
100. *Gymnopileus* sp.
101. *Gymnopus confluens*
102. *Gymnopus luxrius*
103. *Gymnopus luxuricans*

Some of the specimen described in details

1. *Amanita concentrica*

Morphological features:

Pileus up to 4 cm broad, initially globose then gradually convex at maturity, surface white to off white, sometimes yellowish white to brownish on exposure, covered with whitish volvate warty scales, becoming loose floccose scales towards margin, warts up to 2-3 mm high in size, shredded on handling, margin appediculate. Lamellae free, collariate, whitish, crowded. Stipe up to 11 cm long, 1.8-2.2 cm broad, covered with whitish warty scales, obclavate with slightly tapering base, annulus patchy, evanescent detached with pileal margin.

Microscopic features:

Basidiospores 8-10 x 6.5-8µm, subglobose to ellipsoid, inamyloid, smooth.Basidia 30-55 x 8-12 µm. Cystidia absent.

विवरण में वर्णित कुछ नमूने

1. *एमानिटा कंसेंट्रिका*

रूपात्मक विशेषताएं:

पाइलस 4 सेंटीमीटर चौड़ा, शुरू में गोलाकार, फिर परिपक्वता पर धीरे–धीरे उत्तल होता है, सतह सफेद से बंद सफेद, कभी–कभी पीले सफेद से भूरे रंग का, सफेद वॉलवेट मस्सा स्केल से ढका होता है, मार्जिन की ओर ढीले फ्लोकोज स्केल बन जाते हैं, 2–3 मिमी तक मौसा आकार में उच्च, हैंडलिंग पर कटा हुआ, मार्जिन एडिक्यूलेट, लैमेली मुक्त, कॉलरियेट, सफ़ेद, भीड़भाड़ वाला, 11 सेमी तक लंबा, 1. 8–2.2 सेमी चौड़ा, सफेद मस्सा से ढका हुआ, थोड़ा पतला आधार के साथ तिरछा, एनलस पैची, पाइल मार्जिन के साथ अलग किया गया।

सूक्ष्म विशेषताएं:

बेसिडियोस्पोरस 8–10 X 6.5–8 µm, सबग्लोबोस से दीर्घवृत्ताभ, इनमाइलॉयड, स्मूथ, बेसिडिया 30–55 X 8–12 µm, सिस्टिडिया अनुपस्थित।

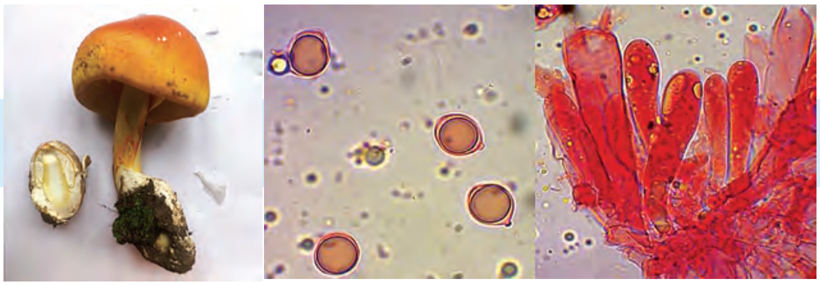


Fig. 2.1.1. *Amanita concentrica*

चित्र 2.1.1. अमेनिटा कोनसनट्रीका

2. *Amanita caesarea (Caesar mushroom)*

Morphological features

Pileus up to 8 cm wide, sub globose initially in button stage, convex to campanulate at maturity, surface bright reddish orange to bright yellowish orange with dark centre, margin striate up to 1.5 cm long. Lamellae free, crowded, yellowish white, up to 1.2 cm broad. Stipe up to 15 cm

2. *एमानिटा सीजरिया (सीजर खुम्ब)*

रूपात्मक विशेषताएं

पाइलस 8 सेमी चौड़ा, उप ग्लोबोज शुरू में बटन चरण में, परिपक्वता पर उत्तल, गहरे लाल रंग के नारंगी से चमकीले पीले नारंगी से गहरे केंद्र के साथ, मार्जिन सीधा 1.5 सेमी तक लंबा होता है। लैमेली मुक्त, भीड़–भाड़ वाला, पीला सफेद, 1.2 सेमी तक चौड़ा। 15 सेंटीमीटर तक लंबा, 1.2

long, 1.2 cm broad, equal, yellowish covered with prinose fibrillose scales, annulus yellow detached from stipe at maturity, volvate saccate.

Microscopic features

Basidiospores 7.5-10 X 5.5-7µm, ellipsoid, hyaline, inamyloid. Basidia 35.5-60 x 12-15 µm. Basidia 38-65 x 12-15µm long, clavate, tetrasporic, sterigmata up to 4 µm long. Pileipellis an ixocutis of filamentous hyphae up to 4 ìm wide. Volval elements globose to subglobose elements hyphae up to 45 X 42 µm in size. Clamps present.

सेंटीमीटर चौड़ा, बराबर, पीले रंग का प्रिनोज फाइब्रिलोज स्केल से ढका हुआ, परिपक्वता पर स्टाइप से अलग ऐनलस पीला, वॉल्वेट सैकेट।

सूक्ष्म विशेषताएं

बेसिडियोस्पोरस 7.5–10 X 5.5–7 माइक्रोन, दीर्घवृत्ताभ, हाइलिन, इनमाइलॉइड, बेसिडिया 35.5–60 X 12–15 माइक्रोन, बेसिडिया 38–65 X 12–15 माइक्रोन लंबा, क्लैवेट, टेट्रास्पोरिक, स्टरिग्माटा 4 माइक्रोन तक लंबा। पाइलीपेलिस 4 माइक्रोन तक के फिलामेंटस हाइप का एक इक्सोक्युटिस। वॉल्वल एलिमेंट्स ग्लोबोज से सबग्लोबोज एलिमेंट्स, हाइफे का आकार 45 X 42 माइक्रोन तक होता है, क्लैंप मौजूद होता हैं।

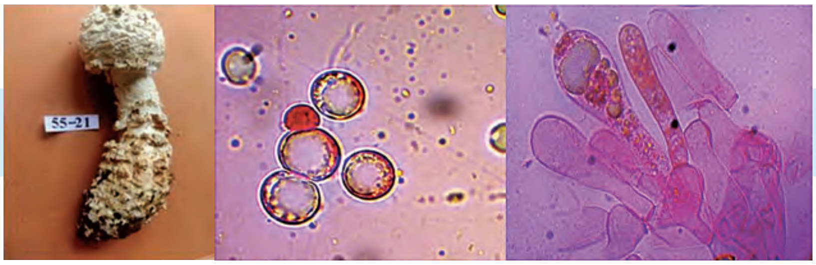


Fig. 2.1.2.*Amanita caesarea* (Caesar mushroom)
चित्र 2.1.2 अमैनिटा सीजेरिया (सीजर खुम्ब)

3. *Chlorophyllum molybdites* (False parasol, Green spored Lepiota)

Morphological features

Pileus up to 5 cm wide, globose, convex shaped to finally flattened at maturity, whitish covered with patchy squamules and scales over entire disc, scattered towards margin. Lamellae free, collariate, crowded 1 cm broad, initially white slowly turns to greenish on maturity. Stipe up to 15 cm long, 1.2-2 cm broad, obclavate with bulbous base, annulate, annulus double.

Microscopic features

Basidiospores 8-10 x 6-8 µm, broadly ellipsoid, thick walled, dextrinoid, metachromatic in cresyl blue. Basidia 22- 38 x 10-19 µm, clavate, tetrasporic. Cheilocystidia 18-44 x 10-23 µm, globose to pyriform, numerous. Pileipellis a cutis of trichoderm of cylindrical elements. Clamp connections absent.

3. *क्लोरोफिलम मोलिब्डाइट्स* (झूठी छत्र, हरा बीजाणु लेपियोटा)

रूपात्मक विशेषताएं

5 सेंटीमीटर चौड़ा, गोलाकार, उत्तल आकार का पाइलस, जो परिपक्वता पर अंत में चपटा होता है, सफेद धब्बेदार स्क्वैम्यूल्स से ढका होता है और पूरी डिस्क पर स्केल, मार्जिन की ओर बिखरा हुआ होता है। लैमेली मुक्त, कॉलरियेट, भीड़ा, 1 सेमी चौड़ा, शुरू में सफेद धीरे–धीरे परिपक्वता पर हरा हो जाता है, 15 सेमी तक लंबा, 1.2–2 सेमी चौड़ा, बल्बनुमा आधार के साथ तिरछा, कुंडलाकार, कुंडलाकार डबल।

सूक्ष्म विशेषताएं

बेसिडियोस्पोर 8–10 x 6–8 माइक्रोन, मोटे तौर पर दीर्घवृत्ताकार, मोटी दीवार वाले, डेक्सट्रिनॉइड, क्रेसिल ब्लू में मेटाक्रोमैटिक, बेसिडिया 22–38 x 10–19 माइक्रोन, क्लैवेट, टेट्रास्पोरिक, चेइलोसिस्टिडिया 18–44 x 10–23 माइक्रोन, ग्लोबोज टू पाइरिफॉर्म पाइलीपेलिस बेलनाकार तत्वों के ट्राइकोडर्म का एक कटिस है, क्लैंप कनेक्शन अनुपस्थित।

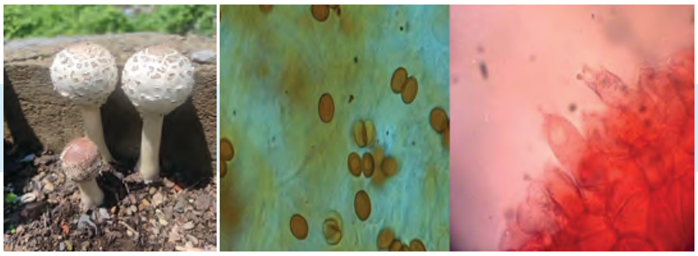


Fig. 2.1.3.*Chlorophyllum molybdites* (False parasol, Green spored Lepiota)
चित्र 2.1.3 *क्लोरोफिलम मोलिबडाइट्स* (फाल्स पारासोल, ग्रीन स्पोर्ड लेपिओटा)

4. *Lactarius deliciosus* (Saffron milk cap mushroom)

Morphological features

Pileus up to 7 cm in diameter, convex to depressed with slightly infundibuliform shaped cap, carrot orange to orange surface covered with concentric zonation or scales on cap. Lamellae shortly decurrent, close, orange, 0.6 cm broad, fragile. Stipe up to 5.2 cm long, 0.8 cm broad, orange, carrot red bleeding on cutting which turns greenish with in few minutes.

Macroscopic features

Basidiospores 8.6-12 x 6-9 µm, ellipsoid, ornamented, warty, partial reticulation, amyloid. Basidia 20-35 x 7-10 µm, clavate, teterasporic, sterigmata up to 6 µm long. Pleurocystidia absent. Cheilocystia robust sized macrocystidia 20-45 x 5-8 µm, few, fusiform. Pileipellis an ixocutis of cylindrical elements up to 2 µm wide. Clamps absent.

4. *लैक्टैरियस डेलिसिओसस* (केसर मिल्क कैप खुम्ब)

रूपात्मक विशेषताएं

7 सेंटीमीटर व्यास तक का पाइलस, थोड़ा इन्फंडिबुलिफॉर्म आकार की टोपी के साथ उत्तल से अवतल, गाजर नारंगी से नारंगी सतह पर गाढ़ा क्षेत्र या टोपी पर स्केल के साथ कवर किया गया, लैमेली शीघ्र ही समवर्ती, बंद, नारंगी, 0.6 सेमी चौड़ा, नाजुक। 5.2 सेंटीमीटर तक लंबा, 0.8 सेंटीमीटर चौड़ा, नारंगी, काटने पर गाजर का लाल रंग, जो कुछ ही मिनटों में हरा हो जाता है।

मैक्रोस्कोपिक विशेषताएं

बेसिडियोस्पोरस 8.6–12 x 6–9 माइक्रोमीटर, दीर्घवृत्ताभ, अलंकृत, मस्सा, आंशिक जालीदार, अमाइलॉइड, बेसिडिया 20–35 x 7–10 माइक्रोन, क्लैवेट, टेटेरस्पोरिक, स्टरिग्माटा 6 माइक्रोन तक लंबा, प्लुरोसिस्टिडिया अनुपस्थित, चेइलोसिस्टिया मजबूत आकार का मैक्रोसिस्टिडिया 20–45 x 5–8 माइक्रोन, कुछ, फ्यूसीफॉर्म, पाइलीपेलिस बेलनाकार तत्वों का एक इक्सोक्युटिस 2 माइक्रोमीटर तक चौड़ा, क्लैंप अनुपस्थित।

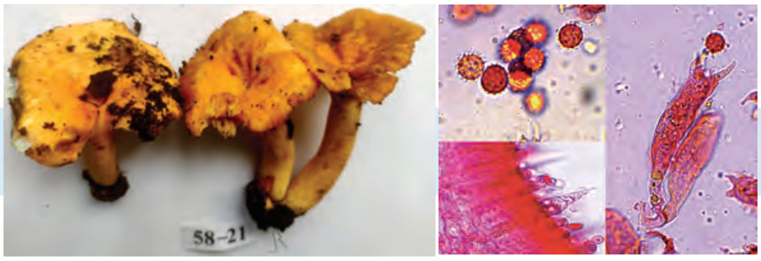


Fig. 2.1.4.Lactarius deliciosus (Saffron milk cap mushroom)

चित्र 2.1.4 लैक्टेरीयस डेलीशिओसस (सैफरन मिल्क कैप मशरूम)

5. *Ramaria aurea* (Golden coral fungus)

Morphological features

Fruiting bodies up to 10 cm high. Orangish with yellowish tinge with ramified branches, much branched, tips pointed, soft, feshy, yellowish water oozing when cut. Stipe stout, yellowish orange, branches emerge from a single point.

Microscopic features

Basidiospores 7.5-15 x 4-6 µm, subcylindrical, warty, roughened externally, thick walled, inamyloid. Clamps present.

5. *रैमेरिया औरिया* (गोल्डन कोरल फंगस)

रूपात्मक विशेषताएं

फ्रूटिंग बॉडी 10 सेमी तक ऊंचे होते हैं, नारंगी रंग के साथ पीले रंग की शाखाओं के साथ, बहुत शाखाओं वाली, नुकीली नोक, मुलायम, फेशी, काटने पर पीले रंग का पानी निकलता है, तना मोटा, पीला नारंगी, एक ही बिंदु से शाखाएँ निकलती हैं।

सूक्ष्म विशेषताएं

बेसिडियोस्पोरस 7.5–15 x 4–6 माइक्रोन, उप–बेलनाकार, मस्सा, बाहरी रूप से खुरदरा, मोटी दीवार वाला, इनमाइलॉइड, क्लैंप मौजूद।

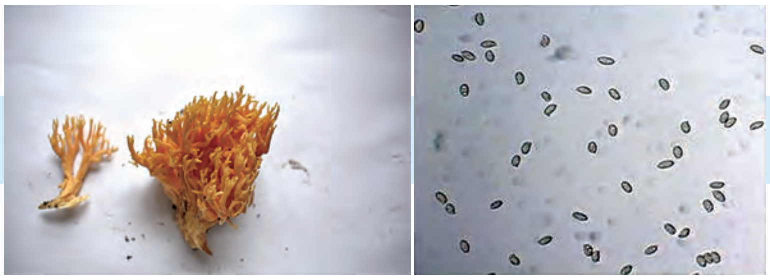


Fig. 2.1.5.Ramaria aurea (Golden coral fungus)

चित्र 2.1.5 रैमेरिया औरिया (गोल्डन कोरल फंगस)

6. *Amanita onusta* (Loaded Lepidella)

Morphological features

Pileus up to 5 cm broad, convex to almost flattened, greyish brown with dark volvate warty scales or fibrillose scales over entire cap, margin with veil fragments. Lamellae free, collariate, close to crowded, 0.5 cm broad. Stipe up to 10 cm long, 1 cm broad with bulbous base, greyish black scales over greyish background, annulus skirt type, concolourous with pileus.

Microscopic features

Basidiospores 5-8 x 4.5-5 µm, amyloid, ellipsoid, thin walled. Basidia 25.5-55 x 8-11µm, clavate, tetrasporic, sterigmata up to 3 ìm long. Cheilocystidia 20-35 x 12-15 µm, clavate, to pear shaped. Pileipellis an ixocutis of gelatinized subpyriform elements up to 20 µm broad. Clamp present.

6. *एमानिटा ओनस्टा (लोडेड लेपिडेला)*

रूपात्मक विशेषताएं

5 सेमी चौड़ा पाइलस, उत्तल से लगभग चपटा, भूरे भूरे रंग के साथ पूरी कैप पर गहरे वॉलवेट वार्ट स्केल या तंतुमय स्केल, आवरण के साथ मार्जिन। लैमेली मुक्त, कॉलरियेट, भीड़ के करीब, 0.5 सेमी चौड़ा। 10 सेमी तक लंबा, 1 सेमी चौड़ा बल्बनुमा आधार के साथ, भूरे रंग की पृष्ठभूमि पर भूरे रंग के काले स्केल, एनलस स्कर्ट प्रकार, पाइलस के साथ शंकुधारी।

सूक्ष्म विशेषताएं

बेसिडियोस्पोरस 5–8 x 4.5–5 माइक्रोन, अमाइलॉइड, दीर्घवृत्ताभ, पतली दीवार वाली, बेसिडिया 25.5–55 x 8–11 माइक्रोमीटर, क्लैवेट, टेट्रास्पोरिक, स्टेरिग्माटा 3 माइक्रोन तक लंबा, चेइलोसिस्टिडिया 20–35 x 12–15 माइक्रोन, क्लैवेट, नाशपाती के आकार का, पाइलीपेलिस 20 माइक्रोन तक के जिलेटिनाइज्ड सबपाइरीफॉर्म तत्वों का एक इक्सोक्युटिस, क्लैंप मौजूद।

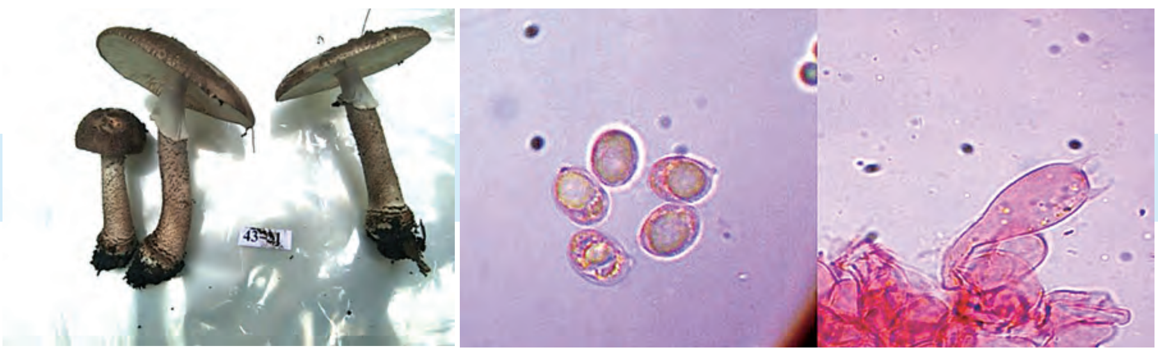


Fig. 2.1.6.Amanita onusta (Loaded Lepidella)
चित्र 2.1.6 अमैनिटा ओनुस्टा (लोडेड लेपिडेला)

7. *Cyclocybe agereta* (Poplar mushroom, Chestnut mushroom)

Morphological features

Pileus up to 9 cm broad, convex to applanate, brownish to yellowish brown covered with scales, somewhat cracked on cap, and margin appendiculate. Lamellae adnate, greyish white, brownish with age, 0.7 cm broad, edges crenate. Stipe up to 20 cm long, 1.5 cm broad, greyish brown, covered with veil fragments, solid.

Microscopic features

Basidiospores 8.5-16 x 6-9 µm, ellipsoid, reddish brown. Basidia 20-42 x 6-9µm, clavate, tetrasporic. Pleurocystidia 18-65 x 8-15 µm, clavate to ventricose with mucronate end. Cheilocystidia 20-50 x 6-12 µm, cylindrical to lageniform. Pileipellis a hymeniform of clavate elents and pointed apices up to 40 µm, long, 20 µm broad. Clamps present.

7. *साइक्लोसायबे अगेरेटा* (चिनार खुम्ब, शाहबलूत खुम्ब)

रूपात्मक विशेषताएं

पाइलस 9 सेंटीमीटर चौड़ा, उत्तल से एप्लानेट तक, भूरे से पीले–भूरे रंग के स्केल से ढका हुआ, कुछ हद तक कैप पर टूटा हुआ, मार्जिन एपेंडिकुलेट, लैमेला एडनेट, ग्रेश व्हाइट, उम्र के साथ भूरा, 0.7 सेमी चौड़ा, किनारों का क्रेनेट, 20 सेमी तक लंबा, 1.5 सेमी चौड़ा, भूरा भूरा, आवरण से ढका हुआ, ठोस।

सूक्ष्म विशेषताएं

बेसिडियोस्पोरस 8.5–16 x 6–9 माइक्रोन, दीर्घवृत्ताभ, लाल भूरा। बेसिडिया 20–42 x 6–9 माइक्रोन, क्लैवेट, टेट्रास्पोरिक, प्लयूरोसिस्टिडिया 18–65 x 8–15 सुक्ष्ममापी, म्यूक्रोनेट अंत के साथ वेंट्रिकोस के लिए क्लैवेट, चेइलोसिस्टिडिया 20–50 x 6–12 माइक्रोन, बेलनाकार से लैगेनिफॉर्म, पाइलीपेलिस क्लैवेट एलेंट्स का एक हाइमेनफॉर्म है और 40 माइक्रोन, लंबा, 20 माइक्रोन चौड़ा तक नुकीला एपिस है, क्लैंप मौजूद हैं।

Fig. 2.1.7.*Cyclocybe agereta (Poplar mushroom, Chestnut mushroom)*
चित्र 2.1.7 साइक्लोसाइबी एजेर्टा (पोपलर मशरूम, चेस्टनट मशरूम)

8. *Scleroderma citrinum* (Earth Ball)

Morphological features

Fruiting bodies up to 5 cm across, hemispherical to rounded ball like structure, surface yellowish to yellowish brown, sometimes cracked or splitted. Interior portion/ gleba hard, greyish black and finally black at maturity, spory mass turns to dusty mass on maturity.

Microscopic features

Basidiospores 7.5-12 x 8-12 µm, globose, rounded, spiny, warty, incomplete reticulation, dark brown in colour. Basidia not seen. Exoperdium hyphae interwoven, up to 8ìm broad, Endoperidium hyphae fibulate, thin walled, up to 4 µm wide. Clamps present.

8. *स्क्लेरोडर्मा सिट्रिनम* (अर्थ बॉल)

रूपात्मक विशेषताएं

5 सेमी तक फलने वाले शरीर, गोलाकार से गोलाकार गेंद जैसी संरचना, सतह पीले से पीले भूरे रंग के, कभी–कभी क्रैक या विभाजित होते हैं, आंतरिक भाग/ग्लेबा कठोर, भूरा काला और अंत में परिपक्वता पर काला, बीजाणु द्रव्यमान परिपक्वता पर धूल भरे द्रव्यमान में बदल जाता है।

सूक्ष्म विशेषताएं

बेसिडियोस्पोरस 7.5–12 x 8–12 माइक्रोमीटर, गोलाकार, गोलाकार, काँटेदार, मस्सा, अधूरा जालीदार, गहरे भूरे रंग का, बेसिडिया नहीं हैं, एक्सोपेरडियम हाइफे इंटरवॉवन, माइक्रोमीटर तक चौड़ा, एंडोपेरिडियम हाइफे फाइबुलेट, पतली दीवार वाला, 4 माइक्रोन तक चौड़ा, क्लैंप मौजूद हैं।

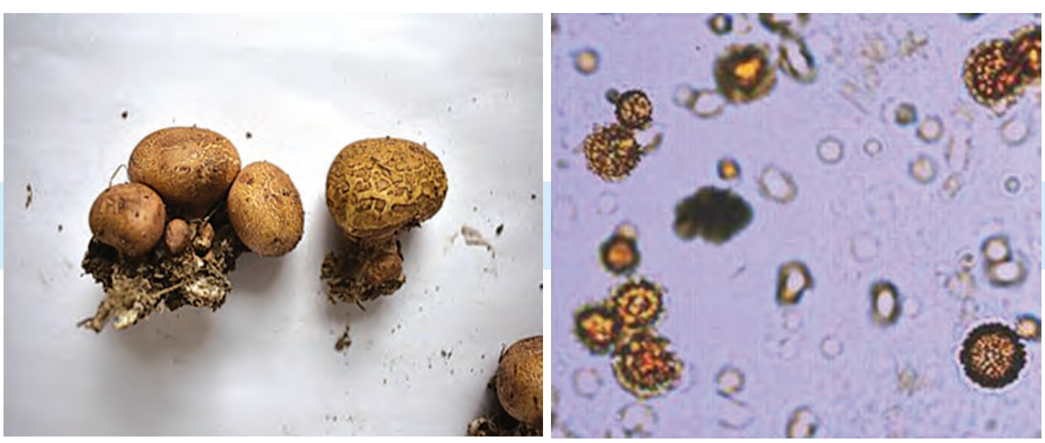


Fig. 2.1.8.*Scleroderma citrinum* (Earth Ball)
चित्र 2.1.8 *सक्लरोडरमा सिट्रिनम* (अर्थ बॉल मशरूम)

2.2 CROP IMPROVEMENT
फसल सुधार

Genetic improvement of Button Mushroom

Out of a total of 456 crosses developed, a total of 142 crosses proved to be true hybrids with varying yield and quality. All the 142 crosses were evaluated for yield and quality parameters. Some of the high yielders are listed in Table 2.1. Out of the high yielding hybrids, 10 hybrids were selected for further trials.

बटन खुम्ब का अनुवांशिक सुधार

विकसित किए गए कुल 456 क्रॉस में से, कुल 142 क्रॉस अलग–अलग उपज और गुणवत्ता के साथ सही संकर साबित हुए। उपज और गुणवत्ता मानकों के लिए सभी 142 क्रॉसों का मूल्यांकन किया गया। कुछ उच्च पैदावार नीचे सूचीबद्ध हैं। अधिक उपज देने वाले संकरों में से 10 संकरों को आगे के परीक्षणों के लिए चुना गया (सारणी 2.1)।

Table2.1. High yielding hybrids with yield increase over controls (Con 1 NBS-5 and Con 2 U3)
तालिका 2.1 उपज में वृद्धि के साथ नियंत्रण से अधिक उच्च उपज देने वाले संकर (नियंत्रण 1 एनबीएस–5 और नियंत्रण 2 यू3)

Strain स्ट्रेन	Yield increase over control-1 नियंत्रण–1 तुलना में उपज	Yield increase over control-2 नियंत्रण–2 तुलना में उपज	Strain स्ट्रेन	Yield increase over control-1 नियंत्रण–1 तुलना में उपज	Yield increase over control-2 नियंत्रण–2 तुलना में उपज
Hybrid1	38.36	44.23	Hybrid90	32.05	36.17
Hybrid6	8.81	12.20	Hybrid91	0.00	3.12
Hybrid19	19.14	22.85	Hybrid92	0.56	3.69
Hybrid20	17.43	21.09	Hybrid93	29.40	33.44
Hybrid21	20.07	23.82	Hybrid94	30.41	34.47
Hybrid22	30.34	34.40	Hybrid95	6.34	9.66
Hybrid26	59.66	64.64	Hybrid97	22.35	26.16
Hybrid33	5.45	8.73	Hybrid98	7.13	10.47
Hybrid54	45.35	49.88	Hybrid100	4.03	7.27
Hybrid55	6.57	9.89	Hybrid102	5.07	8.35
Hybrid59	11.19	14.66	Hybrid136	39.44	43.79
Hybrid61	2.84	6.04	Hybrid138	1.23	4.39
Hybrid62	17.43	21.09	Hybrid143	8.92	12.31
Hybrid70	21.29	25.07	Hybrid187	32.41	36.53
Hybrid72	10.24	13.68	Hybrid190	2.99	6.19
Hybrid79	41.79	46.21	Hybrid228	8.28	11.66
Hybrid80	14.22	17.78	Hybrid229	12.16	15.66
Hybrid85	10.82	14.27	Hybrid232	25.82	29.74

Fig. 2.2.1. Performance of the hybrids of button mushroom
चित्र 2.2.1 बटन मशरूम के संकरों का प्रदर्शन

Screening of strains from *Agaricus* resource programme (ARP)

A total of 175 button mushroom germplasm were taken from DMR genebank. A total 45 germplasm were evaluated for yield and quality of fruit body. A total of 05 strains were proved to be high yielding. Identified high yielding strains were A-55, A-63, A-99, A-109 and A-127 (Table 2.2).

एगारिकस संसाधन कार्यक्रम (एआरपी) से उपभेदों की जाँच

डीएमआर जीन बैंक से कुल 175 बटन खुम्ब का जननद्रव्य लिया गया। फ्रूटिंग बॉडी की उपज और गुणवत्ता के लिए कुल 45 जननद्रव्य का मूल्यांकन किया गया। कुल 05 उपभेद अधिक उपज देने वाले सिद्ध हुए। उच्च उपज देने वाले ए–55, ए–63, ए–99, ए–109 और ए–127 उपभेदों की पहचान की गई थी (तालिका 2.2)।

Table 2.2. Evaluation of strains from ARP

तालिका 2.2 एआरपी से उपभेदों का मूल्यांकन

Strain स्ट्रेन	BE (%) उपज (%)	% Increase/decrease over control नियंत्रण की तुलना में उपज में वृद्धि/कमी (%)
A-1	15.46	-10.51
A-55	19.34	11.99
A-63	22.76	31.79
A-81	16.89	-2.20
A-91	14.42	-16.53
A-99	18.47	6.92
A-109	18.50	7.09
A-115	16.20	-6.20
A-116	14.22	-17.69
A-126	15.06	-12.83
A-127	20.19	16.91
A-129	14.04	-18.70
U-3 (Control)	17.27	-

Fig. 2.2.2. Performance of high yielding strains of button mushroom

चित्र 2.2.2 बटन मशरूम की अधिक उपज देने वाले स्ट्रेन का प्रदर्शन

Yield potential of selected hybrids under AICRP trial

Out of the 144 true hybrid identified a total of six hybrids were evaluated for the yield and quality parameters against NBS-5 control (previously released by ICAR-DMR, Solan). The results showed that AVTB-03, 04, 05, 06 proved to be high yielders in the experiments (Table 2.3). The quality parameters of the selected hybrids have been given in Table 2.4.

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षण के तहत चयनित संकरों की उपज क्षमता

पहचाने गए 144 सही संकरों में से कुल छह संकरों का मूल्यांकन एनबीएस–5 नियंत्रण के साथ (पहले भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन द्वारा जारी) उपज और गुणवत्ता मानकों के लिए किया गया था। परिणामों से पता चला कि ए वी टी बी–03, 04, 05, 06 प्रयोगों में उच्च उपज देने वाले साबित हुए (तालिका 2.3)। चयनित शंकरों के गुणात्मक मापदण्ड तालिका 2.4 में दिए गए हैं।

Table 2.3.Biological efficiency of selected hybrids in AICRP trials
तालिका 2.3 एआईसीआरपी परीक्षणों में चयनित संकरों की जैविक दक्षता

Selected Hybrids for AICRP trial एआईसीआरपी परीक्षण के लिए चयनित संकर	BE(%) बीई
AVTB-101	15.26
AVTB-102	15.18
AVTB-103	18.44
AVTB-104	18.55
AVTB-105	18.24
AVTB-106	20.02
Control (NBS-5)	17.82

Fig. 2.2.3. Performance of selected hybrids of button mushroom under AICRP trial
चित्र 2.2.3 एआईसीआरपी परीक्षण के तहत बटन मशरूम के चयनित संकरों का प्रदर्शन

Table 2.4.Quality parameter of the selected hybrids
तालिका 2.4 चयनित संकरों की गुणवत्ता

Strains स्ट्रेन	Pileus width (cm) पाइलस चौड़ाई (सेमी)	Pileus height (cm) पाइलस ऊँचाई (सेमी)	Stipe width (cm) स्टाइप चौड़ाई (सेमी)	Stipe height (cm) स्टाइप ऊँचाइ (सेमी)	Gill size (cm) गिल आकार (सेमी)
AVTB-101	3.21	0.97	2.10	2.07	0.10
AVTB-102	3.31	1.00	2.17	2.16	0.10
AVTB-103	3.40	0.95	2.13	2.30	0.12
AVTB-104	3.30	0.96	1.99	2.16	0.11
AVTB-105	3.24	0.99	1.94	2.08	0.10
AVTB-106	3.21	1.00	2.19	2.13	0.12

Evaluation of brown strains of button mushroom for development of portabella

A total of eight strains of brown button mushroom were evaluated for portabella formation, yield and colour. Out of the eight strains tested, two strains were selected with high yield, intense colour and high fruit body weight. Also the mushroom fruit body was left for opening and the final fruit body weight after portabella formation was measured

पोर्टबेला के विकास के लिए बटन खुम्ब के भूरे रंग के उपभेदों का मूल्यांकन

पोर्टबेला के गठन, उपज और रंग के लिए भूरे बटन खुम्ब की कुल आठ प्रजातियों का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण की गई आठ प्रजातियों में से, उच्च उपज, गहन रंग और उच्च फलों के शरीर के वजन के साथ दो उपभेदों का चयन किया गया था। इसके अलावा खुम्ब फल के शरीर को खोलने के लिए छोड़ दिया गया था और पोर्टबेला गठन के बाद अंतिम फल शरीर के वजन को प्रत्येक तनाव

for each strain. Strains A-159 and A-175 were found to be the best with final fruit body weight of 150 g/ fruit body after opening of gills (Table 2.5).

के लिए मापा गया। गलफड़ों के खुलने के बाद फलों के शरीर का वजन 150 ग्राम/फलों के शरीर के साथ स्ट्रेन ए–159 और ए–175 सबसे अच्छे पाए गए (सारणी 2.5)

Table. 2.5. Evaluation of brown button mushroom strains for yield, quality and colour for portabella formation

तालिका 2.5 पोर्टाबेला गठन के लिए उपज, गुणवत्ता और रंग के लिए ब्राउन बटन मशरूम के उपभेदों का मूल्यांकन

Strains स्ट्रेन	BE(%) बीई(%)	Average fruit body weight (g) फलों के शरीर का औसत वजन (g)	Average dry weight (%) औसत सूखा वजन (%)
A-148	14.84	38	16.04
A-159	12.99	50	18.71
A-169	12.81	41	15.02
A-170	5.44	33	15.90
A-171	10.12	32	17.55
A-172	9.42	44	18.75
A-173	13.13	22	20.39
A-175	15.24	51	19.48

A-159 A-175

Fig. 2.2.4.Performance of Portabella crop

चित्र 2.2.4 पोर्टबेला फसल का प्रदर्शन

Presence of disease resistance genes in *Agaricus bisporus* germplasm available in DMR gene bank

A total of 110 strains of button mushroom were screened for disease resistance genes. A total of 45 strains showed presence of the gene. Expression analysis of disease resistance genes using Real Time PCR is under progress (Fig. 2.2.5). The strains identified with up-regulated disease resistance gene can be used for classical breeding of button mushroom for disease resistance.

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय जीन बैंक में उपलब्ध एगेरिकस बाईस्पोरस जननद्रव्य में रोग प्रतिरोधक जीन की उपस्थिति

रोग प्रतिरोधक जीन के लिए बटन खुम्ब की कुल 110 प्रजातियों की जांच की गई। कुल 45 उपभेदों ने जीन की उपस्थिति दिखाई। रीयल टाइम पीसीआर का उपयोग करते हुए रोग प्रतिरोधक जीन का अभिव्यक्ति विश्लेषण प्रगति पर है (चित्र 2.2.5)। अप–विनियमित रोग प्रतिरोध जीन के साथ पहचाने जाने वाले उपभेदों का उपयोग रोग प्रतिरोध के लिए बटन खुम्ब के शास्त्रीय प्रजनन के लिए किया जा सकता है।

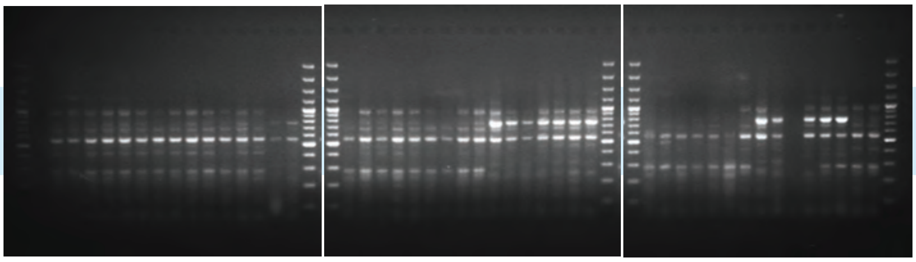
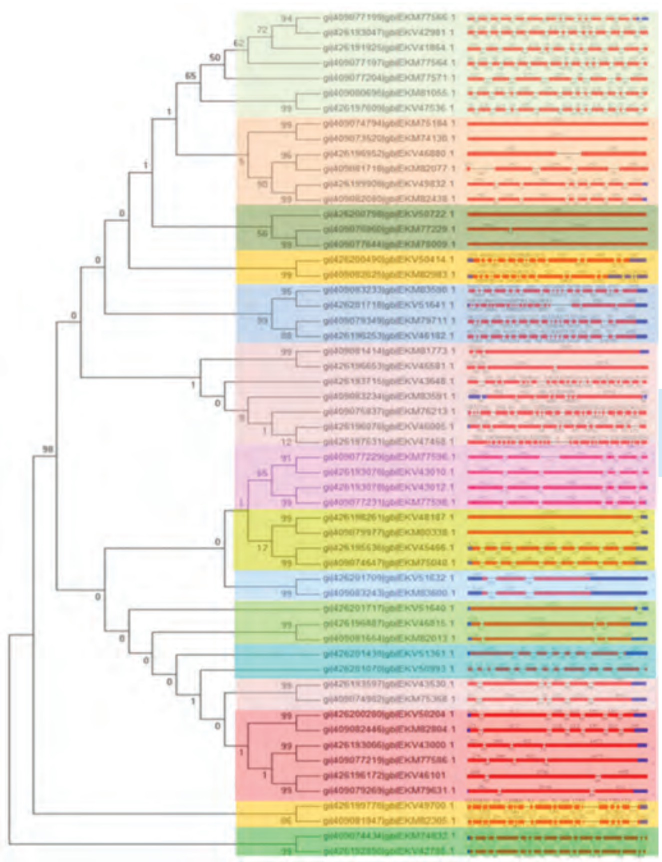


Fig. 2.2.5 Amplification of disease resistance genes in button mushroom strains

चित्र 2.2.5 बटन मशरूम उपभेदों में रोग प्रतिरोधक जीन का प्रवर्धन

WRKY type transcription factor associated with disease resistance genes were also amplified and sequenced. The sequences were searched for similarity in whole *Agaricus* genome and several WRKY type transcription factor could be identified and found to be associated with stress tolerance (Fig. 2.2.6).

रोग प्रतिरोधक जीन से जुड़े डब्लू आर के वाई प्रकार के प्रतिलेखन कारक को भी प्रवर्धित और अनुक्रमित किया गया। अनुक्रमों को पूरे *एगेरिकस* जीनोम में समानता के लिए खोजा गया था और कई डब्लू आर के वाई प्रकार के प्रतिलेखन कारक की पहचान की जा सकती है और उन्हें तनाव सहिष्णुता (चित्र 2.2.6) के साथ जोड़ा जा सकता है।



S. No.	Protein Id	Protein length	Domain type	Domain structure
1.	Agabi_varbisH97_2224564	757	Zinc finger, C2H2 type	
2.	Agabi_varbisH97_2204206	730	Zinc finger, C2H2 type	
3.	Agabi_varbisH97_2114694	283	Zinc finger, C2H2 type	
4.	Agabi_varbisH97_2122941	257	Zinc finger, C2H2 type	
5.	Agabi_varbisH97_266005	271	Zinc finger, C2H2 type	
6.	Agabi_varbisH97_2230069	478	Zinc finger, C2H2 type	
7.	Agabi_varbisH97_2189243	518	Zinc finger, C2H2 type	
8.	Agabi_varbisH97_2189365	672	Zinc finger, C2H2 type	
9.	Agabi_varbisH97_2189528	405	Zinc finger, C2H2 type	
10.	Agabi_varbisH97_2148622	668	Zinc finger, C2H2 type	
11.	Agabi_varbisH97_2115873	211	Zinc finger, C2H2 type	
12.	Agabi_varbisH97_2115875	345	Zinc finger, C2H2 type	
13.	Agabi_varbisH97_2206111	271	Zinc finger, C2H2 type	
14.	Agabi_varbisH97_2189981	348	Zinc finger, C2H2 type	
15.	Agabi_varbisH97_2206880	714	Zinc finger, C2H2 type	
16.	Agabi_varbisH97_2116879	553	Zinc finger, C2H2 type	
17.	Agabi_varbisH97_2117665	267	Zinc finger, C2H2 type	
18.	Agabi_varbisH97_2118143	316	Zinc finger, C2H2 type	
19.	Agabi_varbisH97_2192334	449	Zinc finger, C2H2 type	
20.	Agabi_varbisH97_2184201	160	Zinc finger, C2H2 type	
21.	Agabi_varbisH97_2192406	281	Zinc finger, C2H2 type	
22.	Agabi_varbisH97_278141	423	Zinc finger, C2H2 type	
23.	Agabi_varbisH97_2193208	643	Zinc finger, C2H2 type	
24.	Agabi_varbisH97_2152386	850	Zinc finger, C2H2 type	
25.	Agabi_varbisH97_279223	192	Zinc finger, C2H2 type	
26.	Agabi_varbisH97_2120195	450	Zinc finger, C2H2 type	
27.	Agabi_varbisH97_2193980	336	Zinc finger, C2H2 type	
28.	Agabi_varbisH97_2120641	953	Zinc finger, C2H2 type	
29.	Agabi_varbisH97_2121462	403	Zinc finger, C2H2 type	
30.	Agabi_varbisH97_2195681	760	Zinc finger, C2H2 type	
31.	Agabi_varbisH97_2204101	215	Zinc finger, C2H2 type	
32.	Agabi_varbisH97_2204147	493	Zinc finger, C2H2 type	
33.	Agabi_varbisH97_2196103	351	Zinc finger, C2H2 type	
34.	Agabi_varbisH97_2122667	234	Zinc finger, C2H2 type	
35.	Agabi_varbisH97_2122668	393	Zinc finger, C2H2 type	
36.	Agabi_varbisH97_2122840	382	Zinc finger, C2H2 type	
37.	Agabi_varbisH97_2119116	857	Zinc finger, C2H2 type	
38.	Agabi_varbisH97_2224564	757	Zinc finger, C2H2 type	
39.	Agabi_varbisH97_2204206	730	Zinc finger, C2H2 type	
40.	Agabi_varbisH97_2225055	719	Zinc finger, ZZ type	
41.	Agabi_varbisH97_2188580	1824	C5HC2 zinc finger	
42.	Agabi_varbisH97_2221510	895	GATA zinc finger	

Fig. 2.2.6.Presence of 54 types of WRKY like transcription factor in Agaricus bisporus grouped in 15 groups

चित्र 2.2.6 15 समूहों में समूहित एगेरिकस बाईस्पोरस में 54 प्रकार के WRKY जैसे प्रतिलेखनकारक की उपस्थिति

Genetic improvement of Shiitake mushroom

Temperature studies on selected medium

Five media were screened i.e. Malt extract agar (MEA), Potato dextrose agar (PDA), Nutrient agar (NA), Luria Berteni (LBA) and Pikovskaya agar (PVKA) for cultural studies of all 41 Shiitake germplasm. The malt extract media which was found to be the best was selected for temperature studies on the 41 Shiitake germplasm. It was found that overall 25°C temperature was best for vegetative growth compared to 15°C, 20°C, 30°C and 35°C (Fig. 2.2.7). The strain showed variable response in the growth pattern for example strain DMRO-329 was severely affected when temperature was above and below 25° C. Strain DMRO-331 showed best growth at 15°C while DMRO-1100 showed best growth at 35° C.

शिटाके खुम्ब का अनुवांशिक सुधार

चयनित माध्यम पर तापमान अध्ययन

सभी 41 शिटाके जननद्रव्य के कल्चर अध्ययन के लिए पांच मीडिया यानी माल्ट एक्सट्रेक्ट एगर (एमईए), पोटैटो डेक्सट्रोज एगर (पीडीए), न्यूट्रिएंट एगर (एनए), लूरिया बर्टेनी (एलबीए) और पिकोवस्काया एगर (पीवीकेए) की जांच की गई। माल्ट एक्सट्रेक्ट मीडिया जो सबसे अच्छा पाया गया उसे 41 जननद्रव्य पर तापमान अध्ययन के लिए चुना गया। यह पाया गया कि कुल मिलाकर 25° सेल्सियस तापमान वानस्पतिक वृद्धि के लिए, 15°C, 20°C, 30°C और 35°C की तुलना में सर्वोत्तम था (चित्र 2.2.7)। स्ट्रेन ने विकास पैटर्न में परिवर्तनशील प्रतिक्रिया दिखाई, उदाहरण के लिए स्ट्रेन DMRO–329 गंभीर रूप से प्रभावित हुआ जब तापमान 25 डिग्री सेल्सियस से ऊपर और नीचे था। स्ट्रेन DMRO–331 ने 15 डिग्री सेल्सियस पर सबसे अच्छी वृद्धि दिखाई, जबकि DMRO–1100 ने 35 डिग्री सेल्सियस पर सबसे अच्छी वृद्धि दिखाई।

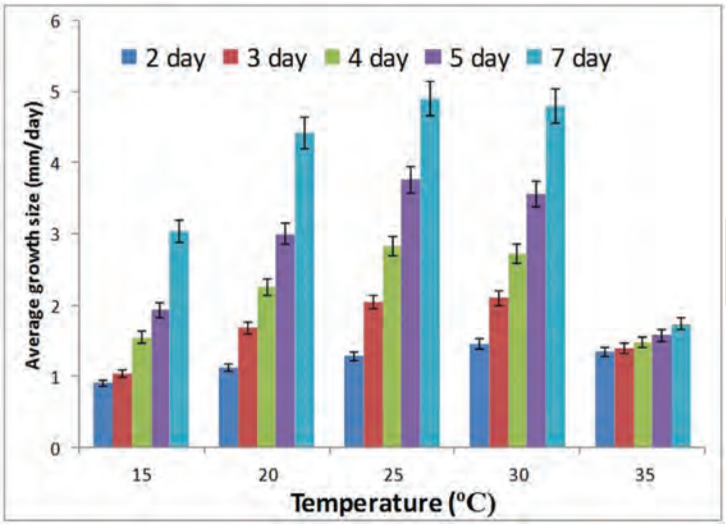


Fig. 2.2.7. Temperature related studies on shiitake germplasm

चित्र 2.2.7 शिटाके जननद्रव्य पर तापमान संबंधी अध्ययन

pH studies on selected medium

In MEA media, pH studies were also performed at 5, 6, 7, 8, 9 and pH 5 was suitable after 6 day of mycelia growth in Shiitake mushroom. DMRO-725 was found tolerant for all pH (Fig. 2.2.8).

चयनित माध्यम पर पीएच अध्ययन

एमईए मीडिया में, पीएच अध्ययन भी 5, 6, 7, 8, 9 पर किया गया था और पीएच 5 शिटाके खुम्ब में मायसेलिया के विकास के 6 दिनों के बाद उपयुक्त था। DMRO–725 सभी पीएच के लिए सहिष्णु पाया गया (चित्र 2.2.8)।

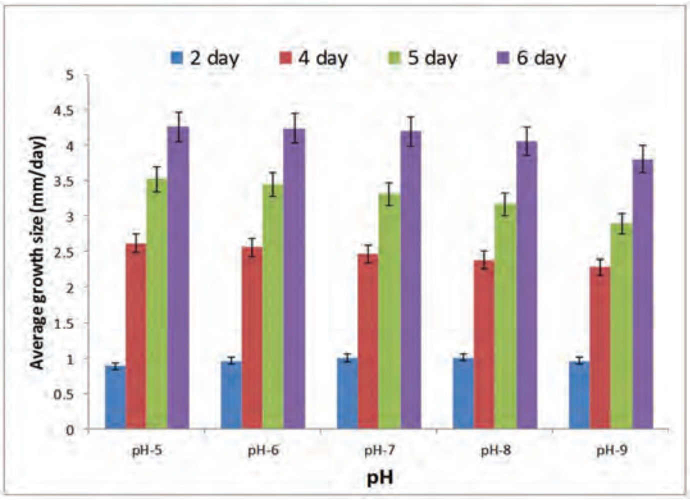


Fig. 2.2.8Effect of pH on mycelial growth

चित्र 2.2.8 माइसिलिअल वृद्धि पर पीएच का प्रभाव

Evaluation and characterization of *Lentinula edodes* genotypes

The substrate required for evaluation trials was prepared by mixing sawdust of *Toona* spp., wheat bran and gypsum in the ratio of 80:19:1 on dry weight basis. The cultivation technology was standardized with need based modification. Moisture content of the substrate was adjusted at 65%. One kg of the substrate filled in the double

लेंटिनुला एडोड्स जीनोटाइप का मूल्यांकन और लक्षण वर्णन

मूल्यांकन परीक्षणों के लिए आवश्यक सब्सट्रेट को सूखे वजन के आधार पर 80:19:1 के अनुपात में टूना प्रजाति, गेहूं की भूसी और जिप्सम के चूरा को मिलाकर तैयार किया गया। खेती की तकनीक को आवश्यकता आधारित संशोधन के साथ मानकीकृत किया गया। सब्सट्रेट की नमी 65% पर समायोजित किया गई। सब्सट्रेट को एक किलो डबल पीपी बैग में भरकर दो घंटे के लिए 121°C तापमान

PP bags and sterilized in autoclave at 121^{O}C temperature and 15 psi pressure for two hours. The spawn of different strains prepared on wheat grain was inoculated @ 4% on wet weight basis under aseptic conditions. Five blocks were prepared for each strain and kept for incubation at 25±2^{O}C. Once the bump formation appears on the surface of the substrate, the pp bags were peeled off and completely colonized blocks were dipped in the ice cold water (4-6^{0}C) for 10 min as a shock treatment to induce fruiting (Fig. 2.2.9). The cold water treated blocks were transferred to the cropping room for fructification and productivity evaluation. The temperature and relative humidity were maintained at 20±2^{O}C and 85±5%, respectively for fruiting. The matured fruit bodies were harvested before unveiling the cap. Observations were recorded during incubation period, spawn run days, pinhead formation, harvesting days on pileus length (cm), pileus width, stipe length, stipe width and yield. The experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with three replications and five bags for each genotype in each replication. The data was analyzed for ANOVA, divergence studies, group constellation and correlation studies.

और 15 पी एस आई दबाव पर आटोक्लेव में रखा गया। गेहूँ के दाने पर तैयार विभिन्न प्रजातियों के स्पॉन को सड़न से रोकने वाली परिस्थितियों में गीले वजन के आधार पर 4% की दर से संरोपण किया गया। प्रत्येक स्ट्रेन के लिए पांच ब्लॉक तैयार किए गए और 25^{O}–2^{O}C पर ऊष्मायन के लिए रखा गया। एक बार सब्सट्रेट की सतह पर उभार का गठन दिखाई देने के बाद, पीपी बैग को छील दिया गया था और पूरी तरह से उपनिवेशित ब्लॉकों को बर्फ के ठंडे पानी (4–6^{O}C) में 10 मिनट के लिए एक सदमे उपचार के रूप में फलने के लिए अभिप्रेरित करने के लिए डुबोया गया था (चित्र 2.2.9)। ठंडे पानी से उपचारित ब्लॉकों को फलन और उत्पादकता मूल्यांकन के लिए फसल कक्ष में स्थानांतरित कर दिया गया। फलने के लिए तापमान और सापेक्षिक आर्द्रता क्रमशः 20–2^{O}C और 85–5% पर बनाए रखी गयी। कैप का अनावरण करने से पहले परिपक्व फ्रूटिंग बॉडी को काटा गया। ऊष्मायन अवधि, स्पॉन रन अवधि, पिनहेड गठन, कटाई के दिन, पाइलस लंबाई (सेमी), पाइलस चौड़ाई, स्टिप की लंबाई, स्टिप की चौड़ाई और उपज पर अवलोकन दर्ज किए गए थे। प्रयोग एक आर सी बी डी में आयोजित किया गया, जिसमें प्रत्येक प्रतिकृति में प्रत्येक जीनोटाइप के लिए तीन प्रतिकृति और पांच बैग थे। डेटा का विश्लेषण एनोवा, विचलन अध्ययन, समूह नक्षत्र और सहसंबंध अध्ययन के लिए किया गया।

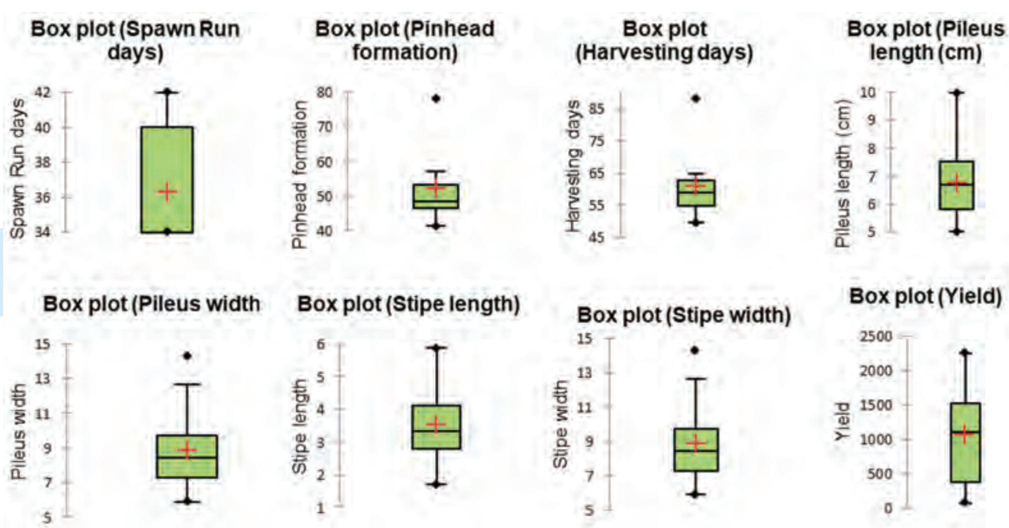


Fig. 2.2.9.Boxplot of traits studies in screening of shiitake genotypes

चित्र 2.2.9 शिटाके जीनोटाइप की स्क्रीनिंग में लक्षण अध्ययन का बॉक्सप्लॉट

Approximately 45% of the similar genotypes i.e. 15 were clustered as a part of Group I. Cluster V is showing three elite strains. Cluster III showed wide diversity and consists of 13 strains and Cluster IV was consisting one genotype. A dendrogram constructed by cluster analysis have largest inter cluster average D^2 value is maximum (2028.32) between cluster II and IV, followed by average D^2 value

समान जीनोटाइप के लगभग 45% यानी पंद्रह को समूह के एक भाग के रूप में समूहित किया गया। क्लस्टर V तीन कुलीन उपभेदों को दिखा रहा है। क्लस्टर III ने व्यापक विविधता दिखाई और इसमें 13 उपभेद शामिल थे और क्लस्टर IV में एक जीनोटाइप शामिल था। क्लस्टर विश्लेषण द्वारा निर्मित एक डेंड्रोग्राम में क्लस्टर II और IV के बीच सबसे बड़ा इंटर क्लस्टर औसत डी 2 मान अधिकतम (2028. 32) होता है, इसके बाद क्लस्टर II और III के बीच औसत डी 2

of 1509.79 between cluster II and III (Fig. 2.2.10). The hybridization between strains representing in cluster II and IV showed results in maximum hybrid vigour and highest number of useful segregants. Maximum average intra cluster distance (652.38) was found for cluster V representing the maximum diversity in cluster.

मान 1509.79 होता है (चित्र 2.2.10)। क्लस्टर II और IV में प्रतिनिधित्व करने वाले उपभेदों के बीच संकरण ने अधिकतम संकर शक्ति और उच्चतम संख्या में उपयोगी अलगाव में परिणाम दिखाए। क्लस्टर में अधिकतम विविधता का प्रतिनिधित्व करने वाले क्लस्टर V के लिए अधिकतम औसत इंट्रा क्लस्टर दूरी (652.38) पाई गई।

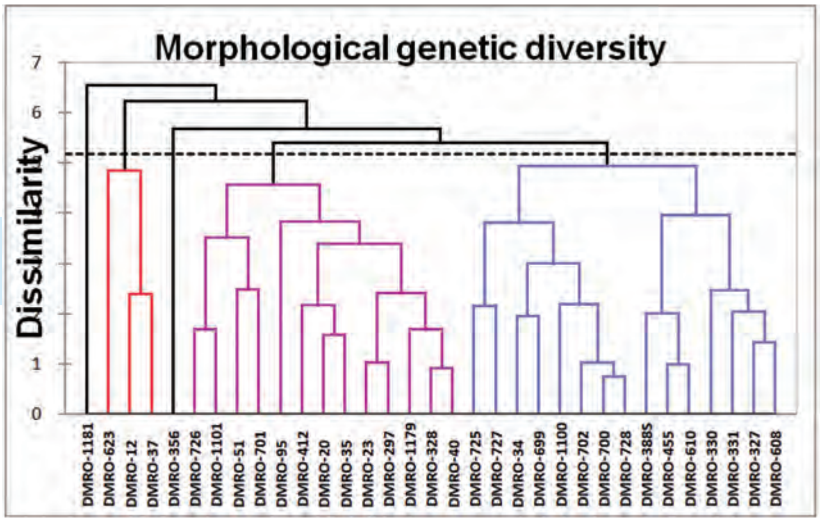


Fig. 2.2.10.Dendrogram of genetic diversity based on morphological data

चित्र 2.2.10 रूपात्मक डेटा पर आधारित अनुवांशिक विविधता का डेंड्रोग्राम

Correlation between the quantitative characters studied showed that total yield is highly correlated with spawn run days and stipe width while yield was found negatively correlated with pileus length and pileus width.

In the light of the results presented here, the potential parents identified on the basis of high mean yield were DMRO-356, DMRO-455, DMRO-388 S, DMRO-610 and DMRO-1101. These potential parents can be directly used for the selection of SSIs for yield improvement. Based on D^2 statistics, hybridization will be more fruitful between the strains of cluster 2 and 3, followed by 2 and 4, 2 and 5 and 1 and 4. However, the diversity here is mere depiction of morphological diversity. To ascertain diversity at genetic level molecular genetic diversity analysis will be used to finalize hybridization program.

अध्ययन किए गए मात्रात्मक लक्षणों के बीच सहसंबंध ने दिखाया कि कुल उपज स्पॉन रन दिनों और स्टिप की चौड़ाई के साथ अत्यधिक सहसंबद्ध है, जबकि उपज पाइलस लंबाई और पाइलस चौड़ाई के साथ नकारात्मक रूप से सहसंबद्ध पाई गई।

यहां प्रस्तुत परिणामों के आलोक में, उच्च औसत उपज के आधार पर पहचाने जाने वाले संभावित पेरेंट्स DMRO–356, DMRO–455, DMRO–388 S, DMRO–610 और DMRO–1101 थे। इन संभावित पेरेंट्स को उपज में सुधार के लिए एसएसआई के चयन के लिए सीधे इस्तेमाल किया जा सकता है। डी2 आंकड़ों के आधार पर, क्लस्टर 2 और 3 के उपभेदों के बीच संकरण अधिक उपयोगी होगा, इसके बाद 2 और 4, 2 और 5 और 1 और 4 होंगे। हालांकि, यहां विविधता केवल रूपात्मक विविधता का चित्रण है। अनुवांशिक स्तर पर विविधता का पता लगाने के लिए आणविक अनुवांशिक विविधता विश्लेषण का उपयोग संकरण कार्यक्रम को अंतिम रूप देने के लिए किया जाएगा।

Molecular diversity of *Lentinula edodes* strains based on SRAP marker

SRAP (Sequence-related amplified polymorphism) markers are used to amplify coding regions of DNA with primers targeting open reading frames. The diversity at molecular level was studied using 30 SRAP markers. The 11 primer sequences were used to make 30 marker

एसआरएपी मार्कर के आधार पर *लेंटिनुला एडोड्स* स्ट्रेन की आणविक विविधता

एस आर ए पी (सीक्वेंस–रिलेटेड एम्प्लीफाइड पॉलीमॉर्फिज्म) मार्करों का उपयोग डीएनए के कोडिंग क्षेत्रों को बढ़ाने के लिए किया जाता है, जिसमें प्राइमर ओपन रीडिंग फ्रेम को लक्षित करते हैं। 30 एस आर ए पी मार्करों का उपयोग करके आणविक स्तर पर विविधता का अध्ययन किया गया। 11 प्राइमर अनुक्रमों का उपयोग 30 मार्कर संयोजन बनाने के लिए किया गया। इन 30 एसआरएपी प्राइमरों की जांच शिटाके जननद्रव्य के 41

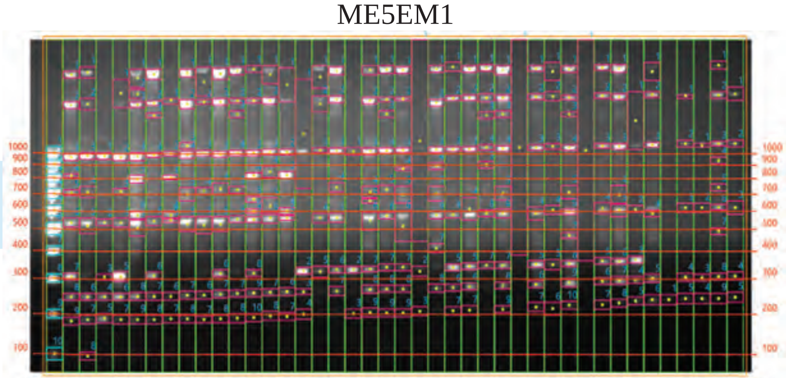
combinations. These 30 SRAP primers were screened to characterize genetic diversity present among 41 strains of Shiitake germpalsm out of which 29 were scored. The DNA amplification reactions were carried out in 0.2 ml PCR tubes using an eppendorf thermal cycler with 11-12 mer screened SRAP primers. The amplification was executed by initial denaturation at 94°C for 180 seconds, 5 cycles of denaturation (94°C for 60s), annealing (35°C for 90s) extension (72°C for 90s) again followed by 35 cycles of denaturation (94°C for 60s), annealing (50°C for 90s), extension (72°C for 90s) with final extension at 72°C during 8 minutes. Each reaction was carried out in 20 µl reaction volumes using 10 µl of Emerald amp Max PCR master mix (2X) reaction mixture, 0.4 µM of each primer, 7.2 µl nuclease free water and 2 µl template DNA. Electrophoresis of the amplified DNA was done in agarose gel (1.5% weight in volume, w/v) in 0.5 × Tris-Borate EDTA (TBE) buffer at 150 V for 2.5 hours and stained with ethidium bromide and then visualized under alpha-imager.

The representative pictures of SRAP makers amplification in *Lentinula edodes* accessions is given in Fig. 2.2.11.

उपभेदों के बीच मौजूद अनुवांशिक विविधता को चिन्हित करने के लिए की गई, जिनमें से 29 को स्कोर किया गया। डीएनए प्रवर्धन प्रतिक्रियाओं को 0.2 मिली पीसीआर ट्यूबों में 11–12 मेर स्क्रीन वाले एसआरएपी प्राइमरों के साथ एक एपपॉर्फ थर्मल साइक्लर का उपयोग करके किया गया। प्रवर्धन को 180 सेकंड के लिए 94 डिग्री सेल्सियस पर प्रारंभिक विकृतीकरण द्वारा निष्पादित किया गया था, विकृतीकरण के 5 चक्र (60 सैकेंड के लिए 94 डिग्री सेल्सियस), एनीलिंग (90 सैकेंड के लिए 35 डिग्री सेल्सियस) विस्तार (90 सैकेंड के लिए 72 डिग्री सेल्सियस) फिर से 35 चक्र विकृतीकरण के बाद (60 के दशक के लिए 94 डिग्री सेल्सियस), एनीलिंग (90 सैकेंड के लिए 50 डिग्री सेल्सियस), विस्तार (90 सैकेंड के लिए 72 डिग्री सेल्सियस) 8 मिनट के दौरान 72 डिग्री सेल्सियस पर अंतिम विस्तार के साथ। प्रत्येक प्रतिक्रिया 20 माइक्रो लीटर प्रतिक्रिया संस्करणों में एमराल्ड एम्प मैक्स पीसीआर मास्टर मिक्स (2X) प्रतिक्रिया मिश्रण के 10 माइक्रो लीटर, प्रत्येक प्राइमर के 0.4 माइक्रोन, 7.2 माइक्रो लीटर न्यूक्लियस मुक्त पानी और 2 माइक्रो लीटर टेम्पलेट डीएनए का उपयोग करके की गई। प्रवर्धित डीएनए अगारोज जेल (मात्रा में 1.5% वजन, w/v) में 0.5 ट्रिस बोरेट (ई डी टी ए) टी बी ई बफर में 150 वी पर 2.5 घंटे के लिए वैद्युतकण संचलन था और एथिडियम ब्रोमाइड से सना हुआ था और फिर अल्फा–इमेजर के तहत कल्पना की गई।

लेंटिनुला एडोड्स परिग्रहण में एस आर ए पी निर्माताओं के प्रवर्धन के प्रतिनिधि चित्र 2.2.11 में दिए गए हैं।

ME5EM1



ME7EM7

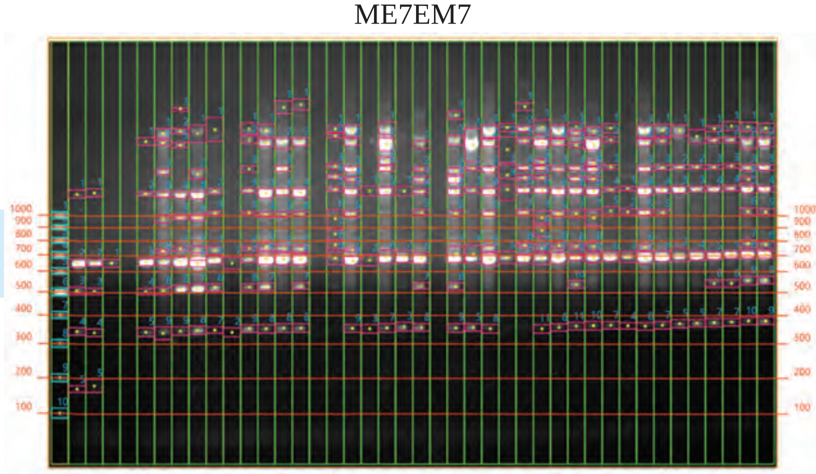


Fig. 2.2.11. Amplification of genomic regions using representative SRAP markers in 41 shiitake germpalsm

चित्र 2.2.11 41 शिटाके जननद्रव्य में प्रतिनिधि एसआरएपी मार्करों का उपयोग करके जीनोमिक क्षेत्रों का प्रवर्धन

Genetic analysis based on SRAP markers

The dendrogram constructed from SRAP marker data divided forty one Shiitake germplasm into three main clusters (Fig. 2.2.12). Cluster one comprised of three strains DMRO-413, DMRO-356 and DMRO-329. Cluster two was biggest cluster comprising 33 strains while III cluster showed presence of five strains. The considerable genetic distance was found in strain DMRO-356, DMRO-1101 and DMRO-1181 which are quiet similar to our morphological diversity study.

एस आर ए पी मार्करों पर आधारित आनुवंशिक विश्लेषण

एस आर ए पी मार्कर डेटा से निर्मित डेंड्रोग्राम ने 41 शिटाके जननद्रव्य को तीन मुख्य समूहों (चित्र 2.2.12) में विभाजित किया। क्लस्टर एक में तीन स्ट्रेन DMRO–413, DMRO–356 और DMRO–329 शामिल थे। क्लस्टर दो सबसे बड़ा क्लस्टर था जिसमें 33 स्ट्रेन शामिल थे जबकि III क्लस्टर में पांच स्ट्रेन की उपस्थिति थी। स्ट्रेन DMRO–356, DMRO–1101 और DMRO–1181 में काफी अनुवांशिक दूरी पाई गई, जो हमारे रूपात्मक विविधता अध्ययन के समान शांत हैं।

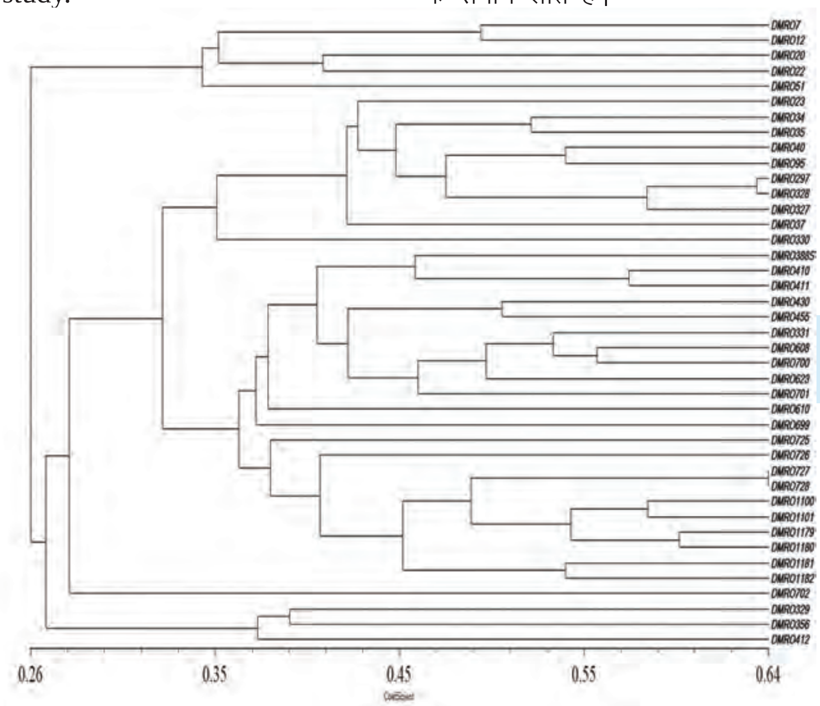


Fig. 2.2.12. Genetic diversity analysis using SRAP markers in 41 shiitake germplasm

चित्र 2.2.12. 41 शिटाके जननद्रव्य में एसआरएपी मार्करों का उपयोग करके आनुवंशिक विविधता विश्लेषण

Mechanism of fruiting in *Pleurotus* spp. using modeling and system biology

Pleurotus is an important cultivated edible mushroom across the world. It has several therapeutic effects as it contains various useful bio-molecules. The cultivation and crop management of these basidiomycete fungi depends on many extrinsic and intrinsic factors such as substrate composition, growing environment, enzymatic properties, the genetic makeup etc. For efficient production, a comprehensive understanding of these fundamental properties and the analysis of their interactive effects is required. The present study attempted to understand the biological phenomenon of basidiocarp formation in *Pleurotus* mushroom using *insilico* response to the environmental factors and to find major regulatory genes in the above process. The predictive model developed

प्लुरोटस प्रजातियों में मॉडलिंग और सिस्टम बायोलॉजी का उपयोग करके फलने की क्रियाविधि

प्लुरोटस दुनिया भर में उगाया जाने वाला एक महत्वपूर्ण खाद्य खुम्ब है। इसके कई चिकित्सीय प्रभाव हैं क्योंकि इसमें विभिन्न उपयोगी जैव–अणु होते हैं। इन बेसिडिओमाइसीट कवक की खेती और फसल प्रबंधन कई बाहरी और आंतरिक कारकों पर निर्भर करती है जैसे कि सब्सट्रेट संरचना, पर्यावरण, एंजाइमी गुण, अनुवांशिक रचना आदि। कुशल उत्पादन के लिए, इन मौलिक गुणों की व्यापक समझ और उनके इंटरैक्टिव प्रभावों का विश्लेषण आवश्यक है। वर्तमान अध्ययन ने पर्यावरणीय कारकों के लिए *इनसिलिको* प्रतिक्रिया का उपयोग करके *प्लुरोटस* खुम्ब में बेसिडियोकार्प गठन की जैविक घटना को समझने और उपरोक्त प्रक्रिया में प्रमुख नियामक जीन खोजने का प्रयास किया। विकसित किए गए पूर्वानुमान मॉडल ने संकेत दिया कि विभिन्न जीनों और

indicated that, out of various genes and regulatory pathways, the pinhead to fruit body development process involves most of the regulatory pathway. The other important regulatory pathways were conversion of mycelium aggregation to pinhead formation and White Collar protein (PoWC1) PoWC1 binding flavin-chromophore FAD to activate respiratory enzymes. The mechanism showed two important steps for basidiocarp formation *i.e.* cell differentiation and higher expression of respiratory enzymes. Gene *PoWC1* involved in fulfilling both structural changes and helps to fulfil respiratory requirement while *Fbh1* gene (hydrophobin) and *pofst* gene are mainly responsible for structural change.

नियामक मार्गों में से फलने–फूलने की प्रक्रिया में अधिकांश नियामक मार्ग शामिल हैं। अन्य महत्वपूर्ण नियामक मार्ग माइसेलियम एकत्रीकरण का पिनहेड गठन में रूपांतरण और श्वेत कॉलर प्रोटीन पीओडब्ल्यूसी1 बाध्यकारी फ्लेविन–क्रोमोफोर एफएडी श्वसन एंजाइमों को सक्रिय करने के थे। इस तंत्र ने बेसिडियोकार्प गठन के लिए दो महत्वपूर्ण कदम दिखाए अर्थात कोशिका विभेदन और श्वसन एंजाइमों की उच्च अभिव्यक्ति। जीन पीओडब्ल्यूसी1 दोनों संरचनात्मक परिवर्तनों को पूरा करने में शामिल है और श्वसन आवश्यकता को पूरा करने में मदद करता है जबकि एफ बी एच 1 जीन (हाइड्रोफोबिन) और पोफस्ट जीन मुख्य रूप से संरचनात्मक परिवर्तन के लिए जिम्मेदार हैं।

Development and standardization of quick method for gDNA extraction from mushroom mycelium

Huge diversity and morphological similarity in different mushrooms is a major problem to identify the specific mushroom which can be overcome using molecular tools. Thus, rapid and efficient genomic DNA (gDNA) method from the mushroom mycelium is a key step to explore the molecular based research studies. Here, we have standardized an efficient, quick and high throughput DNA extraction method from fresh fungal mycelium of different mushrooms. As compared with other available methods, this method required less time and low quantity of mycelium (70-100 mg) to extract gDNA. This method of gDNA extraction is time efficient and requires 2.0-2.5 hours for isolation of genomic DNA from single sample upto 16 samples in batch. Notably, this method excludes the step of thermal incubation for lysis and need not require lyophilization or use of liquid nitrogen. The method is shown suitability for PCR amplification using markers and also for molecular identification. In study, we validated the results using ITS and SRAP primers and compared with amplification obtained from microwave method and CTAB method. In microwave method, incomplete or partial amplification was observed in SRAP marker. However, microwave method found suitable for ITS amplification. In CTAB method no amplification was found in SRAP marker. Method showed an excellent amplification profile in both ITS and SRAP markers. gDNA extracted using this procedure holds good for molecular identification of mushroom species, diversity studies, DNA fingerprinting and downstream applications.

खुम्ब मायसेलियम से जीडीएनए निष्कर्षण के लिए त्वरित विधि का विकास और मानकीकरण

विभिन्न खुम्ब में विशाल विविधता और रूपात्मक समानता विशिष्ट खुम्ब की पहचान करने के लिए एक बड़ी समस्या है जिसे आणविक उपकरणों का उपयोग करके दूर किया जा सकता है। इस प्रकार, खुम्ब मायसेलियम से तीव्र और कुशल जीनोमिक डीएनए (जीडीएनए) विधि आणविक आधारित अनुसंधान अध्ययनों का पता लगाने के लिए एक महत्वपूर्ण कदम है। यहां, हमने विभिन्न खुम्ब के ताजे कवक मायसेलियम से एक कुशल, त्वरित और उच्च थ्रूपुट डीएनए निष्कर्षण विधि का मानकीकरण किया है। अन्य उपलब्ध विधियों की तुलना में, इस विधि में जीडीएनए निकालने के लिए कम समय और माइसेलियम (70–100 मिलीग्राम) की कम मात्रा की आवश्यकता होती है। जीडीएनए निष्कर्षण की यह विधि समय कुशल है और बैच में 16 नमूनों तक एकल नमूने से जीनोमिक डीएनए के अलगाव के लिए 2.0–2.5 घंटे की आवश्यकता होती है। विशेष रूप से, इस पद्धति में लसीका के लिए उष्ण ऊष्मायन के चरण को शामिल नहीं किया गया है और इसके लिए तरल नाइट्रोजन के लियोफिलाइजेशन या उपयोग की आवश्यकता नहीं है। मार्करों का उपयोग करके पीसीआर प्रवर्धन के लिए और आणविक पहचान के लिए भी विधि को उपयुक्तता दिखाया गया है। अध्ययन में, हमने आईटीएस और एसआरएपी प्राइमरों का उपयोग करके परिणामों को मान्य किया और माइक्रोवेव विधि और सीटीएबी विधि से प्राप्त प्रवर्धन के साथ तुलना की। माइक्रोवेव विधि में, एस आर ए पी मार्कर में पूर्ण या आंशिक प्रवर्धन देखा गया। हालाँकि, माइक्रोवेव विधि को आई टी एस प्रवर्धन के लिए उपयुक्त पाया गया। सीटीएबी पद्धति में एसआरएपी मार्कर में कोई प्रवर्धन नहीं पाया गया। विधि ने आई टी एस और एस आर ए पी मार्कर दोनों में एक उत्कृष्ट प्रवर्धन प्रोफ़ाइल दिखाई। इस प्रक्रिया का उपयोग करके निकाला गया जीडीएनए खुम्ब प्रजातियों की आणविक पहचान, विविधता अध्ययन, डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और डाउनस्ट्रीम अनुप्रयोगों के लिए अच्छा है।

Mating type characterization of paddy straw hybrids

DNA was isolated from the fruit body and the mycelium

धान की पराली संकरों का सहवास प्रकार लक्षण वर्णन

डीएनए को फलों के शरीर और 8 संकरों के मायसेलियम से अलग किया

of the 8 hybrids and subjected to PCR profiling with A_2 mating type locus. The PCR analysis indicated absence of the specific A_2 mating type locus in these hybrids (Fig. 2.2.13).

गया और ए 2 संभोग प्रकार के स्थान के साथ पीसीआर प्रोफाइलिंग के अधीन किया गया था। पीसीआर विश्लेषण ने इन संकरों में विशिष्ट ए2 संभोग प्रकार के स्थान की अनुपस्थिति का संकेत दिया (चित्र 2.2.13)

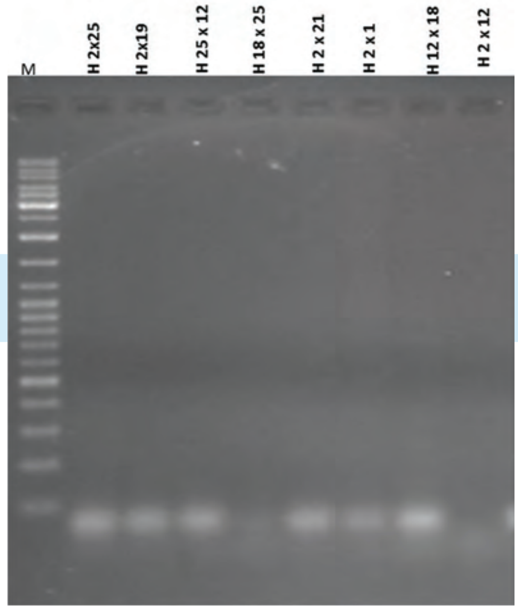


Fig. 2.2.13. Mating type analysis of the 8 hybrids using A_2 locus

चित्र 2.2.13 A_2 बिन्दुपथ का उपयोग करते हुए 8 संकरों का संभोग प्रकार विश्लेषण

Cultivation trial of the five germplasms containing contrasting mating type genes

Cultivation trial of the five contrasting mating type were performed and highest yield was observed in DMRO-1072 as compared to others, while in DMRO-465 no fruiting body observed (Fig. 2.2.14 and Table 2.6).

विषम संभोग प्रकार के जीन युक्त पांच जननद्रव्य का खेती परीक्षण

पांच विपरीत संभोग प्रकारों का खेती परीक्षण किया गया और अन्य की तुलना में DMRO–1072 में उच्चतम उपज देखी गई, जबकि DMRO–465 में कोई फलने वाला शरीर नहीं देखा गया (चित्र 2.2. 14 और तालिका 2.6)।

Fig. 2.2.14. Cultivation trial and Biological Efficiency (BE) of the five contrasting mating type germplasms

चित्र 2.2.14 पांच विपरीत संभोग प्रकार के जननद्रव्य का खेती परीक्षण और जैविक दक्षता (बी ई)

Table 2.6. Biological efficiency of different hybrids of paddy straw mushroom
तालिका 2.6 धान पुआल मशरूम के विभिन्न संकरों की जैविक दक्षता

Germplasm BE% *जननद्रव्य जैविक दक्षता %*	
DMRO-122	17.8
DMRO-464	16.7
DMRO-465	—
DMRO-484	21.5
DMRO-1072	27.0

Screening of 56 strains of milky mushroom

The cultivation trial of the 56 strains of the milky mushroom was performed to screen the different strains. In forty-three strains spawn run was completed, while no spawn run observed in thirteen strains. Casing was added in all the strains and further, the biological efficiency (BE), average fruit body weight and pileus-stipe length was recorded. Highest average fruit body weight and pileus length was observed in the DMRO-202. Maximum stipe length was observed in DMRO-299, while maximum stipe width was observed in DMRO-454. The highest yield was observed in DMRO-299 followed by DMRO-321. Further, these strains were analysed for more than ten per cent of the yield increase as compared with the control (DMRO-302). Overall, ten strains were identified as high yielding strains as compared with control (Fig. 2.2.15). These superior strains can be utilized for further breeding programmes or strain evaluation. Beside this, three *Macrocybe* species were also identified and cultivated during the cultivation trial (Fig. 2.2.16).

दूधिया खुम्ब की 56 प्रजातियों की जांच

दूधिया खुम्ब की 56 प्रजातियों की खेती का परीक्षण विभिन्न प्रजातियों की जांच के लिए किया गया। तैंतालीस स्ट्रेन में स्पॉन रन पूरा किया गया, जबकि तेरह स्ट्रेन में स्पॉन रन नहीं देखा गया। सभी उपभेदों में आवरण जोड़ा गया और आगे, जैविक दक्षता (बीई), औसत फल शरीर का वजन और पाइलस–स्टेप लंबाई दर्ज की गई थी। DMRO–202 में उच्चतम औसत फलों के शरीर का वजन और पाइलस लंबाई देखी गई। DMRO–299 में अधिकतम स्टिप लंबाई देखी गई, जबकि DMRO–454 में अधिकतम स्टिप की चौड़ाई देखी गई। सबसे अधिक उपज DMRO–299 में देखी गई, उसके बाद DMRO–321 में। इसके अलावा, इन उपभेदों का विश्लेषण नियंत्रण (DMRO–302) की तुलना में उपज वृद्धि के दस प्रतिशत से अधिक के लिए किया गया था। कुल मिलाकर, दस उपभेदों को नियंत्रण की तुलना में अधिक उपज देने वाले उपभेदों के रूप में पहचाना गया (चित्र 2.2.15)। इन बेहतर नस्लों का उपयोग आगे प्रजनन कार्यक्रमों या तनाव मूल्यांकन के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, तीन *मैक्रोसाइबी* प्रजातियों की भी पहचान की गई और खेती के परीक्षण के दौरान खेती की गई (चित्र 2.2.16)।

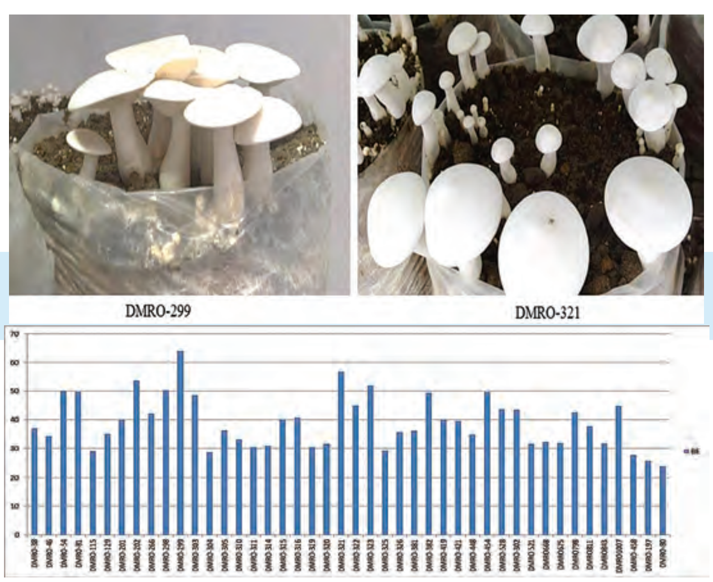


Fig. 2.2.15.Biological efficiency of the 43 strains of milky mushroom
चित्र 2.2.15 दूधिया मशरूम के 43 उपभेदों की जैविक दक्षता

Fig. 2.2.16. Cultivation of three strains of the Macrocybe

चित्र 2.2.16 मैक्रोसाइबी के तीन उपभेदों की खेती

Molecular identification of milky mushroom and *Macrocybe* strains

The different strains of the milky mushroom and *Macrocybe* strains were subjected to DNA isolation followed by PCR amplification. These strains were PCR amplified using ITS based primers for their molecular identification through sequencing approach (Fig. 2.2.17). Further, the sequencing of the all the strains is under progress.

दूधिया खुम्ब और *मैक्रोसाइबी* उपभेदों की आणविक पहचान

दूधिया खुम्ब और *मैक्रोसाइबी* उपभेदों के विभिन्न उपभेदों को पीसीआर प्रवर्धन के बाद डीएनए अलगाव के अधीन किया गया था। अनुक्रमण दृष्टिकोण के माध्यम से उनकी आणविक पहचान के लिए आईटीएस आधारित प्राइमरों का उपयोग करके इन उपभेदों को पीसीआर प्रवर्धित किया गया था (चित्र 2.2.17)। इसके अलावा, सभी उपभेदों की अनुक्रमण प्रगति पर है।

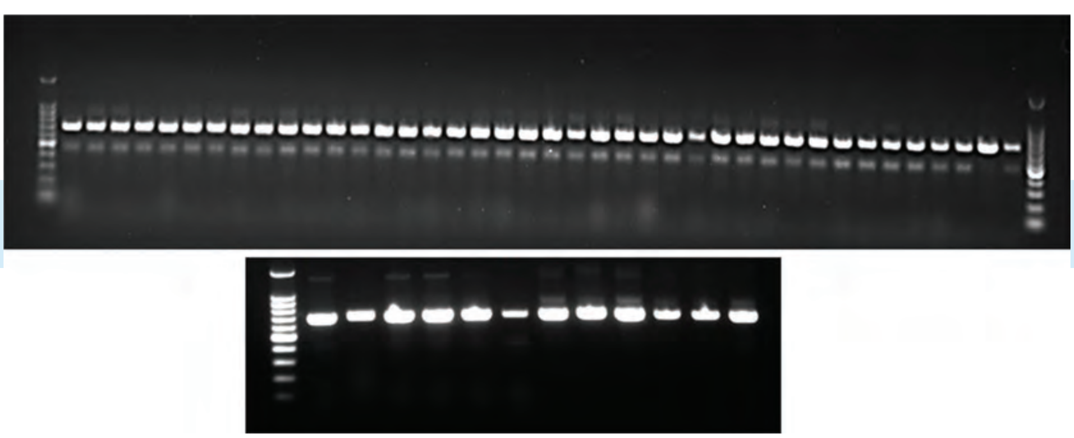


Fig. 2.2.17.PCR profiling of the different strains of milky mushroom and Macrocybe

चित्र 2.2.17 दूधिया मशरूम और मैक्रोसाइबी के विभिन्न उपभेदों की पीसीआर प्रोफाइलिंग

Single spore isolation (SSIs) from milky mushroom

After the cultivation trial, spore prints were collected from the mature fruiting body of DMRO-38 and DMRO-302 strains of milky mushroom. In milky mushroom, twenty

दूधिया खुम्ब से एकल बीजाणु अलगाव (एसएसआई)

खेती के परीक्षण के बाद, DMRO–38 के परिपक्व फ्रूटिंग बॉडी और दूधिया खुम्ब के DMRO–302 उपभेदों से बीजाणु प्रिंट एकत्र किए गए थे। दूधिया खुम्ब में, अट्ठाईस एसएसआई को DMRO–302 और

eight SSIs were isolated from the DMRO-302 and DMRO-38 strain. Further, these SSIs of the milky mushroom will be used for the clamp connection analysis and hybrid development.

Single spore isolation (SSIs) from paddy straw mushroom

The spore prints were collected from the mature fruiting body of DMRO-1072 and DMRO- 464 strains of paddy straw mushroom. A total of thirty-four SSIs were isolated from the DMRO-1072 and DMRO-464, which will be further analyzed for mating type characterization.

In-vitro screening of 43 strains of paddy straw mushroom at low temperature

Forty-three strains of the paddy straw mushroom were procured from the culture bank of the ICAR-DMR, Solan and screened under in vitro condition (Table 2.7). All these strains were incubated at 16°C to investigate the growth pattern. The results of the growth pattern identified five strains viz. DMRO-100; DMRO-467; DMRO-190, DMRX-1723 and DMRX-1334 as fast growing at 16°C as compared with control (DMRO-484) and other strains (Fig. 2.2.18). Notably, in DMRX-1334 fruit body initiation was formed after 14 days after inoculation (DAI) under *in-vitro* condition at 25°C (Fig. 2.2.19).While, no fruit body formed in DMRO-100; DMRO-467; DMRO-190, DMRX-1723 and DMRO-484 (control) strains at 25°C.

DMRO–38 स्ट्रेन से अलग किया गया था। इसके अलावा, मिल्की खुम्ब के इन एसएसआई का उपयोग क्लैंप कनेक्शन विश्लेषण और संकर विकास के लिए किया जाएगा।

धान के पुआल खुम्ब से एकल बीजाणु अलगाव (एसएसआई)

DMRO–1072 के परिपक्व फलने वाले शरीर और धान के पुआल खुम्ब के DMRO–464 उपभेदों से बीजाणु प्रिंट एकत्र किए गए थे। कुल चौंतीस एसएसआई को DMRO–1072 और DMRO–464 से अलग किया गया था, जिनका आगे संभोग प्रकार के लक्षण वर्णन के लिए विश्लेषण किया जाएगा।

कम तापमान पर धान के पुआल खुम्ब की 43 प्रजातियों की *इन–विट्रो* स्क्रीनिंग

भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन के कल्चर बैंक से धान के पुआल खुम्ब के 43 उपभेदों की खरीद की गई और *इन विट्रो* स्थिति (तालिका 2.7) के तहत जांच की गई। इन सभी उपभेदों को विकास पैटर्न की जांच के लिए 116°C पर इनक्यूबेट किया गया। विकास पैटर्न के परिणामों ने पांच उपभेदों की पहचान की। DMRO–100; DMRO–467; DMRO–190, DMRX–1723 और DMRX–1334 नियंत्रण (DMRO–484) और अन्य उपभेदों की तुलना में 16°C पर तेजी से बढ़ रहा है (चित्र। 2.2.18)। विशेष रूप से, DMRX–1334 में *इन–विट्रो* स्थिति के तहत 25°C (चित्र 2.2.19) में टीकाकरण (डीऐआई) के 14 दिनों के बाद फलों के शरीर की शुरुआत हुई, जबकि 25°C पर DMRO–100 DMRO–467; DMRO–190, DMRX–1723 और DMRO–484 (नियंत्रण) में कोई फल निकाय नहीं बना।

Table 2.7.List of the 43 strains of paddy straw mushroom

तालिका 2.7 धान पुआल मशरूम की 43 प्रजातियों की सूची

S.No. क्र.सं.	Strain स्ट्रेन	S. No. क्र.सं.	Strain स्ट्रेन
1	DMRO-11	23	DMRO-467
2	DMRO -17	24	DMRO-468
3	DMRO- 28	25	DMRO-470
4	DMRO- 77	26	DMRO-473
5	DMRO- 100	27	DMRO-474
6	DMRO-116	28	DMRO-475
7	DMRO-117	29	DMRO-476
8	DMRO-118	30	DMRO-477
9	DMRO-120	31	DMRO-478
10	DMRO-121	32	DMRO-479
11	DMRO-122	33	DMRO-480
12	DMRO-123	34	DMRO-484

S.No. क्रम.सं.	Strain स्ट्रेन	S. No. क्रम.सं.	Strain स्ट्रेन
13	DMRO-184	35	DMRO-601
14	DMRO-185	36	DMRO-666
15	DMRO-188	37	DMRO-716
16	DMRO-189	38	DMRO-820
17	DMRO-190	39	DMRO-821
18	DMRO-264	40	DMRO-824
19	DMRO-265	41	DMRO-1073
20	DMRO-463	42	DMRX-1723
21	DMRO-464	43	DMRX-1334
22	DMRO-465		

Fig. 2.2.18.In-vitro screening of forty-three strains of the paddy straw mushroom in low temperature (16 ^{0}C)
चित्र 2.2.18 कम तापमान (16 ^{0}C) में धान पुआल मशरूम के 43 उपभेदों की इन–विट्रो स्क्रीनिंग

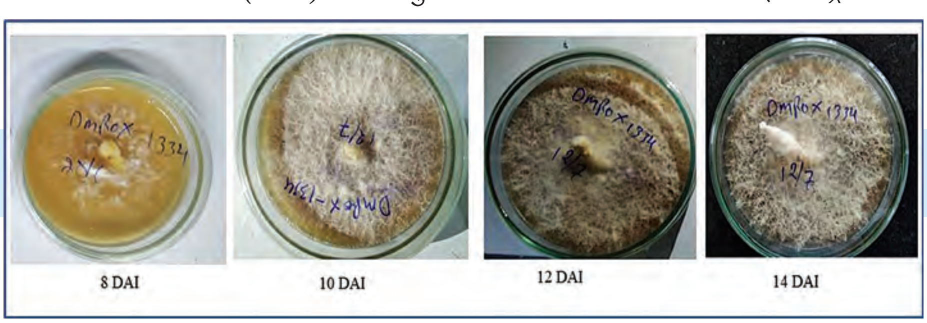


Fig. 2.2.19.Fruit body initiation in DMRX-1334 at 25^{o}C under in-vitro condition
चित्र 2.2.19 इन–विट्रो स्थिति के तहत 25^{o}C पर DMRX–1334 में फलों के शरीर की शुरुआत

2.3 Crop Production
फसल उत्पादन

Low cost technology for paddy straw mushroom cultivation

Paddy straw mushroom was cultivated in tunnel pasteurized paddy straw substrate in plastic crates (PC) and polyethylene (PE) bag, and bed along with room pasteurized cotton waste substrate. The biological efficiency (BE) was analyzed in the tunnel pasteurized paddy straw substrate (Fig. 2.3.1). The BE of the room pasteurized cotton waste substrate was used as a control. In PE bag BE was found higher than PC, bed system and room pasteurized cotton waste substrate (Table 2.8).

धान पुआल खुम्ब की खेती के लिए कम लागत वाली तकनीक

धान के पुआल खुम्ब की खेती प्लास्टिक के बक्से (पीसी) और पॉलीइथाइलीन (पीई) बैग में टनल पास्चुरीकृत धान के पुआल सब्सट्रेट और बेड के साथ–साथ कमरे के पास्चुरीकृत कपास अपशिष्ट सब्सट्रेट में की जाती थी। जैविक दक्षता (बीई) का विश्लेषण सुरंग पास्चुरीकृत धान पुआल सब्सट्रेट (चित्र 2.3.1) में किया गया। कमरे के पास्चुरीकृत कपास अपशिष्ट सब्सट्रेट के बीई को नियंत्रण के रूप में इस्तेमाल किया गया। पीई बैग में बीई पीसी, बेड सिस्टम और रूम पास्चराइज्ड कॉटन वेस्ट सब्सट्रेट (तालिका 2.8) से अधिक पाया गया।

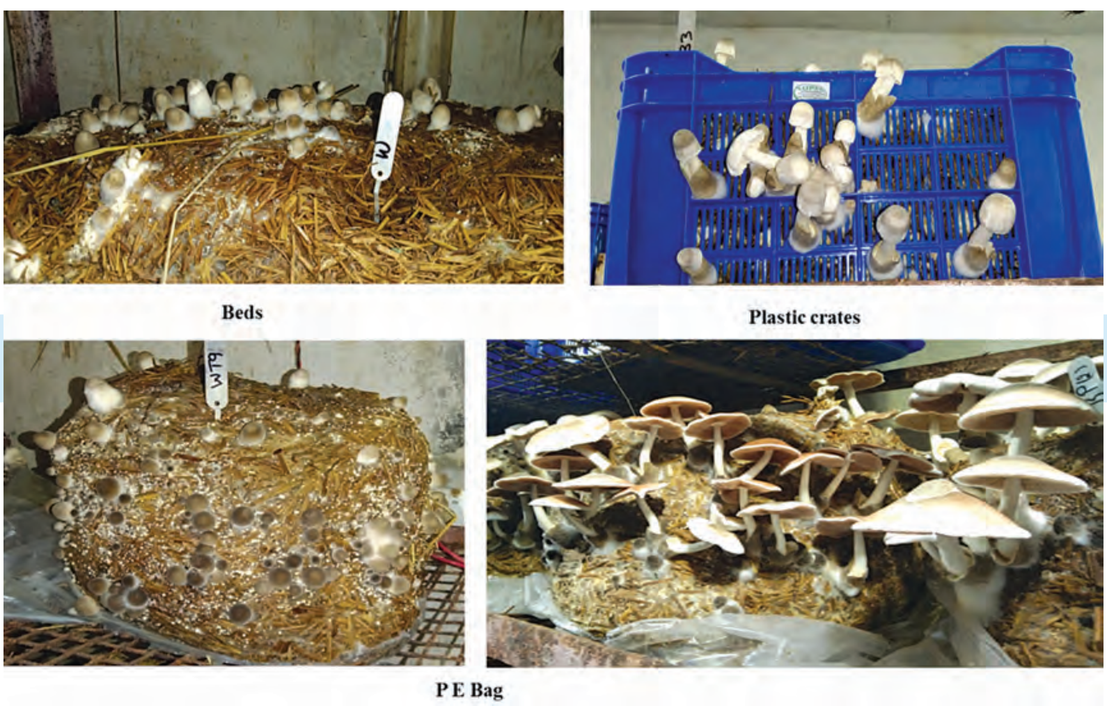


Fig. 2.3.1.Cultivation of DMRO-484 and DMRO-463 strains of the paddy straw mushroom

चित्र 2.3.1 धान पुआल मशरूम की DMRO–484 और DMRO–463 प्रजातियों की खेती

Table 2.8. BE of the DMRO-484 and DMRO-463 in different cultivation methods

तालिका 2.8 विभिन्न खेती विधियों में डीएमआरओ–484 और डीएमआरओ–463 की बीई

Cultivation method खेती की विधि	DMRO-484 BE (%) उपज (%)	DMRO-463 Yield/ BE (%) उपज (%)
Bed (PS-TP)	23.7	22.0
Plastic Crates (PS-TP)	18.3	17.2
PE bag (PS-TP)	33.5	29.5
Bed (CW-RP)	25.8	23.8

PS: Paddy Straw; CW: Cotton waste; TP: Tunnel pasteurization; RP: Room pasteurization

Induction of ascomata in *Morchella importuna* strain ANI1

In second trial on induction of ascomata of *Morchella importuna* strain ANI1, 215 ascomata were induced in 2021 (Fig 2.3.2). After spawning, it took 120 days to reach the stage of mature fruit body in the cultivation beds. The ascomata obtained with ladder-like pattern of pits and ridges on the surface of pileus, 4–15 cm high and conical or occasionally egg-shaped. On the pileus surface, vertical and horizontal ridges make a laddered appearance. The ridges were pale to dark gray when young, but dark grayish brown to nearly black at maturity. Cap was hollow with whitish flesh, the ascospores were elliptical and smooth whereas asci were cylindrical, hyaline (translucent) and eight-spored.

मोर्केला इंपोर्टुना स्ट्रेन ANI1 में एस्कोमाटा का प्रेरण

एस्कोमाटा को शामिल करने पर दूसरे परीक्षण में *मोर्केला इंपोर्टुना* स्ट्रेन ANI1, 215 को 2021 में अभिप्रेरित किया गया (चित्र 2.3.2)। स्पॉनिंग के बाद, खेती की क्यारियों में परिपक्व फल शरीर के चरण तक पहुंचने में 120 दिन लगते हैं। पाइलस की सतह पर गड्ढों और लकीरों के सीढ़ी जैसे पैटर्न के साथ प्राप्त अस्कोमाटा, 4–15 सेमी ऊंचा और शंक्वाकार या कभी–कभी अंडे के आकार का, पाइलस सतह पर, ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज लकीरें एक सीढ़ीदार रूप बनाती हैं। युवा होने पर लकीरें हल्के से गहरे भूरे रंग की होती हैं, लेकिन परिपक्वता के समय गहरे भूरे से भूरे से लगभग काले रंग की होती हैं। टोपी सफेद मांस के साथ खोखली थी, एस्कोस्पोर्स अण्डाकार और चिकने थे जबकि एसी बेलनाकार, हाइलिन (पारभासी) और आठ–बीजाणु थे।

Fig 2.3.2 Ascomata formation in Morchella importuna srain ANI1 during second trial in 2021

चित्र 2.3.2 दूसरे परीक्षण के दौरान मोर्केला इंपोर्टुना स्ट्रेन ANI1 में एस्कोमाटा गठन

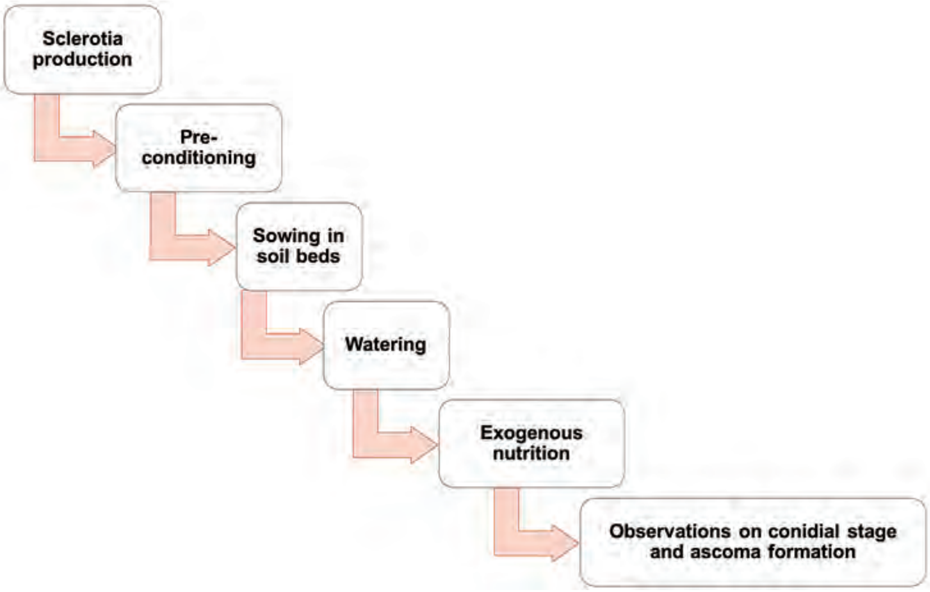


Fig 2.3.3.Major steps involved in induction of ascomata in Morchella importuna strain ANI1 under green house

चित्र 2.3.3 ग्रीन हाउस के अंतर्गत मोर्केला इमपोर्टुना स्ट्रेन ANI1 में एस्कोमाटा को शामिल करने में प्रमुख कदम

This trial on induction of ascomata in *Morchella importuna* strain ANI1 was again laid out third time under greenhouse in October-November, 2021 using 13 test strains of *Morchella importuna* srain ANI1. Experiment was conducted using standard procedure (Fig 2.3.3). Sclerotia rich spawn was prepared using standardized substrate recipe including wheat (46%), cotton seed cake (18%), gypsum (1%), calcium carbonate (1%), forest soil (8%), saw dust (10%) and coir pith (16%). Once the substrate was fully colonized by the mycelium and sclerotia were seen in the spawn packets, spawn packets were conditioned at temperature ranged from 0-12^{o}C. After conditioning, sowing was done in raised soil beds and beds were covered with suitable mulch material to protect the beds from direct sunlight and for fast mycelial growth in the beds. Upon completion of spawn run in the soil beds which was evidenced by visible growth of *Morchella* mycelium in the beds, exogenous nutrition packs were kept in the beds to supply nutrition and to induce reproductive stages of *Morchella importuna* srain ANI1. Imperfect stage of *Morchella importuna* strain ANI1 which is also known as powder stage was confirmed in all the test strains through visual observations and microscopic examinations. It produced septate hyphae and highly branched conidiophores. A single conidium was found on a phialide having small and round shape (Fig. 2.3.4).

मोर्केला इंपोर्टुना स्ट्रेन ANI1 में एस्कोमाटा को शामिल करने पर यह परीक्षण फिर से अक्टूबर–नवंबर, 2021 में *मोर्केला इंपोर्टुना* स्ट्रेन ANI1 के 13 परीक्षण उपभेदों का उपयोग करके ग्रीनहाउस के तहत तीसरी बार रखा गया था। मानक प्रक्रिया का प्रयोग करते हुए प्रयोग किया गया (चित्र 2.3.3)। गेहूं (46%), कपास बीज केक (18%), जिप्सम (1%), कैल्शियम कार्बोनेट (1%), वन मिट्टी (8%), धूल (10%) और कॉयर पिथ (16%) सहित मानकीकृत सब्सट्रेट नुस्खा का उपयोग करके स्क्लेरोटिया समृद्ध स्पॉन तैयार किया गया। एक बार जब सब्सट्रेट पूरी तरह से माइसेलियम द्वारा उपनिवेशित हो गया और स्पॉन पैकेट में स्क्लेरोशिया देखा गया तो स्पॉन पैकेट को 0–12^{o}C तापमान पर वातानुकूलित किया गया। कंडीशनिंग के बाद, उठी हुई मिट्टी की क्यारियों में बुवाई की जाती है और क्यारियों को सीधी धूप से बचाने के लिए और क्यारियों में तेजी से माइसेलियल वृद्धि के लिए उपयुक्त गीली घास सामग्री के साथ कवर किया जाता है। मिट्टी के बिस्तरों में स्पॉन रन पूरा होने पर, जो कि बेड में मोर्चेला मायसेलियम की दृश्यमान वृद्धि से प्रमाणित था, पोषण की आपूर्ति के लिए और मोर्चेला इंपोर्टुना स्रेन एएनआई 1 के प्रजनन चरणों को प्रेरित करने के लिए बहिर्जात पोषण पैक को बेड में रखा गया। *मोर्केला इंपोर्टुना* स्ट्रेन ANI1 की अपूर्ण अवस्था जिसे पाउडर स्टेज के रूप में भी जाना जाता है, सभी परीक्षण उपभेदों में दृश्य टिप्पणियों और सूक्ष्म परीक्षाओं के माध्यम से पुष्टि की गई। इसने सेप्टेट हाइफे और अत्यधिक शाखित कोनिडियोफोर्स का उत्पादन किया। छोटे और गोल आकार वाले फियालाइड पर एक एकल कोनिडियम पाया गया (चित्र 2.3.4)।

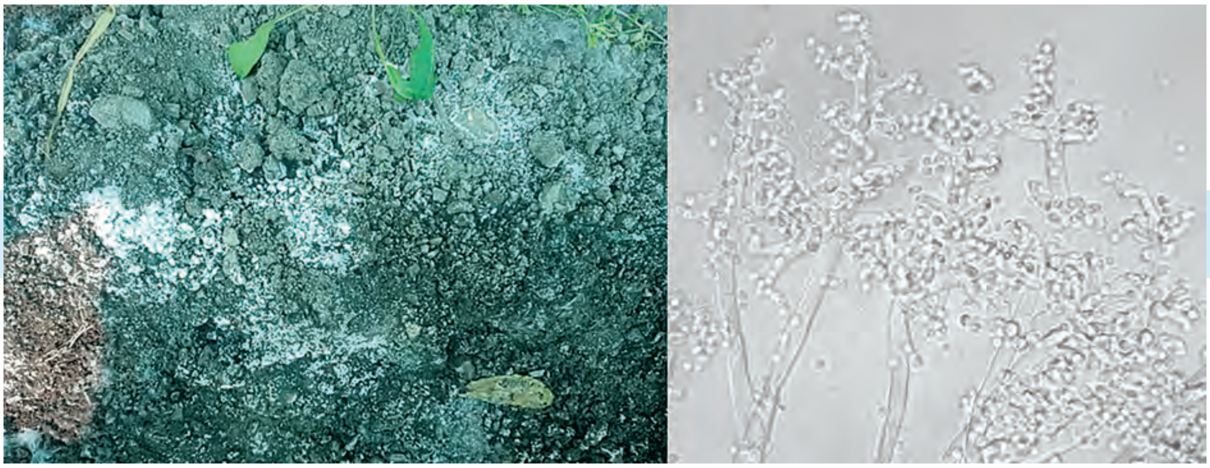


Fig 2.3.4.Powdery stage under greenhouse conditions and conidiophore of Morchella importuna srain ANI1
चित्र 2.3.4 ग्रीनहाउस परिस्थितियों में पाउडर चरण और मोर्केला इंपोर्टुना स्ट्रेन ANI1 के कोनिडियोफोर

2.4 Crop Protection
फसल सुरक्षा

Molecular characterization of sciarid flies

Total genomic DNA of insects was extracted using DNeasy Blood and tissue kit (QIAGEN, Inc) through following procedure:

- Grind up to 50 mg insects in liquid nitrogen using a mortar and pestle. Add 200 µl Buffer AL to the sample and mix thoroughly by vortexing.
- Incubate at 56°C until the insects are completely lysed. DNeasy Mini spin column placed in a 2 ml collection tube (provided).
- Add 500 µl Buffer AW1, and centrifuge for 1 min at 6000 x g (8000 rpm). Add 200µl ethanol (96–100%), and mix thoroughly by vortexing. Discard flow-through and collection tube.
- In a clean 1.5 ml or 2 ml microcentrifuge tube, add 500µl Buffer AW2, and centrifuge for 3 min at 14,000 rpm to dry the DNeasy membrane. Discard flow-through and collection tube. Elution with 100ml increases the final DNA concentration in the eluate.

PCR using species-specific primers of *Bradysia* sp and sequence analysis

The species-specific primers used were HCO*LCO and COIF*COIR. Amplified PCR bands were detected by electrophoresis on a 2% agarose gel. DNA samples for amplification of genomic DNA and electrophoresis of amplified DNA were sent to Eurofins Private limited, India, under refrigerated conditions using gel packs and thermocol box. For sequence determination of the products, a generally applicable sequencing strategy was developed.

Incidence of pests *Bradysia* sp on Button mushroom crop

A detailed experimental study was done on the incidence of pest i.e. *Bradysia* sp as shown in Fig. 2.4.1A on the button mushroom in the months from May-July, 2021. It is clear from the Table (2.9) that after few days of spawn run population was zero, and after five days interval, population were found double i.e. 36, on 2nd week of June. After casing the No. of flies population increased up to 82

सियारिड मक्खियों का आणविक लक्षण वर्णन

डीनेसी ब्लड एंड टिश्यू किट (क्यूआईएजेन, इंक) का उपयोग करके कीड़ों के कुल जीनोमिक डीएनए को निम्नलिखित प्रक्रिया के माध्यम से निकाला गया:

- मोर्टार और मूसल का उपयोग करके तरल नाइट्रोजन में 50 मिलीग्राम कीड़ों को पीस लें। नमूने के लिए 200 µl बफर AL जोड़ें और भंवर से अच्छी तरह मिलाएं।
- 56 डिग्री सेल्सियस पर तब तक सेते रहें जब तक कि कीड़े पूरी तरह से नष्ट न हो जाएं। डीनेसी मिनी स्पिन कॉलम को 2 मिलीलीटर संग्रह ट्यूब (प्रदान किया गया) में रखा गया।
- 6000 x g (8000 rpm) पर 500 µl बफर AW1, और 1 मिनट के लिए केंद्रापसारक जोड़ें। 200µl इथेनॉल (96–100%) जोड़ें, और भंवर से अच्छी तरह मिलाएं। प्रवाह के माध्यम से और संग्रह ट्यूब त्यागें।
- एक साफ 1.5 मिली या 2 मिली माइक्रोसेंट्रीफ्यूज ट्यूब में, 500µl बफर AW2 जोड़ें, और DNeasy झिल्ली को सुखाने के लिए 14,000 rpm पर 3 मिनट के लिए सेंट्रीफ्यूज डालें। प्रवाह के माध्यम से और संग्रह ट्यूब त्यागें। 100 मिली के साथ रेफरेंस मसनंजम में अंतिम डीएनए एकाग्रता को बढ़ाता है।

ब्रैडीसिया एसपी और अनुक्रम विश्लेषण के प्रजाति–विशिष्ट प्राइमरों का उपयोग कर पीसीआर

इस्तेमाल किए गए प्रजाति–विशिष्ट प्राइमर HCO*LCO और COIF*COIR थे। 2% अगरोस जेल पर वैद्युतकण संचलन द्वारा प्रवर्धित PCR बैंडों का पता लगाया गया था। जीनोमिक डीएनए के प्रवर्धन और प्रवर्धित डीएनए के वैद्युतकण संचलन के लिए डीएनए नमूनों को जेल पैक और थर्मोकोल बॉक्स का उपयोग करके प्रशीतित परिस्थितियों में यूरोफिन्स प्राइवेट लिमिटेड, भारत को भेजा गया था। उत्पादों के अनुक्रम निर्धारण के लिए, आम तौर पर लागू अनुक्रमण रणनीति विकसित की गई।

बटन खुम्ब की फसल पर ब्रैडीसिया प्रजाति कीटों का प्रकोप

कीटों की घटनाओं पर एक विस्तृत प्रयोगात्मक अध्ययन किया गया। बटन खुम्ब पर ब्रैडीसिया प्रजाति का अध्ययन मई–जुलाई, 2021 के महीनों में किया गया (चित्र 2.4.1ए)। तालिका (2.9) से यह स्पष्ट है कि स्पॉन रन के कुछ दिनों के बाद जनसंख्या शून्य थी, और पांच दिनों के बाद जून के दूसरे सप्ताह में जनसंख्या दोगुनी यानि 36 पाई गई। मक्खियों की संख्या के आवरण के बाद 82 मक्खियों की आबादी बढ़ गई। जून के पहले सप्ताह में वयस्क मक्खियों को जीवन

flies. In 1^{st} week of June the adult flies were observed at its all life stages(Figure 2.4.1 A,B). Pin heads appeared on the 4^{th} week of June, second flush was taken on 2^{nd} week of July which showed no maggot and pupal stages. However, the adult flies were observed 900 flies, in the 2^{nd} week of July and 1600 flies in the 4^{th} week of July, when last flush was taken (Fig. 2.4.2).

के सभी चरणों में देखा गया (चित्र 2.4.1 ए, बी)। जून के 4 वें सप्ताह में पिन हेड दिखाई दिए, दूसरा फ्लश जुलाई के दूसरे सप्ताह में लिया गया जिसमें कोई मैगॉट और प्यूपा अवस्था नहीं दिखा। हालांकि, वयस्क मक्खियों को जुलाई के दूसरे सप्ताह में 900 मक्खियों और जुलाई के चौथे सप्ताह में 1600 मक्खियों को देखा गया, जब अंतिम फ्लश लिया गया (चित्र 2.4.2)।

Fig. 2.4.1.Bradysia sp., adult fly (A)Damaged mushrooms (B;C) Bradysia sp. black head larvae

चित्र 2.4.1. ब्रैडीसिया एसपी, वयस्क मक्खी (ए) क्षतिग्रस्त मशरूम (बी; सी) ब्रैडीसिया प्रजाति ब्लैक हेड लार्वा

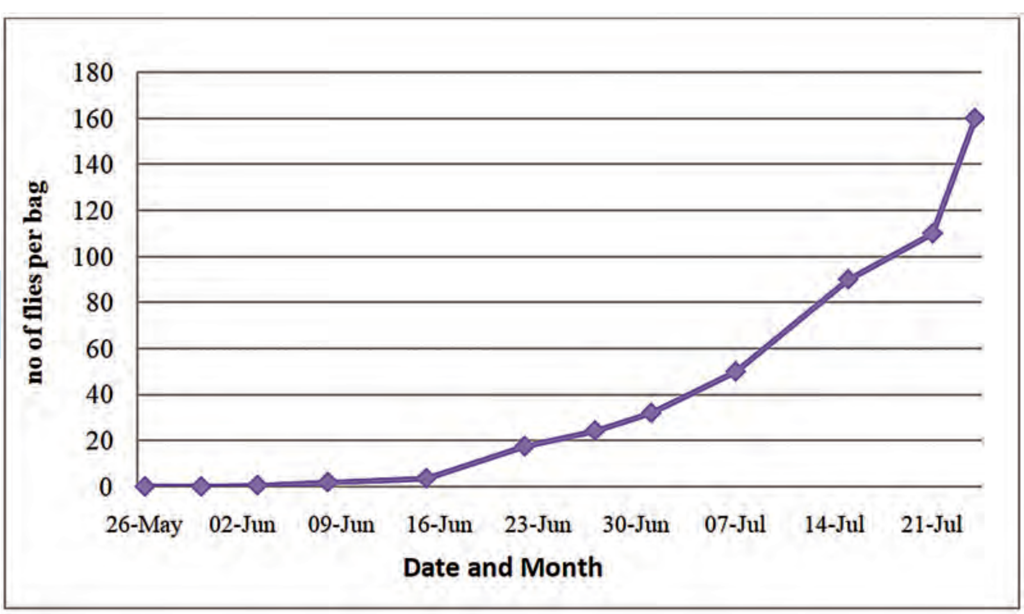


Figure 24.2. Insect pest incidence on button mushroom

चित्र 2.4.2 बटन मशरूम पर कीट का प्रकोप

Table 2.9. Mushroom flies population during May – July, 2021

तालिका 2.9 मई – जुलाई, 2021 के दौरान मशरूम पर आयी मक्खियों की आबादी

Date and Month तिथि और माह	Crop stage फसल चरण	Flies population per sheet मक्खियों की प्रति शीट जनसंख्या
26 May	Spawn run	0
30 May	Spawn run	0
3 June	Spawn run	36
8 June	Casing	82
15 June	Case run	136
22 June	Pin head	175
27 June	I flush	243
7 July	Pin head	500
15 July	II flush	900
21 July	Pinhead	1100
24 July	III flush	1600

For molecular analysis, the sequence of *Bradysia* sp. shared sequence identity with other sequences registered on the Genbank DNA database. Consequently, based on these results of sequence homology, *Bradysia* sp showed 92% similarity and was identified as "*Bradysia impatiens*" (Fig. 2.4.3).The percentage of trees in which the associated taxa clustered together is shown next to the branches. Initial tree(s) for the heuristic search were obtained automatically by applying Neighbor-Join and BioNJ algorithms to a matrix of pairwise distances estimated using the Maximum Composite Likelihood (MCL) approach, and then selecting the topology with superior log likelihood value. This analysis involved 5 nucleotide sequences. Evolutionary analyses were conducted in MEGA X.

आणविक विश्लेषण के लिए ब्रैडीसिया प्रजाति का जेनबैंक डीएनए डेटाबेस पर पंजीकृत अन्य अनुक्रमों के साथ साझा कर अनुक्रम पहचान के लिए किया गया। नतीजतन, अनुक्रम होमोलॉजी के इन परिणामों के आधार पर इसे *"ब्रैडीसिया इंपेटियंस"* (चित्र 2.4.3) के रूप में पहचाना गया। पेड़ों का प्रतिशत जिसमें संबंधित कर एक साथ एकत्रित हुए हैं, शाखाओं के आगे दिखाया गया है। अनुमानी खोज के लिए आरंभिक पेड़ (ओं) को स्वचालित रूप से नेबर–जॉइन और बायोएनजे एल्गोरिदम को अधिकतम समग्र संभावना (एमसीएल) दृष्टिकोण का उपयोग करके अनुमानित जोड़ीदार दूरी के मैट्रिक्स पर लागू करके और फिर बेहतर लॉग संभावना मूल्य के साथ टोपोलॉजी का चयन करके प्राप्त किया गया। MEGA X में विकासवादी विश्लेषण किए गए।

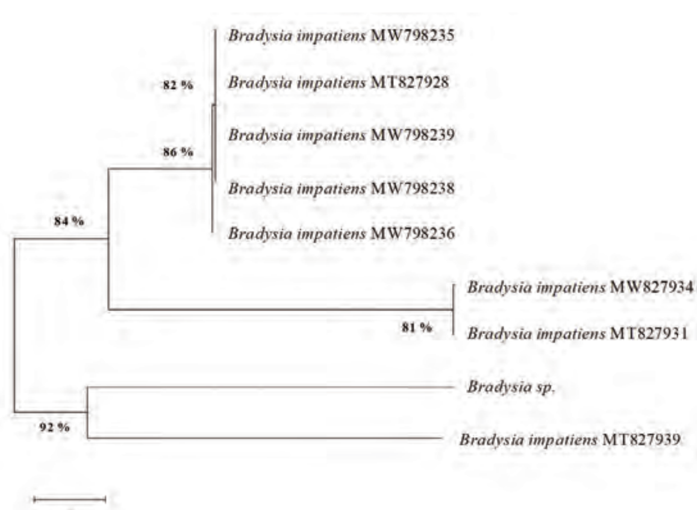


Fig. 2.4.3 Phylogenetic tree of Bradysia sp. and its Taxonomic neighbours, reconstructed with neighbour joining method

चित्र 2.4.3 ब्रैडीसिया प्रजाति का फाइलोजेनेटिक पेड़ और इसके टैक्सोनोमिक पड़ोसी, नेबर जोइनिंग विधि के साथ पुनर्निर्माण किया

Molecular identification of different *Cordyceps* sp.

Cultures named as DMRO-1163, DMRO-1164, CM, K.C.M.B, K3,T5, DMRO-1164 were identified as *Cordyceps militaris* (Table 2.10). DMRO-688 was identified as *Cordyceps takaomontana*. DMRO-422 and DMRO-713, were identified as *Beauveria bassiana* and *Trametes hirsuta* respectively. Only one strain, DMRO-1164 (*Cordyceps militaris*) was capable of producing fruiting bodies *in-vitro*. As a result, it is chosen from among various isolates.

विभिन्न कॉर्डिसेप्स की आणविक पहचान।

DMRO–1163, DMRO–1164, CM, K.C.M.B, K3, T5, DMRO–1164 नाम की कल्चरों की पहचान *कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* के रूप में की गई (तालिका 2.10)। DMRO–688 की पहचान *कॉर्डिसेप्स ताकाओमोंटाना* के रूप में की गई थी। DMRO–422 और DMRO–713 की पहचान क्रमशः *ब्यूवेरिया बासियाना* और *ट्रैमेट्स हिरसुता* के रूप में की गई। केवल एक स्ट्रेन, DMRO–1164 *(कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस)* इन–विट्रो में फलने वाले पिंडों का उत्पादन करने में सक्षम था। नतीजतन, इसे विभिन्न आइसोलेट्स में से चुना जाता है।

Table 2.10. BLAST and result of ITS gene sequencing
तालिका 2.10 ब्लास्ट और आईटीएस जीन अनुक्रमण का परिणाम

S. No. क्र.सं.	Isolate आइसोलेट	Most closely related species सबसे निकट से संबंधित प्रजातियां	Sequence Length (bp) अनुक्रम लंबाई (बीपी)	Identity (%) पहचान (%)
1	DMRO-688	*Cordyceps takaomontana*	845	99%
2	CM	*Cordyceps militaris*	753	85%
3	DMRO-713	*Trametes hirsuta*	953	99%
4	CORDYCEP	*Cordyceps militaris*	660	98%
5	KCMB	*Cordyceps militaris*	549	99%
6	T5	*Cordyceps militaris*	539	97%
7	K3	*Cordyceps militaris*	647	99%
8	DMRO-1164	*Cordyceps militaris*	539	99%
9	DMRO-1163	*Cordyceps militaris*	620	97%
10	DMRO-422	*Beauveria bassiana*	1076	98%

Molecular analysis revealed that the sequence of Cordyceps was matching with the Genbank DNA Database registered sequences. Accordingly, DMRO-1164 was identified as *"Cordyceps militaris"*.The evolutionary history was inferred by using the Maximum Likelihood method and Kimura 2-parameter model. The tree with the highest log likelihood (-13383.14) is shown (Fig. 2.4.4).

आणविक विश्लेषण से पता चला कि कॉर्डिसेप्स का अनुक्रम जेनबैंक डीएनए डेटाबेस पंजीकृत अनुक्रमों से मेल खा रहा था। तदनुसार, डीएमआरओ–1164 की पहचान –"*कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस*" के रूप में की गई। विकासवादी इतिहास को अधिकतम संभावना विधि और किमुरा 2–पैरामीटर मॉडल का उपयोग करके अनुमानित किया गया। उच्चतम लॉग संभावना वाला पेड़ (–13383.14) दिखाया गया है (चित्र 2.4.4)।

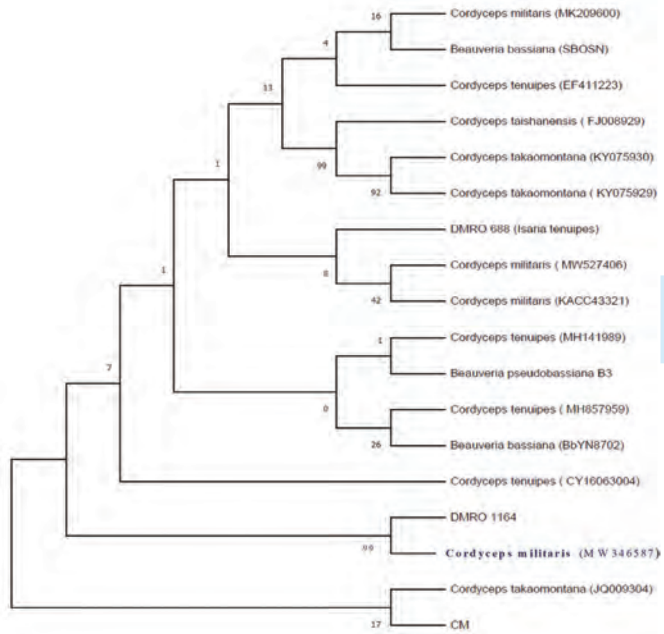


Fig. 2.4.4Phylogenetic tree was derived from ITS/2 gene sequences of Cordyceps militaris and its Taxonomic neighbours, reconstructed with neighbour joining method

चित्र 2.4.4 फ़ाइलोजेनेटिक पेड़ कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस और उसके टैक्सोनोमिक पड़ोसियों के आईटीएस /2 जीन अनुक्रमों से प्राप्त किया गया था, जिसे नेबर जोइनिंग विधि के साथ पुनर्निर्मित किया गया

Mycelial growth observation of DMRO-1164, (*Cordyceps militaris*) on different media

Potato dextrose agar (PDA), Yeast extract agar (YEA), Modified nutrient agar (MNA), Dextrose Tryptone agar modified (DTAM), Dextrose starch agar (DSA), and Oat meal agar (OMA) were evaluated for mycelial growth observation and pigment production. Mycelial discs (0.7 mm) were cut with the help of the borer from colonies of *C. militaris* i.e DMRO-1164 grown in and inoculated in each of six different agar media plates were incubated at 25°C (Fig. 2.4.5). Colony growth and colony diameter was recorded on x and y axis each week for three subsequent weeks. After three weeks of incubation most of the colonies completely covered the plates. Colony diameter was measured in triplicate in each medium. The average colony diameter was calculated. Nutritionally rich media such as OMA, DTAM and PDA produced abundant mycelial density and radial growth, when compared to nutritionally poor media. The Oat meal agar (OMA) produced higher radial growth i.e 85.2mm than most of the other media and showed orange pigment with white margins, but the density of mycelia was low. Mycelia with yellow to orange pigments were found in high density on Dextrose tryptone agar modified (DTAM) i.e. 79.6 mm. On potato dextrose agar (PDA) radial growth was 80.0 mm, mycelia density was very high, and yellow to orange pigment was visible.

विभिन्न मीडिया पर DMRO–1164, *(कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस)* का माइसेलियल ग्रोथ ऑब्जर्वेशन

पोटैटो डेक्सट्रोज एगर (पीडीए), यीस्ट एक्सट्रेक्ट एगर (वाईईए), मॉडिफाइड न्यूट्रिएंट एगर (एमएनए), डेक्सट्रोज ट्रिप्टोन एगर मॉडिफाइड (डीटीएएम), डेक्सट्रोज स्टार्च एगर (डीएसए), और ओट मील एगर (ओएमए) का मूल्यांकन माइसेलियल ग्रोथ ऑब्जर्वेशन के लिए किया गया। वर्णक उत्पादन, माइसेलियल डिस्क (0.7 मिमी) को *कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* की कॉलोनियों से बोरर की मदद से काटा गया था, यानी DMRO–1164 में विकसित और छह अलग–अलग अगर मीडिया प्लेटों में से प्रत्येक में टीका लगाया गया था (चित्र 2.4.5)। कॉलोनी की वृद्धि और कॉलोनी का व्यास प्रत्येक सप्ताह बाद के तीन हफ्तों के लिए x और y अक्ष पर दर्ज किया गया। ऊष्मायन के तीन सप्ताह के बाद अधिकांश कॉलोनियों ने प्लेटों को पूरी तरह से ढक दिया। कॉलोनी के व्यास को प्रत्येक माध्यम में तीन प्रतियों में मापा गया। औसत कॉलोनी व्यास की गणना की गई। पोषक तत्वों से भरपूर मीडिया जैसे ओएमए, डीटीएएम और पीडीए ने पोषक रूप से खराब मीडिया की तुलना में प्रचुर मात्रा में मायसेलियल घनत्व और रेडियल विकास का उत्पादन किया। ओट मील एगर (ओएमए) ने अन्य माध्यमों की तुलना में उच्च रेडियल विकास यानी 85.2 मिमी का उत्पादन किया और सफेद मार्जिन के साथ नारंगी रंगद्रव्य दिखाया, लेकिन मायसेलिया का घनत्व कम था। डेक्सट्रोज ट्रिप्टोन एगर मॉडिफाइड (डीटीएएम) यानी 79.6 मिमी पर उच्च घनत्व में पीले से नारंगी रंग के माइसेलिया पाए गए। आलू डेक्सट्रोज अगर (पीडीए) पर रेडियल वृद्धि 80.0 मिमी थी, माइसेलिया घनत्व बहुत अधिक था,

There was moderate mycelial growth and very little pigment production on modified nutrient agar (MNA) i.e 72.1 mm and Dextrose starch agar (DSA) i.e 72.6 mm. On Yeast Extract Agar (YEA), there was little radial growth (64.2 mm) and no pigment was seen (Table 2.11 and Fig. 2.4.6).

और पीले से नारंगी रंगद्रव्य दिखाई दे रहे थे। संशोधित पोषक तत्व अगर (एमएनए) यानी 72.1 मिमी और डेक्सट्रोज स्टार्च अगर (डीएसए) यानी 72.6 मिमी पर मध्यम मायसेलियल वृद्धि और बहुत कम वर्णक उत्पादन हुआ। यीस्ट एक्सट्रेक्ट एगर (YEA) पर, थोड़ी रेडियल वृद्धि (64.2 मिमी) थी और कोई वर्णक नहीं देखा गया था (तालिका 2.11 और चित्र 2.4.6)।

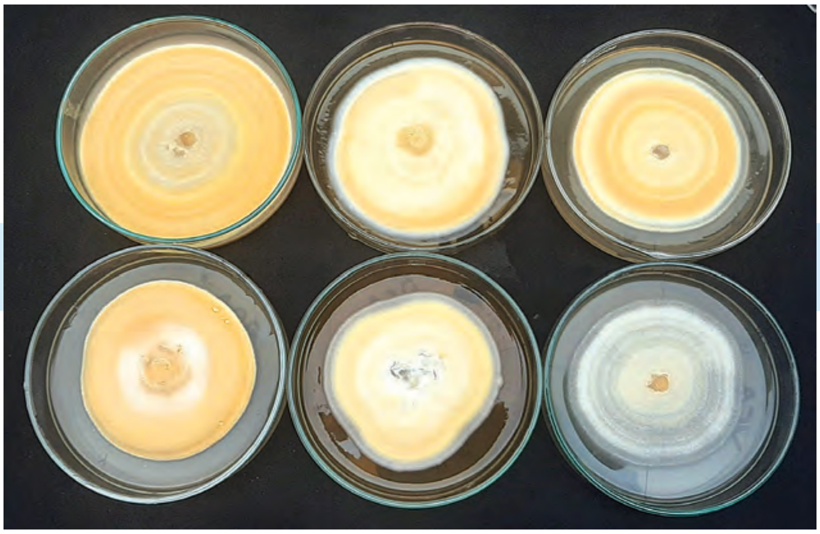


Fig. 2.4.5.Colony pigmentations of DMRO-1164, Cordycep militaris after three weeks of light incubation on different agar media. [A: Oat meal agar, B: Dextrose tryptone agar modified C: Modified Nutrient Agar, D: Potato Dextrose Agar, E: Dextrose Starch Agar, F: Yeast Extract Agar]

चित्र 2.4.5 विभिन्न अगर मीडिया पर तीन सप्ताह के प्रकाश ऊष्मायन के बाद DMRO–1164, कॉर्डिसेपस मिलिटेरिस की कॉलोनी रंजकता (A: ओट मील अगर, B: डेक्सट्रोज ट्रिप्टोन अगर संशोधित C: संशोधित पोषक तत्व अगर, D: आलू डेक्सट्रोज अगर, E: डेक्सट्रोज स्टार्च अगर, F: खमीर निकालने अगर)

Table 2.11. Mycelial growth observation of DMRO-1164, *Cordyceps militaris*
तालिका 2.11 DMRO–1164, *कॉर्डिसेपस मिलिटेरिस* का माइसेलियल ग्रोथ ऑब्जर्वेशन

	Media used माध्यम	Average colony diameter, mm औसत कॉलोनी व्यास, मिमी				
		4th day चौथा दिन	8th day आठवां दिन	12th day बारहवां दिन	16th day सोलवां दिन	20th day बीसवां दिन
1.	Potato dextrose agar (PDA) आलू डेक्सट्रोज अगर	20.7	40.5	53.2	69.9	80.0
2.	Yeast extract agar (YEA) खमीर निकालने अगर	10.9	31.0	49.3	58.1	64.2
3.	Modified nutrient agar (MNA), संशोधित पोषक तत्व अगर	10.5	34.0	54.1	65.6	72.1
4.	Dextrose Tryptone agar modified (DTAM) डेक्सट्रोज ट्रिप्टोन अगर संशोधित	14.7	37.4	59.3	62.7	79.6
5.	Dextrose starch agar (DSA) डेक्सट्रोज स्टार्च अगर	13.4	30.5	50.6	62.6	72.2
6.	Oat meal agar (OMA) जई भोजन अगर	15.6	43.5	65.5	74.3	85.2

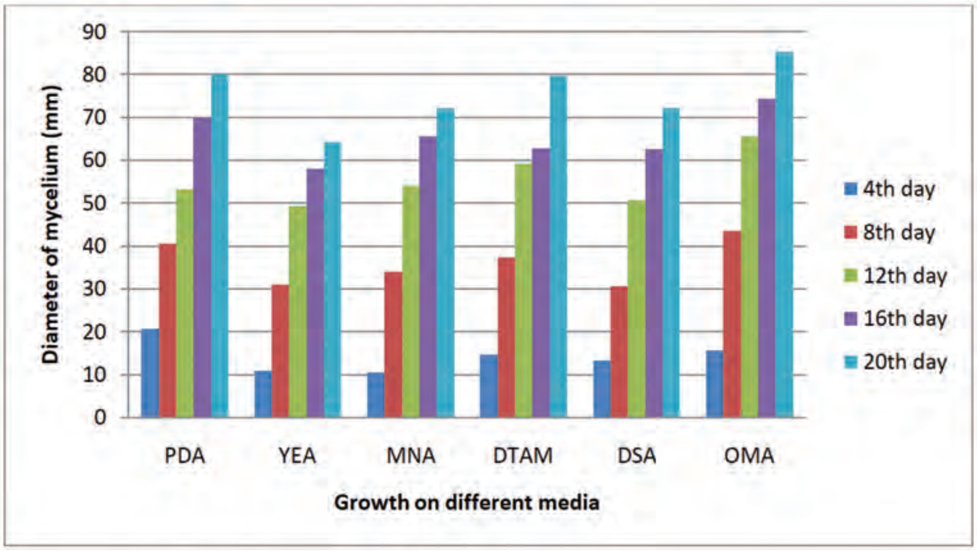


Fig. 2.4.6.Mycelial growth observation of DMRO-1164 on different media

चित्र 2.4.6 विभिन्न मीडिया पर DMRO–1164 का माइसेलियल ग्रोथ ऑब्जर्वेशन

Substrate preparation and cultivation of *Cordyceps militaris*

C. militaris (DMRO-1164) strain was cultivated in a brown rice medium (12 g of brown rice supplemented with 35ml liquidmedia in 500ml beaker). After sterilization, the liquid spawn was inoculated in the medium and incubated at 21°C with relative humidity of 60–70% under dark at the spawn running stage after 15 days of incubation. After complete colonization of the medium, the strains were grown at 21°C having 85–90% humidity under light condition for fruiting body formation and development (Fig. 2.4.7).

कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस की सब्सट्रेट तैयारी और खेती

कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस (DMRO–1164) स्ट्रेन की खेती ब्राउन राइस मीडियम (500 मिली बीकर में 35 मिली लिक्विड मीडिया के साथ पूरक 12 ग्राम ब्राउन राइस) में की गई। जीवाणुरहित करने के बाद, तरल स्पॉन को मीडिया में डालकर 15 दिनों के बाद स्पॉन रनिंग चरण में अंधेरे में 60–70% की सापेक्षित आर्द्रता के साथ 21 डिग्री सेल्सियस पर ऊष्मायन किया गया। मीडिया के पूर्ण उपनिवेशण के बाद, शरीर के गठन और विकास के लिए प्रकाश की स्थिति में 85–90% आर्द्रता वाले उपभेदों को 21°C पर उगाया गया (चित्र 2.4.7)।

Brown rice media covered with white sheet of *Cordyceps* mycelium after 15 days

Appearance of pin heads of *Cordyceps* after 20- 25 days

Harvesting of mature fruit bodies of *Cordyceps* after 60 days

Fig. 2.4.7. Different stages of Cordyceps militaris

चित्र 2.4.7 कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस के विभिन्न चरण

Scanning electron studies of DMRO-1164 (*Codyceps militaris*)

Cordyceps militaris specimen's ascospores discharged from fresh stroma of *C. militaris* specimen DMRO-1164 were observed for germination and condition periodically through SEM. Part-spores of *C. militaris* started to swell and germinate unidirectionally when observed through SEM (Fig. 2.4.8). Oval part-spores, relatively smaller than cylindrical ones, were usually observed as jointed, mostly in pairs and did not germinate, whereas cylindrical part-spores, which were usually detached from adjacent part-spores, swelled and mostly germinated (Fig. 2.4.9). Elongated pyriform, cylindrical and globose conidia were produced on tips of simple and undifferentiated hyphae 3. First-formed conidia were somewhat pyriform or cylindrical (Fig. 2.4.9). Conidiogenous hyphae, i.e., phialides, were very similar to vegetative hyphae, but more slender. Slimy conidial heads were frequently observed, instead of chains. Even thin slimy film could be observed between an immature globose conidium and a mature broadly oval conidium (Fig. 2.4.10).

DMRO–1164 का स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन अध्ययन *(कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस)*

ताजे *कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* DMRO–1164 के नमूने से निकले स्ट्रोमा के अस्कोस्पोर्स को समय–समय पर SEM के माध्यम से अंकुरण और स्थिति के लिए देखा गया। SEM के माध्यम से देखे जाने पर *कॉर्डिसेप्स मिलिटैरिस* के भाग–बीजाणु सूजने और अप्रत्यक्ष रूप से अंकुरित होने लगे (चित्र 2.4.8)। अंडाकार भाग–बीजाणु, बेलनाकार वाले की तुलना में अपेक्षाकृत छोटे, आमतौर पर संयुक्त के रूप में देखे जाते थे, ज्यादातर जोड़े में और अंकुरित नहीं होते थे, जबकि बेलनाकार भाग–बीजाणु, जो आमतौर पर आसन्न भाग–बीजाणुओं से अलग होते थे, सूजे हुए और ज्यादातर अंकुरित होते थे (चित्र 2.4.9)। लम्बी पाइरीफॉर्म, बेलनाकार और ग्लोबोज कोनिडिया सरल और अविभाजित हाइफे की युक्तियों पर निर्मित किए गए। पहले गठित कोनिडिया कुछ हद तक पाइरीफॉर्म या बेलनाकार थे (चित्र 2.4.9)। कॉनिडोजेनस हाइफे, यानी, फियालाइड्स, वनस्पति हाइफे के समान थे, लेकिन अधिक पतले थे। जंजीरों के बजाय, घिनौना शंकुधारी सिर अक्सर देखे जाते थे। एक अपरिपक्व ग्लोबोज कोनिडियम और एक परिपक्व मोटे तौर पर अंडाकार कोनिडियम (चित्र 2.4.10) के बीच भी पतली–पतली फिल्म देखी जा सकती है।

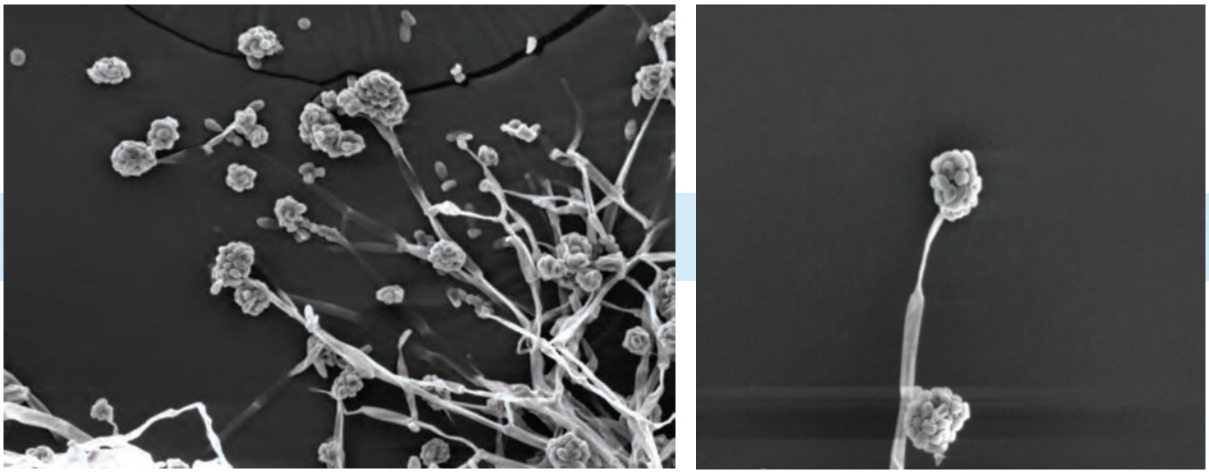


Fig. 2.4.8.Scanning electron micrographs of profuse vegetative and conidial hyphae of DMRO-1164, Cordyceps militaris. Conidial hyphae are produced in single (A), alternately (B), in whorls originating at various levels of the subtending hyphae, in whorls or in opposite sides

चित्र 2.4.8 डीएमआरओ–1164, कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस के विपुल वनस्पति और शंकुधारी हाइप के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ को स्कैन करना। कोनिडियल हाइफे एकल (A) में, बारी–बारी से (B) भंवरों में उत्पन्न होते हैं, जो उप–विभाजित हाइपहे के विभिन्न स्तरों पर उत्पन्न होने वाले भंवरों में या विपरीत पक्षों में उत्पन्न होते हैं

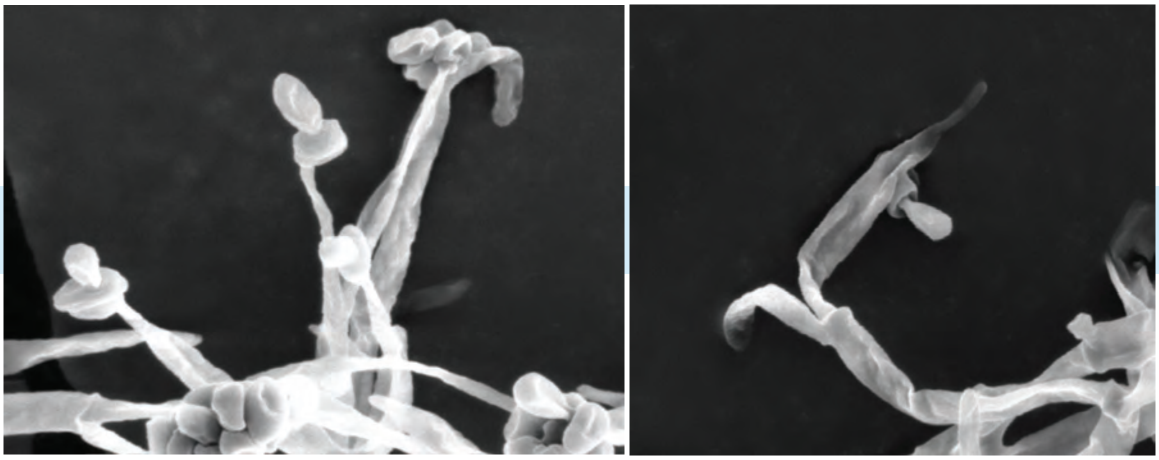


Fig. 2.4.9.Scanning electron micrographs showing conidia of DMRO-1164, Cordyceps militaris at various stages on five days after ascospore discharge. First formed conidium, being displaced downwards, by the succeeding conidium, both of them linked by a thin mucilaginous layer. B. Conidia adhered in slimy heads

चित्र 2.4.9 एस्कोस्पोर डिस्चार्ज के बाद पांच दिनों में विभिन्न चरणों में DMRO–1164, कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस के कोनिडिया इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफकी स्कैनिंग से दर्शाए गए हैं। पहले कोनिडियम का गठन किया, नीचे की ओर विस्थापित होने के कारण, बाद के कोनिडियम द्वारा, दोनों एक पतली श्लेष्मा परत से जुड़े हुए थे। बी. कोनिडिया ने स्लाईमी हेड में हैं

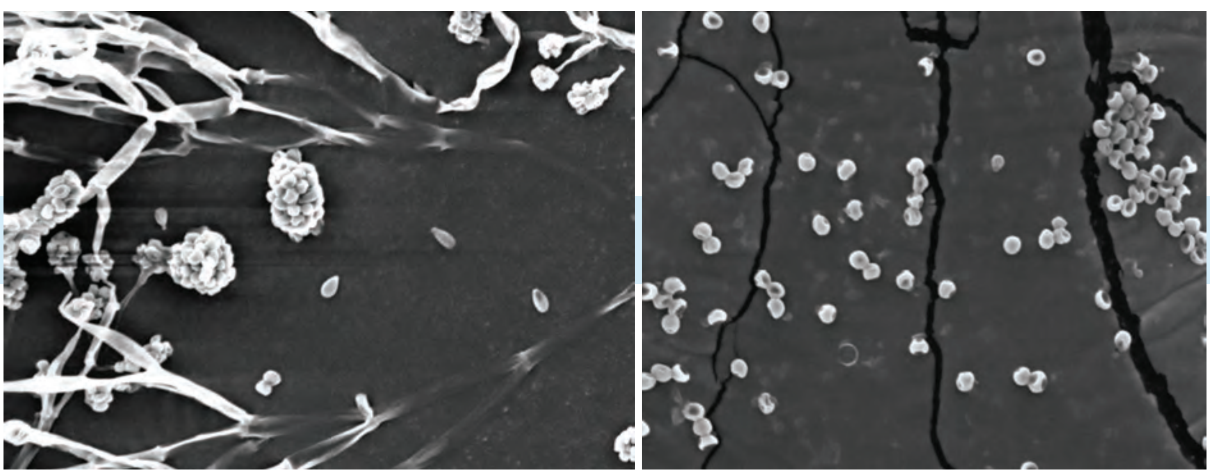


Fig. 2.4.10.Scanning electron micrographs of part-spore germination of DMRO-1164, Cordyceps militaris one day after discharge. A. Part-spores germinating in one direction. B Part-spores germinating in same or opposite directions; oval shaped and spherical spores swell and are bigger in size than non-germinating spores, which are jointed together, usually in pairs

चित्र 2.4.10 डिस्चार्ज के एक दिन बाद DMRO–1164, कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस के भाग–बीजाणु अंकुरण के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ। A. एक दिशा में अंकुरित होने वाले भाग–बीजाणु। बी भाग–बीजाणु समान या विपरीत दिशाओं में अंकुरित होते हैं; अंडाकार आकार और गोलाकार बीजाणु सूज जाते हैं और गैर–अंकुरित बीजाणुओं की तुलना में आकार में बड़े होते हैं, जो आमतौर पर जोड़े में एक साथ जुड़े होते हैं

Proximate analysis of different *Cordyceps* samples was carried out at different stages i.e *Cordyceps* fruiting (S1), *Cordyceps* rice substrate (S2) and *Cordyceps* mycelium (S3). The different *Cordyceps* samples were found to contain on an average, 9.5 to 13.6% fat (Table 2.12), 2 to 2.5% crude fibre (Table 2.13) and 5.1 to 5.7% ash (Table 2.14).

कॉर्डिसेप्स के विभिन्न नमूनों का अनुमानित विश्लेषण विभिन्न चरणों में किया गया जैसे *कॉर्डिसेप्स* फ्रूटिंग (एस1), *कॉर्डिसेप्स* राइस सब्सट्रेट (एस2) और *कॉर्डिसेप्स* मायसेलियम (एस3)। विभिन्न *कॉर्डिसेप्स* नमूनों में औसतन 9.5 से 13.6% वसा (तालिका 2.12), 2 से 2.5% कच्चा फाइबर (तालिका 2.13) और 5.1 से 5.7% राख (तालिका 2.14) पाई गयी।

Table 2.12. Fat estimation of *Cordyceps militaris* (DMRO-1164)

तालिका 2.12 *कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस* का मोटा अनुमान (DMRO–1164)

Sample नमूना	Sample wt. (g) नमूना भार (ग्रा.)	Initial wt.(g) आरंभिक भार (ग्रा)	Final wt. (g) अंतिम भार (ग्रा.)	Initial wt. - Final wt. (g) प्रारंभिक भार–अंतिम भार (ग्रा.)	Total fat (%) कुल वसा (%)
S1 (*Cordyceps* fruiting)	2.0	3.140	2.957	0.183	9.1
S2 (*Cordyceps* rice substrate)	2.0	3.131	2.873	0.258	12.9
S3 (*Cordyceps* mycelium)	2.0	3.283	3.009	0.274	13.7

Table 2.13. Fibre Estimation of different *Cordyceps militaris* (DMRO-1164)

तालिका 2.13 विभिन्न *कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस* का फाइबर अनुमान (DMRO –1164)

Sample नमूना	Sample wt.(g) नमूना भार (ग्रा.)	W2 डब्ल्यु2	W1 डब्ल्यु1	W2-W1 डब्ल्यु2–डब्ल्यु1	Total fat (%) कुल वसा (%)
S1 (*Cordyceps* fruiting)	2.0	22.13	21.69	0.44	2.0
S2 (*Cordyceps* rice substrate)	2.0	20.78	20.31	0.47	2.3
S3 (*Cordyceps* mycelium)	2.0	17.44	17.00	0.44	2.5

Table 2.14.Ash estimation of different *Cordyceps militaris* samples (DMRO-1164)

तालिका 2.14 विभिन्न *कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस* नमूनों का राख आकलन (DMRO –1164)

Sample नमूना	Sample wt. (g) नमूना भार (ग्रा.)	Weight of empty crucible (X)g खाली क्रुसिबल का वजन (एक्स)जी	Weight of crucible + sample (Y)g क्रुसिबल का वजन + नमुना (वाई)जी	After complete ashing, Weight of crucible + ash (Z) g पूर्ण राख होने के बाद, क्रूसिबल का भार + राख (जेड) जी	Total Ash(%) कुल वसा (%)
S1 (*Cordyceps* fruiting)	1.0	20.1	21.69	22.13	5.1
S2 (*Cordyceps* rice substrate)	1.0	18.77	20.13	20.78	5.3
S3 (*Cordyceps* mycelium)	1.0	15.43	17.00	17.44	5.7

In- vitro sensitivity assay of *M. perniciosa* and *A. biporus* to antifungal compounds

एंटिफंगल यौगिकों के लिए *माईकोगोन पेर्निसियोसा* और *अगेरिकस बाईस्पोरस* की *इन–विट्रो* संवेदनशीलता परख

Selected 19 antifungal compounds were used for sensitivity assays of *M. perniciosa* and *A. biporus* to crop protection agents (Table 2.15). Mycelial growth inhibition assay was used to calculate the EC_{50} values of the treatments.

फसल सुरक्षा एजेंटों के लिए *माईकोगोन पेर्निसियोसा* और *अगेरिकस बाईस्पोरस* की संवेदनशीलता परख के लिए चयनित 19 एंटिफंगल यौगिकों का उपयोग किया गया था (तालिका 2.15)। उपचार के EC_{50} मूल्यों की गणना के लिए Mycelial वृद्धि अवरोध परख का उपयोग किया गया था।

Table 2.15. Test concentrations of agents against *M. perniciosa* or *A. biporus* in EC_{50} assay

तालिका 2.15. EC_{50} परख में *एम. पर्निसियोसा* या *ए. बाईसपोरस* के विरुद्ध एजेंटों की परीक्षण सांद्रता

Treatment ट्रीटमेंट	to *M. perniciosa* *एम. पर्निसियोसा*	to *A. biporus* *ए. बाईसपोरस*
Thiophanate methyl	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
Difenoconazole	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
Kresoxim methyl	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
Azoxystrobin	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
Chlorothalonil	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
Pyraclostrobin+ Metiram	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
Zivion M	0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4	0.025, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8
1-Octen-3-ol	0.0025, 0.005, 0.01, 0.04, 0.08, 0.16	0.0025, 0.005, 0.01, 0.08, 0.16, 0.32
Methyl salicylate	0.0025, 0.005, 0.01, 0.04, 0.08, 0.16	0.0025, 0.005, 0.01, 0.08, 0.16, 0.32

The mean EC_{50} values of the 19 antifungal compounds against MgR1 strain have been listed in Fig 2.4.11. Biotilis and BioRub showed the greatest inhibitory effect on mycelial growth to *M. perniciosa* isolates (mean EC_{50} values of 0.0146 and 0.0248 µg/ml, respectively). Zivion M and 1-Octen-3-ol exhibited the highest EC_{50} values 0.6346 and 0.4930 µg/ml respectively. EC_{50} values for fungicide treatments *viz*., azoxystrobin, difenoconazole, kresoxim methyl, thiophanate methyl and metiram+ pyroclostrobin was 0.0794, 0.0878, 0.0803, 0.0801 and 0.0892 respectively

The EC_{50} values against *A. bisporus* strain NBS-5 isolates differed significantly among the tested fungicides (Fig 2.4.11). For thiophanate methyl, the highest mean EC_{50} values were obtained (3.5397 µg/ml), followed by SheathGuard (1.7546 µg/ml). Similarly, the mean EC_{50} values of BioRub, Somguard, Derisom and Pacer MA against *A. bisporus* were 1.7348, 1.5114, 1.3847 and 1.6574 respectively. The SF values of the antifungal compounds varied significantly ($P < 0.05$) (Fig 2.4.12). BioRub and Sheath Guard exhibited the highest SF values (69.95 and 65.72, respectively), followed by Pacer MA,Derisom and Somguard (61.39, 55.39 and 54.37 respectively). 1-Octen-3-ol showed the smallest SF values (SF= 0.23). Taking the SF value of microbial and botanical pesticides into consideration Biotilis, BioRub, SheathGuard, Somguard, Derisom and Pacer MA are safer for *A. bisporus* than other fungicides. Consequently, treatments like BioRub, thiophanate-methyl etc were selected for field trials.

MgR1 स्ट्रेन के खिलाफ 19 एंटिफंगल यौगिकों के माध्य EC_{50} मूल्यों को चित्र 2.4.11 में सूचीबद्ध किया गया है। Biotilis और BioRub ने *माईकोगोन पेर्निसियोसा* आइसोलेट्स (क्रमशः 0.0146 और 0.0248 µg/ml, के माध्य EC_{50} मान) के मायसेलियल विकास पर सबसे बड़ा निरोधात्मक प्रभाव दिखाया। Zivion M और 1–Octen–3–ol ने उच्चतम EC_{50} मान क्रमशः 0.6346 और 0.4930 µg/ml, प्रदर्शित किया। कवकनाशी उपचारों के लिए EC_{50} मान जैसे, एज़ोक्सिस्ट्रोबिन, डिफेनोकोनाज़ोल, क्रेसोक्सिम मिथाइल, थियोफ़ेनेट मिथाइल और मेटिरम + पाइरोक्लोस्ट्रोबिन क्रमशः 0.0794, 0.0878, 0.0803, 0. 0801 और 0.0892 थे।

अगेरिकस बाईस्पोरस स्ट्रेन NBS–5 आइसोलेट्स के विरुद्ध EC_{50} मान परीक्षण किए गए कवकनाशी (चित्र 2.4.11) के बीच काफी भिन्न थे। थियोफैनेट मिथाइल के लिए, उच्चतम माध्य EC_{50} मान (3.5397 µg/ml) प्राप्त किए गए, इसके बाद Sheath Guard (1.7546 µg/ml) प्राप्त हुए। इसी तरह, बायोरब, सोमगार्ड, डेरीसोम और पेसर एमए के औसत ईसी 50 मान *अगेरिकस बाईस्पोरस* के खिलाफ क्रमशः 1. 7348, 1.5114, 1.3847 और 1.6574 थे। ऐंटिफंगल यौगिकों के SF मान काफी भिन्न होते हैं ($P <0.05$) (चित्र 2.4.12)। बायोरब और शीथगार्ड ने उच्चतम एसएफ मूल्यों (क्रमशः 69.95 और 65.72) का प्रदर्शन किया, इसके बाद पेसर एमए, डेरीसोम और सोमगार्ड (क्रमशः 61.39, 55.39 और 54.37) थे। 1–ऑक्टेन–3–ओएल ने सबसे छोटा एसएफ मान दिखाया (एसएफ = 0.23)। माइक्रोबियल और वानस्पतिक कीटनाशकों के एसएफ मूल्य को ध्यान में रखते हुए बायोटिलिस, बायोरब, शीथगार्ड, सोमगार्ड, डेरीसोम और पेसर एमए अन्य कवकनाशी की तुलना में *अगेरिकस बाईस्पोरस* के लिए सुरक्षित हैं। नतीजतन, क्षेत्र परीक्षणों के लिए बायोरब, थियोफेनेट–मिथाइल आदि जैसे उपचारों का चयन किया गया।

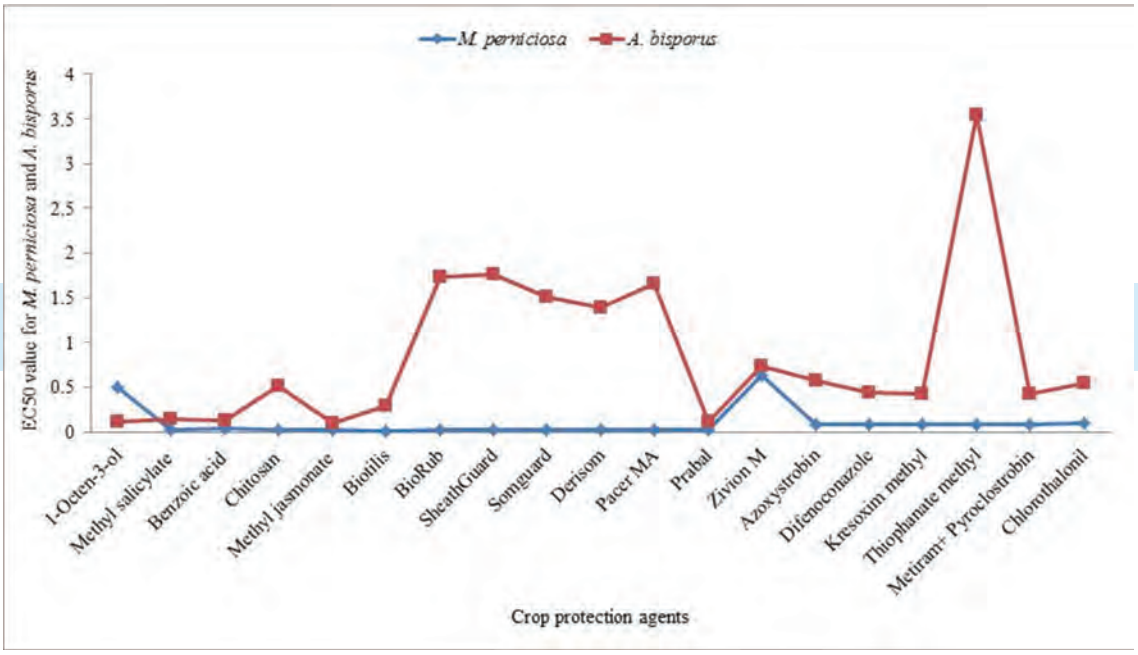


Fig 2.4.11.Sensitivity of the selected crop protection agents to M. perniciosa and A. bisporus

चित्र 2.4.11. चयनित फसल सुरक्षा एजेंटों की एम. पर्निसियोसा और ए. बाईसपोरस के प्रति संवेदनशीलता

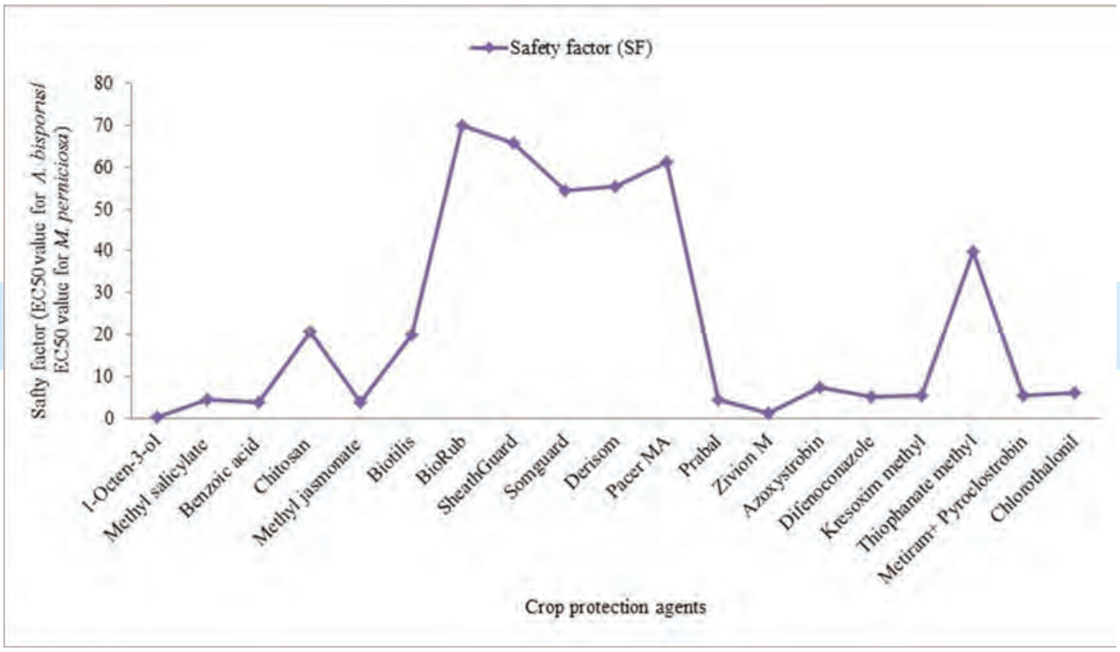


Fig 2.4.12.Safety factor for crop protection agents

चित्र 2.4.12 फसल सुरक्षा एजेंटों के लिए सुरक्षा कारक

2.5 Postharvest Technology
कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी

Effect of different packaging material on the shelf life of button and oyster mushrooms during storage

The white button mushroom (*Agaricus bisporus*) var. NBS-5 and oyster (*Pleurotus* ostreatus var. Florida) mushrooms were subjected to storage in different packaging material *viz*., Polyethylene (150 gauge) bag, jute bag, bubble wrap, non-absorbent cotton bag, corrugated fibre board (CFB) box, brown paper bag, cotton cloth bag, newspaper, punnet along with control (without packing) at ambient (25±2°C) and low temperature (4-6±1°C) in 400 gm capacity during 2021. In the physical characters weight, pileus thickness, stipe length, stipe diameter and dry matter was comparatively high in white button than oyster mushroom. The pileus diameter and moisture content was recorded higher in oyster compared to white button mushroom (Fig. 2.5.1). The physiological loss in weight (% PLW) in both the mushrooms (button oyster mushroom) in control (without any chemical dip) was recorded during the storage (3 days at ambient conditions and 16 days at low temperature) which was found to increase significantly with the storage period at both the conditions. However, it was found maximum in control followed by newspaper, brown paper, CFB, jute and cotton cloth whereas minimum in punnet, polyethylene and bubble wrap at ambient and low temperature storage conditions in button and oyster mushrooms (Table 2.16). At ambient storage the mushrooms were found to spoil in 3 days whereas at low temperature the quality remained better for 10 days in both the mushrooms.

भंडारण के दौरान बटन और ढींगरी खुम्ब के शेल्फ जीवन पर विभिन्न पैकेजिंग सामग्री का प्रभाव

सफेद बटन खुम्ब *(एगेरिकस बाईस्पोरस)* एनबीएस–5 और ढींगरी *(प्लुरोटस ओस्ट्रीटस* फ्लोरिडा) खुम्ब को विभिन्न पैकेजिंग सामग्री जैसे पॉलीथीन (150 गेज) बैग, जूट बैग, बबल रैप, गैर–अवशोषक कपास बैग, नालीदार फाइबर बोर्ड (सीएफबी) बॉक्स, भूरे रंग का पेपर बैग, सूती कपड़े का थैला, अखबार, पनेट के साथ नियंत्रण (बिना पैकिंग के) में भंडारण के लिए परिवेश (25±2°C) और कम तापमान (4-6±1°C) पर 400 ग्राम क्षमता में 2021 के दौरान रखा गया था। भौतिक वर्णों में ढींगरी खुम्ब की तुलना में सफेद बटन खुम्ब का वजन, पाइलस मोटाई, स्टाइप की लंबाई, स्टेप का व्यास और शुष्क पदार्थ अधिक था। सफेद बटन खुम्ब (चित्र 2.5.1) की तुलना में ढींगरी खुम्ब में पाइलस व्यास और नमी की मात्रा अधिक दर्ज की गई थी। दोनों खुम्ब (बटन और ढींगरी खुम्ब) में परिवेश की स्थिति में 3 दिन बाद और कम तापमान पर 16 दिन बाद वजन में कमी (% PLW) दर्ज की गई थी जिसमे काफी वृद्धि पाई गई थी। हालांकि, यह सबसे अधिक नियंत्रण में पाया गया, इसके बाद अखबार, ब्राउन पेपर, सीएफबी, जूट और सूती कपड़े का स्थान रहा, जबकि बटन और ओएस्टर खुम्ब में न्यूनतम तापमान और कम तापमान भंडारण की स्थिति में पनेट, पॉलीइथाइलीन और बबल रैप में न्यूनतम (तालिका 2.16)। परिवेशी भंडारण में खुम्ब 3 दिनों में खराब पाए गए जबकि कम तापमान पर दोनों खुम्ब में गुणवत्ता 10 दिनों तक बेहतर रही।

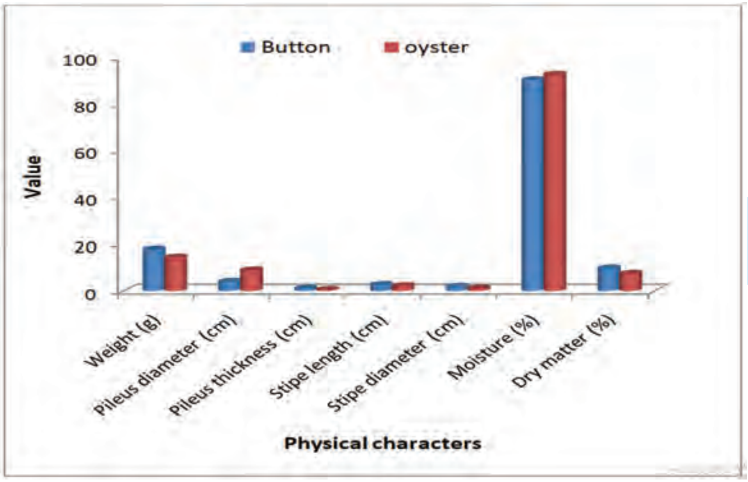


Fig. 2.5.1 Physical characters of white button (NBS-5) and oyster (Pleurotus ostreatus var. Florida) mushroom
2.5.1 सफेदबटन (NBS–5) और ओएस्टर (प्लुरोटस ओस्ट्रिएटस वार फ्लोरिडा) मशरूम के भौतिक लक्षण

In another experiment the sorted and graded fruit bodies of button (NBS-5) and oyster (*P. ostreatus* var. Florida) mushrooms were treated with aqueous solution of 0.05% KMS followed by packing in various packages and storage at ambient and low temperature. The recorded data revealed a significant loss in PLW (%) in both the mushrooms at both the storage (3 days at ambient and 16 days at low temperature) conditions with maximum in control followed by newspaper, brown paper, CFB, jute bag, cotton cloth whereas it was minimum in punnet followed by polyethylene and bubble wrap (Fig. 2.5.2a). The PLW (%) showed an increasing trend with highest in control and lowest in punnet in button mushroom as well as oyster mushroom (Table 2.17). The samples in all the treatments in both the mushrooms were found to spoil in 3 days at ambient temperature whereas the quality remained good for 14 days at low temperature.

एक अन्य प्रयोग में बटन (NBS–5) और ढींगरी *(प्लुरोटस ओस्ट्रीटस* अंत. फ्लोरिडा) खुम्ब के सॉर्ट किए गए और वर्गीकृत फल निकायों को 0.05% झडै के जलीय घोल से उपचारित किया गया, इसके बाद विभिन्न पैकेजों में पैकिंग करके परिवेश और कम तापमान पर भंडारण किया गया। रिकॉर्ड किए गए आंकड़ों से पता चला कि दोनों मशरूमों में PLW(%) में दोनों भंडारण (परिवेश में 3 दिन और कम तापमान पर 16 दिन) की स्थिति में महत्वपूर्ण नुकसान हुआ है, जिसके बाद अखबार, ब्राउन पेपर, सीएफबी, जूट बैग, कपास का स्थान आता है। पनेट में न्यूनतम था जबकि पॉलीइथाइलीन और बबल रैप में यह न्यूनतम था (चित्र 2.5.2 क)। बटन खुम्ब के साथ–साथ ओएस्टर खुम्ब में सबसे अधिक PLW(%) नियंत्रण में पाया गया और सबसे कम पनेट में (तालिका 2.17)। दोनों मशरूमों में सभी उपचारों के नमूने परिवेश के तापमान पर 3 दिनों में खराब पाए गए, जबकि कम तापमान पर गुणवत्ता 14 दिनों तक अच्छी रही।

Table 2.16. Physiological loss in white button and oyster mushroom in different packages at low temperature in control (no dip)

तालिका 2.16 नियंत्रण में कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी मशरूम में PLW(%) (बिना उपचार)

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	Storage (Days) भण्डारण कालावधि									
	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब					Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब				
	0	4	8	12	16	0	4	8	12	16
1. Polyethylene	0.0	2.20	3.60	4.18	6.40	0.0	3.12	5.95	7.54	8.68
2. Jute	0.0	10.18	18.80	27.58	36.54	0.0	11.25	21.45	31.08	40.42
3. Bubble wrap	0.0	2.52	3.90	4.80	5.82	0.0	3.52	6.23	7.80	9.12
4. Non-absorbent cotton	0.0	6.63	11.10	18.01	24.78	0.0	7.72	13.78	20.10	27.30
5. CFB	0.0	10.25	19.91	28.06	38.03	0.0	12.30	22.78	34.12	43.26
6. Brown paper	0.0	11.45	21.09	30.78	42.07	0.0	13.06	25.00	37.10	48.16
7. Cotton cloth	0.0	7.15	14.20	19.23	27.65	0.0	8.64	15.95	23.15	31.56
8. Newspaper	0.0	12.19	23.70	32.54	46.98	0.0	14.74	27.23	40.10	53.08
9. Punnet	0.0	1.24	2.45	3.25	4.08	0.0	2.78	4.35	6.64	7.83
10.Control	0.0	13.03	32.98	50.42	66.54	0.0	17.60	35.55	54.22	68.34
CD (0.05)	0.0	0.30	0.46	0.61	0.81	0.0	0.48	0.77	1.12	1.40

Fig. 2.5.2. White button mushroom after 16 days of storage at low temperature a.) Control b.)0.05% KMS c.)0.3% citric acid d.) 0.3% ascorbic acid

चित्र 2.5.2 कम तापमान पर भंडारण के 16 दिनों के बाद सफेद बटन मशरूम a.) नियंत्रण b.) 0.05% KMS c.) 0.3% साइट्रिक एसिड d.) 0.3% एस्कॉर्बिक एसिड

Table 2.17. Physiological loss in white button and oyster mushroom in different packages at low temperature in 0.05% KMS

तालिका 2.17 0.05% KMS में कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब में भौतिक बदलाव

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	Storage (Days) भण्डारण कालावधि									
	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब					Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब				
	0	4	8	12	16	0	4	8	12	16
1. Polyethylene	0.0	1.20	1.89	2.38	3.43	0.0	1.92	3.30	4.13	5.58
2. Jute	0.0	6.80	11.45	17.20	23.39	0.0	7.65	15.89	23.03	31.30
3. Bubble wrap	0.0	1.40	2.23	2.82	3.89	0.0	2.07	3.84	5.39	6.65
4. Non-absorbent cotton	0.0	4.90	7.78	12.94	17.35	0.0	5.10	10.08	15.05	19.98
5. CFB	0.0	7.14	13.43	18.40	24.22	0.0	9.87	19.45	28.44	37.60
6. Brown paper	0.0	8.54	15.45	22.65	30.63	0.0	10.92	21.72	30.94	42.15
7. Cotton cloth	0.0	5.08	9.28	15.20	22.10	0.0	5.68	11.30	17.15	23.04
8. Newspaper	0.0	9.95	17.17	26.92	34.35	0.0	11.56	23.55	34.50	45.84
9. Punnet	0.0	0.75	1.80	2.00	2.57	0.0	1.40	2.65	3.70	5.04
10.Control	0.0	10.45	25.86	35.77	45.15	0.0	15.63	32.20	48.79	62.96
CD (0.05)	0.0	0.23	0.41	0.47	0.55	0.0	0.42	0.58	0.72	0.87

The experiment comprising 0.3% citric acid treatment in white button (NBS-5) and oyster (*P. ostreatus* var. Florida) mushroom was conducted using different packages of 400 g capacity followed by storage at ambient and low temperature. A significant loss in PLW (%) in both the mushrooms at both the storage (3 days at ambient and 16 days at low temperature) conditions with maximum in control followed by newspaper, brown paper, CFB and jute bag and minimum in punnet followed by polyethylene and bubble wrap in button as well as oyster mushroom (Table 2.18). The button and oyster mushrooms in all the treatments were found to spoil in 3 days at ambient temperature whereas remained good for 12 days at low temperature.

सफेद बटन (NBS–5) और ढींगरी *(प्लुरोटस ओस्ट्रीटस किस्म फ्लोरिडा)* खुम्ब में 0.3% साइट्रिक एसिड उपचार का प्रयोग 400 ग्राम क्षमता के विभिन्न पैकेजों का उपयोग करके किया गया था, इसके बाद परिवेश और कम तापमान पर भंडारण किया गया था। दोनों मशरूमों में और दोनों भंडारण (परिवेश में 3 दिन और कम तापमान पर 16 दिन) की स्थिति में PLW (%) अधिकतम पाया गया। अधिकतम PLW (%) नियंत्रण के साथ समाचार पत्र, ब्राउन पेपर, सीएफबी और जूट बैग और न्यूनतम पनेट में इसके बाद पॉलीइथाइलीन में पाया गया (तालिका 2.18)। सभी उपचारों में बटन और ऑयस्टर खुम्ब परिवेश के तापमान पर 3 दिनों में खराब पाए गए जबकि कम तापमान पर 12 दिनों तक अच्छे रहे।

Table 2.18. Physiological loss in white button and oyster mushroom in different packages at low temperature in 0.3% citric acid

तालिका 2.18 0.3% साइट्रिक एसिड में कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब में भौतिक बदलाव

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	Storage (Days) भण्डारण कालावधि									
	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब					Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब				
	0	4	8	12	16	0	4	8	12	16
1. Polyethylene	0.0	1.55	2.15	2.90	4.70	0.0	2.20	3.95	5.23	6.65
2. Jute	0.0	7.39	13.24	20.47	26.60	0.0	8.83	17.08	26.25	34.93
3. Bubble wrap	0.0	1.57	2.75	3.20	5.15	0.0	2.75	4.90	6.70	7.50
4. Non-absorbent cotton	0.0	5.27	9.20	15.96	19.50	0.0	6.06	11.90	17.75	23.92
5. CFB	0.0	8.25	15.47	22.94	31.74	0.0	10.70	20.04	30.84	40.05
6. Brown paper	0.0	9.74	18.76	24.36	33.72	0.0	11.13	22.67	32.42	43.95
7. Cotton cloth	0.0	5.85	10.13	16.23	25.80	0.0	6.80	13.09	20.45	28.60
8. Newspaper	0.0	10.29	19.85	27.70	36.57	0.0	12.86	24.10	36.52	49.10
9. Punnet	0.0	0.89	1.95	2.58	3.17	0.0	2.04	3.50	5.10	6.15
10.Control	0.0	11.84	28.48	44.79	57.50	0.0	15.63	32.20	48.79	62.96
CD (0.05)	0.0	0.58	0.79	0.93	1.16	0.0	0.65	0.84	1.32	1.58

In an experiment using aqueous solution of 0.3% ascorbic acid for treating button (NBS-5) and oyster mushroom (*P. ostreatus* var. Florida) for 5 minutes followed by packing in different packages of 400 g capacity and storage at ambient (25^{o}C) and low temperature (4-6^{o}C), a significant loss in PLW (%) in fruit bodies of both the mushrooms at both the storage (3 days at ambient and 16 days at low temperature) conditions was recorded. The PLW was recorded highest in control followed by newspaper, brown paper, CFB, jute bag, cotton cloth whereas it was lowest in punnet, polyethylene and bubble wrap and (Table 2.19). At ambient temperature, the fruit bodies of both the mushrooms were found to spoil in 3 days whereas at low temperature the quality remained good upto 12 days and thereafter the acceptability reduced very fast.

एक प्रयोग में उपचार के लिए 0.3% एस्कॉर्बिक एसिड के जलीय घोल में सफेद बटन (NBS–5) और ढींगरी खुम्ब *(प्लुरोटस ओस्ट्रीटस* किस्म फ्लोरिडा) का 5 मिनट के लिए उपयोग किया गया था और इसके बाद 400 ग्राम क्षमता के विभिन्न पैकेजों में पैकिंग करके परिवेश (25^{o}C) और कम तापमान (4-6^{o}C)पर भंडारण किया गया था। दोनों भण्डारों में दोनों खुम्ब के फलों के PLW (%) में एक महत्वपूर्ण नुकसान दिखाई दिया। PLW (%) सबसे अधिक नियंत्रण में दर्ज किया गया, उसके बाद अखबार, ब्राउन पेपर, सीएफबी, जूट बैग, सूती कपड़े का स्थान रहा, जबकि यह पनेट, पॉलीइथाइलीन और बबल रैप (तालिका 2.19) में सबसे कम था। परिवेश के तापमान पर, दोनों खुम्ब के फलों के शरीर 3 दिनों में खराब पाए गए, जबकि कम तापमान पर गुणवत्ता 12 दिनों तक अच्छी रही और उसके बाद स्वीकार्यता बहुत तेजी से कम हो गई।

Table 2.19. Physiological loss in white button and oyster mushroom in different packages at low temperature in 0.3% ascorbic acid

तालिका 2.19 0.3% एस्कॉर्बिक एसिड में कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब में भौतिक बदलाव

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	Storage (Days) भण्डारण कालावधि									
	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब					Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब				
	0	4	8	12	16	0	4	8	12	16
1. Polyethylene	0.0	1.82	2.70	3.52	4.80	0.0	2.72	4.60	6.45	7.90
2. Jute	0.0	8.66	17.73	24.80	32.20	0.0	10.02	19.10	28.00	37.32
3. Bubble wrap	0.0	1.94	2.95	3.92	5.68	0.0	3.02	5.75	7.10	8.52
4. Non-absorbent cotton	0.0	6.24	10.36	17.13	23.48	0.0	6.80	12.02	18.17	26.04
5. CFB	0.0	9.95	18.63	26.44	35.20	0.0	11.20	21.82	32.28	41.63
6. Brown paper	0.0	10.33	19.12	28.50	37.36	0.0	12.36	24.04	35.15	46.67
7. Cotton cloth	0.0	6.51	11.71	17.93	26.27	0.0	7.92	14.25	22.05	30.12
8. Newspaper	0.0	11.45	21.65	31.02	40.98	0.0	13.44	25.90	38.77	51.06
9. Punnet	0.0	0.95	2.24	2.80	3.74	0.0	2.45	4.05	5.80	6.95
10.Control	0.0	12.43	30.81	48.47	64.30	0.0	16.46	33.50	51.91	65.43
CD (0.05)	0.0	0.81	1.14	1.25	1.42	0.0	1.17	1.40	1.64	1.91

In both the mushrooms at ambient and low temperature, the overall quality was recorded after 3 and 16 days of storage after various treatments followed by packing in different packages. In the experiment with no chemical dip, it was found that button as well as oyster mushroom lost its quality at ambient conditions within three days whereas at low temperature the mushrooms were good up to 12 days and thereafter the fruit bodies developed sliminess, open gills, dryness, brown and discoloration and became unmarketable (Table 2.20 and Fig. 2.5.3a).

विभिन्न पैकेजों में पैकिंग और विभिन्न उपचारों के बाद दोनों खुम्ब में परिवेश और कम तापमान पर, भंडारण के 3 और 16 दिनों के बाद समग्र गुणवत्ता दर्ज की गई थी। बिना रासायनिक प्रयोग में यह पाया गया कि बटन के साथ–साथ ढींगरी खुम्ब ने तीन दिनों के भीतर परिवेश की स्थिति में अपनी गुणवत्ता खो दी, जबकि कम तापमान पर खुम्ब 12 दिनों तक अच्छे थे और उसके बाद फलों के शरीर में पतलापन, खुले गिल्स, सूखापन, भूरा, मलिनकिरण विकसित हुए और अप्राप्य हो गया (तालिका 2.20 और चित्र 2.5.3 ए)।

Table 2.20. Quality of white button and oyster mushroom in different packages at ambient and low temperature during storage in control (no dip)

तालिका 2.20 नियंत्रण में भंडारण के दौरान परिवेश और कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ओएस्टर खुम्ब की गुणवत्ता (बिना उपचार)

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब		Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब	
	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)
1. Polyethylene	Brown, slimy and opened	Brown and slimy	Fresh and slimy	Fresh and marketable
2. Jute	Dried and opened	Dried and slimy	Partially dried and slimy	Slightly dried but good
3. Bubble wrap	Brown, slimy and partially opened	Brown and slimy	Fresh and slimy	Fresh and good
4. Non-absorbent cotton	Partially dried and opened	Partially opened and dried	Partially dried and slimy	Dried and brown
5. CFB	Dried and opened	Dried and slimy	Dried	Partially dried
6. Brown paper	Dried and opened	Dried and opened	Dried and discoloured	Partially dried
7. Cotton cloth	Partially dried and opened	Partially opened and dried	Partially dried	Partially dried
8. Newspaper	Dried and opened	Dried	Dried	Partially dried and discoloured
9. Punnet	Fresh, slimy and opened	Fresh and slimy	Fresh and good	Fresh and marketable
10. Control	Opened and dried	Dried	Dried and discoloured	Dried and discoloured

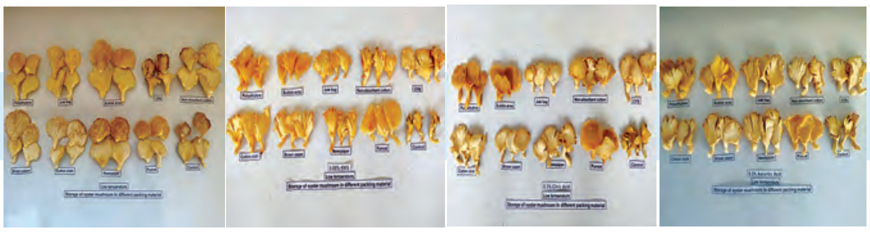


Fig. 2.5.3.Oyster mushroom after 16 days of storage at low temperature a.) Control b.) 0.05% KMS c.) 0.3% citric acid d.) 0.3% ascorbic acid

चित्र 2.5.3 कम तापमान पर भंडारण के 16 दिनों के बाद ढींगरी खुम्ब a.) नियंत्रण b.) 0.05% KMS c.) 0.3% साइट्रिक एसिड d.) 0.3% एस्कॉर्बिक एसिड

The white button and oyster mushrooms after treating with 0.05% KMS solution for 5 minutes followed by packing in different packages of 400 g capacity and stored at ambient and low temperature for 3 and 16 days were subjected to overall quality. The recorded observation revealed that both the mushrooms had a poor shelf life at ambient conditions and within 3 days of storage these became unmarketable. On the other hand, at low temperature the button mushroom was good in polyethylene and bubble wrap whereas in other packing material there was development of sliminess, brown

सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब को 5 मिनट के लिए 0.05% KMS द्रवण के साथ इलाज के बाद 400 ग्राम क्षमता के विभिन्न पैकेजों में पैक करके 3 और 16 दिनों के लिए परिवेश और कम तापमान पर संग्रहीत किया गया। दर्ज किए गए अवलोकन से पता चला कि दोनों खुम्ब की परिवेशी परिस्थितियों में खराब शेल्फ लाइफ थी और भंडारण के 3 दिनों के भीतर ये अप्राप्य हो गए थे। दूसरी ओर, कम तापमान पर बटन खुम्ब पॉलीइथाइलीन और बबल रैप में अच्छा था जबकि अन्य पैकिंग सामग्री में पतलापन, भूरा रंग, खुले गलफड़े और

colour, opened gills and drying. In oyster mushroom the quality was found better in punnet only and in rest sliminess, gill opening and drying was developed (Table 2.21, Fig. 2.5.2b and Fig. 2.5.3b).

सुखने का विकास था। ऑयस्टर खुम्ब में गुणवत्ता केवल पनेट में बेहतर पाई गई और बाकी में स्लिमनेस, गिल खोलने और सुखने का विकास हो गया (तालिका 2.21, चित्र 2.5.2 बी और चित्र 2.5.3 बी)।

Table 2.21. Quality of white button and oyster mushroom in different packages at low temperature after 16 days storage in 0.05% KMS

तालिका 2.21 0.05% केएमएस में 16 दिनों के भंडारण के बाद कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब की गुणवत्ता

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब		Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब	
	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)
1. Polyethylene	Brown, slimy and opened	Brown but good	Fresh and slimy	Watery and not good
2. Jute	Dried and opened	Dried and slimy	Partially dried and slimy	Slightly dried and not good
3. Bubble wrap	Brown, slimy and partially opened	Brown but good	Watery and slimy	Watery and not good
4. Non-absorbent cotton	Dried and opened	Partially dried and opened	Died and slimy	Dried and not good
5. CFB	Dried, opened and slimy	Dried and slimy	Dried but good	Partially dried but good
6. Brown paper	Dried and opened	Dried and opened	Dried and not good	Partially dried and not good
7. Cotton cloth	Partially dried and opened	Partially opened and dried	Dried and not good	Partially dried and not good
8. Newspaper	Dried and opened	Dried	Dried and not good	Partially dried and not good
9. Punnet	Fresh, slimy and opened	Fresh and slimy	Fresh but not good	Fresh and marketable
10.Control	Opened and dried	Dried	Dried and not good	Dried

After aqueous solution dip in 0.3% citric acid for 5 minutes, the fruit bodies of button and oyster mushrooms were subjected to different packing material having 400 g capacity followed by ambient and low temperature storage for a period of 3 and 16 days respectively to record the quality of mushroom. The study revealed that in button none of the treatment was found suitable after 3 days whereas at low temperature the quality was better in polyethylene and bubble wrap upto 16 days. On the other hand in oyster mushroom punnet, jute bag, non-absorbent cotton bag, CFB, brown paper bag, cotton cloth bag and control showed good quality at ambient conditions after 3 days whereas at low temperature the overall quality was better in punnet and CFB after a period of 16 days (Table 2.22, Fig. 2.5.2c and Fig. 2.5.3c).

5 मिनट के लिए 0.3% साइट्रिक एसिड में जलीय घोल में डुबोने के बाद, बटन और ढींगरी खुम्ब के फल निकायों को 400 ग्राम क्षमता वाली अलग–अलग पैकिंग सामग्री में पैक किया गया। इसके बाद परिवेश और निम्न तापमान भंडारण क्रमशः 3 और 16 दिनों की अवधि के लिए रिकॉर्ड किया गया। खुम्ब की गुणवत्ता की अध्ययन से पता चला कि बटन में कोई भी उपचार 3 दिनों के बाद उपयुक्त नहीं पाया गया जबकि कम तापमान पर 16 दिनों तक पॉलीथीन और बबल रैप में गुणवत्ता बेहतर थी। दूसरी ओर ढींगरी खुम्ब पनेट, जूट बैग, नॉन–एब्ज़ॉर्बेंट कॉटन बैग, सीएफबी, ब्राउन पेपर बैग, कॉटन क्लॉथ बैग और कंट्रोल में 3 दिनों के बाद परिवेशी परिस्थितियों में अच्छी गुणवत्ता दिखाई दी और कम तापमान पर 16 दिनों की अवधि के बाद पनेट तथा सीएफबी में समग्र गुणवत्ता बेहतर थी। (तालिका 2.22, चित्र 2.5.2 ग और चित्र 2.5.3 ग)।

Table 2.22. Quality of white button and oyster mushroom in different packages at low temperature after 16 days storage in 0.3% citric acid

तालिका 2.22 0.3% साइट्रिक एसिड में 16 दिनों के भंडारण के बाद कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब की गुणवत्ता

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब		Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब	
	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)
1. Polyethylene	Watery and spoiled	Light brown but good	Fresh, slimy and spoiled	Watery, slimy and not good
2. Jute	Dried and spoiled	Dried, brown and slimy	Partially dried but good	Partially dried and not good
3. Bubble wrap	Brown, slimy and spoiled	Light brown but good	Watery, slimy and spoiled	Watery, slimy and not good
4. Non-absorbent cotton	Dark brown and spoiled	Partially dried, brown and opened	Dried but good	Dried and not good
5. CFB	Dried, dark brown and spoiled	Dried, brown and slimy	Dried but good	Dried but good
6. Brown paper	Dried, light brown and spoiled	Dried, brown and opened	Dried but good	Dried and not good
7. Cotton cloth	Partially dried, light brown and spoiled	Partially opened, light brown and dried	Dried but good	Partially dried and not good
8. Newspaper	Dried, dark brown and opened	Dried and brown	Dried but good	Dried and not good
9. Punnet	Fresh, light brown but slimy	Fresh but slimy	Fresh and good	Fresh, good and marketable
10.Control	Opened, dried and dark brown	Dried and brown	Dried but good	Fully dried

The button and oyster mushrooms were subjected to storage for a period of 3 and 16 days at ambient and low temperature after treating with 0.3% aqueous solution of ascorbic acid followed by packing in 10 different packages. None of the packages was found suitable to keep the quality of button mushroom suitable for consumption after 3 days of storage at ambient conditions. At low temperature also, after the storage of 16 days the fruit bodies were found to have sliminess, dark brown colour and dryness. In case of oyster mushroom punnet, cotton cloth bag, newspaper bag and control showed good quality after 3 days storage at ambient temperature. Punnet and bubble wrap were found to retain better quality of oyster mushroom compared to other packages after a period of 16 days at low temperature conditions (Table 2.23, Fig. 2.5.2d and Fig. 2.5.3d).

बटन और ढींगरी खुम्ब को एस्कॉर्बिक एसिड के 0.3% जलीय घोल से उपचारित करने के बाद 10 अलग–अलग पैकेजों में पैक करने के बाद परिवेश और कम तापमान पर 3 और 16 दिनों की अवधि के लिए भंडारण में रखा गया था। कोई भी पैकेज बटन खुम्ब की गुणवत्ता को भंडारण के 3 दिनों के बाद परिवेशी परिस्थितियों में उपभोग के लिए उपयुक्त रखने के लिए उपयुक्त नहीं पाया गया। कम तापमान पर भी, 16 दिनों के भंडारण के बाद फलों के शरीर में पतलापन, गहरा भूरा रंग और सूखापन पाया गया। ढींगरी खुम्ब के मामले में, पनेट, सूती कपड़े के बैग, अखबार के बैग और नियंत्रण ने परिवेश के तापमान पर 3 दिनों के भंडारण के बाद अच्छी गुणवत्ता दिखाई। 16 दिनों की अवधि के बाद अन्य पैकेजों की तुलना में कम तापमान की स्थिति में पनेट और बबल रैप में ढींगरी खुम्ब की बेहतर गुणवत्ता पायी गयी (तालिका 2.23, चित्र 2.5.2घ और चित्र 2.5.3घ)।

Table 2.23. Quality of white button and oyster mushroom in different packages at low temperature after 16 days storage in 0.3% ascorbic acid

तालिका 2.23 0.3% एस्कॉर्बिक एसिड में 16 दिनों के भंडारण के बाद कम तापमान पर विभिन्न पैकेजों में सफेद बटन और ढींगरी खुम्ब की गुणवत्ता

Packaging material पैकेजिंग सामग्री	White button mushroom सफ़ेद बटन खुम्ब		Oyster mushroom ढींगरी खुम्ब	
	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)	Ambient temperature (3 days) परिवेश का तापमान (3 दिन)	Low temperature (16 days) कम तापमान (16 दिन)
1. Polyethylene	Watery, slimy and spoiled	Slimy, dark brown and not marketable	Watery and spoiled	Watery, slimy and not good
2. Jute	Dried, slimy and spoiled	Dark brown and not marketable	Dried and spoiled	Partially dried and not good
3. Bubble wrap	Light brown, slimy and spoiled	Slimy and not marketable	Watery, slimy and spoiled	Watery but good
4. Non-absorbent cotton	Light brown and spoiled	Dark brown and not marketable	Dried and spoiled	Dried and not good
5. CFB	Dark brown, dried and spoiled	Dark brown, dried and not marketable	Dried and spoiled	Partially dried but good
6. Brown paper	Light brown, dried and spoiled	Dark brown, dried and not marketable	Dried and spoiled	Dried and not good
7. Cotton cloth	Partially dried, brown and spoiled	Dark brown and not marketable	Dried but good	Dried and not good
8. Newspaper	Partially dried, dark brown and opened	Dark brown, dried and not marketable	Partially dried but good	Dried and not good
9. Punnet	Fresh, light brown and slimy	Slimy but good	Fresh and good	Fresh, good and marketable
10.Control	Dark brown, dried and opened	Dark brown and dried	Dried but good	Fully dried

Among the biochemical parameters, a significant difference in the protein, total sugars, phenols and polyphenol oxidase activity was recorded in button and oyster mushroom during storage with more reduction in total protein, total sugars and phenols at ambient as compared to low temperature whereas a significant increase in polyphenol activity was observed in all the packages at both the storage in button as well as oyster mushroom.

Development of mushroom millet nutri-bar

Three formulations of mushroom millet nutribar containing 0%, 5% and 10% oyster mushroom powder along with finger millet flakes, finger millet puffs, sorghum flakes, nuts, dates and honey were prepared and subjected to sensory, biochemical, color and texture profile analysis. Sensory

जैव रासायनिक मापदंडों में भंडारण के दौरान बटन और ढींगरी खुम्ब में प्रोटीन, कुल शर्करा, फिनोल और पॉलीफेनोल ऑक्सीडेज गतिविधि में एक महत्वपूर्ण अंतर दर्ज किया गया, जिसमें कम तापमान की तुलना में परिवेश में कुल प्रोटीन, कुल शर्करा और फिनोल में अधिक कमी थी, जबकि एक महत्वपूर्ण पॉलीफेनोल में वृद्धि सभी पैकेजों में बटन के भंडारण के साथ–साथ ढींगरी खुम्ब में भी देखी गई।

खुम्ब मिलेट न्यूट्री–बार का निर्माण

0%, 5% और 10% ढींगरी खुम्ब पाउडर युक्त खुम्ब मिलेट न्यूट्रीबार के तीन फॉर्मूलेशन फिंगर मिलेट फ्लेक्स, फिंगर मिलेट पफ्स, सोरघम फ्लेक्स, नट्स, खजूर और शहद के साथ तैयार किए गए और उनकी गुणवत्ता का विश्लेषण, संवेदी, जैव रासायनिक, रंग और टेक्स्चर प्रोफाइल के आधार पर किया गया। खुम्ब मिलेट न्यूट्रीबार के नमूनों

evaluation of mushroom millet nutribar samples was performed by a group of twenty semi-trained panelists based on nine point hedonic scale (Table 2.24). No significant effect of mushroom powder incorporation on the sensory attributes such as color and appearance, taste and overall acceptability ($p>0.05$) was recorded till 5% level of incorporation. Whereas, Increasing the level of mushroom powder more than 5 % resulted into significant ($p<0.05$) decrease in overall acceptability of the product. Although, mushroom powder incorporation showed significant effect on the texture of nutribar even at 5% level of incorporation and had no significant effect on aroma of the product.

का संवेदी मूल्यांकन नौ बिंदु हेडोनिक स्केल (तालिका 2.24) के आधार पर बीस अर्ध–प्रशिक्षित पैनलिस्टों के एक समूह द्वारा किया गया था। रंग और रूप, स्वाद और समग्र स्वीकार्यता ($p>0.05$) जैसी संवेदी विशेषताओं पर खुम्ब पाउडर के समावेश का कोई महत्वपूर्ण प्रभाव निगमन के 5% स्तर तक दर्ज नहीं किया गया था। जबकि, खुम्ब पाउडर के स्तर को 5% से अधिक बढ़ाने से उत्पाद की समग्र स्वीकार्यता में उल्लेखनीय ($p<0.05$) कमी आई है। हालांकि, खुम्ब पाउडर के समावेश ने 5% के स्तर पर भी न्यूट्रीबार की बनावट पर महत्वपूर्ण प्रभाव दिखाया और उत्पाद की सुगंध पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा।

Table 2.24.Sensory evaluation of mushroom millet nutri-bar*

तालिका 2.24 खुम्ब मिलेट न्यूट्री–बार का संवेदी मूल्यांकन

S.No. क्र.सं.	Mushroom powder (%) खुम्ब पाउडर (%)	Color & Appearance रंग और सूरत	Taste स्वाद	Aroma सुगंध	Texture बनावट	Overall acceptability समग्र स्वीकार्यता
1	0	8.25[a]	8.44[a]	7.94	8.56[a]	8.13[a]
2	5	8.06[a]	8.25[a]	7.88	7.81[b]	7.81[a]
3	10	6.75[b]	5.50[b]	7.25	5.38[c]	5.50[b]
	C.D.(0.05)	0.493	0.588	NS	0.535	0.694

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

Protein, ash, crude fibre and vitamin D content of nutribar samples increased significantly ($p<0.05$) with increasing incorporation of mushroom powder in the nutribars from 0 to 10%. Whereas carbohydrate content reduced significantly ($p<0.05$) with mushroom powder incorporation. However, mushroom powder incorporation showed no significant effect on the moisture, fat and energy values of the nutribars (Table 2.25). Antioxidant activities of mushroom millet nutribar samples measured by DPPH and FRAP assays also showed significant ($p<0.05$) increase (from 213.83 to 280.57 mg AEAC/100g and from 748.92 to 1277.33 mg AEAC/100g, respectively) with increasing levels of mushroom powder incorporation (Table 2.26).

न्यूट्रीबार में खुम्ब पाउडर को 0 से 10% तक बढ़ाने के साथ, न्यूट्रीबार के नमूनों में प्रोटीन, राख, कच्चे फाइबर और विटामिन डी की मात्रा में उल्लेखनीय वृद्धि हुई ($p<0.05$)। जबकि खुम्ब पाउडर को शामिल करने से कार्बोहाइड्रेट की मात्रा काफी कम हो जाती है ($p<0.05$)। हालांकि, खुम्ब पाउडर के समावेश ने पोषक तत्वों की नमी, वसा और ऊर्जा मूल्यों पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं दिखाया (सारणी 2.25)। डीपीपीएच और एफआरएपी एसेज़ द्वारा मापा गया खुम्ब मिलेट न्यूट्रीबार नमूनों की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों ने भी खुम्ब पाउडर के बढ़ते स्तर के साथ महत्वपूर्ण ($p<0.05$) (213.83 से 280.57 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम और क्रमशः 748.92 से 1277.33 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) वृद्धि दिखाई (सारणी 2.26)।

Table 2.25.Nutritional value of Mushroom millet nutri-bar*

तालिका 2.25 खुम्ब मिलेट पोषक–बार का पोषण मूल्य

S. No.	Mushroom powder (%)	Moisture (%)	Protein (%)	Carbohydrate (%)	Fat (%)	Ash (%)	Crude fibre (%)	Energy value (Kcal/100g)	Vitamin-D (mg/100g)
क्र.सं.	खुम्ब पाउडर (%)	नमी (%)	प्रोटीन (%)	कार्बोहाइड्रेड (%)	वसा (%)	राख (%)	कच्चा रेशा (%)	ऊर्जा	विटामिन–डी
1	0	2.39	17.55[c]	67.63[a]	10.25	2.18[b]	1.94[b]	432.95	5.68[c]
2	5	2.45	19.35[b]	65.45[b]	10.40	2.34[ab]	2.02[b]	432.85	8.10[b]
3	10	2.44	21.24[a]	62.92[c]	10.89	2.50[a]	2.41[a]	434.68	13.20[a]
	C.D.(0.05)	NS	1.220	1.294	NS	0.208	0.195	NS	0.903

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test.

Table 2.26.Antioxidant activity of Mushroom millet nutri-bar*

तालिका 2.26 खुम्ब मिलेट पोषक–बार की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि

S.No. क्र.सं.	Mushroom powder (%) खुम्ब पाउडर (%)	DPPH(mg AEAC/100g) डीपीपीएच	FRAP(mg AEAC/100g) एफआरएपी
1	0	213.83[b]	748.92[c]
2	5	242.60[b]	884.30[b]
3	10	280.57[a]	1277.33[a]
	C.D.(0.05)	32.041	69.688

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

Varying levels of mushroom powder in the nutribar showed no significant effect on the color of the nutribar samples as evident by no significant change in color values (L, a, b, h & C*) of different nutribar samples (Table 2.27). Texture profile analysis (TPA) of mushroom millet nutri-bar revealed that incorporation of oyster mushroom powder into the nutribar resulted into an increase in hardness, cohesiveness and resilience of the samples. However, the hardness and resilience of the nutribar prepared with 5% mushroom powder were comparable to those of control (0% mushroom powder). No significant change in the springiness, gumminess and chewiness of the samples was recorded (Table 2.28).

न्यूट्रीबार में खुम्ब पाउडर के अलग–अलग स्तरों ने न्यूट्रीबार के नमूनों के रंग पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं दिखाया जैसा कि विभिन्न न्यूट्रीबार नमूनों के रंग मूल्यों (एल, ए, बी, एच और सी*) में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं होने से स्पष्ट है (तालिका 2.27)। खुम्ब मिलेट न्यूट्री–बार के टेक्सचर प्रोफाइल विश्लेषण (टीपीए) से पता चला कि न्यूट्रीबार में ढींगरी खुम्ब पाउडर को शामिल करने से नमूनों की कठोरता, सामंजस्य और लचीलापन में वृद्धि हुई। हालांकि, 5% खुम्ब पाउडर से तैयार किए गए न्यूट्रीबार की कठोरता और लचीलापन नियंत्रण (0% खुम्ब पाउडर) के बराबर था। नमूनों के वसंतपन, चिपचिपापन और चबाने में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन दर्ज नहीं किया गया था (तालिका 2.28)।

Table 2.27. Color values of Mushroom millet nutri-bar

तालिका 2.27 खुम्ब मिलेट न्यूट्री–बार के रंग मूल्य

S.No. क्र.सं.	Mushroom powder (%) मशरूम पाउण्डर (%)	L एल	a ए	b बी	h एच	C* सी*
1	0	46.543	9.553	27.263	70.682	28.895
2	5	46.183	9.173	27.760	71.731	29.246
3	10	46.283	9.297	27.660	71.438	29.184
	C.D.(0.05)	NS	NS	NS	NS	NS

Table 2.28 Texture profile analysis of Mushroom millet nutri-bar*

तालिका 2.28 खुम्ब मिलेट न्यूट्री–बार की बनावट प्रोफ़ाइल का विश्लेषण

Mushroom powder (%) मशरूम पाउडर (%)	Hardness (N) कठोरता (एन)	Springiness वसंतता	Cohesiveness सामंजस्य	Gumminess(N) चिपचिपापन (एन)	Chewiness(N) चबाना (एन)	Resilience लचीलापन
0	1108.372[a]	0.124	0.068[b]	75.602	9.616	0.028[b]
5.0	1088.796[a]	0.125	0.067[b]	73.143	9.149	0.025[b]
10.0	690.073[b]	0.100	0.131[a]	89.382	9.009	0.039[a]
C.D.(0.05)	102.254	NS	0.031	NS	NS	0.010

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

Thus based on sensory, nutritional, color and texture profile analysis it can be concluded that a nutritious, healthy nutribar with good sensory acceptability can be developed by supplementing 5% oyster mushroom powder in millets (puffs and flakes), nuts, dates and honey (Fig. 2.5.4). The developed mushroom millet nutribar contained 19.35% protein, 65.45% carbohydrate, 10.4 % fat, 2.34% ash, 2.02% crude fibre, 8.10 mg/100g vitamin D and 432.85 Kcal/100g energy value.

इस प्रकार संवेदी, पोषण, रंग और टेक्सचर प्रोफ़ाइल विश्लेषण के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अच्छी संवेदी स्वीकार्यता के साथ एक पौष्टिक, स्वस्थ न्यूट्रीबार को मिलेट (पफ्स और फ्लेक्स), नट्स, खजूर और शहद में 5% ढींगरी खुम्ब पाउडर के पूरक द्वारा विकसित किया जा सकता है (चित्र 2.5.4)। विकसित खुम्ब मिलेट न्यूट्रीबार में 19.35% प्रोटीन, 65.45% कार्बोहाइड्रेट, 10.4% वसा, 2.34% राख, 2.02% कच्चा रेशा, 8.10 मिलीग्राम/100 ग्राम विटामिन डी और 432.85 किलो कैलोरी/100 ग्राम ऊर्जा मूल्य होता है।

Fig. 2.5.4. Millet based mushroom Nutri-bar
चित्र 2.5.4 मिलेट आधारित खुम्ब नुट्री बार

Development of ready-to-fry frozen nuggets from *Hericium* mushroom

Lion's mane (*Hericium*) mushroom is a medicinal mushroom which is also popular for its seafood like taste and texture. Although, this mushroom has certain bitter aftertaste which has to be removed first in order to process it further into any value added product. In the present study, an attempt has been made to develop ready to fry frozen nuggets from *Hericium* mushroom as a type of seafood analogue because of taste and textural similarities between *Hericium* mushroom and seafood especially crab. Four types of pretreatments; steaming (3 minutes), boiling (3 minutes), microwave cooking (3 minutes) and salting (5 %) along with a control were tried in order to remove the inherent bitterness of *Hericium* mushroom before further processing it into nuggets. The effect of all these pretreatments on the sensory, physical, nutritional, minerals, antioxidant activities and total polysaccharides content (a component responsible for many medicinal properties of mushroom) of the prepared nuggets were analyzed during the study.

Sensory evaluation of nuggets prepared from *Hericium* mushroom was done by a group of twenty semi-trained panelists based on color & appearance, taste, aroma, texture and overall acceptability using nine point hedonic scale. It was found that nuggets prepared from the mushroom boiled in water for 3 minutes showed highest score for taste (8.25), texture (8.25) and overall acceptability (8.22). Nuggets prepared from steamed and microwave cooked mushrooms also showed comparable taste and overall acceptability. Whereas, no significant impact on appearance and aroma of the nuggets was noticed in nuggets prepared following different methods. Thus boiling *Hericium* mushroom for 3 minutes was the most effective method for removing the bitterness as evident by the sensory scores for taste and overall acceptability. Besides, microwave cooking (3 minutes) and steaming (3 minutes) also removed bitterness quite efficiently as can be seen from their comparable sensory scores (Table 2.29).

हेरिशियम मशरूम से रेडी–टू–फ्राई फ्रोजन नगेट्स का विकास

लायन्स मेन *(हेरिशीयम)* खुम्ब एक औषधीय खुम्ब है जो अपने समुद्री भोजन जैसे स्वाद और टेक्सचर के लिए भी लोकप्रिय है। हालांकि, इस खुम्ब में कुछ कड़वा स्वाद होता है जिसे किसी भी मूल्य वर्धित उत्पाद में आगे संसाधित करने के लिए पहले हटाना पड़ता है। वर्तमान अध्ययन में, *हेरिशीयम* खुम्ब से जमे हुए नगेट्स को एक प्रकार के समुद्री भोजन एनालॉग के रूप में विकसित करने का प्रयास किया गया है क्योंकि हेरिशीयम खुम्ब और समुद्री भोजन विशेष रूप से केकड़े के बीच स्वाद और टेक्सचर समानताएं हैं। चार प्रकार के पूर्व उपचार; स्टीमिंग (3 मिनट), उबालना (3 मिनट), माइक्रोवेव कुकिंग (3 मिनट) और नमकीन (5%) नियंत्रण के साथ–साथ *हेरिशीयम* खुम्ब की अंतर्निहित कड़वाहट को दूर करने के लिए इसे संसाधित करने की कोशिश की गई। अध्ययन के दौरान तैयार किए गए नगेट्स के संवेदी, भौतिक, पोषण, खनिज, एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों और कुल पॉलीसेकेराइड सामग्री (खुम्ब के कई औषधीय गुणों के लिए जिम्मेदार घटक) पर इन सभी पूर्व उपचारों के प्रभाव का विश्लेषण किया गया।

हेरिशीयम खुम्ब से तैयार किए गए नगेट्स का संवेदी मूल्यांकन बीस अर्ध–प्रशिक्षित पैनलिस्टों के एक समूह द्वारा रंग और रूप, स्वाद, सुगंध, टेक्सचर और नौ बिंदु हेडोनिक स्केल का उपयोग करके समग्र स्वीकार्यता के आधार पर किया गया था। यह पाया गया कि 3 मिनट के लिए पानी में उबाले गए खुम्ब से तैयार नगेट्स ने स्वाद (8.25), टेक्सचर (8.25) और समग्र स्वीकार्यता (8.22) के लिए उच्चतम स्कोर दिखाया। उबले हुए और माइक्रोवेव में पके हुए खुम्ब से तैयार किए गए नगेट्स ने भी तुलनीय स्वाद और समग्र स्वीकार्यता दिखाई। जबकि, विभिन्न तरीकों से तैयार किये गए नगेट्स में उपस्थित सुगंध पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं देखा गया। इस प्रकार *हेरिशियम* खुम्ब को 3 मिनट तक उबालना कड़वाहट को दूर करने का सबसे प्रभावी तरीका था जैसा कि स्वाद और समग्र स्वीकार्यता के लिए संवेदी स्कोर से स्पष्ट है। इसके अलावा, माइक्रोवेव कुकिंग (3 मिनट) और स्टीमिंग (3 मिनट) ने भी कड़वाहट को काफी कुशलता से दूर किया जैसा कि उनके तुलनीय संवेदी स्कोर (तालिका 2.29) से देखा जा सकता है।

Table 2.29. Effect of pretreatments on the sensory properties of nuggets prepared from *Hericium* mushroom*

तालिका 2.29 हेरिशियम खुम्ब से तैयार नगेट्स के संवेदी गुणों पर पूर्व उपचार का प्रभाव

S.No. क्र.सं.	Pretreatment used पूर्व–उपचार	Color & Appearance प्रयुक्त रंग और दिखावट	Taste स्वाद	Aroma सुगंध	Texture बनावट	Overall acceptability समग्र स्वीकार्यता
1	Steamed	7.13	7.00^{ab}	7.50	7.88^{ab}	7.34^{ab}
2	Boiled	7.50	8.25^{a}	7.88	8.25^{a}	8.22^{a}
3	Microwave heated	7.13	8.13^{a}	8.00	7.75^{ab}	7.94^{a}
4	Salted	7.25	6.13^{bc}	6.88	7.13^{b}	6.69^{b}
5	Control	7.50	5.63^{c}	6.88	7.00^{b}	6.38^{b}
	C.D.(0.05)	NS	1.341	NS	0.887	1.027

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

A significant change in water holding capacity (WHC) of nuggets was recorded with different pretreatments. WHC of the prepared nuggets was highest in salted mushrooms, whereas was lowest in case of control and nuggets prepared from boiled and steamed mushrooms showed comparable WHC. Cooking loss (%) was highest in case of nuggets prepared from microwave cooked mushrooms (15.67%) followed by control (14.62%). Lowest cooking loss was recorded in nuggets prepared from boiled mushrooms (11.05%), which was comparable to steamed (11.52%) and salted mushroom (12.16%) nuggets. Boiling mushrooms also resulted into minimum shrinkage % of prepared nuggets (1.86%) which was significantly better than all other pretreatments including control. Different pretreatment methods although, didn't show any significant effect on the pH of the prepared nuggets (Table 2.30).

नगेट्स में जल धारण क्षमता (WHC) में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन विभिन्न पूर्व उपचारों के साथ दर्ज किया गया। नमकीन खुम्ब में तैयार नगेट्स का ॅभ्ब सबसे अधिक था, जबकि नियंत्रण के मामले में सबसे कम था और उबले और स्टीम्ड खुम्ब से तैयार नगेट्स ने तुलनीय ॅभ्ब दिखाया। माइक्रोवेव में पके हुए खुम्ब (15.67%) से तैयार किए गए नगेट्स के मामले में खाना पकाने की हानि (%) सबसे अधिक थी, इसके बाद नियंत्रण (14.62%) था। सबसे कम खाना पकाने का नुकसान उबले हुए खुम्ब (11.05%) से तैयार नगेट्स में दर्ज किया गया था, जो स्टीम्ड (11.52%) और नमकीन खुम्ब (12. 16%) नगेट्स के बराबर था। खुम्ब को उबालने के परिणामस्वरूप तैयार नगेट्स (1.86%) का न्यूनतम संकोचन हुआ जो नियंत्रण सहित अन्य सभी पूर्व उपचारों की तुलना में काफी बेहतर था। हालांकि, विभिन्न प्रीट्रीटमेंट विधियों ने तैयार नगेट्स (तालिका 2.30) के पीएच पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं दिखाया।

Table 2.30. Effect of pretreatments on the physical characteristics of nuggets prepared from *Hericium* mushroom*

तालिका 2.30 *हेरिशियम* खुम्ब से तैयार की गई नगेट्स की भौतिक विशेषताओं पर पूर्व उपचार का प्रभाव

S.No. क्र.सं.	Pretreatment used प्रीट्रीटमेंट	WHC (%) वाटर होल्डिंग केपेसिटी	Cooking loss (%) पकाने की हानि (%)	Shrinkage (%) संकोचन (%)	pH पीएच
1	Steamed	56.5^{b}	11.52^{b}	2.15^{ab}	6.07
2	Boiled	55.5^{b}	11.05^{b}	1.86^{c}	6.09
3	Microwave heated	48.75^{c}	15.67^{a}	2.37^{a}	6.06
4	Salted	61.75^{a}	12.16^{b}	2.09^{bc}	6.05
5	Control	31.75^{d}	14.62^{a}	2.28^{ab}	6.16
	C.D.(0.05)	2.969	1.648	0.257	NS

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

Boiling mushrooms before making nuggets resulted into the lowest moisture content in the prepared nuggets (25.03%), whereas control and salted mushrooms resulted into the highest moisture retention in the prepared product (37.63 % and 37.00 %, respectively). Different pretreatment methods had no significant effect on the protein and total polysaccharide content of the nuggets. Whereas, carbohydrate, crude fibre, ash and fat content changed significantly over different methods. Highest carbohydrate (44.77%) and crude fibre (2.57%) content was recorded in nuggets prepared with boiled mushrooms, whereas ash content was highest (3.37%) in case of salted pretreatment. Fat content was highest in nuggets prepared from steamed mushrooms (23.08%) followed by microwave cooked (20.29%) and boiled mushrooms (19.36%). Energy value was highest for nuggets prepared from boiled mushrooms and was lowest for salted pretreatment. The reason for high energy value and fat content in nuggets prepared from boiled, steamed and microwave cooked mushrooms as compared to control and salted was probably the lower moisture content in the nuggets prepared by the previous methods (Table 2.31).

नगेट्स बनाने से पहले खुम्ब को उबालने से तैयार नगेट्स (25.03%) में नमी की मात्रा सबसे कम होती है, जबकि नियंत्रण और नमकीन खुम्ब के परिणामस्वरूप तैयार उत्पाद में नमी बरकरार रहती है (क्रमशः 37.63% और 37.00%)। विभिन्न प्रीट्रीटमेंट विधियों का प्रोटीन और नगेट्स की कुल पॉलीसेकेराइड सामग्री पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा। जबकि, विभिन्न तरीकों से कार्बोहाइड्रेट, कच्चे रेशे राख और वसा की मात्रा में काफी बदलाव आया है। उबले हुए खुम्ब से तैयार नगेट्स में उच्चतम कार्बोहाइड्रेट (44.77%) और कच्चे फाइबर (2.57%) की मात्रा दर्ज की गई, जबकि नमकीन प्रीट्रीटमेंट के मामले में राख की मात्रा उच्चतम (3.37%) थी। स्टीम्ड खुम्ब (23.08%) से तैयार किए गए नगेट्स में वसा की मात्रा सबसे अधिक थी, इसके बाद माइक्रोवेव में पकाए गए (20.29%) और उबले हुए खुम्ब (19.36%) थे। उबले हुए खुम्ब से तैयार नगेट्स के लिए ऊर्जा मूल्य उच्चतम था और नमकीन प्रीट्रीटमेंट के लिए सबसे कम था। नियंत्रण और नमकीन की तुलना में उबले हुए, भाप में पकाए गए और माइक्रोवेव में पके हुए खुम्ब से तैयार नगेट्स में उच्च ऊर्जा मूल्य और वसा की मात्रा का कारण संभवतः पिछली विधियों द्वारा तैयार की गई डली में नमी की कम मात्रा थी (तालिका 2.31)।

Table 2.31. Effect of pretreatments on the nutritional value of nuggets prepared from *Hericium* mushroom*

तालिका 2.31 *हेरिशियम* खुम्ब से तैयार नगेट्स के पोषण मूल्य पर पूर्व उपचार का प्रभाव

S. No. क्र. सं.	Pretreatmet used प्रीट्रीटमेंट	Moisture (%) नमी	Protein (%) प्रोटीन	Carbohydrate (%) कार्बोहाइड्रेट	Fat (%) वसा	Ash (%) राख	Crude fiber (%) कच्चा रेशा	Energy value (Kcal/100g) उर्जा	Total polysac-charides (%) कुल पॉलीसैकराइड
1	Steamed	30.77^{b}	7.87	35.17^{c}	23.08^{a}	3.12^{b}	2.31^{bc}	379.84^{ab}	2.64
2	Boiled	25.03^{c}	8.31	44.77^{a}	19.36^{b}	2.51^{c}	2.57^{a}	386.59^{a}	2.60
3	Microwave heated	30.43^{b}	7.71	39.04^{b}	20.29^{b}	2.53^{c}	2.44^{b}	369.59^{b}	2.32
4	Salted	37.00^{a}	7.35	37.26^{bc}	15.01^{c}	3.37^{a}	2.23^{cd}	313.53^{c}	2.67
5	Control	37.63^{a}	7.46	36.58^{bc}	16.00^{c}	2.30^{c}	2.16^{d}	320.17^{c}	2.80
	C.D.(0.05)	2.000	NS	2.565	1.219	0.238	0.130	11.160	NS

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

Retention of all the minerals analysed (Fe, Ca, Mn, Cu, Zn) except potassium (K) in the nuggets was either better than or comparable to control. In potassium, a significant loss was recorded during boiling, steaming and microwave cooking. Iron content was comparable in all the treatments and in control, whereas calcium (Ca), manganese (Mn), copper (Cu) and zinc (Zn) contents were significantly better or comparable in nuggets prepared from boiled, steamed and microwave cooked mushrooms than control (Table 2.32).

नगेट्स में पोटेशियम (K) को छोड़कर विश्लेषण किए गए सभी खनिजों (Fe, Ca, Mn, Cu, Zn) का प्रतिधारण या तो नियंत्रण से बेहतर या तुलनीय था। पोटेशियम में, उबालने, भाप लेने और माइक्रोवेव में खाना पकाने के दौरान एक महत्वपूर्ण नुकसान दर्ज किया गया था। आयरन की मात्रा सभी उपचारों और नियंत्रण में तुलनीय थी, जबकि कैल्शियम (Ca), मैंगनीज (Mn), कॉपर (Cu) और जिंक (Zn) सामग्री उबले हुए, स्टीम्ड और माइक्रोवेव में पके हुए खुम्ब की तुलना में काफी बेहतर या तुलनीय थी। (तालिका 2.32)।

Table 2.32. Effect of pretreatments on the mineral composition of nuggets prepared from *Hericium* mushroom*

तालिका 2.32 *हेरिशियम* खुम्ब से तैयार नगेट्स की खनिज संरचना पर पूर्व उपचार का प्रभाव

S.No. क्र.सं.	Pretreatment used प्रीट्रीटमेंट का इस्तेमाल	K पोटैशियम	Fe फेरस	Mn मैंगनिज़	Cu कॉपर	Zn जिंक	Ca कैल्शियम
1	Steamed	409.15[c]	5.34	0.78[a]	0.24[b]	0.24[b]	133.84[c]
2	Boiled	449.08[b]	5.61	0.81[a]	0.34[a]	0.31[a]	143.29[b]
3	Microwave heated	369.63[d]	4.34	0.70[b]	0.17[b]	0.25[b]	131.71[c]
4	Salted	488.98[a]	4.38	0.63[bc]	0.24[b]	0.23[b]	163.80[a]
5	Control	489.67[a]	3.84	0.63[c]	0.20[b]	0.17[c]	106.38[d]
	C.D.(0.05)	7.027	NS	0.073	0.086	0.052	6.156

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test.

Antioxidant activity measured by DPPH assay was highest in nuggets prepared with steamed mushrooms (102.95 mg AEAC/100g) followed by microwave cooked (79.61 mg AEAC/100g) and boiled mushrooms (77.45 mg AEAC/100g). Whereas, antioxidant activity measured by FRAP assay was maximum for nuggets prepared with boiled (541.97 mg AEAC/100g) mushrooms followed by steamed (534.22 mg AEAC/100g) and microwave cooked (519.02 mg AEAC/100g) mushrooms. Thus, the nuggets prepared from boiled, steamed and microwave cooked mushrooms had significantly better antioxidant activity as compared to control and salted mushrooms as evident in both the assays. This suggests that probably heating *Hericium* mushrooms prior to making nuggets might have caused some changes in polyphenol compounds thereby resulting into higher antioxidant activity (Table 2.33).

डीपीपीएच परख द्वारा मापी गई एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि स्टीम्ड खुम्ब (102.95 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) से तैयार नगेट्स में सबसे अधिक थी, इसके बाद माइक्रोवेव कुक (79.61 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) और उबले हुए खुम्ब (77.45 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) थे। जबकि, उबले हुए (541.97 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) खुम्ब के साथ तैयार किए गए नगेट्स के लिए एफआरएपी परख द्वारा मापी गई एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि अधिकतम थी, इसके बाद उबले हुए (534.22 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) और माइक्रोवेव पके हुए (519.02 मिलीग्राम एईएसी/100 ग्राम) खुम्ब थे। इस प्रकार, उबले हुए, स्टीम्ड और माइक्रोवेव में पके हुए खुम्ब से तैयार किए गए नगेट्स में नियंत्रण और नमकीन खुम्ब की तुलना में काफी बेहतर एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि थी, जैसा कि दोनों परखों में स्पष्ट है। इससे पता चलता है कि संभवतः नगेट्स बनाने से पहले *हेरिशीयम* खुम्ब को गर्म करने से पॉलीफेनोल यौगिकों में कुछ बदलाव हो सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उच्च एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (तालिका 2.33) हो सकती है।

Table 2.33. Effect of pretreatments on the antioxidant activity of nuggets prepared from *Hericium* mushroom*

तालिका 2.33 *हेरिशियम* खुम्ब से तैयार नगेट्स की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि पर प्रीट्रीटमेंट का प्रभाव

S.No. क्र.सं.	Pretreatment used प्रीट्रीटमेंट	DPPH(mg AEAC/100g) डीपीपीएच	FRAP(mg AEAC/100g) एफआरएपी
1	Steamed	102.95[a]	534.22[a]
2	Boiled	77.45[b]	541.97[a]
3	Microwave heated	79.61[b]	519.02[a]
4	Salted	56.34[c]	397.18[b]
5	Control	7.85[d]	334.34[c]
	C.D.(0.05)	14.162	28.005

*Means in a column with common superscript are not significantly different at the 0.05 level of probability by Duncan's multiple range test

Thus a ready-to-fry frozen nugget which requires just 2 minutes of frying before eating can be developed from Lion's mane (*Hericium*) mushroom. Boiling mushroom for 3 minutes in water proved to be most efficient for removing the bitter aftertaste of mushroom while at the same time retaining the nutritive and antioxidants values well. The nutritional composition of the developed nuggets was 8.31%protein, 44.77% carbohydrate, 19.36% fat, 2.51% ash and 2.57% crude fibre, 386.56 Kcal/100g energy value, 449.08mg/100gK, 143. 29 mg/100g Ca, 5.61 mg/100g Fe, 0.81 mg/100g Mn, 0.34 mg/100g Cu, 0.31 mg/100g Zn with good antioxidant activity.

इस प्रकार एक रेडी–टू–फ्राई फ्रोजन नगेट जिसे खाने से पहले सिर्फ 2 मिनट तलने की आवश्यकता होती है, लायंस मेन *(हेरशीयम)* खुम्ब से विकसित किया जा सकता है। खुम्ब को 3 मिनट तक पानी में उबालना खुम्ब के कड़वे स्वाद को दूर करने के साथ–साथ पोषक तत्वों और एंटीऑक्सीडेंट मूल्यों को अच्छी तरह से बनाए रखने के लिए सबसे कारगर साबित हुआ। विकसित नगेट्स की पोषण संरचना 8.31% प्रोटीन, 44.77% कार्बोहाइड्रेट, 19.36% वसा, 2.51% राख और 2.57% कच्चा रेशा, 386.56 किलो कैलोरी/100 ग्राम ऊर्जा मूल्य, 449.08 मिलीग्राम/100 ग्रा पोटाशियम, 143.29 मिलीग्राम/100 ग्रा कैल्शियम, 5.61 मिलीग्राम/100ग्रा लौह, 0.81 मिलीग्राम/100 ग्रा मैंगनीज, 0.34 मिलीग्राम/100 ग्रा तांबा, 0.31 मिलीग्राम/100ग्रा जस्ता व एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के साथ अच्छी थी।

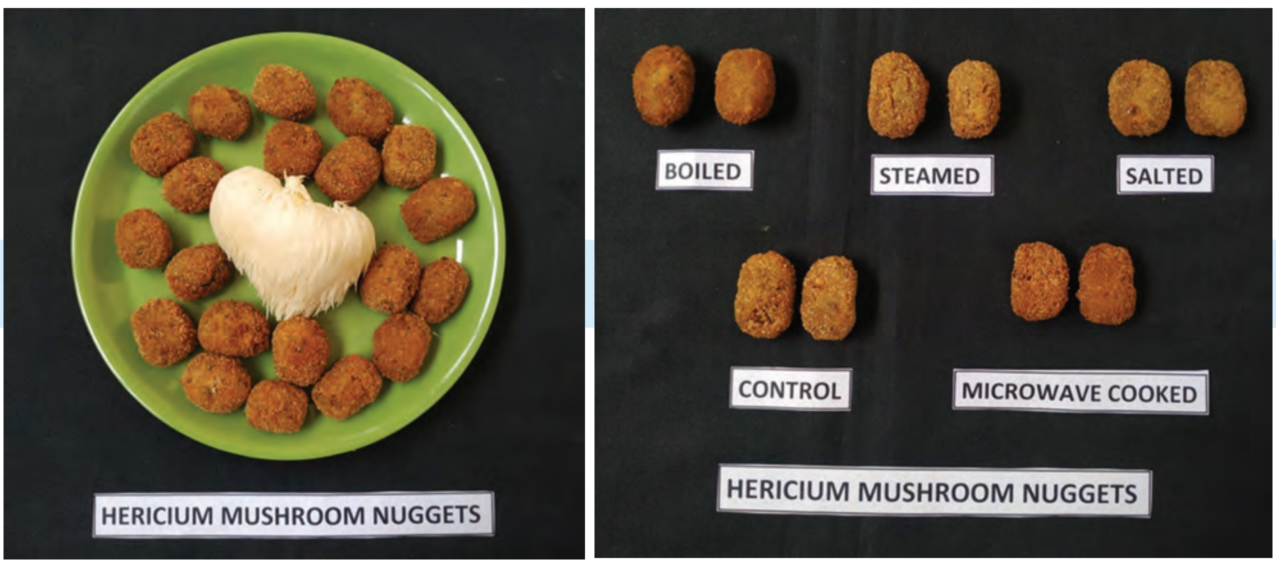


Fig. 2.5.5. Hericium mushroom nuggets
चित्र 2.5.5 हेरीशियम खुम्ब नगेट्स

Hybrid solar dryer

Experimental hybrid solar dryer was developed and tested for studying the uniformity of temperature and drying rate inside the drying chamber. Size of the drying chamber is 150 × 90 × 74 cm. Initially roof of the drying chamber was kept even span type as shown in Fig. 2.5.6. Tests were conducted in no load as well as in load conditions. After each testing trial, design of drying chamber was further modified based on the performance.

हाइब्रिड सोलर ड्रायर

सुखाने के कक्ष के अंदर तापमान और सुखाने की दर की एकरूपता का अध्ययन करने के लिए प्रायोगिक हाइब्रिड सोलर ड्रायर का निर्माण और परीक्षण किया गया था। सुखाने कक्ष का आकार 150 × 90 × 74 सेमी है। प्रारंभ में सुखाने वाले कक्ष की छत को समतल प्रकार का रखा गया था जैसा कि चित्र 2.5.6 में दिखाया गया है। परीक्षण नो लोड के साथ–साथ लोड स्थितियों में आयोजित किए गए। प्रत्येक परीक्षण के बाद, प्रदर्शन के आधार पर सुखाने कक्ष के डिजाइन को और संशोधित किया गया।

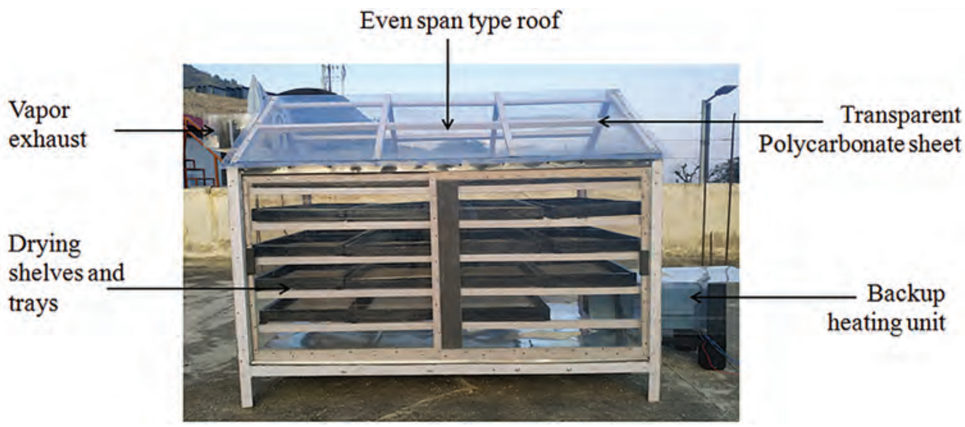


Fig. 2.5.6 Experimental hybrid solar dryer with even span type roof

चित्र 2.5.6 सम स्पैन टाइप रूफ के साथ प्रायोगिक हाइब्रिड सोलर ड्रायर

Testing of prototype

In order to record the temperatures at various positions inside drying chamber, eight PT100 thermocouple sensors along with multichannel temperature indicator were used. From temperature profiles as shown in Fig. 2.5.7, huge temperature differential was observed inside the drying chamber. Also, inlet air from heating unit was seen to be reaching only left half section and there was poor ventilation in right half of the chamber. Due to greenhouse effect inside drying chamber, overheating was observed in upper shelves. Afterwards positions of air inlet and outlet were interchanged however; similar uneven temperature distribution was observed. Further, two air flow diversions were created inside the drying chamber to facilitate zigzag flow of air in the drying chamber. During trials with air flow diversions, it was seen that diversion sheets caused more resistance to the air flow and did not aid in even temperature distribution.

प्रोटोटाइप का परीक्षण

सुखाने के कक्ष के अंदर विभिन्न स्थितियों में तापमान रिकॉर्ड करने के लिए, मल्टीचैनल तापमान संकेतक के साथ आठ पीटी 100 थर्मोकपल सेंसर का उपयोग किया गया था। चित्र 2.5.7 में दिखाए गए तापमान प्रोफाइल से, सुखाने कक्ष के अंदर भारी तापमान अंतर देखा गया। साथ ही, हीटिंग यूनिट से आने वाली हवा केवल बाएं आधे हिस्से तक पहुंच रही थी और कक्ष के दाहिने आधे हिस्से में खराब वेंटिलेशन था। सुखाने के कक्ष के अंदर ग्रीनहाउस प्रभाव के कारण, ऊपरी अलमारियों में अति ताप देखा गया। बाद में एयर इनलेट और आउटलेट की स्थिति को आपस में बदल दिया गया; समान असमान तापमान वितरण देखा गया। इसके अलावा, सुखाने के कक्ष में हवा के ज़िगज़ैग प्रवाह को सुविधाजनक बनाने के लिए सुखाने कक्ष के अंदर दो वायु प्रवाह मोड़ बनाए गए थे। वायु प्रवाह विचलन के साथ परीक्षणों के दौरान, यह देखा गया कि मोड़ की चादरें वायु प्रवाह के लिए अधिक प्रतिरोध का कारण बनती हैं और तापमान वितरण में भी सहायता नहीं करती हैं।

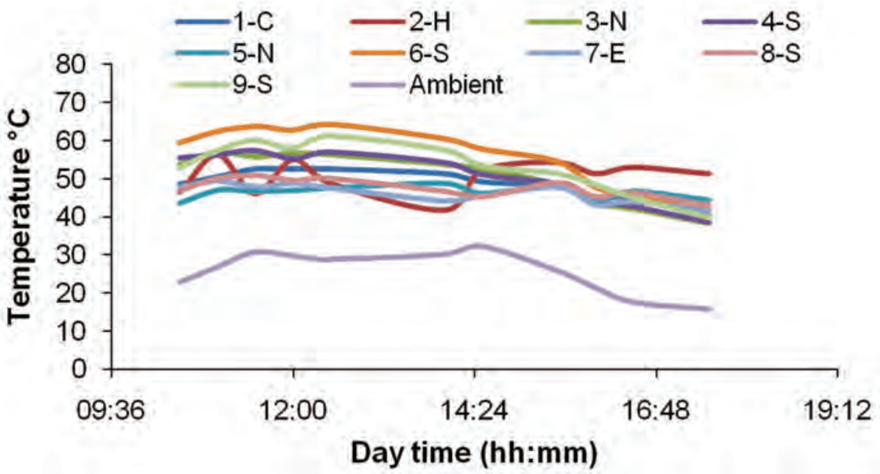


Fig. 2.5.7. Temperature profiles in drying chamber with even span type roof

चित्र 2.5.7 सम स्पैन प्रकार की छत के साथ सुखाने कक्ष में तापमान प्रोफाइल

Therefore, design of drying chamber was again modified by creating plenum chamber at the bottom and changing the roof structure from even span to conical type as shown in Fig. 2.5.8. Position of vapor outlet was shifted at top centre of the roof. In order to moderate the greenhouse effect and control the overheating of upper shelves, conical roof of chamber was covered with green colored shade net sheet from the top. From temperature profiles as shown in Fig. 2.5.9, temperature uniformity was seen to be improved in modified drying chamber.

इसलिए, सुखाने के कक्ष के डिजाइन को फिर से नीचे की तरफ प्लेनम चैंबर बनाकर और छत की संरचना को सम स्पैन से शंक्वाकार प्रकार में बदलकर संशोधित किया गया जैसा कि चित्र 2.5.8 में दिखाया गया है। वाष्प आउटलेट की स्थिति छत के शीर्ष केंद्र में स्थानांतरित कर दी गई। ग्रीन हाउस प्रभाव को नियंत्रित करने और ऊपरी अलमारियों की अधिकता को नियंत्रित करने के लिए, कक्ष की शंक्वाकार छत को ऊपर से हरे रंग की छाया नेट शीट से ढक दिया गया था। चित्र 2.5.9, में दिखाए गए तापमान प्रोफाइल से, संशोधित सुखाने के कक्ष में तापमान एकरूपता में सुधार देखा गया।

Fig. 2.5.8.Pictorial view of modified drying chamber
चित्र 2.5.8 संशोधित सुखाने कक्ष का सचित्र दृश्य

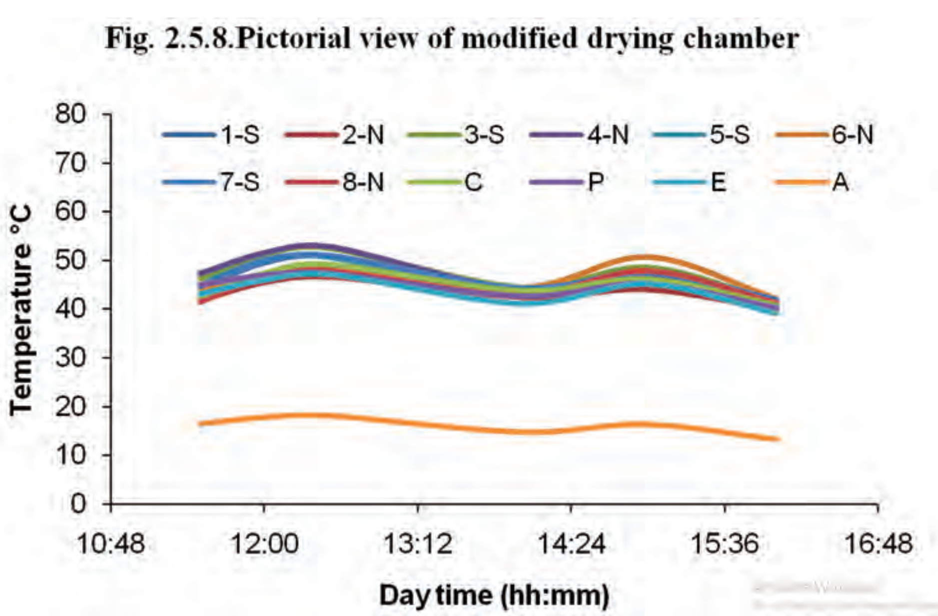


Fig. 2.5.9. Temperature profiles in modified drying chamber
चित्र 2.5.9 संशोधित सुखाने के कक्ष में तापमान प्रोफाइल

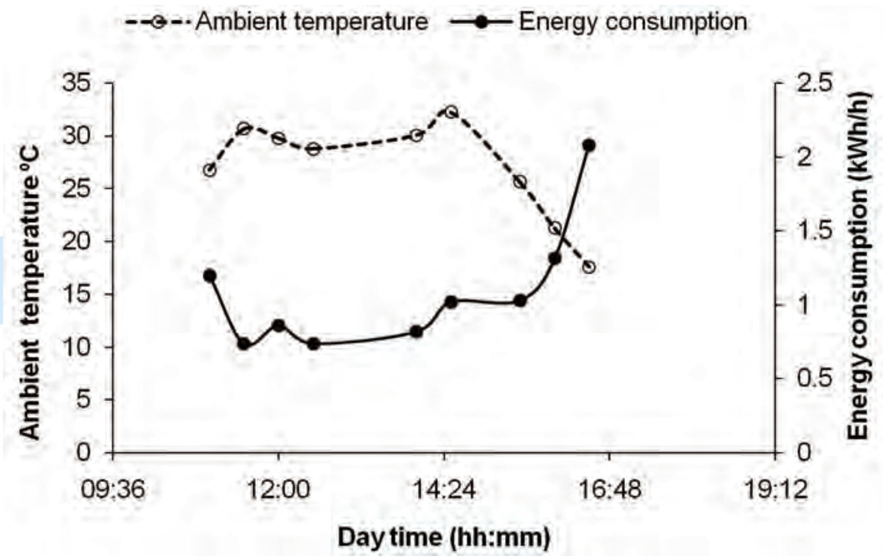


Fig. 2.5.10. Energy consumption of hybrid solar dryer (kWh/h)
चित्र 2.5.10 हाइब्रिड सोलर ड्रायर की ऊर्जा खपत (kWh/h)

During no load testing of hybrid solar dryer, electric energy consumed by backup heating unit for maintaining the thermostat temperature in drying chamber was recorded. In Fig. 2.5.10, energy consumption and variation of ambient temperature are plotted with respect to day time. It was observed that, energy consumption was minimum (0.7 – 1 kWh/h) during day time (11.00 AM to 3.30 PM) when intense solar radiations were available and ambient temperature was between 25-30°C. Energy consumption was seen to be increased (1–2 kWh/h) after 3.30 PM, when inclination of solar radiations was increased and also the ambient temperature was dropped below 25°C. It implies that, drying chamber utilized heat generated due to greenhouse effect during day hours for maintaining the chamber temperature and additional electric energy during low sunshine hours.

हाइब्रिड सोलर ड्रायर के नो लोड टेस्टिंग के दौरान, सुखाने वाले कक्ष में थर्मोस्टेट तापमान को बनाए रखने के लिए बैकअप हीटिंग यूनिट द्वारा खपत की गई विद्युत ऊर्जा को रिकॉर्ड किया गया था। चित्र 2.5.10 में ऊर्जा की खपत और परिवेश के तापमान की भिन्नता को दिन के समय के संबंध में प्लॉट किया गया है। यह देखा गया कि, दिन के समय (सुबह 11 बजे से दोपहर 3.30 बजे तक) ऊर्जा की खपत न्यूनतम (0.7–1 kWh/h) थी, जब तीव्र सौर विकिरण उपलब्ध थे और परिवेश का तापमान 25-30°C के बीच था और दोपहर 3.30 बजे के बाद ऊर्जा खपत में वृद्धि (1–2 kWh/h) देखी गई, जब सौर विकिरणों का झुकाव बढ़ा और परिवेश का तापमान 25°C से नीचे गिर गया। इसका तात्पर्य यह है कि सुखाने वाले कक्ष ने दिन के घंटों के दौरान ग्रीनहाउस प्रभाव के कारण उत्पन्न गर्मी का उपयोग कक्ष के तापमान को बनाए रखने और कम धूप वाले घंटों के दौरान अतिरिक्त विद्युत ऊर्जा से किया।

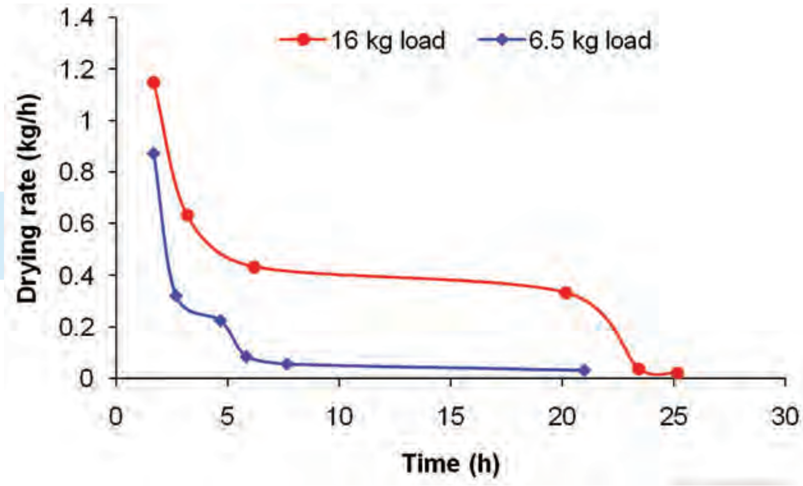
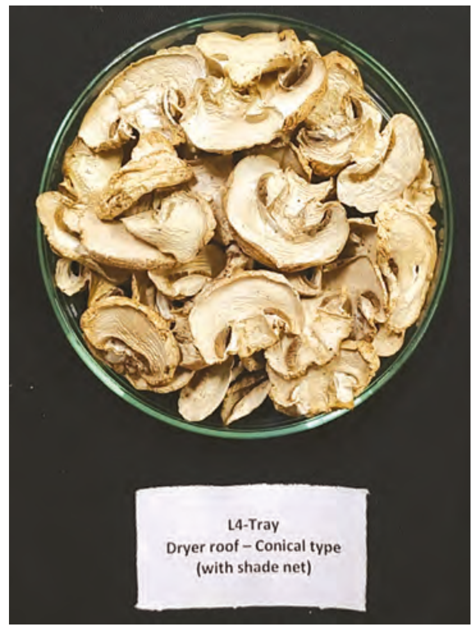


Fig. 2.5.11. Average drying rates with loading capacities 16 kg and 6.5 kg of oyster mushrooms
चित्र 2.5.11 ढींगरी खुम्ब की 16 किलो और 6.5 किलो लोडिंग क्षमता के साथ औसत सुखाने की दर

During drying trials of Oyster mushrooms, it was seen that loading capacity significantly affected average drying rates and total drying time (Fig. 2.5.11).Average drying rates were found to be 0.23 kg/h and 0.58 kg/h with total initial load of 6.5 kg and 16 kg respectively.Though, initial drying rate was seen to be faster with loading capacity of 6.5 kg, average drying rates indicate that, loading of 16 kg fresh mushrooms was more economic than loading small quantity.

ढींगरी खुम्ब के सुखाने के परीक्षणों के दौरान यह देखा गया कि लोडिंग क्षमता ने औसत सुखाने की दर और कुल सुखाने के समय को काफी प्रभावित किया (चित्र 2.5.11)। कुल प्रारंभिक भार 6.5 किग्रा और 16 किग्रा के साथ औसत सुखाने की दर 0.23 किग्रा/घंटा और 0.58 किग्रा/घंटा क्रमशः पाई गई। हालांकि, प्रारंभिक सुखाने की दर 6.5 किग्रा की लोडिंग क्षमता में तेज देखी गई, औसत सुखाने की दर से पता चला कि 16 किग्रा ताजे खुम्ब की लोडिंग छोटी मात्रा में लोड करने की तुलना में अधिक किफायती थी।

'L' value – 53.61
'a' value – 9.64
'b' value – 23.10
Browning index – 68.43



'L' value – 55.01
'a' value – 2.86
'b' value – 11.73
Browning index – 27.35

Fig. 2.5.12. Dried button mushroom slices before and and after dryer modifications
चित्र 2.5.12 ड्रायर के संशोधन से पहले और बाद में सूखे बटन खुम्ब की गुणवत्ता

Color and appearance of dried button mushroom slices was quantified after drying trials. It is evident from Fig. 2.5.12 that, quality of dried button mushroom slices was significantly improved after modifying the roof structure of solar dryer from even span type to conical type with shade net covering. Also overheating in previous design caused notorious discoloration of dried mushrooms. Browning indices of dried button mushroom slices were estimated to be 68.43 and 27.35 respectively before and after modifications.

सुखाने के परीक्षण के बाद सूखे बटन खुम्ब स्लाइस का रंग और स्वरूप निर्धारित किया गया। चित्र 2.5.12 से यह स्पष्ट है कि, सोलर ड्रायर की छत की संरचना को सम स्पैन प्रकार से शंक्वाकार प्रकार में शेड नेट कवरिंग के साथ संशोधित करने के बाद सूखे बटन खुम्ब स्लाइस की गुणवत्ता में काफी सुधार हुआ। इसके अलावा पिछले डिजाइन में अति ताप करने से सूखे खुम्ब की कुख्यात मलिनकिरण हुई। संशोधनों से पहले और बाद में सूखे बटन खुम्ब स्लाइस के ब्राउनिंग इंडेक्स क्रमशः 68.43 और 27.35 होने का अनुमान लगाया गया था।

Development of FYM sieving machine

In view of huge time requirement and drudgery to the human labors in sieving of raw FYM for preparation of casing material, hand operated rotary sieve as shown in

एफवाईएम छलनी मशीन का निर्माण

आवरण मिटटी को तैयार करने के लिए कच्चे एफवाईएम की छलनी में मानव श्रम, भारी समय और कड़ी मेहनत की आवश्यकता को देखते हुए, हाथ से संचालित रोटरी छलनी को डिजाइन और विकसित

Fig. 2.5.13 was designed and developed. This machine consists of cylindrical sieve mounted on rectangular frame with the help of central shaft of diameter 5 cm and bearings on feeding and discharge end. Two numbers of rims along with four spokes at a distance of 900 mm were welded on central shaft for supporting the rotary sieve on load bearings. Handle is fitted on discharge side of the machine. Cylindrical sieve consists of wire mesh drum of 135 cm length and 78 cm diameter with square opening of size ½ × ½ inches. Overall dimensions of supporting frame of sieving machine are 5 × 3.5 × 2.5 feet. Guard plate is fitted on one of the side of supporting frame to prevent the separated fine material to fall out of crates. Cylindrical sieve is mounted horizontally slightly in slanting position with the slope of 10%. Supporting frame of this machine is fabricated using mild steel and rotary sieve is made of galvanized iron. The weight of supporting frame was kept heavy in order to provide stability during the operation.

किया गया (चित्र 2.5.13)। इस मशीन में 5 सेमी व्यास के केंद्रीय शाफ्ट, फीडिंग और डिस्चार्ज एंड बेयरिंग की मदद से आयताकार फ्रेम पर सिलेंदड्रिकल छलनी को लगाया गया हैं। लोड बेयरिंग पर रोटरी छलनी को सहारा देने के लिए केंद्रीय शाफ्ट पर 900 मिमी की दूरी पर चार स्पोक के साथ दो रिम्स को वेल्ड किया गया। मशीन के डिस्चार्ज साइड पर हैंडल फिट किया गया। बेलनाकार छलनी में 135 सेमी लंबाई और 78 सेमी व्यास का तार की जाली वाला ड्रम हैं जिसमे ½ × ½ इंच आकार के छिद्र हैं। छलनी मशीन के सहायक फ्रेम के समग्र आयाम 5 × 3.5 × 2.5 फीट हैं। अलग–अलग सामग्री को क्रेट से बाहर गिरने से बचाने के लिए सपोर्टिंग फ्रेम के एक तरफ गार्ड प्लेट लगाई गयी। बेलनाकार छलनी 10% की ढलान के साथ तिरछी स्थिति में क्षैतिज रूप में है। इस मशीन का सपोर्टिंग फ्रेम माइल्ड स्टील का उपयोग करके बनाया गया और रोटरी छलनी गैल्वनाइज्ड आयरन से बनाई गयी। ऑपरेशन के दौरान स्थिरता प्रदान करने के लिए सपोर्टिंग फ्रेम का वजन भारी रखा गया था।

Fig. 2.5.13. Hand operated farm yard manure sieving machine
चित्र 2.5.13 हस्त संचालित फार्म यार्ड खाद छलनी मशीन

Salient features of sieving machine

As per the observation, this sieving machine is very much useful at mushroom farm because

1. It reduces the number of labors required in the operation
2. It minimizes the human drudgery caused during conventional sieving operation
3. It reduces the time requirement in sieving operation
4. It may be moved from one place to another easily as it is not too heavy
5. Capacity – 60 crates (14 × 21 × 11 inches, 3.03 cu.m.) per hour

छलनी मशीन की मुख्य विशेषताएं

अवलोकन के अनुसार, खुम्ब फार्म में यह छानने की मशीन बहुत उपयोगी है क्योंकि:

1. यह ऑपरेशन में आवश्यक मजदूरों की संख्या को कम करता है
2. यह पारंपरिक छलनी ऑपरेशन के दौरान होने वाले मानवीय कठिन परिश्रम को कम करता है
3. यह छलनी के कार्य में समय की आवश्यकता को कम करता है
4. इसे एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से ले जाया जा सकता है क्योंकि यह बहुत भारी नहीं है
5. क्षमता – 60 क्रेट (14 × 21 × 11 इंच, 3.03 घन मीटर) प्रति घंटा

2.6 Other Research Activities
2.6 अन्य अनुसंधान गतिविधियाँ

Impact assessment of selected technologies developed by ICAR-DMR, Solan

The study area and adopters list of selected technologies of ICAR-DMR, Solan have been compiled, impact indicators have been developed, semi structured interview schedules for economic impact assessment of selected technologies have been prepared. The growth and instability analysis of Indian mushroom insutry was done with the help of CAGR (Compound Annual Growth rate) and cuddy Della Vella Index respectively (Fig. 2.6.1).

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन द्वारा विकसित चयनित प्रौद्योगिकियों का प्रभाव मूल्यांकन

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन की चयनित प्रौद्योगिकियों के अध्ययन क्षेत्र और प्रोद्योगिकी को अपनाने वालों की सूची संकलित की गई, प्रभाव संकेतक विकसित किए गए तथा चयनित प्रौद्योगिकियों के आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन के लिए अर्ध संरचित साक्षात्कार कार्यक्रम तैयार किए गए हैं। भारतीय खुम्ब उद्योग में विकास दर और अस्थिरता का विश्लेषण अध्ययन में खुम्ब के उत्पादन, अंतर्राष्ट्रीय व्यापार और आपूर्ति उपयोग के संदर्भ में वैश्विक और भारतीय खुम्ब उद्योग का आकलन किया गया है (चित्र 2.6.1)।

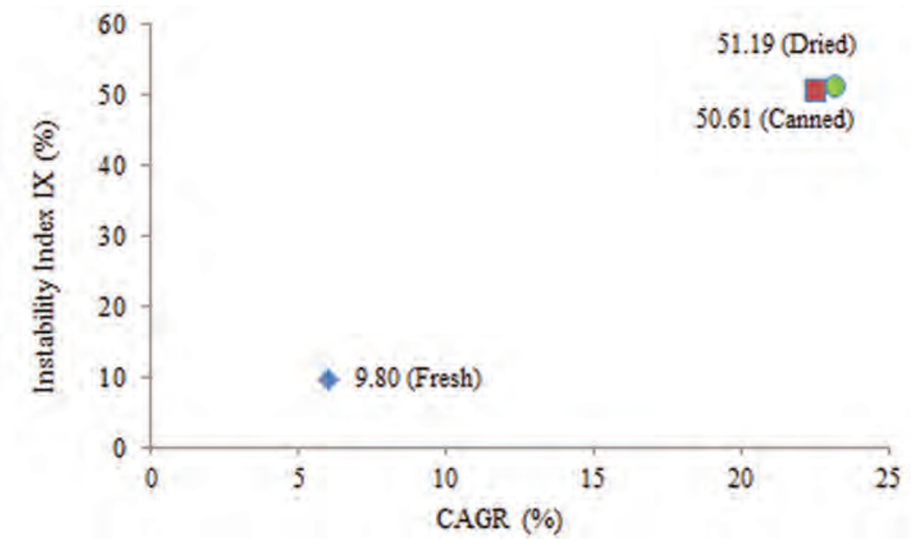


Fig. 2.6.1 Growth rate and instability in production of different mushrooms (2010-2019)

चित्र 2.6.1 विभिन्न मशरूम के उत्पादन में वृद्धि दर और अस्थिरता (2010–2019)

As compared to the processed mushrooms, fresh mushroom showed lower growth in production but with least instability which shows prospects in their production. Although results inferred high instability in the production of processed mushrooms, yet processing the produce certainly offers advantage to the growers. Particularly for white button mushroom, as there is glut in the winter season, processing becomes indispensable otherwise it will only add to post harvest losses in the mushroom industry. Processing of mushrooms is newly emergent area in India which has not grown fully and has immense scope in order to tackle the challenges of losses and market glut.

प्रसंस्कृत खुम्ब की तुलना में, ताजे खुम्ब ने उत्पादन में कम वृद्धि दिखाई, लेकिन कम से कम अस्थिरता के साथ जो उनके उत्पादन में संभावनाओं को दर्शाता है। हालांकि परिणाम प्रसंस्कृत खुम्ब के उत्पादन में उच्च अस्थिरता का अनुमान लगाते हैं, फिर भी उत्पाद को संसाधित करने से निश्चित रूप से उत्पादकों को लाभ मिलता है। विशेष रूप से सफेद बटन वाले खुम्ब के लिए, क्योंकि यह सर्दियों के मौसम में प्रचुर मात्रा में होता है, प्रसंस्करण अनिवार्य हो जाता है अन्यथा यह केवल खुम्ब उद्योग में कटाई के बाद के नुकसान में इजाफा करेगा। खुम्ब का प्रसंस्करण भारत में नया उभरता हुआ क्षेत्र है जो पूरी तरह से विकसित नहीं हुआ है और नुकसान और बाजार की भरमार की चुनौतियों से निपटने के लिए इसमें काफी गुंजाइश है।

Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model has been used for forecasting mushroom production in India for the next decade. It was observed that, ARIMA [1, 0, 1] model was best suited for our study based on Akaike's Information Criteria (AIC). With the help of ARMA fitted model, the graph is plotted between actual and fitted mushroom production (Fig. 2.6.2). It also shows the forecasted mushroom production data for the next decade (2021-2030). In figure *series 1* indicates the actual production and *ARIMA series* is for the fitted values from 1995 to 2020.

ऑटो रिग्रेसिव इंटीग्रेटेड मूविंग एवरेज (ARIMA) मॉडल का उपयोग भारत में अगले दशक के लिए खुम्ब उत्पादन के पूर्वानुमान के लिए किया गया है। यह देखा गया कि, अरिमा (1, 0, 1) मॉडल हमारे अध्ययन के लिए एकैके इनफार्मेशन क्राइटेरिया (एआईसी) पर आधारित सबसे उपयुक्त था। एआरएमए फिटेड मॉडल की मदद से वास्तविक और फिटेड खुम्ब उत्पादन के बीच लेखाचित्र (ग्राफ) तैयार किया जाता है (चित्र 2.6.2)। यह अगले दशक (2021–2030) के लिए अनुमानित खुम्ब उत्पादन डेटा भी दिखाता है। आकृति सीरीज 1 में वास्तविक उत्पादन को दिखाता है और अरिमा सीरीज वर्ष 1995 से 2020 तक फिट किए गए आंकड़ो को दर्शाती है।

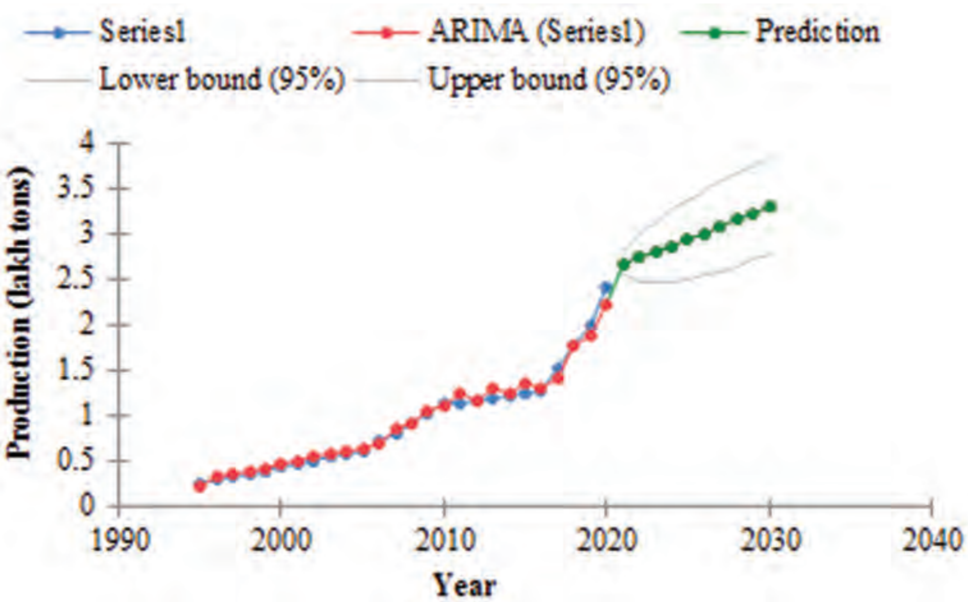


Fig. 2.6.2 Actual vs Fitted fresh mushroom production in India (1995-2030)

चित्र 2.6.2 भारत में वास्तविक बनाम फिटेड ताजा मशरूम उत्पादन (1995–2030)

The predicted values for each year are given in Table 2.34. The forecasted production for the year 2021 is 2.68 lakh tons with the minimum 2.55 lakh tons and maximum of 2.80 lakh tons. The same is given for next years till 2030 for which the compounded growth rate is 2.40 percent. The lower and Upper bounds with 95 per cent confidence interval are also shown indicating the minimum and maximum mushroom production that can be achieved in the upcoming decade. Growth in mushroom production for the last 25 years is shown in Fig. 2.6.3.

प्रत्येक वर्ष के लिए अनुमानित मान तालिका 2.34 में दिए गए हैं। वर्ष 2021 के लिए अनुमानित उत्पादन 2.68 लाख टन न्यूनतम 2.55 लाख टन और अधिकतम 2.80 लाख टन है। 2030 तक अगले वर्षो के लिए भी यही दिया जाता है जिसके लिए चक्रवृद्धि दर 2.40 प्रतिशत है। 95 प्रतिशत विश्वास अंतराल के साथ निचली और ऊपरी सीमा को भी न्यूनतम और अधिकतम खुम्ब उत्पादन का संकेत देते हुए दिखाया गया है जिसे आगामी दशक में हासिल किया जा सकता है। पिछले 25 वर्षो के खुम्ब उत्पादन के आंकड़े चित्र 2.6.3 में दिखाए गए हैं।

Table 2.34 Forecasted mushroom production in India (2021-2030)
तालिका 2.34 भारत में अनुमानित मशरूम उत्पादन (2021–2030)

Year वर्ष	Forecasted production (Lakh tons) अनुमानित उत्पादन (लाख टन)	Lower bound (Lakh tons) (95%) निम्न परिबंध (लाख टन)	Upper bound (Lakh tons) (95%) उपरी परिबंध (लाख टन)
2021	2.68	2.55	2.80
2022	2.74	2.47	3.00
2023	2.8	2.46	3.15
2024	2.87	2.48	3.27
2025	2.94	2.51	3.37
2026	3.01	2.55	3.48
2027	3.08	2.6	3.57
2028	3.16	2.65	3.67
2029	3.23	2.71	3.76
2030	3.31	2.78	3.84

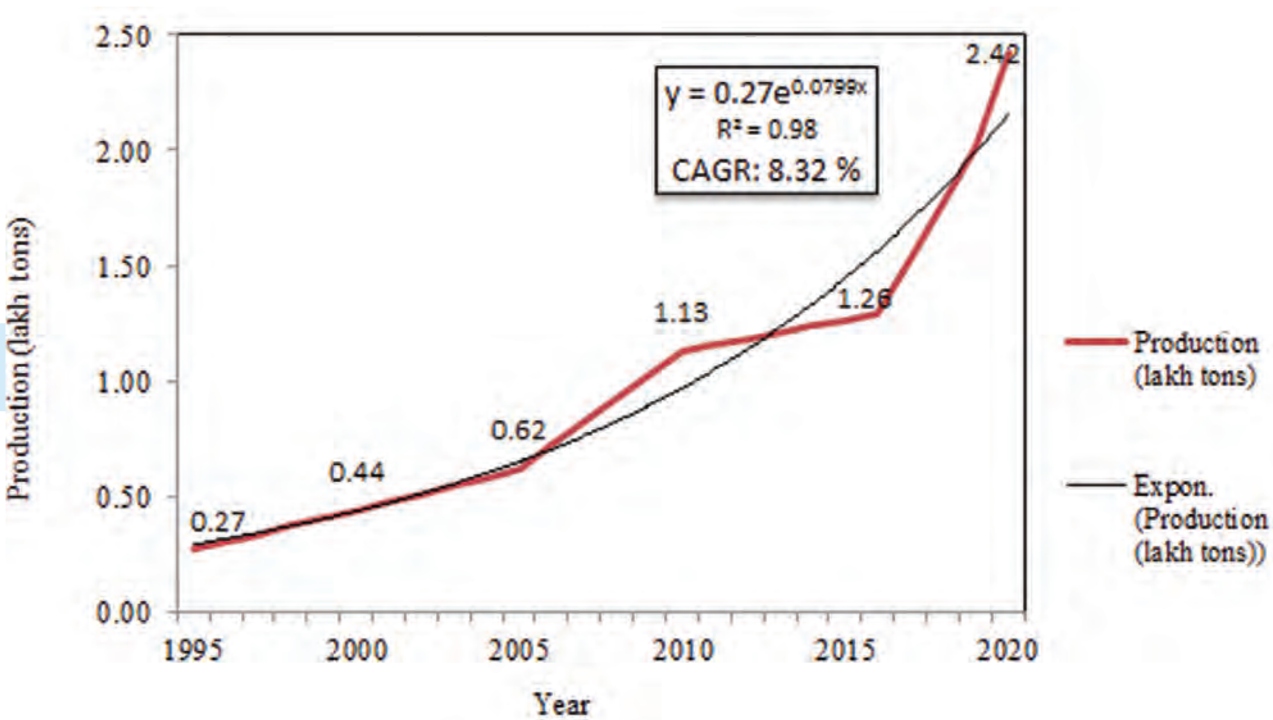


Fig. 2.6.3 Growth of Mushroom Production in India for last 25 years (1995-2020)
चित्र 2.6.3 पिछले 25 वर्षों में भारत में मशरूम उत्पादन में वृद्धि (1995–2020)

3. Transfer of Technology (ToT)
3. प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी)

Training programmes conducted

In the year 2021, the Directorate organized total 53 training programmes among which 24 online, 26 on- campus, and three were off campus training programmes for farmers, farm women, unemployed youth and entrepreneurs under various component schemes for various mushrooms (Table 3.1). Among these, two on-campus training programmes were conducted for farmers under Tribal Sub Plan (TSP), two on-campus trainings were organized under North-Eastern Hilly (NEH) region component, and seven on and off campus training progammes were conducted under Scheduled Caste- Sub Plan (SC-SP) component. Due to prevailing pandemic situation, initiative taken in 2020 to conduct online training programmes was continued by the Directorate in the reporting year as well and all the available e-learning material, digital documentaries were utilized through which information was imparted to participants from various parts of the country. During the reporting year, a total of 2437 participants have been benefitted from various training programmes conducted by the Directorate.

आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष 2021 में निदेशालय ने कुल 53 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जिनमें से 24 ऑनलाइन, 26 ऑन–कैंपस, और तीन खुम्ब के लिए विभिन्न योजनाओं के अंतर्गत किसानों, कृषक महिलाओं, बेरोजगार युवाओं और उद्यमियों के लिए ऑफ कैंपस प्रशिक्षण कार्यक्रम थे (तालिका 3.1)। इनमें से अनुसूचित जनजाति उप योजना (टीएसपी) के तहत किसानों के लिए दो ऑन–कैंपस प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे, दो ऑन–कैंपस प्रशिक्षण उत्तर–पूर्वी व पहाड़ी (एनईएच) क्षेत्र घटक के तहत आयोजित किए गए, और सात ऑन एवं ऑफ कैंपस प्रशिक्षण कार्यक्रम अनुसूचित जाति– उप योजना (एससी–एसपी) घटक के अंतर्गत आयोजित किए गए। मौजूदा महामारी की स्थिति के कारण, ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करने के लिए 2020 में की गई पहल को निदेशालय द्वारा रिपोर्टिंग वर्ष (2021) में भी जारी रखा गया था और सभी उपलब्ध ई–लर्निंग सामग्री, डिजिटल वृत्तचित्रों का उपयोग किया गया था, जिनके माध्यम से देश के विभिन्न क्षेत्रों से आये प्रतिभागियों को जानकारी प्रदान की गई। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान निदेशालय द्वारा संचालित विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों से कुल 2437 प्रतिभागी लाभान्वित हुए हैं।

Table 3.1 Details of training programmes conducted on mushroom cultivation by ICAR- DMR, Solan (HP) during the year 2021

तालिका 3.1 वर्ष 2021 के दौरान भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन (हिमाचल प्रदेश) द्वारा खुम्ब की खेती पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों का विवरण

S. No. क्र. सं.	Training प्रशिक्षण	Venue स्थान	Date तारीख	Number of trainees प्रशिक्षुओं की संख्या	Course Coordinator & Co-Coordinator(s) पाठ्यक्रम समन्वयक एवं सह समन्वयक
1. 1.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	14-19 January 14–19 जनवरी	101 101	Dr. B.L. Attri डॉ. बी एल अत्री
2. 2	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	28-02 February 28 जनवरी –02 फरवरी	103 103	Dr. Sudheer Annepu डॉ. सुधीर अन्नेप्पू

3. 3.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	15-20 February 15–20 फरवरी	96 96	Dr. Sudheer Annepu डॉ. सुधीर अन्नेप्पू
4. 4.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	25 Feb-02 March 25 फरवरी – 02 मार्च	109 109	Dr. Manoj Nath डॉ. मनोज नाथ
5. 5.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	08-13 March 08 –13 मार्च	84 84	Dr. Anupam Barh डॉ. अनुपम बड़
6. 6.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	22-27 March 22–27 मार्च	124 124	Dr. Yogesh Gautam डॉ. योगेश गौतम
7. 7.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	05-09 April 05–09 अप्रैल	33 33	Dr. B.L. Attri डॉ. बी एल अत्री
8. 8.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	26-30 April 26–30 अप्रैल	96 96	Dr. Satish Kumar डॉ. सतीश कुमार
9. 9.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	10-15 May 10–15 मई	79 79	Dr. Shwet Kamal डॉ. श्वेत कमल
10. 10.	Online training on 'Mushroom Production as an Agribusiness Activity' in collaboration with National Institute of Agricultural Extension Management (MANAGE), Hyderabad राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंधन संस्थान (मैनेज), हैदराबाद के सहयोग से 'कृषि व्यवसाय गतिविधि के रूप में मशरूम उत्पादन' पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	18-20 May 18–20 मई	133 133	Dr. B.L. Attri डॉ. बी एल अत्री
11. 11.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	24-29 May 24–29 मई	39 39	Dr. Yogesh Gautam डॉ. योगेश गौतम

12. 12.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	7-11 June 7–11 जून	53 53	Dr. Anil Kumar डॉ.अनिल कुमार
13. 13.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	21-25 June 21–25 जून	103 103	Dr. Anupam Barh डॉ.अनुपम बड़
14. 14.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	12-16 July 12–16 जुलाई	48 48	Dr. Manoj Nath डॉ.मनोज नाथ
15. 15.	Training on *Cordyceps* cultivation कॉर्डिसेप्स की खेती पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	15-17 July 15–17 जुलाई	2 2	Dr. Satish Kumar डॉ.सतीश कुमार
16. 16.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	22-24 July 22–24 जुलाई	3 3	Dr. Anil Kumar डॉ.अनिल कुमार
17. 17.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	26-30 July 26–30 जुलाई	46 46	Dr. Anuradha Srivastva डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव
18. 18.	Training on *Cordyceps* cultivation कॉर्डिसेप्स की खेती पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	28-30 July 28–30 जुलाई	2 2	Dr. Satish Kumar डॉ.सतीश कुमार
19. 19.	Training on Shiitake cultivation शिटाके खुम्ब की खेती पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	09-10 August 09–10 अगस्त	2 2	Dr. Satish Kumar डॉ.सतीश कुमार
20. 20.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	09-13 August 09–13 अगस्त	85 85	Dr. Manoj Nath डॉ. मनोज नाथ
21. 21.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	12-14 August 12–14 अगस्त	10 10	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार

22. 22.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	23-27 August 23–27 अगस्त	60 60	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
23. 23.	Training on spawn production technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	26-28 August 26–28 अगस्त	3 3	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
24. 24.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	6-10 September 6–10 सितम्बर	49 49	Dr. Anupam Barh डॉ. अनुपम बड़
25. 25	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	9-11 September 9–11 सितम्बर	3 3	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
26. 26.	Training on *Cordyceps* cultivation कॉर्डिसेप्स की खेती पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	20-22 September 20–22 सितम्बर	7 7	Dr. Satish Kumar डॉ. सतीश कुमार
27. 27.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	20-24 September 20–24 सितम्बर	119 119	Dr. Anarase Dattatray डॉ. अनरसे दत्तात्रय
28. 28.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	23-25 September 23–25 सितम्बर	12 12	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
29. 29.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	Ruhen, Bilaspur (Himachal Pradesh) रूहें, बिलासपुर (हिमाचल प्रदेश)	26th September 26 सितम्बर	100 100	Dr. Brijesh Yadav डॉ. बृजेश यादव
30. 30.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP at Campus for farmers from Bilaspur बिलासपुर के किसानों के लिए परिसर में अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	28th September 28 सितम्बर	46 46 .	Dr. B.L. Attri & Mrs. Shailja Verma डॉ. बी एल अत्री एव श्रीमती शैलजा वर्मा
31.	Training program on mushroom cultivation technology in collaboration with the Japan International Cooperation Agency (JICA) for farmers from Mandi, H.P.	ICAR- DMR, Solan	11-16 October	14	Dr. B.L. Attri & Shweta Bijla

31.	मण्डी, हिमाचल प्रदेश के किसानों के लिए जापान अंतर्राष्ट्रीय सहयोग एजेंसी (जेआईसीए) के सहयोग से मशरूम की खेती प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण कार्यक्रम।	भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	11–16 अक्टूबर	14	डॉ. बी एल अत्री एवं श्वेता बिजला
32. 32.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	21-23 October 21–23 अक्टूबर	1 1	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
33. 33.	Training on *Cordyceps* cultivation कॉर्डिसेप्स की खेती पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	25-28 October 25–28 अक्टूबर	7 7	Dr. Satish Kumar डॉ. सतीश कुमार
34. 34.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	25-29 October 25–29 अक्टूबर	17 17	Shweta Bijla श्वेता बिजला
35. 35.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	28-30 October 28–30 अक्टूबर	6 6	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
36. 36.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	08-12 November 08–12 नवम्बर	25 25	Dr. Anuradha Srivastva डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव
37. 37.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	10-12 November 10–12 नवम्बर	2 2	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
38. 38.	Training program on mushroom cultivation under TSP from Kinnour किन्नौर के प्रतिभागियों के लिए टीएसपी (अनुसूचित जनजाति उप योजना) के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	15-17 November 15–17 नवम्बर .	28 28	Dr. B.L. Attri & Mrs. Shailja Verma डॉ. बी एल अत्री एव श्रीमती शैलजा वर्मा
39. 39.	Training on *Cordyceps* cultivation *कॉर्डिसेप्स* की खेती पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	18-20 November 18–20 नवम्बर	10 10	Dr. Satish Kumar डॉ. सतीश कुमार
40. 40.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	22-26 November 22–26 नवम्बर	37 37	Dr. Satish Kumar डॉ. सतीश कुमार

41. 41.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	25-27 November 25–27 नवम्बर	1 1	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
42. 42.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	Wasni, Sirmour, (Himachal Pradesh) वसनी, सिरमौर, (हिमाचल प्रदेश)	27th November 27 नवम्बर	100 100	Dr. B.L. Attri & Shweta Bijla डॉ. बी एल अत्री एवं श्वेता बिजला
43. 43.	Training program on mushroom cultivation under TSP for farmers from Kinnour किन्नौर के प्रतिभागियों के लिए टीएसपी (अनुसूचित जनजाति उप योजना) के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	29 November-01 December 29 नवंबर–01 दिसंबर	31 31	Dr. Satish Kumar, Shweta Bijla & Mrs. Shailja Verma डॉ. सतीश कुमार, श्वेता बिजला और श्रीमती शैलजा वर्मा
44. 44.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	06-10 December 06–10 दिसम्बर	44 44	Dr. B.L. Attri डॉ. बी एल अत्री
45. 45.	Training on spawn production technology स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	8-10 December 8–10 दिसम्बर	10 10	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
46. 46.	Training program on mushroom cultivation under NEH for farmers from Assam असम के किसानों के लिए एनईएच के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	13-15 December 13–15 दिसम्बर	35 35	Dr. B.L. Attri & Mrs. Shailja Verma डॉ. बी एल अत्री एव श्रीमती शैलजा वर्मा
47. 47.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	Matyana, Shimla, (Himachal Pradesh) मटियाना, शिमला, (हिमाचल प्रदेश)	2nd December 2 दिसम्बर	50 50	Dr. Anupam Barh डॉ. अनुपम बड़
48. 48.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP for farmers from Shaktighat, Solan, H.P. शक्तिघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश के किसानों के लिए अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	16th December 16 दिसम्बर	93 93	Dr. B.L. Attri, Shweta Bijla & Mrs. Shailja Verma डॉ. बी एल अत्री, श्वेता बिजला और श्रीमती शैलजा वर्मा
49. 49.	Online training on mushroom cultivation technology खुम्ब की खेती प्रोद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण	ICAR- DMR, Solan भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	20-24 December 20–24 दिसम्बर	50 50	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार
50.	Training on spawn production technology	ICAR- DMR, Solan	22-24 December	2	Dr. Anil Kumar

50.	स्पॉन उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण	भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	22–24 दिसम्बर	2	डॉ. अनिल कुमार
51.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP for farmers from Shunnu, Solan, H.P.	ICAR- DMR, Solan	23^{rd} December	52	Dr. B.L. Attri & Mrs. Shailja Verma
51.	शुन्नु, सोलन, हिमाचल प्रदेश के किसानों के लिए अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	23 दिसम्बर	52	डॉ. बी एल अत्री एव श्रीमती शैलजा वर्मा
52.	Training program on mushroom cultivation under NEH for farmers from Assam	ICAR- DMR, Solan	27-29 December	36	Dr. Satish Kumar, Shweta Bijla & Mrs. Shailja Verma
52.	असम के किसानों के लिए एनईएच के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	27–29 दिसम्बर	36	डॉ. सतीश कुमार, श्वेता बिजला और श्रीमती शैलजा वर्मा
53.	Training program on mushroom cultivation under SC-SP for farmers from Bilaspur, H.P.	ICAR- DMR, Solan	30^{th} December	36	Dr. B.L. Attri & Mrs. Shailja Verma
53.	बिलासपुर, हिमाचल प्रदेश के किसानों के लिए अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	भाकृअनुप – खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन	30दिसम्बर	36	डॉ. बी एल अत्री एवं श्रीमती शैलजा वर्मा

Training programmes and achievements under TSP and NEH

Under the Tribal Sub Plan (TSP), the Directorate organized two on- campus training programs in which a total of 59 tribal farmers attended from different tribal areas of Kinnour (Himachal Pradesh). The farmers were given lectures on various aspects of mushroom cultivation and some practical demonstrations were also performed. The participants in the training programs were also provided with critical inputs and mushroom cultivation literature to initiate mushroom cultivation at their level. Moreover, two on-campus trainings under NEH (North Eastern and Hilly region) component were conducted which were attended by 71 participants belonging to various regions of Assam. These trainees were also provided with required inputs and mushroom cultivation literature during the trainings (Fig. 3.1).

टीएसपी और एनईएच के तहत प्रशिक्षण कार्यक्रम और उपलब्धियां

जनजातीय उप योजना (टीएसपी) के तहत निदेशालय ने दो परिसर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जिसमें किन्नौर (हिमाचल प्रदेश) के विभिन्न जनजातीय क्षेत्रों से कुल 59 जनजातीय किसानों ने भाग लिया। किसानों को खुम्ब की खेती के विभिन्न पहलुओं पर व्याख्यान दिए गए और कुछ व्यावहारिक प्रदर्शन भी किए गए। प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने वालों को उनके स्तर पर खुम्ब की खेती शुरू करने के लिए महत्वपूर्ण इनपुट और खुम्ब की खेती का साहित्य भी प्रदान किया गया। इसके अलावा, एनईएच (पूर्वोत्तर और पहाड़ी क्षेत्र) घटक के तहत दो ऑन–कैंपस (परिसर) प्रशिक्षण आयोजित किए गए, जिसमें असम के विभिन्न क्षेत्रों से संबंधित 71 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इन प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षण के दौरान आवश्यक इनपुट और खुम्ब की खेती संबंधी साहित्य भी प्रदान किया गया (चित्र 3.1)।

Fig. 3.1. Mushroom cultivation trainings under TSP and NEH
चित्र 3.1 टीएसपी और एनईएच के तहत मशरूम की खेती का प्रशिक्षण

Training programmes for Scheduled Caste under SC-SP

During the year 2021, seven trainings were conducted for farmers, farmwomen, and youth belonging to Scheduled Caste under Scheduled Caste-Sub Plan (SC-SP-2021-22) component. Among these, four on-campus and three off campus trainings at Bilaspur, Shimla and Sirmour (Himachal Pradesh) were conducted.A total number of 477 trainees attended these programs from various regions such as Bilaspur, Sirmour, Matyana (Shimla), Shaktighat (Solan) and Shunnu (Solan). Important mushroom cultivation inputs and literature were also distributed to the trainees. At the end of each training program an interactive feedback session was conducted so that any constraints faced by participants with regards to mushroom cultivation can be identified and necessary solutions were provided by concerned scientist for successful mushroom production (Fig. 3.2).

एससी–एसपी के तहत अनुसूचित जाति के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष 2021 के दौरान अनुसूचित जाति–उप योजना (एससी–एसपी–2021–22) घटक के तहत किसानों, कृषक महिलाओं और अनुसूचित जाति के युवाओं के लिए सात प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इनमें से चार ऑन–कैंपस और तीन ऑफ कैंपस प्रशिक्षण बिलासपुर, शिमला और सिरमौर (हिमाचल प्रदेश) में आयोजित किए गए। इन कार्यक्रमों में बिलासपुर, सिरमौर, मटियाना (शिमला), शक्तिघाट (सोलन) और शुन्नू (सोलन) जैसे विभिन्न क्षेत्रों से कुल 477 प्रशिक्षुओं ने भाग लिया। प्रशिक्षुओं को महत्वपूर्ण खुम्ब की खेती के इनपुट और साहित्य भी वितरित किए गए। प्रत्येक प्रशिक्षण कार्यक्रम के अंत में एक संवादात्मक प्रतिक्रिया सत्र आयोजित किया गया ताकि खुम्ब की खेती के संबंध में प्रतिभागियों को आने वाली किसी भी बाधा की पहचान की जा सके और सफल खुम्ब उत्पादन के लिए संबंधित वैज्ञानिक द्वारा आवश्यक समाधान प्रदान किया जा सके (चित्र 3.2)।

Fig.3.2. Activities of mushroom cultivation under SC-SP
चित्र.3.2. एससी–एसपी के तहत मशरूम की खेती की गतिविधियां

Individual training programmes

Apart from this, trainings on specific mushroom cultivation technologies are also organized by the Directorate. In the year 2021, two day training on Shiitake mushroom cultivation was organized which was attended by two participants from Solan (Himachal Pradesh). Moreover, five trainings on cultivation technology of *Cordyceps* were organized by the Directorate in which total 28 trainees participated from states like Uttarakhand, Punjab, Haryana, Rajasthan, Karnataka, Uttar Pradesh, and Madhya Pradesh. It is a two day training where participants are given first-hand information, relevant literature, and practical demonstration on *Cordyceps* mushroom cultivation. Due to increasing demand of *Cordyceps* among masses, such trainings will gain more popularity in the coming time. Quality spawn is foremost requirement of mushroom cultivation. Directorate also conducts spawn production trainings in which trainees are given firsthand information and practical demonstration on the process of quality spawn production. At the end, they are also shown video films on spawn production. A total number of eleven trainings on spawn production technology were organized in which total 53 trainees participated.

Sponsored/ collaborative training programmes

The Directorate also organizes training programs in collaboration with other institutions/ agencies. In 2021, two such trainings were organized. An online training on mushroom production as an agribusiness activity was conducted for potential entrepreneurs and mushroom growers in collaboration with MANAGE, Hyderabad. It was attended by 133 participants and various lectures on

अन्य विशेष खुम्बों के लिए व्यक्तिगत प्रशिक्षण कार्यक्रम

इसके अलावा निदेशालय द्वारा विभिन्न खुम्ब उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर प्रशिक्षण भी आयोजित किया जाता है। वर्ष 2021 में शिटाके खुम्ब की खेती पर दो दिवसीय प्रशिक्षण का आयोजन किया गया जिसमें सोलन (हिमाचल प्रदेश) के दो प्रतिभागियों ने भाग लिया। इसके अलावा, निदेशालय द्वारा *कॉर्डिसेप्स* की खेती तकनीक पर पांच प्रशिक्षण आयोजित किए गए, जिसमें उत्तराखंड, पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, कर्नाटक, उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश जैसे राज्यों से कुल 28 प्रशिक्षुओं ने भाग लिया। यह दो दिवसीय प्रशिक्षण है जहां प्रतिभागियों को *कॉर्डिसेप्स* खुम्ब की खेती पर प्रत्यक्ष जानकारी, प्रासंगिक साहित्य और प्रायौगिक प्रदर्शन दिया जाता है। जनता के बीच *कॉर्डिसेप्स* की बढ़ती मांग के कारण आने वाले समय में इस तरह के प्रशिक्षणों को और अधिक लोकप्रियता मिलेगी। खुम्ब की खेती के लिए गुणवत्तापूर्ण स्पॉन सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता है। निदेशालय स्पॉन उत्पादन प्रशिक्षण भी आयोजित करता है जिसमें प्रशिक्षुओं को गुणवत्तापूर्ण स्पॉन उत्पादन की प्रक्रिया पर प्रत्यक्ष जानकारी और प्रायौगिक प्रदर्शन दिया जाता है। अंत में उन्हें स्पॉन उत्पादन पर वीडियो फिल्में भी दिखाई जाती हैं। स्पॉन उत्पादन तकनीक पर कुल 11 प्रशिक्षण आयोजित किए गए जिसमें कुल 53 प्रशिक्षुओं ने भाग लिया।

प्रायोजित/सहयोगी प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशालय अन्य संस्थानों/एजेंसियों के सहयोग से प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित करता है। 2021 में इस तरह के दो प्रशिक्षण आयोजित किए गए थे। मैनेज, हैदराबाद के सहयोग से संभावित उद्यमियों और खुम्ब उत्पादकों के लिए एक कृषि व्यवसाय गतिविधि के रूप में खुम्ब उत्पादन पर एक ऑनलाइन प्रशिक्षण आयोजित किया गया था। इसमें 133 प्रतिभागियों ने भाग लिया जिसमें खुम्ब की खेती और

mushroom farming and its importance as a commercial business activity were given. Another collaborative training program was organized with Japan International Co-operation Agency (JICA) in which 14 participants from Mandi, Himachal Pradesh attended a six day training program on mushroom cultivation technology. Critical inputs and relevant literature was also distributed to them during the training program.

Online mushroom cultivation training programmes

Due to persistent pandemic situation, Directorate continued conducting online training programmes on mushroom cultivation technology in the year 2021 also. These trainings help in creating initial motivation among the interested participants. Online training programs consisted of 5-6 days training in which participants attended online lectures related to various aspects of different mushroom cultivation. At the end of each online training program, an interactive session was organized so that all the queries of participants can be sorted out by the concerned resource person. The participants were provided with digital literature in the form of power point presentations and documents. In 2021, a total of 23 mushroom cultivation training programs were conducted in online mode and a total of 1600 participants from different parts of the country participated in these online trainings throughout the year.

Three months hands-on training programme

A hands-on training program for three months is organized by the Directorate so that the participants are able to experience all the aspects related to mushroom cultivation. Since, mushroom cultivation is highly technical in nature particularly button mushroom compost production, spawn preparation along with various crop management practices, such training programs are critical to give the potential growers a necessary practical experience. It helps in generating skilled man power leading to high growth of Indian mushroom industry. The trainees are provided first-hand information and practical experience of growing Button mushroom and other specialty mushrooms themselves. They are delivered information and practical experience in spawn production, compost and casing soil preparation, farm design and structure, crop management, harvesting, and post-harvest management of various mushrooms such as Button mushroom, Oyster mushroom, Paddy straw mushroom, Milky mushroom and Shiitake mushroom. During 2021, two such hands-on training programs were conducted in the DMR

व्यावसायिक गतिविधियों पर विभिन्न व्याख्यान दिए गए। जापान इंटरनेशनल को–ऑपरेशन एजेंसी (जेआईसीए) के साथ एक अन्य सहयोगी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें मंडी, हिमाचल प्रदेश के 14 प्रतिभागियों ने खुम्ब की खेती प्रौद्योगिकी पर छह दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान उन्हें महत्वपूर्ण जानकारी और प्रासंगिक साहित्य भी वितरित किया गया।

निदेशालय में ऑनलाइन खुम्ब की खेती प्रशिक्षण कार्यक्रम

लगातार महामारी की स्थिति के कारण, निदेशालय ने वर्ष 2021 में भी खुम्ब की खेती प्रौद्योगिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना जारी रखा। ये ऑनलाइन प्रशिक्षण इच्छुक प्रतिभागियों के बीच प्रारंभिक प्रेरणा बनाने में मदद करता है। ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में 5–6 दिनों का प्रशिक्षण शामिल था जिसमें प्रतिभागियों ने खुम्ब की खेती के विभिन्न पहलुओं से संबंधित ऑनलाइन व्याख्यान में भाग लिया। प्रत्येक ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम के अंत में एक परस्पर संवादात्मक सत्र का आयोजन किया गया ताकि प्रतिभागियों के सभी प्रश्नों को संबंधित वैज्ञानिकों द्वारा हल किया जा सके। प्रतिभागियों को पावर प्वाइंट प्रेजेंटेशन और दस्तावेजों के रूप में डिजिटल साहित्य प्रदान किया गया। 2021 में खुम्ब की खेती पर कुल 23 प्रशिक्षण कार्यक्रम ऑनलाइन मोड में आयोजित किए गए और देश के विभिन्न हिस्सों से कुल 1600 प्रतिभागियों ने पूरे वर्ष इन ऑनलाइन प्रशिक्षणों में भाग लिया।

तीन माह अवधि का व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशालय द्वारा तीन महीने के लिए एक व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया जाता है ताकि प्रतिभागी खुम्ब की खेती से संबंधित सभी पहलुओं का अनुभव कर सकें। चूंकि खुम्ब की खेती प्रकृति में अत्यधिक तकनीकी है, विशेष रूप से बटन खुम्ब कम्पोस्ट उत्पादन, विभिन्न फसल प्रबंधन प्रथाओं के साथ स्पॉन तैयारी, ऐसे प्रशिक्षण कार्यक्रम संभावित उत्पादकों को एक आवश्यक व्यावहारिक अनुभव देने के लिए महत्वपूर्ण हैं। यह कुशल मानव शक्ति पैदा करने में मदद करता है जिससे भारतीय खुम्ब उद्योग का उच्च विकास होता है। प्रशिक्षुओं को स्वयं बटन खुम्ब और अन्य विशिष्ट खुम्ब उगाने की प्रत्यक्ष जानकारी और व्यावहारिक अनुभव प्रदान किया जाता है। उन्हें स्पॉन उत्पादन, खाद और आवरण मिट्टी की तैयारी, फार्म डिजाइन और संरचना, फसल प्रबंधन, कटाई, और बटन खुम्ब, ढींगरी खुम्ब, धान पुआल खुम्ब, मिल्की खुम्ब, शिटाके खुम्ब जैसे विभिन्न खुम्ब की कटाई के बाद प्रबंधन में जानकारी और व्यावहारिक अनुभव दिया जाता है। 2021 के दौरान डीएमआर परिसर में जुलाई से अक्टूबर और अक्टूबर 2021 से जनवरी 2022 तक दो ऐसे व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिसमें देश के विभिन्न राज्यों

campus from July to October and from October to January 2022 in which a total of 17 trainees participated from various states of the country such as Delhi, Uttarakhand, Punjab, Uttar Pradesh, Rajasthan, Andhra Pradesh and Maharashtra. They were fully encouraged and prepared to start their own growing unit for crop production, compost production and processing also (Fig.3.2).

जैसे दिल्ली, उत्तराखंड, पंजाब, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, आंध्र प्रदेश और महाराष्ट्र से कुल 17 प्रशिक्षुओं ने भाग लिया। उन्हें पूरी तरह से प्रोत्साहित किया गया और फसल उत्पादन, खाद उत्पादन और प्रसंस्करण के लिए अपनी खुद की उत्पादन इकाई शुरू करने के लिए भी तैयार किया गया (चित्र 3.2)।

Fig. 3.2.Participants of three months training engaged in compost preparation

चित्र 3.3 तीन माह प्रशिक्षण के प्रतिभागी कम्पोस्ट तैयार करते हुए

National Mushroom Mela-2021

In view of prevailing Covid-19 restrictions, the Directorate organized the 25th National Mushroom Mela 2021 on 10th September in semi-virtual mode. The event was chaired by Dr. B.K. Pandey, ADG (Horticultural Science), ICAR, New Delhi along with other dignitaries Dr. V.K. Pandey, ADG (Horticultural Science), Dr. Manjit Singh, Ex-Director, ICAR- DMR, Solan, Dr. V.P. Sharma, Director, ICAR- DMR , Solan, all the Scientists from AICRP Mushroom Centers, Mr. Rajnish Kanwar (Manager, State Bank of India, Chambaghat, Solan), Mrs. Shweta (Manager, State Bank of India, Chambaghat, Solan), Dr. A.K. Singh (Deputy Director, National Horticulture Board, Shimla), and all the Scientists and staff members of ICAR-DMR, Solan. The 32 AICRP centers joined several farmers to the Mela from their end via online mode. However, the event was also attended offline by 100 farmers, farmwomen, and rural youth adopted under *Mera Gaon Mera Gaurav* (MGMG) scheme, from states like Punjab, Haryana, Uttar Pradesh, Bihar, and by students of Regional University of Management and Technology (RIMT) University, Punjab in the DMR campus itself (Fig. 3.4). An exhibition of different mushrooms and improved technologies along with value added products was also organized in the Mela which was visited by the offline

राष्ट्रीय खुम्ब मेला–2021

प्रचलित कोविड–19 प्रतिबंधों को देखते हुए निदेशालय ने 25वें राष्ट्रीय खुम्ब मेला 2021 का 10 सितंबर को सेमी–वर्चुअल मोड में आयोजन किया। कार्यक्रम की अध्यक्षता डॉ. बी.के. पांडे, एडीजी (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली सहित अन्य गणमान्य व्यक्ति डॉ. वी.के. पांडे, एडीजी (बागवानी विज्ञान), डॉ. मंजीत सिंह, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन, डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक, भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन, एआईसीआरपी खुम्ब केंद्रों के सभी वैज्ञानिक, श्री रजनीश कंवर (प्रबंधक, भारतीय स्टेट बैंक, चंबाघाट, सोलन), श्रीमती श्वेता (प्रबंधक, भारतीय स्टेट बैंक, चंबाघाट, सोलन), डॉ. ए.के. सिंह (उप निदेशक, राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, शिमला), और आईसीएआर–डीएमआर, सोलन के सभी वैज्ञानिक और कर्मचारी सदस्य उपस्थित थे। 32 एआईसीआरपी केंद्र ऑनलाइन मोड के माध्यम से कई किसानों के साथ मेले में शामिल हुए। इस कार्यक्रम में पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार जैसे राज्यों से आये लोग और क्षेत्रीय प्रबंधन एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के छात्र, मेरा गाँव मेरा गौरव (डळडळ) योजना के तहत गोद लिए गए 100 किसानों, कृषि महिलाओं और ग्रामीण युवाओं ने भी भाग लिया (चित्र 3.4)। मेले में मूल्य वर्धित उत्पादों के साथ–साथ विभिन्न खुम्ब और उन्नत प्रौद्योगिकियों की एक प्रदर्शनी भी आयोजित की गई, जिसमें परिसर में उपस्थित प्रतिभागियों ने दौरा किया। यह प्रदर्शनी वस्तुतः जुड़े हुए

participants. This exhibition was shown to virtually connected participants through online mode in video form. In order to create awareness on various improved technologies/practices of mushroom cultivation to the participants, farm visit of the growing units of the Directorate was conducted for offline participants. The dignitaries addressed participants on various aspects of mushroom cultivation such as importance of quality spawn for mushroom production, meeting the demand-supply gap with increasing production, utilization of agricultural residues for mushroom farming, value addition to create innovative mushroom products, utilization of spent mushroom substrate by making compost, vermicompost etc. The participants were also given information on schemes related to promote mushroom growers by SBI and NHB officials. The Chief Guest released technical folders and various varieties developed by the Directorate. In the afternoon session, a *Kisan Goshthi* was held to provide solution on various mushroom farming related problems of the growers. These were addressed by a panel of experts/ Scientists of the Directorate.

प्रतिभागियों को ऑनलाइन मोड के माध्यम से वीडियो के रूप में दिखाई गई। प्रतिभागियों को खुम्ब की खेती की विभिन्न उन्नत तकनीकों/प्रथाओं के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए प्रतिभागियों को निदेशालय की उत्पादन इकाइयों का दौरा आयोजित किया गया था। गणमान्य व्यक्तियों ने खुम्ब की खेती के विभिन्न पहलुओं पर प्रतिभागियों को संबोधित किया जैसे कि खुम्ब उत्पादन के लिए गुणवत्ता वाले स्पान का महत्व, बढ़ते उत्पादन के साथ मांग–आपूर्ति के अंतर को पूरा करना, खुम्ब की खेती के लिए कृषि अवशेषों का उपयोग, नए–नए खुम्ब उत्पाद बनाने के लिए मूल्यवर्धन, एस एम् एस का उपयोग खाद, वर्मीकम्पोस्ट आदि बनाकर सब्स्ट्रेट तैयार करना आदि। एसबीआई और एनएचबी के अधिकारियों द्वारा प्रतिभागियों को खुम्ब उत्पादकों को बढ़ावा देने से संबंधित योजनाओं की जानकारी भी दी गई। मुख्य अतिथि ने निदेशालय द्वारा विकसित तकनीकी फोल्डर और विभिन्न किस्मों का विमोचन किया। दोपहर के सत्र में किसानों की खुम्ब की खेती से संबंधित विभिन्न समस्याओं के समाधान के लिए किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया। इन्हें निदेशालय के विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों के एक पैनल ने संबोधित किया।

Fig.3.4.Celebration of 25th National Mushroom Mela through virtual and offline mode

चित्र 3.4. वर्चुअल और ऑफलाइन मोड के माध्यम से 25 वें राष्ट्रीय मशरूम मेले का आयोजन

Six progressive mushroom growers were also recognized and awarded by the Directorate for using innovative mushroom farming practices and for promoting mushroom farming in their own and fellow community thus providing livelihood to rural youth and women. The Directorate acknowledged their efforts in encouraging their village youth, farmers and farm women to adopt mushroom cultivation as a stable income generating enterprise. These growers were recognized from different states throughout the country and were felicitated by the Directorate. These awardees were also called to share their success story and experiences to motivate all the participants attending the Mela.

निदेशालय द्वारा छह प्रगतिशील खुम्ब उत्पादकों को भी सम्मानित किया गया और उन्हें नवीन खुम्ब खेती प्रथाओं का उपयोग करने और अपने साथी समुदाय में खुम्ब की खेती को बढ़ावा देने के लिए ग्रामीण युवाओं और महिलाओं को आजीविका प्रदान करने के लिए सम्मानित किया गया। निदेशालय ने अपने गांव के युवाओं, किसानों और कृषि महिलाओं को खुम्ब की खेती को एक स्थिर आय पैदा करने वाले उद्यम के रूप में अपनाने के लिए प्रोत्साहित करने के उनके प्रयासों को प्रोत्साहित किया। इन उत्पादकों को देश भर के विभिन्न राज्यों से मान्यता मिली और निदेशालय द्वारा सम्मानित किया गया। इन पुरस्कार विजेताओं को मेले में भाग लेने वाले सभी प्रतिभागियों को प्रेरित करने के लिए अपनी सफलता की कहानी और अनुभव साझा करने के लिए भी बुलाया गया।

Achievements of grower's falicitated with "Progressive Mushroom Grower" award
"प्रगतिशील खुम्ब उत्पादक" पुरस्कार से सम्मानित उत्पादकों की उपलब्धियां

Sh. Narender Singh

Sh. Narender Singh from Namhol district Bilaspur (H.P.) started mushroom cultivation in 2008. At present he is producing 14,000 mushroom compost bags along with 10 tons of mushroom spawn earning revenue of Rs. 14.00 lakhs. He cultivates White Button mushroom in the controlled unit having two rooms with a capacity of 1500 bags each and earned Rs. 8 lakhs from it. He is also supplying button mushroom compost and spawn to other mushroom growers in the state. He has also employed 7 rural youths in various activities of mushroom cultivation.

श्री नरेंदर सिंह

नम्होल जिला बिलासपुर (हि.प्र.) के नरेंद्र सिंह ने 2008 में खुम्ब की खेती शुरू की थी। वर्तमान में वह 10 टन खुम्ब स्पॉन के साथ 14,000 खुम्ब कम्पोस्ट बैग का उत्पादन कर रहे हैं, जिससे उन्हें 14 लाख रु आय प्राप्त हुई। वह नियंत्रित इकाई में श्वेत बटन खुम्ब की खेती करते है, जिसमें 1500 बैग की क्षमता वाले दो कमरे हैं और इस इकाई से उन्होंने लगभग 8 लाख रु की आय प्राप्त की है। वह राज्य के अन्य खुम्ब उत्पादकों को बटन खुम्ब कम्पोस्ट और स्पॉन की आपूर्ति भी कर रहे हैं। उन्होंने 7 ग्रामीण युवाओं को खुम्ब की खेती की विभिन्न गतिविधियों में रोजगार भी प्रदान किया है।

Mrs. Rajkumari Binita Devi

Mrs. Rajkumari Binita Devi from Moirangkampu Sajeb, Imphal (Manipur) initiated oyster and paddy straw mushroom cultivation in 2011 and 2015 respectively and presently producing 50 and 15 kg in 4 and 3 rooms respectively. The spawn is being also produced and a cold storage facility has been developed for its storage. A number of value added products nutritious products like ready-to-drink mushroom beverage, mushroom noodle, mushroom papad are also being prepared (10 kg/ day). During this period she has received a number of awards and appreciations.

श्रीमती राजकुमारी बिनिता देवी

मोइरंगकंपू साजेब, इंफाल (मणिपुर) की श्रीमती राजकुमारी बिनीता देवी ने क्रमशः 2011 और 2015 में ढींगरी और धान पुआल खुम्ब की खेती शुरू की और वर्तमान में क्रमशः 4 और 3 कमरों में 50 और 15 किलोग्राम का उत्पादन कर रही हैं। स्पॉन का भी उत्पादन किया जा रहा है और इसके भंडारण के लिए एक कोल्ड स्टोरेज सुविधा विकसित की गई है। कई मूल्य वर्धित उत्पाद, पौष्टिक उत्पाद जैसे रेडी टू ड्रिंक खुम्ब पेय, खुम्ब नूडल, खुम्ब पापड़ भी तैयार किए जा रहे हैं (10 किग्रा / दिन)। इस अवधि के दौरान उन्हें कई पुरस्कार और प्रशंसाएं मिली हैं।

Sh. Sarada Prasad Ray

Sh. Sarada Prasad Ray from Biribati in Jagatsinghpur district of Odisha started oyster and paddy straw mushroom cultivation in 2007 and presently producing 30 and 50 kg per day respectively. He has standardized paddy straw cultivation under poly house during winter season. He has also attended mushroom cultivation training programmes and is recipient of various awards during this period.

श्री शारदा प्रसाद राय

ओडिशा के जगतसिंहपुर जिले के बिरबाती के शारदा प्रसाद राय ने 2007 में ढींगरी और धान पुआल खुम्ब की खेती शुरू की और वर्तमान में प्रति दिन क्रमशः 30 और 50 किलोग्राम उत्पादन कर रहे हैं। उन्होंने सर्दियों के मौसम में पालीहाउस के तहत धान पुआल खुम्ब की खेती का मानकीकरण किया है। उन्होंने खुम्ब की खेती के प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भी भाग लिया है और इस अवधि के दौरान विभिन्न पुरस्कारों के प्राप्तकर्ता हैं।

Sh. Arun Sharma

Sh. Arun Sharma from Kharote in Kathua district of J&K started mushroom cultivation during 2011 whereas the pasteurized compost is being prepared from 2019. From ten rooms, about 50 tons of button mushroom is being produced per annum. About 500 tons of pasteurized compost is prepared and sold to about 150 mushroom growers in J&K. For different activities in mushroom cultivation 10-15 persons are employed as per the requirement. Apart from fresh mushroom, pickle is also being prepared and sold in the local market. He is also in the process of establishing spawn production lab to supply spawn to mushroom growers in the state.

श्री अरुण शर्मा

जम्मू–कश्मीर के कठुआ जिले के खरोटे के अरुण शर्मा ने 2011 के दौरान खुम्ब की खेती शुरू की, जबकि 2019 से वह पाश्चुरीकृत खाद तैयार कर रहे थे। दस कमरों से प्रति वर्ष लगभग 50 टन बटन खुम्ब का उत्पादन किया जा रहा है। जम्मू–कश्मीर में लगभग 500 टन पाश्चुरीकृत खाद तैयार की जाती है और लगभग 150 खुम्ब उत्पादकों को बेची जाती है। खुम्ब की खेती में विभिन्न गतिविधियों के लिए आवश्यकता के अनुसार 10–15 व्यक्तियों को नियोजित किया जाता है। ताजा खुम्ब के अलावा अचार भी तैयार कर स्थानीय बाजार में बेचा जा रहा है। वह राज्य में खुम्ब उत्पादकों को स्पॉन की आपूर्ति के लिए स्पॉन प्रोडक्शन लैब स्थापित करने की प्रक्रिया में भी है।

Sh. Pawan Jindal

Sh. Pawan Jindal from Gurugram (Haryana) started Oyster mushroom cultivation in 2016 and later shifted to cultivate button mushroom on small scale at Patti Kalyana, Samalakha (Panipat). Now eight controlled and fully automatic growing rooms have been constructed where 500 kg button mushroom is produced per day. For other growers 10,000 bags of compost are prepared and supplied every month. A facility for storage of 600 tones agriculture residue is also available. He has further connected to 250-300 farmers and more than 500 farmers have been trained in the unit so far. He has also started making and supplying PUF panels to mushroom growers. He is providing employment to 28-30 people in his unit.

श्री पवन जिंदल

गुरुग्राम (हरियाणा) के पवन जिंदल ने 2016 में ढींगरी खुम्ब की खेती शुरू की और बाद में पट्टी कल्याण, समालखा (पानीपत) में छोटे पैमाने पर बटन खुम्ब की खेती करने लगे। अब आठ नियंत्रित और पूरी तरह से स्वचालित उत्पादन कमरों का निर्माण किया गया है जहां प्रतिदिन 500 किलो बटन खुम्ब का उत्पादन किया जाता है। अन्य उत्पादकों के लिए हर महीने 10,000 बोरी खाद तैयार की जाती है और आपूर्ति की जाती है। 600 टन कृषि अवशेष के भंडारण की सुविधा भी उपलब्ध है। उन्होंने अपने साथ 250–300 किसानों को जोड़ा है और अब तक 500 से अधिक किसानों को यूनिट में प्रशिक्षित किया गया है। उन्होंने खुम्ब उत्पादकों के लिए पफ पैनल बनाना और आपूर्ति करना भी शुरू कर दिया है। वह अपनी यूनिट में 28–30 लोगों को रोजगार दे रहे हैं।

Mrs. Nirmla Dhiman

Mrs. Nirmla Dhiman from Kandraur, Bilaspur (H.P.) initiated button mushroom cultivation during 2002 and presently leading 12 Self Help Group (SHGs) in the region. Apart from seasonal button mushroom, oyster and milky is also being cultivated. After getting mushroom cultivation training from state Horticulture department, she is helping other mushroom growers. A number of camps have been organized during this period through which more than 15000 participants from SHGs and *Mahila mandals* got benefited earning good amount from mushroom cultivation and value addition.

श्रीमती निर्मला धीमान

कंदरौर, बिलासपुर (हि.प्र.) की श्रीमती निर्मला धीमान ने 2002 के दौरान बटन खुम्ब की खेती शुरू की और वर्तमान में इस क्षेत्र में 12 स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) का नेतृत्व कर रही हैं। मौसमी बटन खुम्ब के अलावा ढींगरी और दूधिया खुम्ब की भी खेती की जा रही है। राज्य के बागवानी विभाग से खुम्ब की खेती का प्रशिक्षण प्राप्त करने के बाद, वह अन्य खुम्ब उत्पादकों की मदद कर रही है। इस अवधि के दौरान कई शिविरों का आयोजन किया गया है जिसके माध्यम से स्वयं सहायता समूहों और महिला मंडलों के 15000 से अधिक प्रतिभागियों ने खुम्ब की खेती और मूल्य संवर्धन से अच्छी कमाई करने का लाभ उठाया है।

Mera Gaon Mera Gaurav (MGMG) scheme

'*Mera Gaon Mera Gaurav*' scheme was launched by Hon'ble Prime Minister on 25th July, 2015 on the occasion of 87th Foundation day of ICAR specifying the scientists to adopt a particular village for its overall development. This scheme creates a direct interface between the stakeholders and thus accelerates the lab to land process. For scheme implementation, the Directorate formulated two teams of scientists comprising of five scientists in each team. Twelve villages were adopted fromSolan and Kandaghat blocks of district Solan. These adopted villages were visited by concerned teams of scientists and two-way interactions were held with the villagers. In these interactions, certain problems faced by the farmers were discussed such as lack of irrigation water sources, low availability of quality inputs, wild animal menace etc. During the reporting year, 11 visits, 14 Kisan Goshthis, two trainings, and eight awareness based activities were taken up and completed by the Directorate (Fig. 3.5). Hundreds of farmers/ farmwomen, village youth attended these programs. Farmers were interested in oyster mushroom farming for which practical demonstrations on its cultivation was given and around 3 quintals of seed and 400 copies of mushroom extension literature were also distributed to 60 farmers in the adopted villages. Village youths were motivated to take up oyster mushroom cultivation initially at a small scale as it requires smaller initial investment and labour comparatively.

मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी) योजना

माननीय प्रधान मंत्री द्वारा 25 जुलाई, 2015 को भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् के 87वें स्थापना दिवस के अवसर पर 'मेरा गांव मेरा गौरव' योजना शुरू की गई थी, जिसमें वैज्ञानिकों को इसके समग्र विकास के लिए एक विशेष गांव को अपनाने के लिए निर्दिष्ट किया गया था। यह योजना हितधारकों के बीच एक सीधा इंटरफेस बनाती है और इस प्रकार प्रयोगशाला से भूमि प्रक्रिया (लैब तो लैंड) को बढ़ावा देती है। योजना के कार्यान्वयन के लिए निदेशालय ने वैज्ञानिकों की दो टीमें बनाईं जिनमें प्रत्येक टीम में पांच वैज्ञानिक शामिल थे। जिला सोलन के सोलन और कंडाघाट ब्लॉक से बारह गांवों को गोद लिया गया था। इन गोद लिए गए गांवों का वैज्ञानिकों की संबंधित टीमों ने दौरा किया और ग्रामीणों के साथ दोतरफा बातचीत की। इन संवादों में, किसानों के सामने आने वाली कुछ समस्याओं पर चर्चा की गई जैसे सिंचाई जल के स्रोतों की कमी, गुणवत्ता इनपुट की कम उपलब्धता, जंगली जानवरों का खतरा आदि। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान, 11 दौरे, 14 किसान गोष्ठी, दो प्रशिक्षण, और आठ जागरूकता आधारित गतिविधियों को शुरू किया गया और पूरा किया गया (चित्र 3.5)। इन कार्यक्रमों में सैकड़ों किसान/कृषि महिलाएं, ग्रामीण युवा शामिल हुए। ढींगरी खुम्ब की खेती में किसानों की रुचि थी जिसके लिए इसकी खेती पर व्यावहारिक प्रदर्शन दिया गया और अपनाए गए गांवों में 60 किसानों को लगभग 3 क्विंटल बीज और खुम्ब विस्तार साहित्य की 400 प्रतियां वितरित की गई। गांव के युवाओं को शुरू में छोटे पैमाने पर ढींगरी खुम्ब की खेती करने के लिए प्रेरित किया गया क्योंकि इसके लिए अपेक्षाकृत कम प्रारंभिक निवेश और श्रम की आवश्यकता होती है।

Fig. 3.5.Spawn distribution and mushroom cultivation training under MGMG
चित्र 3.5. मेरा गांव मेरा गौरव के अंतर्गत स्पॉन वितरण एवं मशरूम की खेती का प्रशिक्षण

Various activities were carried out with these adopted villages and villagers participated actively in various programmes and activities organized by the Directorate. Adopted villages attended International women's day celebration at the campus where two women were awarded for taking up successful mushroom cultivation. A talk was

इन अपनाये गए गांवों के साथ विभिन्न गतिविधियां की गईं और निदेशालय द्वारा आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों और गतिविधियों में ग्रामीणों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। अपनाए गए गांवों ने परिसर में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह में भाग लिया जहां सफल खुम्ब की खेती के लिए दो महिलाओं को सम्मानित किया गया। शलुमना

also organized for balanced fertilizer use for the farmers in Shalumna village. Women in the adopted villages were given lectures on nutritional importance of mushrooms and demonstrations on post-harvest management of mushrooms by making mushroom pickle and drying to enhance the shelf life of mushrooms. Under Central government's clean India campaign (Swachh Bharat Abhiyan), the team visited the adopted villages under MGMG and met the members of Self Help Groups and requested them to spread awareness on cleanliness and sanitation of their houses, surrounding places and public areas. The team briefed them on utilization of agricultural waste in mushroom cultivation and further on the use of Spent Mushroom Substrate (SMS) for making compost. They were requested to avoid single use plastic, proper disposal of waste and thus keeping the environment clean.

Exhibitions organized

The ICAR- Directoarate of Mushroom Research, Solan has organized three exhibitions in 2021 in the campus. During the celebration of Mahila Kisan Diwas on 15th October, 20 farm women and 50 farmers attended the celebration. On 28th February, 35th National Science Day was celebrated in the Directorate with the theme "*Future of Science, Technology, and Innovation (STI), Impact of education, skill and work*" which was attended by 80 farmers. Moreover, Poshan Vatika Mahabhiyan & Vriksharopan, Agriculture Education Day, World Soil Day were observed during this period. National Kisan Diwas and Mushroom Day was celebrated on 23rd December where more than 130 farmers/ farmwomen, village youth attended the celebration (Fig. 3.6). In these events, participants were given firsthand information with the help of exhibition on different mushrooms, their varieties, improved technologies, post-harvest management of mushroom with value added products such as mushroom cookies, dried powder, chips, bhujia,mushroom candy etc.

गांव में किसानों के लिए संतुलित उर्वरक उपयोग के लिए एक वार्ता भी आयोजित की गई। अपनाये गए गांवों में महिलाओं को खुम्ब के पोषण महत्व पर व्याख्यान दिए गए और खुम्ब की भण्डारण अवधि बढ़ाने के लिए खुम्ब का अचार बनाकर और सुखाकर खुम्ब की कटाई के बाद प्रबंधन पर प्रदर्शन किया गया। केंद्र सरकार के स्वच्छ भारत अभियान के तहत टीम ने एमजीएमजी के तहत अपनाये गए गांवों का दौरा किया और स्वयं सहायता समूहों के सदस्यों से मुलाकात की और उनसे अपने घरों, आसपास के स्थानों और सार्वजनिक क्षेत्रों की स्वच्छता के बारे में जागरूकता फैलाने का अनुरोध किया। टीम ने उन्हें खुम्ब की खेती में कृषि अपशिष्ट के उपयोग और खाद बनाने के लिए स्पेंट खुम्ब सब्सट्रेट (एसएमएस) के उपयोग के बारे में जानकारी दी। उनसे अनुरोध किया गया कि वे सिंगल यूज प्लास्टिक से बचें, कचरे का उचित निपटान करें और इस प्रकार पर्यावरण को स्वच्छ रखें।

निदेशालय में प्रदर्शनियों का आयोजन

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन ने 2021 में परिसर में तीन प्रदर्शनियों का आयोजन किया है। 15 अक्टूबर को महिला किसान दिवस के उत्सव के दौरान 20 कृषक महिलाओं और 50 किसानों ने उत्सव में भाग लिया। 28 फरवरी को 35वां राष्ट्रीय विज्ञान दिवस निदेशालय में *"विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार (एसटीआई) का भविष्य, शिक्षा, कौशल और कार्य का प्रभाव"* विषय के साथ मनाया गया, जिसमें 80 किसानों ने भाग लिया। इसके अलावा, पोषण वाटिका महाभियान और वृक्षारोपण, कृषि शिक्षा दिवस, विश्व मृदा दिवस इस अवधि के दौरान मनाया गया। 23 दिसंबर को राष्ट्रीय किसान दिवस और खुम्ब दिवस मनाया गया, जहां 130 से अधिक किसान/कृषि महिलाएं, ग्रामीण युवा उत्सव में शामिल हुए (चित्र 3.6)। इन आयोजनों में प्रतिभागियों को विभिन्न खुम्ब, उनकी किस्मों, उन्नत प्रौद्योगिकियों, खुम्ब के मूल्य वर्धित उत्पादों जैसे खुम्ब कुकीज़, पाउडर, चिप्स, भुजिया, खुम्ब कैंडी आदि के साथ खुम्ब के कटाई के बाद प्रबंधन पर प्रदर्शनी की मदद से प्रत्यक्ष रूप से जानकारी दी गई।

Fig. 3.6.Different activities on various aspects of mushroom cultivation undertaken

चित्र 3.6 मशरूम की खेती के विभिन्न पहलुओं पर शुरू की गई विभिन्न गतिविधियां

Technology documentaries as means of information delivery on mushroom cultivation

During the reporting year, 240 video documentaries on spawn production, white button mushroom cultivation under natural conditions & controlled environment, cultivation technology of oyster, paddy straw, shiitake, milky mushroom and mushroom recipies were sold by the ToT section. This generated revenue of Rs. 12, 550 from Hindi and Rs. 17, 700 from sale of English documentaries.

Visitors and telephone calls attended by ToT section

During the year 2021, 3158 people across the country visited the ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan. These visitors were given a tour to the farm including composting yard, spawn laboratory, cropping rooms of different mushroom trials and experiments, crop protection, post-harvest lab, and transfer of technology (ToT) section etc.The ToT section attended to more than 800 calls on various queries related to training and other extension services provided by ICAR- DMR, Solan.

Total mushroom production

During the year 2021, current scenario of mushroom production was analyzed in the country with the assistance of AICRP network centers. It helps in analyzing the state wise mushroom production scenario and impact of prevailing situations on the Indian mushroom industry. Despite of pandemic, the mushroom production has shown increasing trend in the reporting year 2021. The table 3.3

खुम्ब की खेती पर सूचना वितरण के साधन के रूप में प्रौद्योगिकी वृत्तचित्र

रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) अनुभाग द्वारा स्पॉन उत्पादन पर 240 वीडियो वृत्तचित्रों को बेचा गया। इनमें प्राकृतिक परिस्थितियों और नियंत्रित वातावरण में सफेद बटन खुम्ब की खेती, ढींगरी खेती की तकनीक, धान के भूसे, शिटाके, दूधिया खुम्ब की खेती इत्यादि। हिंदी वृत्तचित्रों की बिक्री से रु. 12,550 और रु. 17,700 अंग्रेजी वृत्तचित्रों की बिक्री से प्राप्त हुए।

टीओटी अनुभाग में आगंतुक और टेलीफोन कॉल

वर्ष 2021 के दौरान, देश भर में 3158 लोगों ने भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन का दौरा किया। इन आगंतुकों को कंपोस्टिंग यार्ड, स्पॉन प्रयोगशाला, विभिन्न खुम्ब परीक्षणों और प्रयोगों के फसल कक्ष, फसल संरक्षण, कटाई के बाद प्रयोगशाला, और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) अनुभाग इत्यादि सहित मशरूम हाउस का दौरा किया गया था। टीओटी अनुभाग ने प्रशिक्षण और अन्य विस्तार सेवाओं से संबंधित विभिन्न प्रश्नों पर आने वाली 800 से ज्यादा टेलीफ़ोन कॉल का उत्तर दिया।

कुल खुम्ब उत्पादन– 2021

वर्ष 2021 के दौरान एआईसीआरपी नेटवर्क केंद्रों की सहायता से देश में खुम्ब उत्पादन के वर्तमान परिदृश्य का विश्लेषण किया गया। यह राज्यवार खुम्ब उत्पादन परिदृश्य और भारतीय खुम्ब उद्योग पर मौजूदा स्थितियों के प्रभाव का विश्लेषण करने में मदद करता है। महामारी के बावजूद, रिपोर्टिंग वर्ष 2021 में खुम्ब उत्पादन में वृद्धि की प्रवृत्ति दिखाई गई है। तालिका 3.2 वर्ष 2021

shows the estimated mushroom production in the year 2021. The production is 258 thousand tons in 2021 with a 6 per cent increase from the previous year production (242 thousand tons).

में अनुमानित खुम्ब उत्पादन को दर्शाती है। 2021 में उत्पादन पिछले वर्ष के उत्पादन (242 हजार टन) से 6 प्रतिशत की वृद्धि के साथ 258 हजार टन है।

Table 3.3. State-wise estimated mushroom production in India (2021-22)

State राज्य	Production (000 tons) उत्पादन (000 टन)	State राज्य	Production (000 tons) उत्पादन (000 टन)
Andhra Pradesh	0.05	Madhya Pradesh	1.50
Arunanchal Pradesh	0.08	Manipur	0.03
Assam	1.40	Meghalaya	0.03
Bihar	28.00	Mizoram	0.07
Chhattisgarh	13.90	Nagaland	1.64
Delhi	3.25	Odisha	25.00
Goa	6.50	Punjab	19.15
Gujarat	14.50	Rajasthan	18.40
Haryana	21.20	Sikkim	0.02
Himachal Pradesh	14.80	Tamil Nadu	12.66
Jammu and Kashmir	2.65	Tripura	0.12
Jharkhand	5.02	Uttarakhand	12.40
Karnataka	1.50	Uttar Pradesh	19.80
Kerala	0.04	West Bengal	9.50
Maharashtra	25.60	**India**	**258.81**

4. AICRP MUSHROOM CENTRES
एआईसीआरपी खुम्ब केंद्र

With a view to test and disseminate the technology developed at ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan and its Centres in different agro-climatic regions of the country and to further popularize mushroom as secondary agriculture along with the existing farming system, the All India Coordinated Research Project on Mushroom (AICRPM) was launched during VI Five-Year Plan on 01.04.1983 with its Headquarters at Directorate of Mushroom Research, Solan, Himachal Pradesh (HP). The Director of DMR, Solan (HP) also functions as the Project Co-ordinator of the project. The mandate of AICRP (Mushroom) is to coordinate and monitor multi-location trials with improved mushroom varieties / hybrids, cultivation practices related to crop production, crop protection measures and post harvest technology, all aimed at increasing production, productivity and utilization of mushroom in the country.

Initially, the All India Coordinated Mushroom Improvement Project started with six Centres. During the XII Five Year Plan, 11 more coordinating and 9 cooperating centres were added and Faizabad centre was dropped. At present, 24 Coordinating and 8 co-operating Centres are working under AICRPM. These are:

The old centres are

Coordinating Centres

1. ICAR Research Complex for NEH Region, Barapani
2. ICAR-Research Complex for Eastern Region Research Centre, Ranchi
3. Punjab Agricultural University, Ludhiana
4. Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore
5. G.B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar
6. CoA, Mahatma Phule Agricultural University, Pune
7. Indira Gandhi Krishi Vishwa Vidyalaya, Raipur
8. Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, Udaipur
9. CoA, Kerala Agricultural University, Vellayani
10. C.C.S. Haryana Agricultural University, Hisar
11. Orissa University of Agricultute and Technology, Bhubaneswar

देश के विभिन्न कृषि–जलवायु क्षेत्रों में भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन और इसके केंद्रों में विकसित प्रौद्योगिकी का परीक्षण और प्रसार करने के लिए और मौजूदा कृषि प्रणाली के साथ खुम्ब को द्वित्यक कृषि के रूप में लोकप्रिय बनाने के लिए, अखिल भारतीय समन्वित खुम्ब अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपीएम) को छठी पंचवर्षीय योजना के दौरान 01.04.1983 को शुरू किया गया था, जिसका मुख्यालय खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन, हिमाचल प्रदेश (हिमाचल प्रदेश) में है। डीएमआर, सोलन (हिमाचल प्रदेश) के निदेशक परियोजना समन्वयक के रूप में भी कार्य करते हैं। एआईसीआरपी (खुम्ब) का अधिदेश उन्नत खुम्ब किस्मों/संकरों, फसल उत्पादन से संबंधित खेती के तरीकों, फसल सुरक्षा उपायों और कटाई के बाद प्रौद्योगिकी के साथ बहु–स्थान परीक्षणों का समन्वय और निगरानी करना है, जिसका उद्देश्य देश में खुम्ब के उत्पादन, उत्पादकता और उपयोग को बढ़ाना है।

प्रारंभ में, अखिल भारतीय समन्वित खुम्ब सुधार परियोजना छह केंद्रों के साथ शुरू हुई। बारहवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान, 11 और समन्वयक और 9 सहयोगी केंद्र जोड़े गए और फैजाबाद केंद्र को हटा दिया गया। वर्तमान में एआईसीआरपीएम के अंतर्गत 24 समन्वयक एवं 8 सहकारी केन्द्र कार्यरत हैं जो निम्नलिखित हैं:

पुराने केंद्र

समन्वय केंद्र

1. एनईएच क्षेत्र के लिए आईसीएआर अनुसंधान परिसर, बारापानी
2. भाकृअनुप–पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान केंद्र, रांची के लिए अनुसंधान परिसर
3. पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना
4. तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर
5. जी.बी. पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर
6. सीओए, महात्मा फुले कृषि विश्वविद्यालय, पुणे
7. इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर
8. महाराणा प्रताप कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर
9. सीओए, केरल कृषि विश्वविद्यालय, वेल्लायानी
10. सी.सी.एस. हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार
11. उड़ीसा कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर

12. Rajendra Agricultural University, Samastipur, Pusa
13. College of Horticulture and Forestry, Central Agril. University, Pasighat
14. Maharana Pratap Horticultural University(MHU), Murthal

Cooperating Centres

15. Dr. Y. S. Parmar University of Horticulture & Forestry, Nauni, Solan (HP).

New centres included during XII Plan

Coordinating Centres

16. ICAR Research Complex for NEH Region, Sikkim
17. ICAR Research Complex for NEH Region, Arunachal Pradesh
18. ICAR Research Complex for NEH Region, Nagaland
19. ICAR Research Complex for NEH Region, Manipur
20. ICAR Research Complex for NEH Region, Mizorum
21. ICAR Research Complex for NEH Region, Tripura
22. ICAR-Central Inland Agricultural Research Institute, Port Blair
23. ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bangalore
24. CSKHPKV, Palampur

Co-operating Centres

1. ICAR-VPKAS, Almora
2. Sher-e- Kasmir Uni.of Agri. Sci.&Technology, Srinagar
3. Sher-e- Kasmir Uni.of Agri. Sci.&Technology, Jammu
4. Assam Agri. University, Jorhat
5. Sardar Ballabh Bhai Patel Uni. Of Agri & Tech., Meerut
6. Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya, Nadia
7. Sardarkrushinagar- Dantiwada Agri. Uni., Dantiwada
8. Prof. Jai Shankar Agri. Uni., Rajendranagar, Hyderabad

12. राजेंद्र कृषि विश्वविद्यालय, समस्तीपुर, पूसा
13. बागवानी और वानिकी महाविद्यालय केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पासीघाट
14. महाराणा प्रताप बागवानी विश्वविद्यालय (एमएचयू), मुरथल

सहकारिता केंद्र

15. डॉ. वाई.एस. परमार बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय, नौणी, सोलन (हिमाचल प्रदेश)

बारहवीं योजना के दौरान शामिल किए गए नए केंद्र

समन्वय केंद्र

16. एनईएच क्षेत्र के लिए आईसीएआर अनुसंधान परिसर, सिक्किम
17. एनईएच क्षेत्र के लिए आईसीएआर अनुसंधान परिसर, अरुणाचल प्रदेश
18. एनईएच क्षेत्र के लिए आईसीएआर अनुसंधान परिसर, नागालैंड
19. एनईएच क्षेत्र के लिए आईसीएआर अनुसंधान परिसर, मणिपुर
20. एनईएच क्षेत्र के लिए आईसीएआर अनुसंधान परिसर, मिजोरम
21. पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए भाकृअनुप अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा
22. भाकृअनुप–केंद्रीय अंतरद्वीपीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पोर्ट ब्लेयर
23. भाकृअनुप–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु
24. चौधरी सरवन कुमार हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर

सहकारिता केंद्र

1. भाकृअनुप–वीपीकेएएस, अल्मोड़ा
2. शेर–ए–कश्मीर यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर साइंस एंड टेक्नोलॉजी, श्रीनगर
3. शेर–ए–कश्मीर यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर साइंस एंड टेक्नोलॉजी, जम्मू
4. असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट
5. सरदार बल्लभ भाई पटेल कृषि और प्रोद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ
6. बिधान चंद्र कृषि विश्वविद्यालय, नदिया
7. सरदार कृषि नगर–दंतीवाड़ा कृषि विश्वविद्यालय, दंतीवाड़ा
8. प्रोफेसर जय शंकर कृषि विश्वविद्यालय, राजेंद्रनगर, हैदराबाद

5. LIST OF PUBLICATIONS
प्रकाशनों की सूची

(i) Research papers

1. Arjun, A.D., Chakraborty, S.K., Mahanti, N.K. and Kotwaliwale, N. 2021. Non-destructive assessment of quality parameters of white button mushrooms *(Agaricus bisporus)* using image processing techniques. *J. Food Sci. Technol.*, 59:2047-59.

2. Arjun, A.D. and Garg, M.K. 2021. Development of decision support system for designing the layout of food grain storage warehouse. *J. Agrl. Eng.*, 58(4): 352-367.

3. Attri, B.L., Srivastava, A., and Annepu, S.K. 2019. Postharvest shelf life of button and oyster mushroom affected by different chemicals during ambient storage. *Mushroom Res.*, 28 (2): 161-167.

4. Barh, A., Kamal, S., Kumari, B., Annepu, S. K., Kumar, S., Shirur, M. and Sharma, V. P. 2021. Effects of Nitrogen Supplementation with Wheat Straw on Productivity of Pleurotus Djamor (Rumph. Ex FR.) Boedijn. *Bangladesh J. Bot.*, 50(2): 227-233.

5. Barh, A., Kamal, S., Sharma, V.P., Annepu, S.K., Kumari, B., Shirur, M. and Sharma, K. 2021. Selection and identification of high yielding transgressive segregants in button mushroom. *Mushroom Res.*,29(2): 155-163.

6. Kumar, A., Sharma, V.P., Kumar, S. and Nath, M. 2021. De novo genome sequencing of mycoparasite *Mycogone perniciosa* strain MgR1 sheds new light on its biological complexity. *Brazilian J. Microbiol.*, 1-12.

7. Neeraj, Siddiqui, S., Dalal, N., Srivastava, A., and Pathera, A.K. 2021. Physico-chemical, morphological, functional, and pasting properties of potato starch as a function of extraction methods. *J. Food Measurement and Characterization*. 15(3): 2805-2820.

8. Pan, R.S., Shinde, R., Sarkar, P.K., Tania Seth, Srivastava, A., Das, B., Lemtur, M., Singh, A.K. and Bhatt, B.P. 2022. Breeding potential of acrid elephant foot yam genotypes for yield and nutritional quality using multivariate analysis. *South African J. Bot.*, 146: 653-661.

9. Prakash V.S., Jandaik, S., Chandel, S., Kumar, S., Thakur, R., Singh, R. Jarial and Jarial, K. 2021. Evaluation of agroforestry waste for cultivation of wood ear mushroom (Auricularia polytricha) and its antimicrobial activity. Sydowia, 74: 153-161.

10. Reddy, V.P., Gupta D., Annepu S.K., Barh, A., Kumar, S., Thakur, M. and Pal, J. 2021. Yield potential and antioxidant activity of Indian Ganoderma strains. *Sydowia* 73: 209-215.

11. Sharma, V. P., Kumari, B., Sharma, S., Barh, A., Annepu, S. K. and Kamal, S. 2021. Morphological characterization, nutritional profiling and cultivation of Panus velutinus in India. *Sydowia*, 73: 75-81.

12. Srivastava, A., Attri, B.L. and Sharma, V.P. 2019. Status report on mushroom based nutraceutical products in the market. *Mushroom Res.*, 28 (2): 151-160.

13. Srivastava, A., Attri, B.L. and Sharma, V.P. 2020. Status report on mushroom based cosmetic products in the market. *Mushroom Res.*, 29 (1): 65-70.

14. Thiribhuvanamala, G., Krishnamoorthy, A. S., Kavitha, C.,Kamal, S., Kumar,A. and Sharma, V.P. 2021. Strategic Approaches for Outdoor Cultivation of Paddy Straw Mushroom (*Volvariella volvacea*) as intercrop under different cropping systems. *Madras Agric. J.*, 2021; doi:10.29321/10.000486.

15. Sharma, V.P., Upadhyay, R.C., Banyal, S., Barh, A. and Kamal, S. 2020. Studies on cultivation, nutrition and extracellular ligninolytic enzymes of *Flammulina velutipes* strains collected from Indian Himalayas. *Mushroom Res.*,29 (1): 37-45.

16. Sharma, V.P., Kumar, A., Kumar, S., Barh, A. and Kamal,S. 2020. Substrate sterilization with thiophanate-methyland its biodegradation to carbendazim in oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* var. *florida*). *Environmental Sci. Pollution Res.*,27: 899–906.

17. Sharma, V.P., Kumari, B., Barh, A. and Kamal,S. 2021. Diversity and distribution of macrofungi of Himachal Pradesh. *Mushroom Res.*,30(1): 17-28. DOI:10.36036/MR.30.1.2021.116232.

18. Singh, M., Kamal,S. and Sharma,V.P. 2021. Status and trends in world mushroom production-III. World Production of Different Mushroom Species in 21st Century. *Mushroom Res.*,29(2): 75-111.

(ii) Technical/ Popular articles

1. Kumar, A., Sharma, V.P. and Kumar, S. 2021. Breakthrough in domestication of gucchi mushroom (*Morchella* spp) in India. *Science for Agriculture and Allied Sector* **3**(5): 20-23.

2. Nath M, Barh A, Kumar A, Kamal S, Sharma VP (2021) Recent advancement in genome editing in mushrooms. *Krishi Science – eMagazine for Agricultural Sciences*, **2**(6):33-35.

3. Nath, M., Barh, A., Kumar, A., Kamal, S., Sharma, V.P. 2021. Impact of mushrooms in nanoparticle biosynthesis and nanotechnology. *Krishi Science – eMagazine for Agricultural Sciences*, **2**(7):6-8

4. अनुराधा श्रीवास्तव, संतोष कुमार बिश्नोई और बृज लाल अत्री । 2021 । चिरौंजी में प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन। *फल फूल*, 42 (2): 51.52 ।

5. सतीश कुमार, अनिल कुमार व वी पी शर्मा ।2021। मशरुम उत्पादन की समस्याएं एवं समाधान।*फल फूल*, 42 (2): 9.13 ।

(iii) Technical bulletins/ Books/ Folders

1. Sharma, V.P., Kumar, A, and Verma, P. 2021. General guidelines for Mushroom spawn production (English). ICAR – Directorate of Mushroom Research, Solan (H.P.)

2. Sharma, V.P., Kumar, A, and Verma, P. 2021. Mushroom Spawn Production and Precautions (English).ICAR – Directorate of Mushroom Research, Solan (H.P.)

3. Nath M., Bhatt D., Bhargava P., Choudhary D.K. 2021. Microbial Metatranscriptomics Belowground. Springer.

(iv) TV programme

Five TV programmes were given by Dr V.P.Sharma on i)27.01.2021 on DD Kisan Channel ii) 19.04.2021 on Doordarshan, Shimla iii) 16.07.2021 on DD Kisan Channel iv) 30.07.2021 on Doordarshan,Shimla v) 26.10.2021 on DD Kisan Channel.

(v) Papers presented in symposia/ conference/ Workshops attended

1. Anil Kumar, V.P. Sharma, Satish Kumar and B.L. Attri. 2021. Standardization of cultivation technology for split-gill mushroom (*Schizophyllum commune*) using wheat straw.*In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 60.

2. Anil Kumar, V.P. Sharma, Satish Kumar and B.L. Attri. 2021. Technique for preparation of paddy and wheat straw compost of *Agaricus bisporus*. *In:* National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 60.

3. Anil Kumar, V.P. Sharma, Satish Kumar and Shwet Kamal. 2021. Diagnosis and Management of Wet Bubble Disease (*Mycogone perniciosa*) of White Button Mushroom. *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. pp. 53-54.

4. Anil Kumar and V.P. Sharma. 2021. Post-harvest decay of cultivated mushrooms by *Pseudomonas tolaasii*. *In:*IPHe-C during August 18-20, 2021 at ICAR-IARI, New Delhi, India. pp. 44-45

5. Anil Kumar and V.P. Sharma. 2021. First report of Morchella importuna strain ANI 1 and artificial induction of its ascomata from India. *In:*ISMS e-Congress 2021 w.e.f. 14-17 September, 2021. No. 59.

6. Anil Kumar. 2021. Recent advancements in induction of ascomata in Indian True Morels (*Morchella* sp). *In:* International Conference on Global Perspectives in Crop Protection for Food Security (GPCP 2021) during 8-10 Dec. 2021.pp. 476-477.

7. Anupam Barh, Shwet Kamal, V.P. Sharma, Manoj Nath and Kanika Sharma. 2021. Development and characterization of hybrid in Pleurotus ostreatus var Florida for early basidiocarp trait. *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom

Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 60.

8. Anupam Barh, Rakesh Kumar Bairwa, Mamta Gupta, Shwet Kamal and V.P. Sharma. 2021. The genetic linkage map of *Agaricus bisporus*. *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 24.

9. Anuradha Srivastava, B.L. Attri and V.P. Sharma. 2021. Development of mushroom-tomato-mixed-spread. *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 66.

10. B.L. Attri and Anuradha Srivastava. 2021. Effect of different packaging material on the shelf life of button and oyster mushrooms during storage.*In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 65.

11. B.L. Attri, attended workshop as an expert on International course on temperate horticulture and forestry under Institutional Development Programme Plan (IDP), National Agriculture Higher Education Project (NAHEP) organized by UHF, Nauni on 08.04.2021.

12. B.L. Attri attended one day webinar on Pradhan Mantri Formalization of Micro Food Processing Enterprises (PMFME) under one district one product (ODOP Seabuckthorn) organized by Deptt. of Industries, Himachal Pradesh on 29.04.2021.

13. B.L. Attri attended online Board of Studies (BoS) meeting/workshop of School of Bio-Engineering & Food Technology of Shoolini University on 23.11.2021.

14. Shwet Kamal attended the ISMS e-Congress 2021 from Tuesday 14 September to Friday 17 September 2021.

15. Manjit Singh and Shwet Kamal. 2021. Breeding of a non-browning hybrid of button mushroom (*Agaricus bisporus*). *In:*National web conference- Mushroom 2021 onMushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 25.

16. Manjit Singh, Shwet Kamal and V.P. Sharma 2021. Global mushroom production of different species. *In:*ISMS e-Congress 2021 w.e.f. 14-17 September, 2021.

17. Satish Kumar,V.P. Sharma, Anil Kumar and Karuna Shrivastav. 2021. First report on quality analysis of artificially induced fruit bodies of indigenous strain of *Cordyceps militaris* from India *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 75.

18. Satish Kumar, V.P. Sharma, Anil Kumar, Shweta Sharma and Karuna Shrivastava. 2021. Development of Cultivation technology of*Grifola frondosa* (Maitake) Mushroom. *In:* National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 53.

19. Satish Kumar, V.P. Sharma and Anil Kumar.2021.Effect of different insecticides on edible fungi and sciarid fly larvae (*Bradysia* spp). *In:* National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 58.

20. Satish Kumar, V.P. Sharma and Anil Kumar. 2021. Screening of different species of oyster mushroom against Sciarid fly (*Bradysia* spp). *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 59.

21. Satish Kumar, V.P. Sharma, Shweta Sharma. 2021. Cultivation and molecular characterization of eight strains of *Hericium erinaceus*. *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 31.

22. Satish Kumar, V.P. Sharma and Anil Kumar. 2021. Factors promoting biotic and abiotic stresses on mushrooms.*In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. p. 54.

23. Shwet Kamal and Manjit Singh. 2021. Genetics and breeding of white button mushroom (Agaricus bisporus): Status and Opportunities. *In:*National web

conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. pp. 20-22.

24. Shwet Kamal and Anupam Barh. 2021. Status of Research and Developments in True truffles (genus Tuber spp). *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. pp. 68-69.

25. Shwet Kamal, Anupam Barh, V.P.Sharma, Sudheer Kumar Annepu, Babita Kumari 2021. Selection and identification of high yielding transgressive segregants in button mushroom. *In:*ISMS e-Congress 2021 w.e.f. 14-17 September, 2021.

26. Susheel Kumar Sharma, Shweta Singh, Anupam Barh, Sudheer Kumar Annepu, Tabalique Yumkhaibam, S.S. Roy, Th. Surjit Singh, Shwet Kamal, K.K. Mishra and V.P. Sharma. 2021. Molecular characterization of shiitake (*Lentinula edodes*) germplasm and development of cultivation technology using locally available substrates under North East Indian conditions. *In:*National web conference- Mushroom 2021 on Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f 15-17 April, 2021 at ICAR-DMR, Solan. pp. 23-24.

27. V.P. Sharma, Babita Kumari, Anupam Barh and Shwet Kamal. 2021. Diversity and distribution of macrofungi of Himachal Pradesh. National Web Conference on Mushroom 2021- Mushroom Biology: Opportunities and Challenges- 15-17 April, 2021at ICAR-DMR, Solan. p. 4.

28. V.P.Sharma, Anupam Barh, Kanika Sharma, Shwet Kamal, Sudheer Kumar Annepu 2021.Characterization of Indian *Lentinula edodes* germplasm for yield and quality improvement. *In:*ISMS e-Congress 2021 w.e.f. 14-17 September, 2021.pp. 23-24.

29. V.P. Sharma, Babita Kumari and Shwet Kamal 2021. Diversity of wild Mushrooms from Himachal Pradesh (India). *In:*ISMS e-Congress 2021 w.e.f. 14-17 September, 2021.

30. V.P. Sharma, Shwet Kamal and Manjit Singh 2021. Indian Mushroom Industry: History and Status. *In:*ISMS e-Congress 2021 w.e.f. 14-17 September, 2021.

31. V.P. Sharma. 2021. An expert lecture on “Strainal improvement and cultivation technology of shiitake mushroom” on 09.03.2021 in a 21 days national training programme on mushroom production and processing technology organized by IGKV, Raipur and NADCL, Baramullah from 2-22 March 2021.

32. V.P. Sharma. 2021. Delivered a keynote lecture on “Status of mushroom production and protection in India” in National Web conference on Mushroom, “Mushroom Biology: Opportunities and challenges” from 15-17 April 2021 jointly organized by Mushroom Society of India and ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan.

33. V.P. Sharma. 2021. Delivered a talk on “Mushroom agribusiness: Opportunities and Challenges” organized by Bharatiya Engineering Science and Technology Innovation University, Anantapur, Andhra Pradesh on 31st July 2021.

34. V.P. Sharma. 2021. Delivered a keynote lecture on “Production of mushroom for utilizing agricultural residues and value addition of mushrooms” in Webinar on Azadi ka Amrut Mahotsav organized by CIPHET, Ludhiana on 31.08.2021.

35. V.P. Sharma. 2021. Delivered a keynote lecture on “Mushroom as an agri-business activity organized by Shaheed Rajguru held on 08.10.2021.

36. V.P. Sharma. 2021. Delivered a keynote lecture on “Current scenario of mushroom in India and world” in International Mushroom Festival organized by Deptt. of Horticulture, Govt. of Uttarakhand on 18-20 October 2021.

37. V.P. Sharma. 2022. Delivered an expert lecture on Shiitake cultivation in webinar on “Medicinal mushroom cultivation on 14.02.2022 organized by Deptt. of Horticulture, Govt. of Haryana.

38. V.P. Sharma. 2022. Attended a national workshop on shiitake mushroom – possible source of nutraceutical and next generation functional food organized by ICAR Research Complex for NEH Region, Manipur and Society of Biochemistry and Biotechnology, New Delhi from 22-24 February 2022 and delivered a plenary talk in the inaugural session on “Present status of Indian mushroom industry with special reference to shiitake mushroom”.

39. V.P. Sharma. 2021. Attended virtual International Society for Mushroom Science (ISMS) congress from 14-17 September 2021 (coordinated from Australia & USA) and made oral presentation.

40. V.P. Sharma. 2021. Attended virtual 4th International Workshop on Mushroom Biology and Technology, Indonesia from 13-14 October 2021 and presented a keynote lecture.

41. V.P. Sharma. 2021. Attended Golden Jubilee International Conference: Global Perspective in Crop production for Food security (GPCP-2021) organized by TNAU, Coimbatore from 8-10 December 2021 and delivered a lead lecture on "*Indian Mushroom industry – present status and future prospects*" from 10-12 December 2021.

(vi) Book Chapter

1. Bijla, S., Avunchikkad, J, Sen, B., Suresh, A. and Krishnan, P. 2021. Agricultural Research Policy for Food Security & Sustainability in India. Agricultural Research, Technology and Policy: Innovations and Advances. ICAR- NAARM, Hyderabad.

2. Shirur, M., Barh, A. and Annepu, S. K. (2021). Sustainable Production of Edible and Medicinal Mushrooms: Implications on Mushroom Consumption. In *Climate Change and Resilient Food Systems*. Springer, Singapore.pp. 315-346

3. Sharma, V. P., Barh, A., Bairwa, R. K., Annepu, S. K., Kumari, B. and Kamal, S. (2021). Enoki Mushroom (*Flammulina velutipes* (Curtis) Singer) Breeding. *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops*, pp. 423-441.

4. Kamal, S., Barh, A., Sharma, K. and Sharma, V.P. (2021). Mushroom Biology and Advances. In: Kumar Srivastava D., Kumar Thakur A., Kumar P. (eds) Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2339-4_28

5. Trivedi, S., Butani, N., Patel,H., Nath, M., Bhatt, D. (2021). Microbial Consortia and Their Application for the Development of a Sustainable Environment. *Microbial Technology for Sustainable Environment*, pp. 191-202

6. Dabral, S., Varma, A., Bhatt, D., Nath, M. (2021).*Serendipita indica* Mediated Drought and Heavy Metal Stress Tolerance in Plants.*Microbiological Activity for Soil and Plant Health Management*, pp. 181-194

7. Patel, H., Trivedi, S., Bhatt, D., Nath, M., Butani, N. (2021). Microbe-Mediated Removal of Xenobiotics for Sustainable Environment. *Microbial Technology for Sustainable Environment*, pp. 483-497

8. Satyal, S.S., Nath, M., Bhatt, M.D., Gohil, T., Bhatt, D. (2021). Molecular Mechanisms Deciphering Cross-Talk Between Quorum Sensing Genes and Major Iron Regulons in Rhizospheric Communities. *Microbial Metatranscriptomics Belowground*, pp. 615-630.

6. APPROVED ON-GOING RESEARCH PROJECTS
स्वीकृत चल रही अनुसंधान परियोजनाएं

Research Projects of ICAR-DMR, Solan (H.P.) for the year 2021

वर्ष 2021 के लिए भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन (हि.प्र.) की अनुसंधान परियोजनाएं

Institute Code	Title	Researchers	Tentative Cost of the Project (Rs. in lakhs) as provided by the concerned Scientists	Period/ Remarks	Status
DMR-2018-2	Substrate formulation and standardization of cultivation technology of different mushrooms	Dr. Satish Kumar, PI-I Dr. V.P. Sharma, PI-II Dr. B.L. Attri, Co-PI Dr. Anil Kumar, Co-PI	44.95	April, 2018 to April, 2021	Completed
DMR-2018-3	Genetic improvement of mushroom	Dr. V.P. Sharma, Project Leader	249.30	Àpril, 2018 to March, 2021	Completed
	1. Strains improvement in *Pleurotus* species	Dr. Anupam Barh, PI Dr. Shwet Kamal, Co-PI Dr. Anil Kumar, Co-PI	32.00	Àpril, 2018 to March, 2021	Completed
	2. Strains Improvement of Shiitake mushroom	Dr. V.P. Sharma, PI Dr. Shwet Kamal, Co-PI Dr. Anupam Barh, Co-PI Sh. Rakesh Kumar Bairwa,Co-PI	39.30	Àpril, 2018 to March, 2021	Completed
	3. Strainal Improvement in *Volvariella volvacea* (Paddy straw mushroom)	Dr. Anil Kumar, PI (Till Oct., 2019), Co-PI till date Dr. Manoj Nath, PI (w.e.f. Oct. 2019) Co-PI (till date) Dr. Anupam Barh, Co-PI	10.00	Àpril, 2018 to March, 2021	Completed
	4. Development of high yielding strains of button mushroom	Dr. Shwet Kamal, PI Dr. Anupam Barh, Co-PI Sh. Rakesh Kumar Bairwa, Co-PI	168.00	Àpril, 2018 to March, 2021	Completed
DMR-2018-5	Holistic management of selected diseases/pests of different mushrooms	Dr. Anil Kumar, PI Dr. V.P. Sharma, Co-PI Dr. Satish Kumar, Co-PI Dr. Shwet Kamal, Co-PI Dr.Manoj Nath-PI (w.e.f. 1st October, 2019)	34.50	1st April, 2018 to 31st March, 2021	Completed
DMR-2018-6	Standardization of cultivation technique for *Morchella* mushroom	Dr. Anil Kumar, PI Dr. Satish Kumar, Co-PI Dr. Manoj Nath, Co-PI	26.00	1st April, 2019 to 31st March, 2022	On-going
DMR-2019-1	Effect of different packaging material on the shelf life of button and Oyster mushrooms during storage	Dr. B.L. Attri, PI Dr Anuradha Srivastava Co-PI	14.00	July, 2019 to June, 2021	Completed

DMR-2019-2	Development of Mushroom and Millets based value added products	Dr. Anuradha Srivastava-PI Dr. V.P. Sharma, Co-PI	1.90	October, 2019 to May, 2022	
DMR-2019-3	Impact Analysis of ICAR-DMR on the Mushroom Scenario of the country.	Dr. Yogesh Gautam, Co-PI	21.00	1st April, 2019 to 31st March, 2021	Completed
DMR-2021-1	Standardization of substrate formulations for mushrooms	Dr. V.P. Sharma, Project Leader			
	Refinement of existing technologies and domestication of some novel mushrooms	Dr. Shwet Kamal, PI Dr. Satish Kumar, Co-PI Dr. Anil Kumar, Co-PI Dr. Anupam Barh, Co-PI Dr. Manoj Nath, Co-PI Dr. Anarase Dattatray, Co-PI Dr. Shweta Bijla, Co-PI Dr. Brijesh Yadav, Co-PI		April, 2021 to March, 2024	On-going
DMR-2021-2 (1)	Genetic improvement of mushroom	Dr. V.P. Sharma, Project Leader	70.26	April, 2022 to March, 2024	On-going
	Development of potential strains in button mushroom (*Agaricus bisporus*)	Dr. Shwet Kamal, PI Dr. Anupam Barh, Co-PI Mr. Rakesh Kumar Bairwa, Co-PI			
DMR-2021-2 (2)	Development of potential strains in *Pleurotus* spp and *Lentinula edodes* and *Flammulina velutips*	Dr. Anupam Barh, PI Dr. Shwet Kamal, Co-PI Dr. Dr. Manoj Nath, Co-PI		April, 2022 to March, 2024	On-going
DMR-2021-2 (3)	Development of potential strains in *Volvariellavolvacea*, *Calocybe indica* and *Macrocy be giganteum*	Dr. Manoj Nath, PI Dr. Satish Kumar, Co-PI Dr. Anupam Barh, Co-PI Dr. Anil Kumar, Co-PI		April, 2022 to March, 2024	On-going
DMR-2021-3	Crop Protection in mushroom	Dr. V.P. Sharma, Project Leader	15.31		
DMR-2021-3 (1)	Development of resource efficient technologies for the management of major insect/ pests of mushrooms	Dr. Satish Kumar, PI		April, 2021 to April, 2023	On-going
DMR-2021-3 (2)	Re-defining epidemiological parameters and management approaches for major mushroom pathogens	Dr. Anil Kumar	36.50	April, 2021 to March, 2023	On-going
DMR-2021-4	Development of Novel Value Added Products from Selected Medicinal Mushrooms	Dr. Anuradha Srivastava, PI Dr. B.L. Attri, Co-PI Dr. Anarase Dattatray Arjun, Co-PI	25.45	August, 2021 to July, 2023	On-going
DMR-2021-5	Application of solar energy in mushrooms drying	Dr. Anarase Dattatray, PI Dr. BL Attri, Co-PI	1.60	August, 2021 to July, 2022	On-going
DMR-2021-7	Impact assessment of selected technologies developed by ICAR-DMR	Dr. Shweta Bijla, PI	4.10	August, 2021 to July, 2024	On-going

Externally Funded Projects:

Title of the Project	PI of the Project	Tentative Cost of the Project (Rs.)	Period/Remarks	Funding Agency
Collection and characterization of indigenous Shiitake (*Lentinula edodes*) and DNA barcoding of Oyster (*Pleurotus* sp.) mushroom germplasm for commercial exploitation	Dr. V.P. Sharma-PI, Dr. Sudheer Kr. Annepu, Co-PI Dr. Anupam Barh, Co-PI Dr. Shwet Kamal, Co-PI	Rs.1,45,42,960.00 (ICAR-DMR, Solan Rs.36,72,120.00)	01.10.2019 to 30.09.2022	DBT's Twinning programme
Development of cultivation technology for medicinal mushrooms *Cordyceps*	Dr. Satish Kumar, PI Dr. V.P. Sharma, Co-PI	Rs.15,10,880.00	October, 2019 to October, 2022	DBT

7. CONSULTANCY AND ADVISORY SERVICES
परामर्श और सलाहकार सेवाएं

Advisory services were given by ICAR-DMR, Solan through website, mobile apps, e-mails, telephones and face to face interactions on various aspects of mushroom cultivation, training and marketing. On an average there were about 20-25 queries per day received either by mail/ phone/personal visits which were replied. The majority of queries were related to training programmes under various components followed by mushroom cultivation, spawn and marketing of mushrooms. Group of farmers from several parts of the country and students from variouseducational institutions visted the directorate during 2021 and they were briefed about various facilities and services rendered by ICAR-DMR, Solan. More than 750 farmers, students and other visitors were attended at transfer of technology (ToT) section of the Directorate.The details of the visitors have been given in table 7.1.

भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन द्वारा वेबसाइट, मोबाइल ऐप, ई–मेल, टेलीफोन के माध्यम से खुम्ब की खेती, प्रशिक्षण और विपणन के विभिन्न पहलुओं पर सलाहकार सेवाएं दी गईं। औसतन प्रतिदिन लगभग 20–25 प्रश्न या तो मेल/फोन/व्यक्तिगत मुलाकातों से प्राप्त होते थे, जिनका उत्तर दिया जाता था। अधिकांश प्रश्न खुम्ब की खेती, स्पॉन और खुम्ब के विपणन के बाद विभिन्न घटकों के तहत प्रशिक्षण कार्यक्रमों से संबंधित थे। देश के कई हिस्सों के किसानों के समूह और विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों के छात्रों ने 2021 के दौरान निदेशालय का दौरा किया और उन्हें आईसीएआर–डीएमआर, सोलन द्वारा प्रदान की जाने वाली विभिन्न सुविधाओं और सेवाओं के बारे में जानकारी दी गई। निदेशालय के प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) अनुभाग में 750 से अधिक किसानों, छात्रों और अन्य आगंतुकों ने भाग लिया। आगंतुकों का विवरण तालिका 7.1 में दिया गया है।

Table 7.1. Individual and group visits in ICAR- DMR, Solan during 2021
तालिका 7.1 भा.कृ.अनु.प.– डीएमआर, सोलन में व्यक्ति और समूह का दौरा– 2021

S.No. क्र.सं.	Individual/ Group व्यक्ति/ समूह	Number संख्या	Date तारिख
1	Anu Bansal, Yamunanagar, Haryana / अनु बंसल, यमुनानगर, हरियाणा	2	07.01.2021
2	C N Singh (Press: Dainik Bhaskar) / सी एन सिंह (पत्रकारिताः दैनिक भास्कर)	2	19.01.2021
3	Biblu from Chandigarh, Punjab / बिब्लू, चंडीगढ़, पंजाब	2	19.01.2021
4	Himanshu/ हिमांशु	1	20.01.2021
5	Johar Singh, Saharanpur, U.P. / जोहर सिंह, सहारनपुर, उत्तर प्रदेश	2	30.01.2021
6	Aarti Shukla, KVK, Kandaghat, Solan, H.P. / आरती शुक्ला, केविके, कंडाघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	01.02.2021
7	Mukesh Sharma / मुकेश शर्मा	1	03.02.2021
8	Virender Sahu, Nahan, Sirmour, H.P. / वीरेंद्र साहू, नाहन, सिरमौर, हिमाचल प्रदेश	2	04.02.2021
9	D.P. Sharma, KVK, Kandaghat, Solan, H.P. / डी पी शर्मा, केविके, कंडाघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	09.02.2021
10	Anil Sharma, Uttarakhand / अनिल शर्मा, उत्तराखण्ड	2	16.02.2021
11	Sunil Chaudhary, CST Solan, H.P. / सुनील चौधरी, सी एस टी, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	17.02.2021
12	Surender Singh, Panchkula, Haryana / सुरेन्द्र सिंह, पंचकुला, हरियाणा	3	23.02.2021
13	Tarun Kumar / तरुण कुमार	1	23.02.2021
14	Farmers, KVK, Kandaghat, Solan, H.P. / कृषक, केविके, कंडाघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	28	24.02.2021
15	Ashwani Kumar / अश्वनी कुमार	2	24.02.2021
16	Rakesh / राकेश	2	01.03.2021
17	Ashok Chauhan, NABARD, Solan, H.P. / अशोक चौहान, नाबार्ड, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	02.03.2021

18	Daya Ram, Dharot, Solan, H.P. / दया राम धरोट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	03.03.2021
19	Pushpraj, Solan, H.P. / पुष्पराज सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	04.03.2021
20	Vivek, Shimla, H.P. / विवेक, शिमला, हिमाचल प्रदेश	3	04.03.2021
21	Garim, Haryana / गरिमा, हरियाणा	2	05.03.2021
22	Yugeet, Chambaghat, Solan, H.P. / युगीत, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	08.03.2021
23	Santosh, Salumna, Solan, H.P. / संतोष, सलूमना, सोलन, हिमाचल प्रदेश	6	08.03.2021
24	Meenakshi, Dehradun, Uttarakhand / मिनाक्षी, देहरादून, उत्तराखंड	5	10.03.2021
25	Inderpal, Haridwar, Uttarakhand / इन्द्रपाल, हरिद्वार, उत्तराखंड	2	10.03.2021
26	Ran Partap, U.P. / राणा प्रताप, उत्तर प्रदेश	3	16.03.2021
27	Suresh Kumar, Solan, H.P. / सुरेश कुमार, सोलन, हिमाचल प्रदेश	3	17.03.2021
28	Ankush Choudhary / अंकुश चौधरी	1	19.03.2021
29	Ravinder Sharma, Solan, H.P. / रविंदर शर्मा, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	20.03.2021
30	Sunil, Dheoti, Solan, H.P. / सुनील, ध्योटी, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	21.03.2021
31	Deepak, U.P. / दीपक, उत्तर प्रदेश	1	01.04.2021
32	Samrita Kumari /समृता कुमारी	2	01.04.2021
33	Basant Singh, Noida, U.P. / बसंत सिंह, नॉएडा उत्तर प्रदेश	3	05.04.2021
34	Gurpinder Sharma, Chandigarh, Haryana / गुरपिंदर शर्मा, चंडीगढ़, हरियाणा	3	05.04.2021
35	Maneesh, Kasauli, H.P. / मनीष, कसौली, हिमाचल प्रदेश	4	11.04.2021
36	Puru Chand Sarah, Sirmour, H.P. / पुरु चंद सराह, सिरमौर, हिमाचल प्रदेश	2	11.04.2021
37	Makhinder Singh, Punjab / मखिंदर सिंह, पंजाब	2	12.04.2021
38	Bhupinder Singh, Solan, H.P. / भूपिंदर सिंह, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	08.06.2021
39	Tanuj, Shimla, H.P. / तनुज, शिमला, हिमाचल प्रदेश	1	11.06.2021
40	Leela Devi, Solan, H.P. / लीला देवी, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	16.06.2021
41	V.P. Chaudhary, Chandigarh, Haryana / वी. पी. चौधरी, चंडीगढ़, हरियाणा	2	17.06.2021
42	Suryakant Singh, U.P. / सूर्यकांत सिंह, उत्तर प्रदेश	2	24.06.2021
43	Susheel Kumar, Haryana / सुशील कुमार, हरियाणा	3	28.06.2021
44	Gulshan Singh, Sirmour, H.P. / गुलशन सिंह, सिरमौर, हिमाचल प्रदेश	2	30.06.2021
45	Bhupander Sharma, Solan, H.P. / भूपेन्द्र शर्मा, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	06.07.2021
46	Farmers, KVK, Kandaghat, Solan, H.P. / कृषक, केविके, कंडाघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	21	07.07.2021
47	Joginder Bansal / जोगिन्दर बंसल	1	08.07.2021
48	Rajinder, Kumarhatti, Solan, H.P. / राजेंदर, कुमारहट्टी, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	08.07.2021
49	Nitin Kumar / नितिन कुमार	5	13.07.2021
50	Shri Wastar / श्री वस्तार	1	13.07.2021
51	Gurudyal, Rampur, Shimla, H.P. / गुरुदयाल, रामपुर, शिमला, हिमाचल प्रदेश	2	13.07.2021
52	Sanjay, Chandigarh, Haryana / संजय, चंडीगढ़, हरियाणा	1	14.07.2021
53	M.L. Verma, Solan, H.P. / एम एल वर्मा, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	15.07.2021
54	Gurmeet, Chandigarh / गुरमीत, चंडीगढ़, हरियाणा	1	16.07.2021
55	Sidhart Kumar, Delhi / सिद्धार्त कुमार, दिल्ली	10	19.07.2021
56	Jitan Singh, Chandigarh / जीतन सिंह, चंडीगढ़, हरियाणा	3	22.07.2021
57	Rahul, Chandigarh, Haryana / राहुल, चंडीगढ़, हरियाणा	2	23.07.2021
58	Vishabjeet, Punjab / विश्बजीत, पंजाब	2	24.07.2021
59	Jagdeep, Haryana / जगदीप, हरियाणा	1	26.07.2021
60	Dr. Shikha, Delhi / डॉ. शिखा, दिल्ली	1	31.07.2021

61	K.R. Chauhan, Shimla, H.P. / के आर चौहान, शिमला, हिमाचल प्रदेश	3	31.07.2021
62	J. C. Dash, Bengaluru / जे सी दाश, बेंगलुरु	2	03.08.2021
63	Anand Kumar, Mumbai / आनंद कुमार, मुंबई	1	06.07.2021
64	Nitin Sharma, Dehra, Kangra, H.P. / नितिन शर्मा, देहरा, काँगड़ा, हिमाचल प्रदेश	2	06.07.2021
65	Parveen Gupta, Shimla, H.P. / परवीन गुप्ता, शिमला, हिमाचल प्रदेश	2	07.07.2021
66	Lalit Kumar, Ropar, Punjab / ललित कुमार, रोपड़, पंजाब	1	09.07.2021
67	Nishant / निशांत	1	17.07.2021
68	R.P. Singh, Ambala, Haryana / आर पी सिंह, अम्बाला, हरियाणा	1	17.07.2021
69	Farmers, KVK, Kandaghat, Solan, H.P. / कृषक, केविके, कंडाघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	14	18.07.2021
70	Shruti Sood, Chandigarh / श्रुति सूद, चंडीगढ़	3	24.07.2021
71	Hemant Attri / हेमंत अत्री	2	24.07.2021
72	B.H. Sharma, Dharot, Solan, H.P. / बी एच शर्मा, धरोट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	25	26.07.2021
73	Anil Sharma / अनिल शर्मा	2	27.07.2021
74	Satnam Singh, Delhi / सतनाम सिंह, दिल्ली	2	28.07.2021
75	Vikram, Muzzafarnagar, U.P. / विक्रम, मुज्ज़फर्नगर, उत्तर प्रदेश	2	31.07.2021
76	Anand Gupta / आनंद गुप्ता	3	31.07.2021
77	Gurmeet Singh, Chandigarh / गुरमीत सिंह, चंडीगढ़	2	31.07.2021
78	D.R. Bharadwaj, Solan, H.P./ डी आर भारद्वाज, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	03.09.2021
79	Vishal Nohra, Daar / विशाल नोहरा, दार	2	03.09.2021
80	Devpuri, Rekongpeo, Kinnaur, H.P. / देवपुरी, रिकोंगपियो, किन्नौर, हिमाचल प्रदेश	4	04.09.2021
81	Ashok Verma, Solan, H.P ./ अशोक वर्मा, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	06.09.2021
82	Dhyan Singh / ध्यान सिंह	1	06.09.2021
83	Vinod Kumar / विनोद कुमार	2	10.09.2021
84	Jyotika Gupta / ज्योतिका गुप्ता	2	18.09.2021
85	Vinod Beni / विनोद बेनी	2	21.09.2021
86	Ajit Singh / अजीत सिंह	1	05.10.2021
87	Santosh Kumar, Shimla, H.P. / संतोष कुमार, शिमला, हिमाचल प्रदेश	2	06.10.2021
88	Dr. Rajesh / डॉ. राजेश	25	08.10.2021
89	Mr. Vijay, Mandi, H.P. / विजय, मंडी, हिमाचल प्रदेश	15	11.10.2021
90	Sanjay Kumar / संजय कुमार	1	18.10.2021
91	Avinesh Raj / अविनेश राज	4	18.10.2021
92	Rajesh Sharma / राजेश शर्मा	4	20.10.2021
93	Suraj, Solan, H.P. / सूरज, सोलन, हिमाचल प्रदेश	3	21.10.2021
94	Nitin Jain, Shimla, H.P. / नितिन जैन, शिमला, हिमाचल प्रदेश	1	21.10.2021
95	Vikesh Chauhan, Solan, H.P. / विवेक चौहान, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	25.10.2021
96	Shubham Thakur, Solan, H.P. / शुभम ठाकुर, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	25.10.2021
97	Arun, Solan, H.P. / अरुण, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	30.10.2021
98	Amar Sharma / अमर शर्मा	3	08.11.2021
99	Mayank, Chandigarh, Haryana / मयंक, चंडीगढ़, हरियाणा	2	08.11.2021
100	Ashrit, Solan, H.P. / आश्रित, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	09.11.2021
101	Students, UHF Nauni, Solan, H.P./ नौनी विश्वविद्यालय के छात्र, सोलन, हिमाचल प्रदेश	46	09.11.2021
102	Baljeet, Karnal, Haryana / बलजीत, करनाल, हरियाणा	1	09.11.2021
103	Abhishek, Mumbai / अभिषेक, मुंबई	1	09.11.2021

104	Mayank Pathak, H.P. / मयंक पाठक, हिमाचल प्रदेश	2	10.11.2021
105	Nilima Tunnu, Mumbai / नीलिमा टुन्नू, मुंबई	2	11.11.2021
106	Diksha Sharma, Solan, H.P./ दीक्षा शर्मा, सोलन, हिमाचल प्रदेश	1	11.11.2021
107	Rajan, Patiala, Punjab / राजन, पटियाला, पंजाब	2	15.11.2021
108	Sawastik Sharma / सवास्तिक शर्मा	2	16.11.2021
109	Deevijj, Uttarakhand / देविज्ज, उत्तराखंड	2	17.11.2021
110	Rajiv Aggarwal, Nainital, Uttarakhand / राजीव अगरवाल, नैनीताल, उत्तराखंड	2	18.11.2021
111	Shubham, Parwanoo, Solan, H.P. / शुभम, परवानू, सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	23.11.2021
112	Gagan Singh, Chandigarh / गगन सिंह, चंडीगढ़	2	25.11.2021
113	Students from UHF Nauni, H.P. / नौनी विश्वविद्यालय के छात्र, सोलन, हिमाचल प्रदेश	15	26.11.2021
114	Mayank Pathak, H.P. / मयंक पाठक, हिमाचल प्रदेश	2	27.11.2021
115	Kishor Chand, Hamirpur, H.P. / किशोर चंद, हमीरपुर, हिमाचल प्रदेश	2	29.11.2021
116	Navneet, Ambala, Haryana / नवनीत अम्बाला, हरियाणा	4	29.11.2021
117	Farmers from Dehradun, Uttarakhand / देहरादून, उत्तराखंड से किसान	14	01.12.2021
118	Mayank Sharma, Kandaghat, Solan, H.P. / मयंक शर्मा, कंडाघाट सोलन	1	02.12.2021
119	Farmers from Sonepat, Haryana / सोनीपत, हरियाणा से किसान	30	03.12.2021
120	Farmers from Patiala, Punjab / पटियाला, पंजाब से किसान	58	03.12.2021
121	Nirmal, Haryana / निर्मला, हरियाणा	1	04.12.2021
122	Farmers from Punjab / पंजाब से किसान	25	07.12.2021
123	Dr. Rajesh Rana, ATARI, Ludhiana / डॉ. राजेश राणा लुधियाना, अटारी	3	08.12.2021
124	Farmers from KVK, Kandaghat, Solan, H.P. / कृषक, केविके, कंडाघाट, सोलन, हिमाचल प्रदेश	17	09.12.2021
125	Jung Bahadur, Mohali, Punjab / जंग बहादुर, मोहाली, पंजाब	2	09.12.2021
126	Farmers from Haryana / हरियाणा से किसान	24	15.12.2021
127	Mayank Gupta, Delhi / मयंक गुप्ता, दिल्ली	2	15.12.2021
128	Hitender, Jagjitnagar / हितेंदर, जगजीतनगर	2	15.12.2021
129	Farmers from Rajasthan / राजस्थान से किसान	45	17.12.2021
130	Farmers from Baru Sahib, H.P. / बड़ू साहिब, हिमाचल से किसान	13	17.12.2021
131	Students from Baru Sahib, H.P. / बड़ू साहिब, हिमाचल से छात्र	65	17.12.2021
132	Kiran Thakur, Shivala, U.P. / किरण ठाकुर, शिवाला, उत्तर प्रदेश	2	17.12.2021
133	Hari Krishan, Kullu, H.P. / हरी क्रिशन, कुल्लू, उत्तर प्रदेश	4	18.12.2021
134	Abhishek, Mumbai, Maharashtra / अभिषेक, महाराष्ट्र	1	20.12.2021
135	Ashok Chauhan, Solan, H.P. / अशोक चौहान, सोलन, हिमाचल	1	20.12.2021
136	Nishant, Gujarat / निशांत, गुजरात	3	21.12.2021
137	Farmers from KVK, Lahaul Spiti, H.P. / कृषक, केविके, लाहौल स्पीती, हिमाचल प्रदेश	15	22.12.2021
138	Banti, Solan, H.P. / बंटी, सोलन, हिमाचल	1	27.12.2021
139	Dev Raj, Kullu, H.P. / देव राज, कुल्लू, हिमाचल	2	27.12.2021
140	Ayanshi, Solan, H.P. / अयांशी, सोलन, हिमाचल	2	28.12.2021
141	Surusham, Shimla, H.P. / सुरुषम, शिमला, हिमाचल	3	29.12.2021
142	Farmers from Bilaspur, H.P. / बिलासपुर, हिमाचल प्रदेश से किसान	35	30.12.2021
	Total number of visitors (individuals and groups) आगंतुकों की कुल संख्या (व्यक्ति और समूह)	781	

Techno Economic Feasibility Reports (TEFRs) for 2021:

Two hundred seventy seven numbers (277 Nos.) Techno-Economic Feasibility Reports (TEFRs) for setting up of Mushroom Units of 20, 50, 100, 200, 500, above 500 Ton per annum capacity of Growing units of white button, Button mushroom compost production, Spawn production, Oyster, Ganoderma, Shiitake, processing units etc. have been prepared for mushroom growers/firms from different parts of the country (Table 7.2).

2021 के लिए तकनीकी आर्थिक व्यवहार्यता रिपोर्ट (टीईएफआर):

सफेद बटन, बटन खुम्ब की उत्पादन इकाइयों की झ500 टन प्रति वर्ष क्षमता 20, 50, 100, 200, 500 की खुम्ब इकाइयों की स्थापना के लिए दो सौ सत्तर संख्या (277 संख्या) तकनीकी–आर्थिक व्यवहार्यता रिपोर्ट (टीईएफआर) देश के विभिन्न हिस्सों से खुम्ब उत्पादकों/फर्मो के लिए खाद उत्पादन, स्पॅान उत्पादन, ऑयस्टर, गैनोडर्मा, शिटाके, प्रसंस्करण इकाइयां इत्यादि तैयार किए गए हैं (तालिका 7.2)।

Table 7.2 Techno Economic Feasibility Reports for the year 2021
तालिका 7.2 वर्ष 2021 के लिए तकनीकी आर्थिक व्यवहार्यता (टी ई एफ आर) रिपोर्ट

S.No.	Name & address	Details
1.	i) Mr. Neetish Patra & ii) Mr. Sameer Pattnayak, Chandi Mandir Road, Atanguda Village Bhawanipatna Sadar, Kalahandi, Odisha - 766001	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
2.	-do-	200 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
3.	Ms. Mehajbee Qureshi, Liyakat Hussain, Nazima, H N 1, Moli May Sunali, Jeetagaon, Anjanisain, Tehri Garhwal, Uttarakhand - 249121	200 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
4.	Mr.Manohar Lal, Gahar, PO Batal, Tehsil Arki, District Solan (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
5.	Mr. Om Parkash, S/o Sh. Kehar Singh, Village Kalron, Tehsil Ghronda, District Karnal (Haryana) -136117	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
6.	Mr. Ranbir Singh, S/o Sh. Kehar Singh, Village Kalron, Tehsil Ghronda, District Karnal (Haryana) -136117	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
7.	M/s. Shree Gyatri Mata Agro Farm, Sh. Babu Lal Saini, Village Pragpura, Jaipur, Rajasthan	100 TPA White Button Mushroom cultivation
8.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
9.	M/s. Maatari Private Limited, Mr.Prakash Kumar Singh, Plot No. 440/1, Rehla Garhwa Road, Railway Station Road, Block Bishrampur, Palamu 822124 (Jharkhand)	Integrated project of 10 TPA Spawn, 300 TPA Compost and 20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
10.	Sh. Ram Krishan Sharma, Village Balola, PO Tundal, Tehsil Kandaghat, District Solan (H.P.)	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
11.	Mr. Sumer Chand, S/o Sh. Sadhu Ram, Village Malowala, PO Nahan, District Sirmour (H.P.) - 173001	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
12.	Sh. Mahesh Chand Bhardwaj, VPO Basantpur, Tehsil Sunni, District Shimla (H.P.) –171018	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
13.	Sh. Sahil Chhikara, VPO Nizampur, Savda Gherva Road, District Northwest Delhi, Delhi - 110081	100 TPA White Button Mushroom cultivation
14.	Mr. Kuldeep Singh, Village Mandwatch, PO Sangna, Tehsil Sangrah, District Sirmour (H.P.) - 173023	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

15.	Ms. Deepika Kaith, Village Chayali, PO Subathu, Tehsil - Kasauli, District – Solan (H.P.) – 173206	17 TPA White Button Mushroom Growing Unit
16.	Mr. S.P. Vijayan, 14/78 A, Melaperuvilai, Asaripallam Post, Kanyakumari District, Tamil Nadu – 629201	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
17.	Sh.Amar Singh, Village Bhagwanpur, Post Office Bhareli, District Panchkula (Haryana)	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
18.	Sh. Gurjeet Singh, Village Bhagwanpur, PO Bhareli, District Panchkula (Haryana)	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
19.	Sh. Gurjeet Singh, Village Bhagwanpur, PO Bhareli, District Panchkula (Haryana)	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
20.	Sh. Jagat Ram Sharma, Rampurghat, Poanta Sahib, District Sirmour (H.P.) – 173025	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
21.	Smt. Jayanti Das, Baghuapali, Post Kamagada, PS Aska, District Ganjam, Odisha – 761122	150 TPA White Button Mushroom cultivation
22.	Renu Rautela, Village Budwasidh, PO Buggawala, Tehsil Bhagwanpur, District Haridwar (Uttarakhand)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
23.	Mr. Sunil, S/o Sh. Nanu Ram, Village Gudha, Tehsil Gharaunda, Karnal (Haryana) - 132114	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
24.	Ms. Rajni Sahni, Village Milk, Naraingarh, District Ambala (Haryana)	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
25.	Sh. Tirthanand, **S**/o Sh. Ramanand, Village Salumna, PO Dharot, Tehsil and District Solan (HP)-173213	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
26.	Mr. Anuj Sharma, S/o Sh. Panch Ram Sharma, Village Kando, PO Dugana, Tehsil Kamrau, Distict Sirmour (H.P.) - 173029	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
27.	Smt. Bimla Devi, W/o Sh. Ramesh Kumar, Village Harwani, PO Upper Behli, Tehsil Sundernagar, Distrcit Mandi (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
28.	Mr. Sanjay Singh Bangari, Village & PO Bangar, Block Thatyur, Tehsil Dhanolti, District Tehri Garhwal (Uttarakhand) - 249180	20 TPA Oyster Mushroom Growing Unit
29.	Ms. Harmhinder Kaur, W/o Sh. Virender Singh, Village Dhanot, PO Adhwani, Tehsil Jawalamukhi, District Kangra (H.P.) - 176036	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
30.	Mr. Jayanti Prasad, Village Gularamachvapur, Post Bahadurpur, District Pilibhit (U.P.) - 262303	20 TPA Spawn Production Unit
31.	Mr. Abhishek Taya, At Ahun Road Sakra, VPO Sakra, District Kaithal (Haryana) - 136021	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
32.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
33.	Director Extension Education, G.B. Pant University of Agriculture & Technology, Pantnagar -263145, District U.S. Nagar, Uttarakhand	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
34.	M/s. Pahadi Mushroom Farm, Ms. Aradhana Singh Mauja - Horawala, Tehsil- Vikasnagar, District - Dehradun (Uttarakhand)	100 TPA White Button Mushroom cultivation
35.	M/s. Sidhu'z Mushroom Closet, Mr. Jagjit Sidhu, Sidhu Farms, Opposite Park Ave, Uppli Rd, Sangrur (Punjab) – 148001	127 TPA White Button Mushroom cultivation
36.	Mr.Paras, Village Badhal, P.O. Bagthan, tehsil Pachhad, District Sirmaur (HP) - 173024	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

37.	Ms. Maninder Kaur, Village Dattowal, Adarsh Colony, PO & Tehsil Nalagarh, District Solan (H.P.) - 174101	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
38.	M/s. S.R AGRO PRODUCTS (Mushroom Unit), Sh. Pardeep Chaudhary, Village Kulhariwala, Post Office Mandhala, Tehsil Baddi, District Solan (H.P.) – 174103	90 TPA White Button Mushroom Growing Unit
39.	M/s. A.K. Mushroom Farm, Mr. Chandan Ray, Village Jitwarpur Nijmat, Ward No. 13, PS Musfil, District-Samastipur (Bihar) - 848134	50 TPA White Button Mushroom cultivation
40.	Mr. Vikash Niranjan, Koderma Mushroom House, Goushala Road, Jhumari Telaiya, Koderma, Jharkhand - 825409	20 TPA Spawn Production Unit
41.	Smt. Sushma Devi, W/o Sh. Brij Lal Thakur, VPO Gwalthai, Tehsil Shri Naina Devi, District Bilaspur (HP) - 174201	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
42.	M/s. Sai Himagro India Private Ltd., Dr. Shweta Rana, Bharaid, New Palampur, District - Kangra (HP)	20 TPA Oyster Mushroom Growing Unit
43.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
44.	Ms. Sweta Devi, D/o Sh. Surat Singh, Village Dunga, PO Bidholi, Premnagar, Dehradun (Uttarakhand) - 248007	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
45.	Mr. Avinash Kumar, Village Rikshar, Distt. Vaishali (Bihar)- 844123	50 TPA White Button Mushroom Cultivation Unit
46.	Mr. Rakesh Kumar, S/o Sh. Amro Ram, VPO Kiri, Tehsil & District Chamba (H.P.) – 176314	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
47.	Sh. Abhishek Thakur, S/o Sh. Hem Raj, Village Jole, PO Gharan, Tehsil Jhandutta, District Bilaspur (HP) – 174030	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
48.	Himendra Agro Pvt. Ltd, Duwa & Malik Complex 2nd Floor Rishikesh Road, Jolly Grant Bhaniyawala, Distt. Dehradun, (U.K.)-248140 Proposed location: Plot No. 548/27 & 548/28, Pili Padav, P.O. Mithiberi, Tehsil & Distt. Haridwar, (U.K) -248140	Around 20 tons of Mushroom Spawn, 2184 TPA Compost production (per quarter- 3 months)
49.	Mr. Kamal Kant Maurya, Vill and Post office: Datiyana, distt: Muzaffarnagar, UP – 251001	34 TPA White Button Mushroom Growing Unit
50.	Mr. Pankaj Kumar, Khata No.214, Khasra No.384(a) Gujrada Karanpur Pargana, Pachwadoon, Tehsil Dehradun (Uttarakhand)	50 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
51.	Mrs. Suman, Mrs. Heena Chhibber and Mr. Kapil Chhibber, Ambli Talheri Road, Farm Bai Rakba Baka Rakba, Moja Bhukri, H.No.130, Tehsil Naraingarh, District Ambala (Haryana)	50 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
52.	M/s. Virk Mushroom Farm, Mr. Sahab Singh, S/o Sh. Shamsher Singh, Village Killi Bodla, Tehsil Zira, District Ferozepur – 142044, Punjab	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
53.	Mr. Daulat Ram, S/o Sh. Manglu Ram, VPO Janjehli, Tehsil Thunag, District Mandi (H.P.) – 175047	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
54.	Mr. Tarun Kumar, Village Timli, PO Darwa, Tehsil Kasauli, District Solan (H.P.) – 173236	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
55.	Mrs. Neelu Sharma,Golden City, Near Collectorate Circle, Agro Road Byepass, Dausa (Rajasthan) – 303303	100 TPA White Button Mushroom cultivation
56.	Mr.Ankit Thakur, S/o Sh. Inder Kumar Thakur, VPO Chandi, Tehsil Kasauli, District Solan (H.P.) – 173206	50 TPA White Button Mushroom Cultivation Project

57.	Sh. Saty Pal, Village Dinger, PO Mangarh, Tehsil Pachhad, District Sirmour (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
58.	Mr. Prem Singh Bhandari, 120/1-1 Himandri House, Near Osho Ashram, Post Office Road, Society Area, Clement Town, Dehradun, Uttarakhand)	100 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
59.	M/s. Purnima Mushrom Production Centre Mrs. Purnima,VPO Khariop, PS Amta, District Howrah (West Bengal) - 711401	20 TPA Oyster Mushroom Growing Unit
60.	Mr. Rajiv Kumar, S/o Sh. Sohan Lal, VPO Gudha, Tehsil Gharaunda, Karnal (Haryana) – 132114	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
61.	Mr. Robin Saini, S/o Sh. Suresh Kumar Saini, Lower Arniala, PO Kotla Kalan, Tehsil & District Una (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
62.	Mr. Parmod Kumar, S/o Sh. Om Parkash, VPO Rakhi Shahpur, Tehsil Kheri Jalab, District Hisar (Haryana) – 125039	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
63.	M/s. Shree Atevar Agro, Mr. Sachin Kumar Rana, Gram Saloni Urf Rauni, Tehsil Sikandrabad, Bulandshahar (U.P.) – 203202	50 TPA White Button Mushroom cultivation
64.	Mr. Sachin Sharma S/o Sh. Ashwani Sharma, H.No.90, VPO Sheikhpura Jagir, Karnal (Haryana) – 132001	200 TPA White Button Mushroom compost production
65.	M/s. Shree Atevar Agro, Mr. Sachin Kumar Rana, Gram Saloni Urf Rauni, Tehsil Sikandrabad, Bulandshahar (U.P.) – 203202	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
66.	M/s. K.D. Mushroom Farm, Mr.Kamaldeep Singh, Plot No.5, Bakhli, Village Bakhli, Tehsil Pehowa, District Kurukshetra (Haryana)-136128	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
67.	Mr. Divyam Patel, S/o Sh. Midhai Lal Gangwar, Moh Puraina, Town Jahanabad, District Pilibhit (U.P.) – 262001	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
68.	Mr. Bharat Bhushan, Village Fagog, PO Baloh, Tehsil Jhandutta, District Bilaspur (H.P.) – 174029	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
69.	Mr. Ashok Kumar S/o Sh. Hari Shankar, Village Khubbapur Khabbarpur, Muzaffarnagar, Pura (U.P.) – 251203	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
70.	M/s. Mama Bhanje Mushroom,Mr. Sushant Mandal, Newriya Colony, Neoria Husainpur, Neorie, Piliphit (U.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
71.	Mr. Parveen Kumar, M/s. Dada Devraj Mushroom Farm, VPO Bhaini Amir Pur, Tehsil Narnaund, District Hisar (Haryana) – 125039	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
72.	Mr. Madan Lal Sharma, S/o Late Krishniya Ram, Village Shorti, PO Junga, District Shimla (H.P.) – 171218	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
73.	Ms. Seema Pant, Gram Syari, PO Scrira Khal, District Rudraprayag, Uttrakhand – 246171	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
74.	Mr. Ajay Rana, S/o Sh. Balbir Singh Rana, Village Inner Akhara, PO Akhara Bazar, District Kullu (HP) – 175101	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
75.	M/s Nalanda Agro, Mr. Ram Sewak Sharma & Mrs. Rita Sharma, Mitramandal Colony, Saket Vihar, Near Siv Narayan Chawk, Anisabad, Patna (Bihar)– 800002	100 TPA White Button Mushroom cultivation Project
76.	Mr. Himmat Singh Attri, S/o Sh. Hunar Singh Attri, VPO Parara, Tehsil Dadahu, District Sirmour (H.P.) – 173001	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
77.	Mr. Rohit Kumar, S/o Sh. Inder Singh, Village Bhalta, PO Chhpang, Tehsil Pachhad, District Sirmour (H.P.) – 173001	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

78.	Mr. Rohit Kumar, S/o Sh. Rajbir Singh, Village Manak Majara, PO Hollumajra, District Haridwar (Uttarakhand) – 247661	100 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
79.	M/s.Jaunsar Organics, Mr. Naveen Kumar Verma, Village - Sahiya, Distt - Dehradun, Uttarakhand – 248196	Combined project report of 20 TPA Spawn, 20 TPA White Button Mushroom Growing Unit and 500 TPA Compost Production Unit
80.	Mr. Akash Verma, C/o Dr. Naresh Verma, Babugarh, Vikasnagar, Dehradun (Uttarakhand)	20 TPA Spawn Production Unit
81.	Mr. Surinder Verma, S/o Sh. Dila Ram, Village Bhainch, PO Kuftu, Tehsil Kandaghat, District Solan (HP) – 173207	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
82.	Mr. Ajeet Rawat, Adarsh Nagar, Phase 4, Kundeshwari, Kashipur, Udham Singh Nagar, Uttarakhand – 244713	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
83.	Mr. Narender Kumar S/o Late Murali Ram, Badon, Trifalghat, Tehsil Sarkaghat, District Mandi (H.P.) – 175034	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
84.	Mr. Chaman Lal, S/o Sh. Nathu Ram, Village Gadon, PO Dharmana, Tehsil Ramsher, District Solan (H.P.) – 174102	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
85.	M/s Natures Best Agro Industries, 680, Jabrera Road, Ambala City (Haryana)–134003	150 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
86.	Mr. Vrishank Sharma, C/o U.K. book centre main bazar, Banikhet, Chamba (H.P.) – 176303	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
87.	Mr. Rajesh Chauhan, S/o Sh. Jagdish Singh, Village Banar, PO Gagal Shikore, Tehsil Pachhad, District Sirmour (H.P.) – 173001	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
88.	Mr. Dinesh Kumar, Village Nalawan, PO Chalahal, Sub Tehsil Dhami, District Shimla (H.P.) – 171103	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
89.	Mrs. Narvada Sharma, W/o Sh. Krishan Chand Sharma, Village Pakoti, PO Mangoo, Tehsil Arki, District Solan (HP) 171102, 9418500053	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
90.	Sh. Subhash, VPO-Dhana Kalan, Tehsil-Hansi, District-Hisar (Haryana)	200 TPA White Button Mushroom Compost Production & 20 TPA White Button Mushroom Growing Unit Integrated project
91.	M/s. Zingiber Ventures LLP, Regd.Office: 301, B-40, Yogi Mandir, Yogi Nagar, Bori Vali West, Mumbai, Maharashtra Project location: Bavlat, Sindhudurg, Maharashtra	20 TPA Shiitake Mushrom Cultivation
92.	Ms. Kiran Sharma, C/o Sh. Dinesh Sharma, Village Dhamkot Binadu Bakal, Pauri Garhwal (Uttarakhand), 7900147140 (M)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
93.	M/s. Anjana Mushrooms, VPO Dodhamb, Tehsil Shahpur, District Kangra (H.P.) – 176217, 7876049579	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
94.	Mr. Aditya Shah, H No 20, Shopping Center, Bakshi Nagar, Jammu (J & K) – 180001	50 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
95.	M/s. Nanhe Mal Organic Foods LLP, Mr. Nitin Jain, Mr. Puneet Jain, Mr. Mukul Jain & Mr. Amit Jain, 227, Katra Peran, Tilak Bazar, Khari Baoli, Delhi 110006, 9810953953	500 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
96.	Mr. Suresh Dutt, Village Kunhachi, PO Shoghi, Tehsil and District Shimla (HP) – 17121, 99459536834	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

97.	Mr. Khem Chand, S/o Late Sh. Bangali Ram, Village - Ghatta, PO - Kummi, Teh - Balh, Dist. - Mandi (HP) 9418060619, 8091756164	100 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
98.	Mrs. Savitri, D/o Sh. Amar Singh, VPO Durjanpur, District Hisar (Haryana) - 125052	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
99.	M/s. AB Mushroom Farm, Mrs.Shakuntla Devi, W/o Sh. Subhash Chander, Gali No.1, New Shyam Nagar Bhiwani Road, Jind (Haryana) – 126102, 8295044296	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
100.	Mr. Amit Thakur, S/o Sh. Laxmi Singh, Village Galog, PO Shogi, Tehsil & District Shimla (H.P.) – 17121, 99459003946	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
101.	Mrs. Anu, W/o Sh. Pankaj Kashyap, Village Dhillon, PO Sultanpur, Tehsil & District Solan (H.P.)–173229, 8894020018, 8350969475 (M)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
102.	Mr. Rajesh Verma, Village Sanwagaon, PO Kelwi, Tehsil Theog, District Shimla (H.P.) – 171212, 8219300338 (M)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
103.	M/s. Ishika Agro Tech, Mr. Deepak Aggarwal, Regd. Office 777/2, Link Road (Near Pathwari Mandir), Old Faridabad (Haryana)–121002, 991075433	100 TPA White Button Mushroom Cultivation
104.	M/s. Vardhan Mushroom, Mr. Kumar Harshvardhan, Arania, Jandaha, Vaishali, Bihar - 844505	150 TPA White Button Mushroom Cultivation
105.	Mr. Annand Kumar, S/o Sh. Bhaiyaram Sah, Village Badka Ramdihara Post Derwan. District Kaimur (821108) Bihar	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
106.	Mr. Raj Kumar,S/o Sh. Jeevan Singh, Village Baul, PO Khurwain, Sub Tehsil Jol District Una (H.P.) – 174321, 9882166420	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
107.	Sh. Gokul Chandra, Bhagwantpur, Ramnagar Road, Kashipur, Uttarakhand 9358677056	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
108.	Mr. Sarthak Mehrotra, Lokmaanpur Choi, District Nainital (Uttarakhand) 8377902207	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
109.	-do-	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
110.	Mr. Siddhant Mehrotra, Lokmaanpur Choi, District Nainital (Uttarakhand) 8755341046	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
111.	-do-	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
112.	Mr. Atul Mehrotra, Lokmaanpur Choi, District Nainital (Uttarakhand)	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
113.	M/s. The Organics Factory, Village Kainchiwala, PO Bhauwala, Tehsil Vikasnagar, Dehradun (Uttarakhand) – 248198, 7830380089	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
114.	-do-	20 TPA Spawn Production
115.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
116.	M/s Choudhary Mushroom Farm, Mr. Kamaldeep, S/o Sh. Subhash Chand, Village Kheri Sheru, PO Titram, District Kaithal (Haryana)-136027	60 TPA White Button Mushroom Growing Unit
117.	Mr. Vishal Jha, Gram Bacheli, Dara Nagar, Tehsil Dataganj, District Badaun, Uttar Pradesh. 8750513640, 9555555258	100 TPA White Button Mushroom Cultivation Project

118.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
119.	M/s. Green House Corporation, Salempur, Mehdhood IP2 Phase 3, Sidcul, Haridwar (Uttarakhand) 8941822333	50 TPA White Button Mushroom Cultivation
120.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
121.	M/s Pure Agro Mushroom Farm, Mr. Jagjyot Singh, Village Lampur, Narela, Delhi, 8826520567	100 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
122.	Mr. Ram Pal, S/o Sh.Nand Lal, Village Kohina, PO Thuran, Tehsil Jhandutta, District Bilaspur (H.P.) – 174034, 7018955750, 9459088771	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
123.	Mr. Lakshya Sharma, Village Bhidki, Tehsil Hodal, District Palwal (Haryana) 9999299319	100 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
124.	M/s. Morni Hills Mushrooms, Mrs.Darshna Devi, W/o Mr. Virender Singh, 1, Baba Sain ITI, Badiyal, Morni Hills, Tehsil & District Panchkula (Haryana) - 134205	20 TPA Spawn Production Unit
125.	M/s. Bhupal Mushroom Farm, Mr. Hem Raj Bhupal, S/o Sh.Lekh Ram Bhupal, R/o Village Kathalag, PO Padhiun, Tehsil & District Mandi (H.P.) – 175001, 9418462004	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
126.	Mr. Satywan, S/o Sh.Kishan Lal, Nandgaon, Bhiwani (Haryana)–127021	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
127.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
128.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
129.	Mr. Balram, S/o Sh. Ram Kumar, Plot No.18, Shantikunj Colony, Kaimri Road, Hisar (Haryana) – 125005, 7042330907	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
130.	Mr. Jaiyant, S/o Sh. Meer Singh, 562, Missri, District Charkhi Dadri (Haryana) – 127042, 9812922064	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
131.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
132.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
133.	M/s. Luxmi Sales Corporation, Mr. Vijay Kumar, S/o Sh. Net Ram, Village Baniyani, Tehsil Kalanaur, District Rohtak (Haryana) – 122411, 9253742783	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
134.	-do-	200 TPA White Button Mushroom Compost Production
135.	Mrs. Savitri, W/o Mr. Rajender, VPO Durjanpur, District Hisar (Haryana)– 125052, 8572076404	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
136.	Mr. Sawrup Singh, S/o Sh. Mohinder Singh, Village Gorsian, PO Jansui, Tehsil & District Ambala (Haryana)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
137.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
138.	Mr. Pradeep Kumar, S/o Sh. Ratan Singh, Village Ashyari, PO Timbi, District Sirmour (H.P.) – 173029	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
139.	Mr. Raminder Singh, C/o Sh.Surinder Singh Sindhu, Sindhu Complex, Saproon Road, Solan (H.P.)	20 TPA Spawn Production Unit

140.	Mr. Ranjay Kumar, S/o Sh. Mast Ram, VPO Jheol, Tehsil Dharmshala, District Kangra (H.P.) – 176001, 9816984283	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
141.	Mr. Kautilya Tomar, 2 Vijay Lok, Mawana Road, Meerut (UP)-250001	180 TPA White Button Mushroom Cultivation
142.	Mrs. Meena Devi, Village Meethola Fathpur, Haldwani, Nainital (Uttarakhand) – 26313, 99536126219	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
143.	M/s. Gupta Mushroom Farm, Mr. Sorabh Kansal, Near Byepass Ismailabad, Kurukshetra, Haryana – 136129, 8607206578	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
144.	Mr. Pawan Saroha, VPO Jagdishpur, Sonipat, Haryana – 131001, 9991428664	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
145.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
146.	Mr. Bali Ram, S/o Late Sh. Kansiya Ram, Village Dimaina, PO Korag, Sub Tehsil Haripurdhar, District Sirmour, (H.P.) – 173032, 8628088748	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
147.	Mr. Kamaljeet S/o Sh. Teekaram, Village Kailram (Near PNB), Tehsil Kalayat,District Kaithal, Haryana – 136117, 9079584587	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
148.	Mr. Ritesh Thakur, S/o Mr. Chaman Thakur, Village Bhuwai, PO Swahan, Tehsil Shree Naina Devi Ji, District Bilaspur (H.P.) – 174310 , 6284065341	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
149.	Mrs. Santra, W/o Mr. Jaswant, Near Shiv Mandir, Village Harigarh Bhorakh, Bhorak, Kurukshetra (Haryana) – 136128	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
150.	Mr. Gulshan Soni, S/o Sh. Rattan Chand, VPO Tarkwari, Tehsil Bhoranj, Hamirpur (H.P.) - 176045	20 TPA Cordyceps Mushroom Production Unit
151.	Mr. Virender Pal, S/o Mr. Zile Singh, Village Dabar Thala, PO Seed Pur, District Karnal (Haryana) – 132117	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
152.	-do-	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
153.	M/s. Preet Mushroom Farm, Mr. Jaspal Singh, S/o Sh. Darshan Singh, Village Khanal, Khurd, Tehsil Dirba, Distt. Sangrur (Punjab) – 148035	20 TPA Spawn Production Unit
154.	Mr. Parmod Kumar, VPO Rakhi Shahpur, Tehsil Kheri Jalab, District Hisar (Haryana) – 125039	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
155.	Mr. Tulsi Ram, Village Atohan, District Palwal, Haryana – 121102	100 TPA White Button Mushroom Cultivation
156.	M/s Mirzapur Agro India, Mr. Alok Raj, Vill-Mirzapur, PO-Mirzapur Khurd, PS-Janta Bazar, Dist-Saran, Bihar, Pincode-841403	100 TPA White Button Mushroom Cultivation
157.	Mr. Pratap Singh Rawat, Ward No.8, Fatehpur Herbertpur, Vikasnagar, Dehradun (Uttarakhand) – 248142, 7579281615	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
158.	Mr. Sawrup Singh, S/o Sh. Mohinder Singh, Village Gorsian, PO Jansui, Tehsil & District Ambala (Haryana) 9416665992	1000 TPA White Button Mushroom Compost Production
159.	-do-	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
160.	M/s. Nain Mushroom Farm, Mr. Ashu, Village Mehlan, PO Sounta, District Ambala (Haryana) – 134003, 9896865830	1000 TPA White Button Mushroom Compost Production

161.	M/s. Khumbii Enterprises, Mrs. Shilpa Minhas, Village Kotda Kalyanpur, PO Kotti Sahaspur, Dehradun (Uttarakhand) – 248197	20 TPA Oyster Mushroom production unit
162.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
163.	M/s. Aggarwal Farm, Sh. Sumit Garg and Sachin Garg, Ruhani Departmental Store, Near Surbhi Palace, Ismailabad, Dist. Kurukshetra, Haryana)	1000 TPA White Button Mushroom Compost Production
164.	Udhyan Vibhag, Distt. Uttarakashi, Uttarakhand, Chief Horticulture Officer, O/O Chief Horticulture Officer, Uttarkashi (Uttarakhand)	500 TPA White Button Mushroom Compost Production
165.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
166.	M/s. SRK Health and Wellness Solutions, Mr.Rohit Kakkar, 1st Floor, 425/6A, Street No.05, Bhola Nath Nagar, Shahdara, Near Jharkhandi Mandir Marg Road, Delhi – 110032	20 TPA *Ganoderma* Mushroom Cultivation Unit
167.	M/s Kharpude's Premium Mushrooms, Mr.Kundan Dattaraj Kharpude, At Walunj, Taluka/District Ahmednagar, (Maharashtra) - 414006	365 TPA White Button Mushroom Cultivation
168.	M/s. Shiv Guddi Mushroom Farm, Mr. Shiv Kumar, VPO Lohari Jatu, District Bhiwani (Haryana) – 127032	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
169.	Mr. Jawala Ram, S/o Mr. Sada, VPO Ambli, Tehsil Naraingarh, District Ambala (Haryana) – 134203	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
170.	Mr. Vikas Chamoli, Village Bonga, PO Joshiyara, Tehsil Bhawari (Uttarakhand) – 249193	20 TPA Oyster Mushroom Cultivation
171.	Sh. Hari Ram, S/o Sh. Lutira Ram, VPO Majog Sualtani, Tehsil & District Hamirpur (H.P.) - 177020	200 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
172.	Ms. Sarika Jaikaria, Flat No.21-D, Ujjwal Apartments, H-Block, Vikaspuri, New Delhi Project site: Dharamshala (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
173.	Mrs. Khushboo Kumari, W/o Mr. Panchanand Singh, At+PO Jaitpur, PS Barahiya, District Lakhisarai, Bihar	20 TPA Spawn Production Unit
174.	Mr. Vivek Pallava, S/o Sh. Ramakant Chaudhary, C/o Sh. Ganesh Kumar Mishra, S/o Late Mahesh Prasad Mishra Village Bajitpur Narsanda, Post Kumar Bajitpur, Ward No.9, Thana Patepur, Distt. Vaishali, Bihar – 843110	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
175.	M/s Nutrifresh Agro, Mr. P.N. Singh, Village Yari, Post Aurangabad, District Aurangabad (Bihar) 824101	500 TPA White button Mushroom Cultivation
176.	M/s. Raj Infracon, Mrs. Subhadra Mishra, Talakia,Oupada, Balasore, Odisha, Pin-756049	100 TPA White button Mushroom Cultivation
177.	Mr. Anand Pratap Singh Yadav, Village Kakaraiya, Tehsil Saifai, Dist Etawah (UP) - 206253	35 TPA White Button Mushroom Cultivation
178.	Mr. Hemant Kumar, S/o Sh. Shri Niwas, VPO Khera Bakhta, Jind, Haryana	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
179.	Mr. Surender Singh, S/o Sh. Lakhmi, VPO Khera Bakhta, Jind, Haryana	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
180.	M/s The Mushroom Barn, Mr. Gaurav Mehta and Mr. Manish Gera, 24 EC Road, Survey Chowk, Dehradun (Uttarakhand)-248001; Location: Village Jalalpur Dada, Tehsil - Bhagwanpur, District - Haridwar (Uttarakhand)-247661	295 TPA White Button Mushroom Growing Unit

181.	Mr. Kulbir S/o Sh. Chudiya Ram, VPO Ghimana, District Jind, Haryana	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
182.	Mr. Naresh Kumar, S/o Mr.Prem Chand, Village Beri Bhattan, PO Bhukkar, Tehsil Bhoranj, District Hamirpur (H.P.) – 177024	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
183.	Mr. Kaku Ram, S/o Mr.Shibo Ram, Village Palan, PO Sirdi, Tehsil Bharmour, District Chamba (H.P.) – 176315	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
184.	Mr. Anand Singh Bisht, Village Buri Bana, PO Kasiyalekh, District Nanital, Uttarakhand - 263132	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
185.	Mr. Parveen Kumar, S/o Mr. Udho Ram, Near Khera Road, Bhawama, Tehsil Palampur, District Kangra (HP)-176083	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
186.	M/s. Virk Mushroom Farm, Mr. Sahab Singh, S/o Mr. Shamsher Singh, Village Killi Bodla, Tehsil Zira, District Ferozepur (Punjab) - 142044	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
187.	Mr. Sumit Kumar, S/o Sh. Inder Singh, Village Manjhol, PO Kiarighat, Tehsil Kandaghat, District Solan-173234 (HP	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
188.	Mrs. Reena Devi Singhal, W/o Mr. Deepak Kumar Singhal, Plot No. 4, Khasra No.432, Village Sultanpur, Main MG Road, New Delhi–110030	50 TPA White Button Mushroom Cultivation
189.	Mrs. Kiran Bala, W/o Mr.Rajesh Kumar, Village Kalona, PO Hallan, Sub Tehsil Ronhat, District Sirmour (H.P.) – 173027	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
190.	Mrs. Charanjit Kaur, Village Nichli Sandholi, PO Haripur Sandholi, Tehsil Baddi, District Solan (H.P.) - 173205	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
191.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
192.	Mr. Mohit Kumar S/o Sh.Vinay Kant, Village Malakpur, Near Krishna Colony, Tehsil Gharaunda, District Karnal (Haryana) - 132114	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
193.	-do-	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
194.	Mr. Ajay Kumar Arya, S/o Sh. Rajendra Prasad Arya, Village Bhagwanpur, Post Danpur, Tehsil Rudrapur, District Udham Singh Nagar, Uttarakhand – 263153	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
195.	Mr. Jagjit Singh, S/o Sh. Balbir Singh, Sisai Road, Village Sainipura, Hansi, Hisar (Haryana)	100 TPA White Button Mushroom Cultivation
196.	Mr. Rakesh Kumar, S/o Sh. Krishan Chand Sharma, Village Bhater, Tehsil Naina Devi, Zakat Khana, Bilaspur (HP)-174011	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
197.	M/s. Shakumbari Enterprises, Mr. Saurabh Jain & Mr.Rakesh Jain, Village Gadwag, PO Challi, Tehsil & District Shimla (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
198.	Mr. Anshuman Singh, Show Boat Kothi, Ara Buxar Road, PO Dumraon, District Buxar, Bihar – 802136	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
199.	M/s. R.K. Coaters, Mr. Raveesh Chandra Tyagi, S/o Sh.Ramesh Chandra, Salempur Indistrial Area, Near Roorkee, District Haridwar, Uttarakhand – 247667	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
200.	Mr. Nitin Kishore Sharma, Village Rounri, P.O. Ghaini, Tehsil Sunni, District Shimla (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
201.	Mrs. Anjana Devi, W/o Sh. Vishal Kumar, V.P.O. Gaura, Tehsil Kandaghat, District Solan (H.P.) – 173212	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

202.	Mrs. Savita, W/o Sh. Amar Singh, Village Round, Tehsil Kandaghat, District Solan (H.P.) – 173212	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
203.	Mr. Anand Kumar, VPO Bhora Kalan, District Gurgaon, Haryana 122413	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
204.	Sh. Vishal, S/o Sh. Vinay Kant, Village Malakpur, Tehsil Gharaunda, District Karnal (Haryana) - 132114	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
205.	M/s. Dream Mushroom Farm, Mr. Subodh Kumar, S/o Late Sh. Balwant Singh, VPO Nanhera Anantpur, Tehsil Roorkee, District Haridwar, Uttarakhand – 247668	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
206.	M/s. Hanumanth Kripa Food Corporation, Mr. Prashant Shukla and Mr. Vishal Shukla, Village Gummawala, Pargana and Tehsil Roorkee, District Haridwar (Uttarakhand)	200 TPA White Button Mushroom Growing Unit
207.	Mrs. Sudesh Kumari, W/o Mr. Dinesh Kumar, Village Chamkuli, P.O. Jagjitnagar, Tehsil Kasauli, District Solan (H.P.)	20 TPA Oyster Mushroom Growing Unit
208.	Mr. Raghubeer Singh, V.P.O. Manpur Devera, Tehsil Paonta Sahib, District Sirmour (H.P.) - 173025	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
209.	-do-	20 TPA Spawn Production Unit
210.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
211.	Mr. Gulab Singh, S/o Sh. Bahadur Singh, Village Lambidhar, PO Millah, Tehsil Shillai, District Sirmour (HP)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
212.	Mr. Pawan Kumar , S/o Sh. Charan Singh, Village Hassan, PO Ujwa, New Delhi - 110073	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
213.	M/s Choudhary Mushroom Farm, Mr. Kamaldeep, S/o Sh. Subhash Chand, Village Kheri Sheru, PO Titram, District Kaithal (Haryana)–136027	60 TPA White Button Mushroom Growing Unit
214.	Shaly Velley, FPO, Khatnol, Sunni, Shimla (H.P.) - 171007 Project site: Khatnol, Sunni, Shimla (H.P.) - 171007	20 TPA Spawn Production Unit
215.	-do-	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
216.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
217.	Mr. Gurpuneetpal Singh, S/o Sh. Jagtar Singh, Village Ghug Shor, P.O. Pattar Kalan, Tehsil Kartarpur, District Jalandhar (Pb.) – 144806	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
218.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
219.	Mr. Nishwarth Pachauri, S/o Sh.Prem Kumar Pachauri, Village Fatihabad, PO Pahasu, District Bulandshahr, Uttar Pradesh – 203396	20 TPA Spawn Production Unit
220.	-do-	50 TPA White Button Mushroom Cultivation Project
221.	Mrs. Uma Devi, W/o Mr. Ashok Kumar, V.P.O. Koti Dhaman, Tehsil Dadahu, District Sirmour (H.P.) – 173022	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
222.	Mr. Main Pal, Village Majra Khurd, District Mahendergarh, Haryana – 123029	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

223.	Mr. Jai Kumar S/o Sh. Shri Ram, Topra Khurd, Hafizpur, Yamunanagar, Haryana – 135002	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
224.	Mr. Rajesh Thakur, Village Shilli, PO Bychari, Tehsil & District Shimla (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
225.	Mr. Vipan Kumar, S/o Sh. Lal Singh, Barsan, Yamuna Nagar, Haryana – 135133	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
226.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
227.	Mr. Atul Kumar, S/o Sh. Ram Saroop, Village Machrauli, Yamunanagar, Haryana – 135102	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
228.	Mr. Jagdeep Thakur, S/o Sh. Joginder Singh, Village Mashiwer, P.O. Kotla, Tehsil & District Solan (H.P.) – 173212	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
229.	Mr. Pratap Singh Rawat & Mr. Ravinder Singh, Ward No.8 Fatehpur, Herbertpur, Vikas Nagar, Dehradun (Uttarakhand) – 248142	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
230.	Mr. Dharam Pal, S/o Sh. Puran Chand, Village Behal, P.O. Hanuman Badog, Tehsil Arki, District Solan (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
231.	Mr. Laljibhai Bhurabhai Chaudhari , Village Haripar (Bhu), Taluka Tankara, District Morbi, Gujarat – 363650	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
232.	M/s. Navdeep Singh Sohal Mushroom Farm, Mr.Navdeep Singh Sohal, Head Office: House No.4, Block L, Bhai Randhir Singh Nagar, Near BSNL/DGFT Office Ludhiana, Punjab	1200 TPA White Button Mushroom Cultivation
233.	Mrs. Purva Singh, Village Dohluna, Camping Side Near Toll Plaza, P.O. Dobhi, District Kullu (H.P.) – 175129	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
234.	-do-	20 TPA Spawn Production
235.	M/s Vardhan Mushroom, Dr. Kumar Harshvardhan, Villagae- Arania, Jandaha, Vaishali, Bihar - 844505	30 TPA White Button Mushroom Growing Unit
236.	Mr. Sangram Singh, C/o Sh. A.K. Katoch, DIG(Retd), VPO Sujajpur, Tehsil, Indora, Distt.Kangra (HP) - 176403	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
237.	M/s Exotic Farms, Mr. Deepak Garg and Mr. Mayank Aggarwal, Chak No. 886 A, Gatta No. 169/1, Mauja Daulatpur, Tehsil Bhagwanpur, District Haridwar, Uttarakhand - 249402	320 TPA White Button Mushroom Cultivation
238.	Mr. Sunil Kumar Aggarwal, S/o Sh. Santosh Kumar, Buranpur, Rukanpur, Karnal (Haryana) – 132001	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
239.	Mr. Vishal Kumar, Village Bandal, PO & Tehsil Noradhar, District Sirmour (HP) - 173104	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
240.	Mr. Kishori Lal, S.o Sh. Daulat Ram, V.P.O. Bagheri, Tehsil Nalagarh, District Solan (H.P.) – 174101	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
241.	Mr. Sanjay singh, Village Bidon, Post Office Nagani, District Tehri Garhwal, Uttarakhand – 249175	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
242.	M/s Dharti Natural Organics, Mr. Mansukhbhai Patel, Halol, Gujarat	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
243.	-do-	600 TPA White Button Mushroom Growing Unit

244.	-do-	30 TPA Spawn Production Unit
245.	-do-	50 TPA Processing Unit
246.	M/s. Chhiller Mushroom Farm, Mr. Rajinder Pal, Village Rajju Majra, Tehsil Naraingarh, District Ambala (Haryana) – 134203	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
247.	M/s. Beekay Agro Farm, Ghaziabad (U.P.)	90 TPA White Button Mushroom Growing Unit
248.	M/s. Archana Agro Mushroom, Ms. Archana Sinha, Plot No.89, Chandravati Nagar, NH-33, Mango, Jamshedpur, Jharkhand	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
249.	M/s. ASL Spawn Lab, Royal Valley, Ratan Nagar, Extension, Patiala (Punjab)	20 TPA Spawn Production Unit
250.	M/s. Vaishnavi Mushroom Centre, Shital Bhakurahar, Sarai, Hajipur, Vaishali, Bihar – 844125	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
251.	Mr. Amrit Singh Nagar, S/o Sh. Sunder Singh, Village & P.O. Arakot, Tehsil Mori, Arakot, Uttarkashi, Purola, Uttarakhand – 249185	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
252.	M/s. Arteva Agri Tech, Mr. Anuj Bhaskar, Haridwar District, Uttrakhand	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
253.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
254.	-do-	20 TPA Spawn Production
255.	Mr. Joginder Singh, S/o Sh. Shamsher Singh, Village Gurdaspura Palli, PO Panychira, Tehsil Nalagrah, District Solan (HP) 174101	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
256.	Mr. Raman Singh Nainta, S/o Sh. Surander Singh Nainta, Village Tikkri, PO Pujarli No.4, Tehsil Rohru, District Shimla (H.P.) – 171207	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
257.	Mr. Prem Prakash Rawat, Village Kaharai, PO Tajnagri, Shamshabad Road, Agra - 282001 (UP)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
258.	Mr. Vishal Thakur, VPO Ambota, Tehsil Ghanari, District Una, HP - 177205	50 TPA White Button Mushroom Growing Unit
259.	Miss Deepika, D/o Sh. Jayendra Singh, VPO Shrikot, Vikaskhand Chinyalisod, Janpad Uttarkashi – 249152	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
260.	Mr. Hari Ram S/o Sh. Laturia Ram, VPO Majhog Sualtani, Tehsil & District Hamirpur (H.P.) – 177020	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
261.	Mr. Vishal Kumar S/o Sh. Ranjeet Singh Village - Bhararta, P.O.-Gwalpather, Tehsil - Nadaun, Distt.-Hamirpur (H.P.) Pincode-177041	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
262.	M/s Shiv Shakti Mushroom Farm, Mrs Puja W/o Sh. Sandeep Kumar, Village - Manoh, P.O.- Karohta, Tehsil - Bhoranj, Distt.-Hamirpur (H.P.) Pincode - 176044	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
263.	Mr. Ravinder Thakur S/o Sh. Roshan Lal, Village & P.O.-Tikkri, Minhasan, Tehsil Bhoranj, Distt.- Hamirpur (HP) Pincode – 176045	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
264.	M/s. Ganishka Farmers Producer Company Limited, Mr. Lakshay Singh, Director & CEO, Roorkee (Haridwar) – 247667, Uttarakhand	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
265.	Mr. Pradeep Kumar, Village Nirsu, P.O. Duttnagar, Tehsil Rampur Bushar, District Shimla (H.P.) – 172001	20 TPA Spawn Production Unit

266.	Mr.Vineet Kumar Tayal, 49, Gali Kharanja Devi Dass, Mohalla Nathuram, Kasganj, Uttar Pradesh – 207123	500 TPA White Button Mushroom Growing Unit
267.	-do-	2160 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
268.	-do-	50 TPA Processing Unit
269.	Sushree Sugyani Sahu, D/o Sh. Bijay Kumar Sahu, At/PO-Talakurunia, Via – Gopalpur, PS - Khantapada, Distt. - Balasore, Odisha – 756044	100 TPA White Button Mushroom Cultivation
270.	Mrs. Sunita Devi, W/o Sh. Gopal Raghuvanshi, Village Behli (Chhayanu), P.O. Sujhaila, Tehsil Arki, District Solan (H.P.) - 173208	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
271.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
272.	M/s. Lovekush Agro Tech, Mr. Radhey Shyam, VPO Choli, Tehsil Bilaspur, Jagadhri, District Yamuna Nagar, Haryana – 135102	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
273.	-do-	500 TPA White Button Mushroom Compost Production Unit
274.	Mr. Shubham Sharma, S/o Sh. Santosh Kumar, Village Bhatlog, PO Dharmana, Tehsil Ramshehar, District Solan (H.P.) - 174102	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
275.	Mr. Sanjeev Singh Thakur, VPO Danwali, Tehsil Nankhari, District Shimla (H.P.)	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
276.	Mr. Rakesh Kumar, S/o Late Sh. B.C. Soni, Village Badhal, Tehsil Rampur, District Shimla (H.P.) - 172101	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit
277.	Mr. Paramjeet Singh, Village Anoohi, PO Kotla, Tehsil Jawali, District Kangra (H.P.) - 176205	20 TPA White Button Mushroom Growing Unit

8. COMMITTEE MEETINGS
समिति की बैठकें

Meeting of Research Advisory Committee (RAC) of ICAR-DMR, Solan (H.P.)was held on 10th July, 2021. The members of RAC were as under for the period 2019-2022

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन (हि.प्र.) की अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की बैठक 10 जुलाई, 2021 को हुई। अवधि 2019–2022 के दौरान आरएसी के सदस्य निम्नानुसार थे:

S.No. क्र. सं.	Name & Address नाम पता	Designation पद
1.	Dr. Jagmohan Singh, Former Vice Chancellor, UHF, Nauni, Village Kotho, Near Jatoli Temple, Tehsil & District Solan (H.P.) डॉ. जगमोहन सिंह, पूर्व कुलपति, यूएचएफ, नौणी, ग्राम कोठों, जटोली मंदिर के पास, तहसील और जिला सोलन (हि.प्र.)	Chairman अध्यक्ष
2.	Dr. B.K. Pandey, Asstt. Director General (Hort.Sci. Division-II), Indian Council of Agricultural Research, KAB-II, Pusa, New Delhi – 110 012 डॉ. बी.के. पांडे, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान प्रभाग– II), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, के ए बी –II, पूसा, नई दिल्ली – 110 012	Member सदस्य
3.	Dr. Vikramaditya Pandey, Asstt. Director General (Hort. Sci. Division-I), Indian Council of Agricultural Research, KAB-II, Pusa, New Delhi – 110 012. डॉ. विक्रमादित्य पांडे, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान प्रभाग–I), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, के ए बी –II, पूसा, नई दिल्ली – 110 012	Special Invitee विशेष आमंत्रित
4.	Dr. N.S. Atri, Ex-Professor, Department of Botany, Punjabi University, Patiala (Punjab) – 147002 डॉ. एन.एस. अत्री, पूर्व प्रोफेसर, वनस्पति विज्ञान विभाग, पंजाबी विश्वविद्यालय, पटियाला (पंजाब) – 147002	Member सदस्य
5.	Dr. K.B. Mohapatra, Faculty of Agriculture GIBS, Gunupur, Rayagada-765022 डॉ. के.बी. महापात्र, कृषि संकाय जीआईबीएस, गुनुपुर, रायगडा–765022 (ओडिशा)	Member सदस्य
6.	Dr. K.K. Janardhanan, Professor, Amla Cancer Research Centre, Amala Nagar, Thrissur (Kerala) – 680555 डॉ. के.के. जनार्दनन, प्रोफेसर, अमला कैंसर रिसर्च सेंटर, आमला नगर, थ्रिस्सूर (केरल)–680555	Member सदस्य
8.	Dr. Shammi Kapoor, Dean, College of Basic Sciences & Humanities, Punjab University, Ludhiana (Punjab) – 141004. डॉ. शम्मी कपूर, डीन, कॉलेज ऑफ बेसिक साइंसेज एंड ह्यूमैनिटीज, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना (पंजाब) – 141004	Member सदस्य
9.	Dr. V.P. Sharma Director, ICAR-Directorate of Mushroom Research, Chambaghat, Solan (HP) – 1732113. डॉ. वी.पी. शर्मा निदेशक, भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चंबाघाट, सोलन (हिमाचल प्रदेश)–173 213	Member सदस्य
10.	Sh. Vinod Thakur, M/s. Thakur Mushroom Farm, V&PO Chambaghat, Tehsil & Distt. Solan (HP) – 173213. श्री विनोद ठाकुर, एमएस ठाकुर खुम्ब फार्म, गाँव और डाकघर चंबाघाट, तहसील एवं जिला सोलन (हि.प्र.)–173 213	Member सदस्य

11.	Sh. Rajesh Thakur, Village Ber- Ki- Ser, PO Chambaghat, Tehsil & Distt. Solan (HP) – 173213. श्री राजेश ठाकुर, गाँव बेर की सेर, डाकघर–चंबाघाट, तहसील और जिला सोलन (हिमाचल प्रदेश)–173 213	Member सदस्य
12.	Dr. B.L. Attri, Principal Scientist, ICAR-Directorate of Mushroom Research, Chambaghat, Solan (H.P.) – 173213. डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, चंबाघाट, सोलन (हि.प्र.)–173 213	Member Secretary सदस्य सचिव

Meetings of Institute Research Committee (IRC) of ICAR-DMR, Solan meetings were held on 23.04.2021, 03.06.2021, 17.06.2021, 03.07.2021, 07.07.2021, 14.07.2021 and 23.07.2021. The members were as under:

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन की संस्थान अनुसंधान समिति (आईआरसी) की बैठकें 23.04.2021, 03.06.2021, 17.06.2021, 03.07.2021, 07.07.2021, 14.07.2021 और 23.07.2021 को आयोजित की गईं। सदस्य इस प्रकार थे:

S.No. क्र.सं.	Name नाम	Designation पद
1.	Dr. V.P. Sharma, Director डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक	Chairman अध्यक्ष
2.	Dr. B.L. Attri, Principal Scientist डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक	Member सदस्य
3.	Dr. Satish Kumar, Principal Scientist डॉ. सतीश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक	Member सदस्य
4.	Dr. Shwet Kamal, Principal Scientist डॉ. श्वेत कमल, प्रधान वैज्ञानिक	Member Secretary सदस्य सचिव
5.	Dr. Yogesh Gautam, Senior Scientist डॉ. योगेश गौतम, वरिष्ठ वैज्ञानिक	Member सदस्य
6.	Dr. Anil Kumar, Scientist डॉ. अनिल कुमार, वैज्ञानिक	Member सदस्य
7.	Dr. Anuradha Srivastava, Scientist डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक	Member सदस्य
8.	Dr. Anupam Barh, Scientist डॉ. अनुपम बड़, वैज्ञानिक	Member सदस्य
9.	Dr. Manoj Nath, Scientist डॉ. मनोज नाथ, वैज्ञानिक	Member सदस्य
10.	Mr. Rakesh Kumar Bairwa श्री राकेश कुमार बैरवा, वैज्ञानिक	Member सदस्य
11.	Dr. Anarase Dattatray Arjun, Scientist डॉ. अनारसे दत्तात्रेय अर्जुन, वैज्ञानिक	Member सदस्य
12.	Dr. Brijesh Yadava, Scientist डॉ. बृजेश यादव, वैज्ञानिक	Member सदस्य
13.	Ms. Shweta Bijla, Scientist सुश्री श्वेता बिजला, वैज्ञानिक	Member सदस्य

Meetings of Research Priority Setting & Monitoring (PME) Committees constituted at ICAR-DMR, Solan (H.P.) were held on different occasions. The members of the committee were as under:

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन (हि.प्र.) में गठित अनुसंधान प्राथमिकता निर्धारण और निगरानी (पीएमई) समितियों की बैठकें विभिन्न अवसरों पर आयोजित की गईं। समिति के सदस्य इस प्रकार थे:

S.No. क्र.सं.	Name of employee कर्मचारी का नाम	Designation पद
1.	Dr. Shwet Kamal, Principal Scientist डॉ. श्वेत कमल, प्रधान वैज्ञानिक	Chairman अध्यक्ष
2.	Dr. Anil Kumar, Scientist डॉ. अनिल कुमार, वैज्ञानिक	Member Secretary सदस्य सचिव
3.	Dr. Anuradha Srivastava, Scientist डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक	Member सदस्य
4.	Dr. Anupam Barh, Scientist डॉ. अनुपम बड़, वैज्ञानिक	Member सदस्य
5.	Mr. Deep Kumar Thakur, PA श्री दीप कुमार ठाकुर, पीए	Dealing Assistant (PME Cell) डीलिंग असिस्टेंट (पीएमई सेल)

Meetings of Monthly Planning and Review Meetings of Scientists of ICAR-DMR, Solan meetings were held on 22.01.2021, 12.02.2021, 05.03.2021, 21.05.2021, 04.08.2021, 19.08.2021, 20.09.2021 and 20.10.2021. The members were as under:

दिनांक 22.01.2021, 12.02.2021, 05.03.2021, 21.05.2021, 04.08.2021, 19.08.2021, 20.09.2021 और 20.10.2021 को भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन के वैज्ञानिकों की मासिक आयोजना एवं समीक्षा बैठकें आयोजित की गईं। सदस्य इस प्रकार थे:

S.No. क्र.सं.	Name कर्मचारी का नाम	Designation पद
1.	Dr. V.P. Sharma, Director डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक	Chairman अध्यक्ष
2.	Dr. B.L. Attri, Principal Scientist डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक	Member सदस्य
3.	Dr. Satish Kumar, Principal Scientist डॉ. सतीश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक	Member सदस्य
4.	Dr. Shwet Kamal, Principal Scientist डॉ. श्वेत कमल, प्रधान वैज्ञानिक	Member Secretary सदस्य सचिव
5.	Dr. Yogesh Gautam, Principal Scientist डॉ. योगेश गौतम, प्रधान वैज्ञानिक	Member सदस्य
6.	Dr. Anil Kumar, Scientist डॉ. अनिल कुमार, वैज्ञानिक	Member सदस्य
7.	Dr. Anuradha Srivastava, Scientist डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक	Member सदस्य
8.	Dr. Sudheer Kumar Annepu, Scientist डॉ. सुधीर कुमार अन्नेपु, वैज्ञानिक	Member सदस्य

9.	Dr. Anupam Barh, Scientist डॉ. अनुपम बड़, वैज्ञानिक	Member सदस्य
10.	Dr. Manoj Nath, Scientist डॉ. मनोज नाथ, वैज्ञानिक	Member सदस्य
11.	Dr. Anarase Dattatray Arjun डॉ. अनारसे दत्तात्रेय अर्जुन, वैज्ञानिक	Scientist सदस्य
12.	Dr. Brijesh Yadav डॉ. बृजेश यादव	Scientist वैज्ञानिक
13.	Ms. Shweta Bijla सुश्री श्वेता बिजला, वैज्ञानिक	Scientist सदस्य

Publication Committee Meeting was held on 02.02.2021 and the following members attended the meeting:

प्रकाशन समिति की बैठक 02.02.2021 को आयोजित की गई और निम्नलिखित सदस्यों ने बैठक में भाग लिया:

S.No. क्र.सं.	Name नाम	Designation पद
1.	Dr. Shwet Kamal, Principal Scientist डॉ. श्वेत कमल, प्रधान वैज्ञानिक	Member Secretary अध्यक्ष
2.	Dr. Anil Kumar, Scientist डॉ. अनिल कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक	Member सदस्य
3.	Dr. Sudheer Kumar Annepu, Scientist डॉ. ए.एस. सुधीर कुमार अन्नेपु, वैज्ञानिक	Member सदस्य

Meetings of Scientists-Technical Personnel of ICAR-DMR, Solan were held on 19.02.2021 & 16.07.2021.The members were as under:

19.02.2021 और 16.07.2021 को भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन के वैज्ञानिकों व उनके तकनीकी कर्मियों की बैठकें आयोजित की गई। सदस्य निम्नानुसार थे:

S.No. क्र.सं.	Name नाम	Designation पद
1.	Dr. V.P. Sharma डॉ. वी.पी. शर्मा	Director निदेशक
2.	Dr. B.L.Attri डॉ. बी.एल.अत्री	Principal Scientist प्रधान वैज्ञानिक
3.	Dr. Satish Kumar डॉ सतीश कुमार	Principal Scientist प्रधान वैज्ञानिक
4.	Dr. Shwet Kamal डॉ. श्वेत कमल	Principal Scientist प्रधान वैज्ञानिक
5.	Dr. Yogesh Gautam अनुराधा श्रीवास्तव	Principal Scientist वैज्ञानिक
6.	Dr. Anil Kumar डॉ. अनिल कुमार	Scientist वरिष्ट वैज्ञानिक

S.No. क्र.सं.	Name नाम	Designation पद
7.	Dr. Anuradha Srivastava डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव,	Scientist वैज्ञानिक
8.	Dr. Sudheer Kumar Annepu डॉ. ए.एस. सुधीर कुमार अन्नेपु	Scientist वैज्ञानिक
9.	Dr. Anupam Barh डॉ. अनुपम बड़	Scientist वैज्ञानिक
10.	Dr. Manoj Nath डॉ. मनोज नाथ	Scientist वैज्ञानिक
11.	Dr. Anarase Dattatray Arjun डॉ अनारसे दत्तात्रेय अर्जुन	Scientist वैज्ञानिक
12.	Dr. Brijesh Yadav डॉ. बृजेश यादव	Scientist वैज्ञानिक
13.	Ms. Shweta Bijla सुश्री श्वेता बिजला	Scientist वैज्ञानिक
14.	Smt. Reeta Bhatia श्रीमती रीता भाटिया	CTO मुख्य तकनीकी अधिकारी
15.	Sh. Sunil Verma श्री सुनील वर्मा	ACTO सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
16.	Smt. Shailja Verma श्रीमती शैलजा वर्मा	ACTO सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
17.	Sh. Gian Chand श्री ज्ञान चंद	TO तकनीकी अधिकारी
18.	Sh. Dala Ram श्री डाला राम	TO तकनीकी अधिकारी
19.	Sh. Ram Lal श्री राम लाल	TO तकनीकी अधिकारी
20.	Sh. Ram Swaroop श्री रामस्वरूप	TO तकनीकी अधिकारी
21.	Sh. Jeet Ram श्री जीत राम	Sr. Tech. Asstt. वरिष्ठ तकनीकी सहायक
22.	Sh. Guler Singh Rana श्री गुलेर सिंह राणा	Sr. Tech. Asstt. वरिष्ठ तकनीकी सहायक
23.	Sh. Deepak Sharma श्री दीपक शर्मा	Sr. Tech. Asstt. वरिष्ठ तकनीकी सहायक
24.	Sh. Raj Kumar श्री राज कुमार	Tech. Asstt. तकनीकी सहायक

Virtual Meeting of Institute Technology Management Committee (ITMC) held on 10.03.2021 and the members were as under:

10.03.2021 को आयोजित संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन समिति (आईटीएमसी) की आभासी बैठक और सदस्य निम्नानुसार थे:

S.No. क्र.सं.	Name नाम	Designation पद
1.	Dr. V.P. Sharma डॉ. वी.पी. शर्मा	Director निदेशक
2.	Dr. B.L.Attri डॉ. बी.एल.अत्री	Principal Scientist प्रधान वैज्ञानिक
3.	Dr. Sanjeev Sharma डॉ संजीव शर्मा	Senior Scientist (Plant Pathology), Central Potato Research Institute, Shimla (H.P.) वरिष्ठ वैज्ञानिक (प्लांट पैथोलॉजी), केंद्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला (हि.प्र.)
4.	Dr. Yogesh Gautam डॉ योगेश गौतम	Principal Scientist प्रधान वैज्ञानिक
5.	Dr. Satish Kumar डॉ सतीश कुमार	Principal Scientist/Member Secretary, ITMC प्रधान वैज्ञानिक, सदस्य सचिव, आईटीएमसी

Meetings of Grievance Committee held on 15.03.2021, 11.06.2021, 24.09.2021 and 04.12.2021. The elected members of grievance committee were:

15.03.2021, 11.06.2021, 24.09.2021 और 04.12.2021 को आयोजित शिकायत समिति की बैठकें। शिकायत समिति के निर्वाचित सदस्य थे:

S.No. क्र.सं.	Name & designation नाम और पदनाम	Category श्रेणी	Capacity क्षमता
1	Dr. Anarase Dattatray Arjun, Scientist डॉ अनारसे दत्तात्रेय अर्जुन, वैज्ञानिक	Scientific वैज्ञानिक	Member सदस्य
2	Smt. Shashi Poonam, UDC श्रीमती शशि पूनम, वरिष्ठ लिपिक	Administrative प्रशासनिक	Member सदस्य
3	Sh.Guler Singh Rana, Technical Officer श्री गुलेर सिंह राणा, तकनीकी अधिकारी	Technical तकनीकी	Member सदस्य
4	Sh. Vinay Sharma, SSS श्री विनय शर्मा	Skilled Support Staff कुशल सहायक कर्मचारी	Member सदस्य

Nominated office side members of grievance committee

शिकायत समिति के मनोनीत कार्यालय पक्ष के सदस्य

S.No. क्र.सं.	Name & designation नाम और पदनाम	Category श्रेणी	Capacity क्षमता
1	Dr.V.P. Sharma डॉ. वी.पी. शर्मा	Director निदेशक	Chairman अध्यक्ष
2	Dr.Shwet Kamal, Principal Scientist डॉ. श्वेत कमल, प्रधान वैज्ञानिक	Scientific वैज्ञानिक	Member सदस्य
3	Dr.Anil Kumar, Sr. Scientist डॉ. अनिल कुमार, वैज्ञानिक	Scientific वैज्ञानिक	Member सदस्य
4	Finance & Accounts Officer वित्त एवं लेखा अधिकारी	Audit अंकेक्षण	Member सदस्य
5	Administrative Officer प्रशासनिक अधिकारी	Administrative प्रशासनिक	Member Secretary सदस्य सचिव

Meetings of Institute Joint Staff Council held on 15.03.2021, 11.06.2021, 03.09.2021 & 04.12.2021

STAFF SIDE MEMBERS OF IJSC

1. Sh.N.P. Negi, Assistant (Member CJSC)
2. Sh.Sanjeev Sharma, LDC (Secretary IJSC)
3. Sh.Gian Chand, Technical Officer
4. Sh. Guler Singh Rana, Technical Officer
5. Sh. Ajeet Kumar, SSS
6. Sh.Vinay Sharma, SSS

OFFICE SIDE MEMBERS OF IJSC

1. Dr.B.L. Attri, Principal Scientist
2. Dr.Anil Kumar, Sr. Scientist
3. Dr. Anuradha Srivastava, Scientist
4. Dr. Anupam Barh, Scientist
5. Finance & Accounts Officer
6. Administrative Officer, Member Secretary

15.03.2021, 11.06.2021, 03.09.2021 और 04.12.2021 को आयोजित संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद की बैठकें

आईजेएससी के कर्मचारी पक्ष के सदस्य

1. श्री एन.पी. नेगी, सहायक (सदस्य सीजेएससी)
2. श्री संजीव शर्मा, कनिष्ठ लिपिक (सचिव आईजेएससी)
3. श्री ज्ञान चंद, तकनीकी अधिकारी
4. श्री गुलेर सिंह राणा, तकनीकी अधिकारी
5. श्री अजीत कुमार, एसएसएस
6. श्री विनय शर्मा, एसएसएस

आईजेएससी के कार्यालय के सदस्य

1. डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक
2. डॉ. अनिल कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक
3. डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक
4. डॉ. अनुपम बड़, वैज्ञानिक
5. वित्त एवं लेखा अधिकारी
6. प्रशासनिक अधिकारी, सदस्य सचिव

9. Implementation of Official Language
राजभाषा का कार्यान्वयन

Progress report of official language Hindi of ICAR-Directorate of Mushroom Research, Chambaghat, Solan (H.P.) 2021-2022

Official Language Implementation Committee (Hindi Committee):

Dr. V.P. Sharma, Director	-	President
Dr. B. L. Attri, Principal Scientist	-	Member
Mr. H.N. Sharma, Administrative Officer	-	Member
Smt. Sunila Thakur, Personal Assistant	-	Member
Shri Deep Kumar Thakur, Personal Assistant	-	Member
Smt. Shashi Poonam, Upper Division Clerk	-	Member
Shri Rajneesh Jaryal, Assistant	-	Member Secretary

Brief description of the work done by the Official Language Implementation Committee during the year 2021-22

Official Language Implementation Committee has been constituted in the Directorate with the objective of ensuring the implementation of the Official Language Policy of the Government of India and to ensure the use of Hindi in the work carried out by the Directorate.Despite the absence of any separate officer and staff in the Directorate for the implementation of Official Language, as a result of the efforts made by the Official Language Implementation Committee, the expected success has been achieved in the work and promotion of Hindi in the Directorate and the targets set by the Council were completed on time. A brief description of the work done by the Directorate in this regard during the year 2021-22 is as follows:

Implementation of Official Language Annual Program

The annual program of Official Language released by the Department of Official Language, Ministry of Home Affairs, Government of India was discussed in the quarterly meetings of the Official Language Implementation Committee of the Directorate and action was taken accordinglyas per the guidelines. All the officers and employees of the Directorate were given annual programme and were asked to achieve the targets set.

भाकृअनुप–मशरूम अनुसंधान निदेशालय, चंबाघाट, सोलन (हि.प्र.) 2021–2022 की राजभाषा हिंदी की प्रगति रिपोर्टः

राजभाषा कार्यान्वयन समिति (हिंदी समिति):

डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक	– अध्यक्ष
डॉ. बी. एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक	– सदस्य
श्री एच.एन. शर्मा, प्रशासनिक अधिकारी	– सदस्य
श्रीमती सुनीला ठाकुर, निजी सहायक	– सदस्य
श्री दीप कुमार ठाकुर, निजी सहायक	– सदस्य
श्रीमती शशि पूनम, वरिष्ठ लिपिक	– सदस्य
श्री रजनीश जरयाल, सहायक	– सदस्य सचिव

वर्ष 2021–22 के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा किए गए कार्यों का संक्षिप्त विवरण

निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन समिति का गठन भारत सरकार की राजभाषा नीति का क्रियान्वयन सुनिश्चित करने तथा निदेशालय द्वारा किये जाने वाले कार्यों में हिन्दी का प्रयोग सुनिश्चित करने के उद्देश्य से किया गया है। राजभाषा कार्यान्वयन के लिए कर्मचारियों को समिति द्वारा किये गये प्रयासों के फलस्वरूप निदेशालय में हिन्दी के कार्य एवं प्रचार–प्रसार में अपेक्षित सफलता प्राप्त हुई है तथा परिषद द्वारा निर्धारित लक्ष्य समय पर पूरे किये गए। वर्ष 2021–22 के दौरान निदेशालय द्वारा इस संबंध में किए गए कार्यों का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार हैः

राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम का कार्यान्वयन

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी राजभाषा के वार्षिक कार्यक्रम पर निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों में चर्चा की गई और दिशा–निर्देशों के अनुसार कार्रवाई की गई। निदेशालय के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को वार्षिक कार्यक्रम देकर निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने को कहा गया।

Action on letters/circulars received from Department of Official Language, New Delhi, City Official Language Implementation Committee, Solan and Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.

During this period, various types of letters/circulars related to the latest instructions/rules regarding implementation of official language were received from Department of Official Language, New Delhi, City Official Language Implementation Committee, Solan and Indian Council of Agricultural Research, on which action was desired, action was taken on them and they were circulated to all concerned officers and employees for their information and necessary action.

Compilation and Review of Quarterly Hindi Progress Report

The consolidated Hindi progress report of the directorate was prepared by compiling all the data in the quarterly report proforma after obtaining/preparing the progress data related to official language implementation in the directorate. This consolidated report was sent online to Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, Town Official Language Implementation Committee, Solan and Deputy Director (Implementation), Department of Official Language, Northern Regional Implementation Office-1, Delhi-A-Sarojini Nagar, New Delhi.This report was reviewed and deficiencies noticed were pointed out and forwarded to all officers and employees for rectification.

Implementation of Hindi incentive scheme

According to the instructions issued by the Department of Official Language, the incentive scheme has been implemented for all the officers and employees in the directorate to do official work in Hindi originally.Keeping in view the work done during the whole year, an evaluation committee is formed which after observing the files and other works decides the first, second and third prizes.

Holding quarterly meetings

Quarterly meetings of the Official Language Implementation Committee were organized regularly. In the meetings, to achieve the targets set in the official language annual program, compliance with the instructions / orders received from the Department of Official Language, New Delhi, City Official Language Implementation Committee, Solan and Indian Council of Agricultural Research from time to time were discussed and in these meetings action was taken to implement the decisions taken.

राजभाषा विभाग, नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, सोलन और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली से प्राप्त पत्रों/परिपत्रों पर कार्रवाई।

इस अवधि के दौरान राजभाषा विभाग, नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, सोलन और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से राजभाषा के कार्यान्वयन के संबंध में नवीनतम निर्देशों/नियमों से संबंधित विभिन्न प्रकार के पत्र/परिपत्र प्राप्त हुए, जिन पर कार्रवाई की गयी। जो वांछित था, उन पर कार्रवाई की गई और उन्हें सभी संबंधित अधिकारियों और कर्मचारियों को उनकी जानकारी और आवश्यक कार्रवाई के लिए परिचालित किया गया।

तिमाही हिंदी प्रगति रिपोर्ट का संकलन और समीक्षा

निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन से संबंधित प्रगति आंकड़े प्राप्त/तैयार कर तिमाही रिपोर्ट प्रोफार्मा में समस्त आंकड़ों का संकलन कर निदेशालय की समेकित हिन्दी प्रगति प्रतिवेदन तैयार किया गया है। यह समेकित रिपोर्ट भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, सोलन और उप निदेशक (कार्यान्वयन), राजभाषा विभाग, उत्तरी क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय–1, दिल्ली–ए–सरोजिनी नगर, नई दिल्ली को ऑनलाइन भेजी गई थी। इस रिपोर्ट की समीक्षा की गई और पाई गई कमियों को इंगित किया गया और सभी अधिकारियों और कर्मचारियों को सुधार के लिए भेजा गया।

हिंदी प्रोत्साहन योजना का क्रियान्वयन

राजभाषा विभाग द्वारा जारी निर्देशों के अनुसार निदेशालय के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए मूल रूप से हिंदी में आधिकारिक कार्य करने के लिए प्रोत्साहन योजना लागू की गई है। पूरे वर्ष के दौरान किए गए कार्यों को ध्यान में रखते हुए, एक मूल्यांकन समिति का गठन किया जाता है जो फाइलों और अन्य कार्यों को देखने के बाद प्रथम, द्वितीय और तृतीय पुरस्कार तय करता है।

त्रैमासिक बैठकें आयोजित करना

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गयीं। बैठकों में राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों की प्राप्ति हेतु राजभाषा विभाग, नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, सोलन एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से समय–समय पर प्राप्त निर्देशों/आदेशों का अनुपालन पर चर्चा की गई और इन बैठकों में लिए गए निर्णयों को लागू करने के लिए कार्रवाई की गई।

Organized quarterly official language workshops

Following the guidelines of the Government of India/ Council for COVID-19, quarterly official language workshops were organized regularly in the directorate. In these workshops, the obstacles faced in doing work in Hindi were discussed and measures were suggested for their redressal.All types of forms were prepared for all officers and employees of the Directorate in bilingual form and downloaded on the computers of all so that they can use these forms in day to day office use.

Hindi fortnight organized

Hindi fortnight was organized from 14-28 September, 2021 in ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan.The details of which are as follows:

Date: 14.09.2021

1. Calligraphy Competition

This competition was for all the officers and employees of the Directorate. A total of 25 participants took part in this competition. The main objective of this competition was to practice writing for all the officers and employees and to check the good handwriting. The following officers/ employees won prizes in this competition.

Dr. B.L. Attri, Principal Scientist - I

Dr. Anil Kumar, Senior Scientist - II

Dr. Anuradha Srivastava, Scientist - III

Date: 16.09.2021

2. Dictation Competition

This competition was for all the officers and employees of the Directorate. 11 participants took part in this competition. The following officers/staff won prizes in this competition.

Dr. Anuradha Srivastava, Scientist - I

Mrs. Shashi Poonam, Upper Division Clerk - II

Mrs. Sunila Thakur, Personal Assistant - III

Date: 18.09.2021

3. Essay Competition

This competition was for all the officers and employees of the Directorate and 08 participants participated in this competition. The following officers/staff won prizes in this competition.

Dr. Shwet Kamal, Principal Scientist - I

त्रैमासिक राजभाषा कार्यशालाओं का आयोजन

कोविड–19 के लिए भारत सरकार/परिषद के दिशा–निर्देशों का पालन करते हुए निदेशालय में नियमित रूप से त्रैमासिक राजभाषा कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। इन कार्यशालाओं में हिंदी में कार्य करने में आने वाली बाधाओं पर चर्चा की गई और उनके निवारण के उपाय सुझाए गए। निदेशालय के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए सभी प्रकार के प्रपत्र द्विभाषी रूप में तैयार किए गए और सभी के कंप्यूटरों पर डाउनलोड किए गए ताकि वे अपने इन प्रपत्रों का कार्यालय के दैनिक कार्यों में उपयोग करें।

हिंदी पखवाड़े का आयोजन

भाकृअनुप– खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन में 14–28 सितंबर, 2021 तक हिंदी पखवाड़े का आयोजन किया गया जिसका विवरण इस प्रकार है:

दिनांक: 14.09.2021

1. सुलेख प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता निदेशालय के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए थी। इस प्रतियोगिता में कुल 25 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता का मुख्य उद्देश्य सभी अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए लेखन का अभ्यास करना और अच्छी लिखावट की जाँच करना था। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीते:

डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक– प्रथम
डॉ. अनिल कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक– द्वितीय
डॉ. अनुराधा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक– तृतीय

दिनांक: 16.09.2021

2. श्रुतलेख प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता निदेशालय के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए थी। इस प्रतियोगिता में 11 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीते:

डॉ अनुराधा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक – प्रथम
श्रीमती शशि पूनम, वरिष्ठ लिपिक – द्वितीय
श्रीमती सुनीला ठाकुर, निजी सहायक – तृतीय

दिनांक: 18.09.2021

3. निबंध प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता निदेशालय के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए थी तथा इस प्रतियोगिता में 08 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीते:

डॉ. श्वेत कमल, प्रधान वैज्ञानिक– प्रथम

Dr. B.L. Attri, Principal Scientist - II
Dr. Brijesh Yadav, Scientist - III

Date: 20.09.2021

4. Comment Competition

This competition was open to all the officers and employees of the Directorate which was attended by 08 participants. The following officers/staff won prizes in this competition.

Mrs. Sunila Thakur, Personal Assistant - I
Dr. Rajneesh Jaryal, Assistant - II
Mrs. Shashi Poonam, Upper Division Clerk - III

Dated 22.09.2021

5. Hindi Typing Competition in Unicode

This competition was open to all the officers and employees of the Directorate and 07 participants participated in this competition. The following officers/ staff won prizes in this competition.

Dr. Rajneesh Jaryal, Assistant - I
Mr. Deepak Sharma, Technical Officer - II
Mrs. Shashi Poonam, Upper Division Clerk - III

Date: 24.09.2021

6. Translation from English to Hindi

The competition was open to all the officers and employees of the Directorate in which 13 participants took part. The following officers/staff won prizes in this competition.

Shri Deep Kumar Thakur, Personal Assistant - I
Shri H.N. Sharma, Administrative Officer - II
Mrs. Sunila Thakur, Personal Assistant - III

Date: 26.09.2021

7. General Knowledge Competition

This competition was open for all the officers and employees of the Directorate and 12 participants participated in it. The following officers/staff won prizes in this competition.

Dr. Rajneesh Jaryal, Assistant - I
Dr. B.L. Attri, Principal Scientist - II
Dr. Manoj Nath, Scientist - III

Dated 28.09.2021

Hindi fortnight was concluded on 28.09.2021 in which prizes were given to the winners of various competitions

डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक – द्वितीय
डॉ. बृजेश यादव, वैज्ञानिक – तृतीय

दिनांकः 20.09.2021

4. टिप्पणी प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता निदेशालय के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए थी जिसमें 08 प्रतिभागियों ने भाग लिया था। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीतेः

श्रीमती सुनीला ठाकुर, निजी सहायक – प्रथम
डॉ. रजनीश जरयाल, सहायक – द्वितीय
श्रीमती शशि पूनम, वरिष्ठ लिपिक – तृतीय

दिनांक 22.09.2021

5. यूनिकोड में हिन्दी टंकण प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता निदेशालय के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए थी तथा इस प्रतियोगिता में 07 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीतेः

डॉ. रजनीश जरयाल, सहायक – प्रथम
श्री दीपक शर्मा, तकनीकी अधिकारी – द्वितीय
श्रीमती शशि पूनम, वरिष्ठ लिपिक – तृतीय

दिनांकः 24.09.2021

6. अंग्रेजी से हिंदी में अनुवाद

यह प्रतियोगिता निदेशालय के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए थी जिसमें 13 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीतेः

श्री दीप कुमार ठाकुर, निजी सहायक – प्रथम
श्री एच.एन. शर्मा, प्रशासनिक अधिकारी– द्वितीय
श्रीमती सुनीला ठाकुर, निजी सहायक – तृतीय

दिनांकः 26.09.2021

7. सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता निदेशालय के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए थी और इसमें 12 प्रतिभागियों ने भाग लिया था। इस प्रतियोगिता में निम्नलिखित अधिकारियों/कर्मचारियों ने पुरस्कार जीतेः

डॉ. रजनीश जरयाल, सहायक – प्रथम
डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक – द्वितीय
डॉ. मनोज नाथ, वैज्ञानिक – तृतीय

दिनांक 28.09.2021

दिनांक 28.09.2021 को हिन्दी पखवाड़े का समापन हुआ जिसमें विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं तथा वर्ष भर हिन्दी में उत्कृष्ट

and officers and employees who did excellent work in Hindi throughout the year.

Award under incentive scheme for doing official work originally in Hindi throughout the year

(Government of India, Ministry of Home Affairs, Department of Official Language, New Delhi City Center-2 Building, Jaisingh Road, New Delhi - 110 001 vide O.M. No. 12013/01/2011-R.B.(Policy) dated 14th September, 2016 Incentive scheme for doing more and more work in the office in Hindi in the previous year (September, 2020 to August, 2021).

Awards were given to the following officers and employees for doing the best work in Hindi throughout the year

1. First Prize

1. Shri H.N. Sharma, Administrative Officer
2. Shri N.P. Negi, Assistant

2. Second Prize

1. Smt. Shashi Poonam, Upper Division Clerk
2. Dr. Rajneesh Jaryal, Assistant
3. Sanjeev Sharma, Lower Division Clerk

3. Third prize

1. Dr. B.L. Attri, Principal Scientist
2. Shri T.D. Sharma, S. Administrative Officer
3. Shri Dharam Das, Upper Division Clerk
4. Shri Roshan Negi, Lower Division Clerk
5. Shri Deep Kumar Thakur, Personal Assistant

Main activities and achievements related to annual Hindi progress of the Directorate

A brief summary of the major activities and achievements of the Official Language Implementation Committee is presented in the form of annual Hindi progress report.

1. More than 85% of the employees of the Directorate have proficiency/working knowledge in Hindi, therefore this Directorate has been notified as Hindi Office in the Official Gazette of India under Rule 10(4) of the Official Language.

2. The meetings of the Official Language Implementation Committee were held on 05.03.2021, 21.06.2021, 26.07.2021 and 29.10.2021. The agenda of all the meetings was decided according to the requirements of the annual implementation and only after the approval of the

कार्य करने वाले अधिकारियों एवं कर्मचारियों को पुरस्कार प्रदान किये गये।

वर्ष भर मूल रूप से हिंदी में आधिकारिक कार्य करने के लिए प्रोत्साहन योजना के तहत पुरस्कार

(भारत सरकार, गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग, नई दिल्ली सिटी सेंटर–2 बिल्डिंग, जयसिंह रोड, नई दिल्ली – 110 001 कार्यालय ज्ञापन संख्या 12013/01/2011–आरबी (नीति) दिनांक 14 सितंबर, 2016 के तहत पिछले वर्ष (सितंबर, 2020 से अगस्त, 2021) में कार्यालय में हिंदी में अधिक से अधिक कार्य करने के लिए प्रोत्साहन योजना।)

वर्ष भर हिन्दी में सर्वोत्तम कार्य करने पर निम्नलिखित अधिकारियों एवं कर्मचारियों को पुरस्कार प्रदान किये गये

1. प्रथम पुरस्कार

1. श्री एच.एन. शर्मा, प्रशासनिक अधिकारी
2. श्री एन.पी. नेगी, सहायक

2. दूसरा पुरस्कार

1. श्रीमती शशि पूनम, वरिष्ठ लिपिक
2. डॉ. रजनीश जरयाल, सहायक
3. संजीव शर्मा, कानिष्ठ लिपिक

3. तीसरा पुरस्कार

1. डॉ. बी.एल. अत्री, प्रधान वैज्ञानिक
2. श्री टी.डी. शर्मा, सहायक प्रशासनिक अधिकारी
3. श्री धरम दास, वरिष्ठ लिपिक
4. श्री रोशन नेगी, कानिष्ठ लिपिक
5. श्री दीप कुमार ठाकुर, निजी सहायक

निदेशालय की वार्षिक हिंदी प्रगति से संबंधित मुख्य गतिविधियां एवं उपलब्धियां

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की प्रमुख गतिविधियों और उपलब्धियों का संक्षिप्त सारांश वार्षिक हिंदी प्रगति रिपोर्ट के रूप में प्रस्तुत किया गया है।

1. निदेशालय के 85: से अधिक कर्मचारियों को हिंदी में दक्षता/कार्यसाधक ज्ञान है, इसलिए इस निदेशालय को राजभाषा के नियम 10(4) के तहत भारत के राजपत्र में हिंदी कार्यालय के रूप में अधिसूचित किया गया है।

2. राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें दिनांक 05.03.2021, 21.06.2021, 26.07.2021 और 29.10.2021 को हुई। सभी बैठकों की कार्यसूची वार्षिक कार्यान्वयन की आवश्यकताओं के अनुसार और अध्यक्ष, राजभाषा कार्यान्वयन समिति के अनुमोदन के बाद ही तय की गयी।

Chairman, Official Language Implementation Committee.

3. Following the guidelines issued by the Government of India/Council from time to time during the COVID-19 pandemic, the official language workshops were organized on-line on 05.03.2021, 21.06.2021, 14.09.2021 and 29.10.2021 in which All the officers and employees of the Directorate participated voluntarily and successfully achieved the goals of the workshops.

4. Out of all the letters received in Hindi or signed in Hindi, those letters which were considered required to be answered, were replied to in Hindi only.

5. In respect of compliance of Section 3(3) of the Official Language Act, 1963 and other rules, office orders were issued to every officer and employee of the Directorate from time to time and efforts are being made to ensure their 100% compliance.

6. Minutes of most of the meetings of the Directorate were prepared in Hindi.

7. Continuous efforts are going on in the direction of achieving the set goals of Hindi correspondence.

8. All 55 standard forms have been prepared in bilingual form and continuous efforts are being made so that all personnel can fill them in Hindi only.

9. Hindi software has been downloaded in all 34 computers of the Directorate. With this, every officer and employee working on the computer can work simultaneously in any language in Hindi or in both Hindi and English as per his/her wish.

10. A roster regarding Hindi knowledge of all the officers of the directorate has been prepared and has also been put on the website of the directorate.

11. All the sign boards, information boards, name boards and other similar boards of the directorate have been prepared in bilingual form.

12. The Training Compendium for the training programs of the Directorate is available in both Hindi and English languages.

13. Code manuals and other procedure literature are available in Hindi.

14. In order to increase the knowledge of Hindi words of the officers and employees of the Directorate, daily sentences of Hindi are written on the

3. कोविड–19 महामारी के दौरान भारत सरकार/परिषद द्वारा समय–समय पर जारी दिशा–निर्देशों का पालन करते हुए दिनांक 05.03.2021, 21.06.2021, 14.09.2021 और 29.10.2021 को ऑनलाइन राजभाषा कार्यशालाओं का आयोजन किया गया जिसमें निदेशालय के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने स्वेच्छा से भाग लिया और कार्यशालाओं के लक्ष्यों को सफलतापूर्वक प्राप्त किया।

4. हिंदी में प्राप्त या हिंदी में हस्ताक्षरित सभी पत्रों में से, जिन पत्रों का उत्तर देना आवश्यक समझा गया था, उनका उत्तर केवल हिंदी में दिया गया।

5. राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) एवं अन्य नियमों के अनुपालन के संबंध में निदेशालय के प्रत्येक अधिकारी एवं कर्मचारी को समय–समय पर कार्यालय आदेश जारी किये गये तथा उनका शत–प्रतिशत अनुपालन सुनिश्चित करने का प्रयास किया गया।

6. निदेशालय की अधिकांश बैठकों का कार्यवृत्त हिन्दी में तैयार किया गया।

7. हिंदी पत्राचार के निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने की दिशा में निरंतर प्रयास जारी है।

8. सभी 55 मानक प्रपत्र द्विभाषी रूप में तैयार किए गए हैं और निरंतर प्रयास किए जा रहे हैं ताकि सभी कार्मिक उन्हें हिंदी में ही भर सकें।

9. निदेशालय के सभी 34 कम्प्यूटरों में हिन्दी साफ्टवेयर डाउनलोड कर लिया गया है। इससे कंप्यूटर पर काम करने वाला प्रत्येक अधिकारी और कर्मचारी अपनी इच्छानुसार किसी भी भाषा में हिंदी या हिंदी और अंग्रेजी दोनों में एक साथ काम कर सकता है।

10. निदेशालय के सभी अधिकारियों के हिन्दी ज्ञान का रोस्टर तैयार कर निदेशालय की वेबसाइट पर भी डाल दिया गया है।

11. निदेशालय के सभी साइन बोर्ड, सूचना बोर्ड, नाम पट्ट और अन्य इसी प्रकार के बोर्ड द्विभाषी रूप में तैयार करवाए गए हैं।

12. निदेशालय के प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए प्रशिक्षण सार–संग्रह हिंदी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में उपलब्ध है।

13. कोड मैनुअल और अन्य कार्यविधि साहित्य हिंदी में उपलब्ध हैं।

14. निदेशालय के अधिकारियों और कर्मचारियों के हिंदी शब्दों के ज्ञान को बढ़ाने के लिए, 'आज का शब्द ' शीर्षक के तहत

blackboard (black board) under the title 'Aaj Ka Vichar' so that the word knowledge of the officers and employees can increase.

15. The rubber stamps used in daily work in the office have been prepared in bilingual form.

16. A committee has been formed for the purchase of Hindi books, which recommends the purchase of books for the Hindi library. Efforts are being made to buy books in the library every year as per the target set by the Department of Official Language. The list of all the publications available in Hindi in the library has been made available on the website of the Directorate.

17. On Doordarshan also, talks are being broadcast in Hindi on the subject of mushrooms by the scientists of the Directorate, which solve the problems of mushroom growers.

18. In addition, Dr. V.P. Sharma, Director and President, under the continuous personal guidance and guidance of the Official Language Implementation Committee, organized Hindi quarterly meetings and workshops on time and with the mutual cooperation and reconciliation of all the officers and employees working in the Directorate.The activities related to the implementation of Official Language are continuously making progress.

Town Official Language Implementation committee

ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan (H.P.) also holds the charge of convener of Town Official Language Implementation committee (TOLIC) known as NARAKAS (Nagar Rajbhasha Karyanvyan Samiti). Dr V.P. Sharma, Director is the Chairman whereas Sh. H.N. Sharma, Administrative Officer was member secretary upto 31.10.2021 and after that Dr B.L.Attri, Principal Scientist has been given this charge. At present NARAKAS have 29 members which include Central Government Offices, undertakings and banks etc. located in the Solan city. Two meetings are conducted every year in June and November in which various measures are taken for the promotion of official language in day to day work in the offices. The meetings were organized during 28.06.2021 and 29.12.2021 under the chairmanship of Dr V.P. Sharma. Since there were restrictions on gatherings and conducting programmes due to COVID, the Hindi Pakhwara was not observed for all the members however, they were asked to celebrate it in each office separately.

श्यामपट्ट (ब्लैक बोर्ड) पर हिंदी के शब्द लिखे जाते हैं ताकि अधिकारियों और कर्मचारियों का शब्द ज्ञान बढ़ सके।

15. कार्यालय में दैनिक कार्यों में प्रयुक्त होने वाले रबर की मोहरें द्विभाषी रूप में तैयार की गयी हैं।

16. हिंदी पुस्तकों की खरीद के लिए एक समिति बनाई गई है, जो हिंदी पुस्तकालय के लिए पुस्तकों की खरीद की सिफारिश करती है। राजभाषा विभाग द्वारा निर्धारित लक्ष्य के अनुसार प्रतिवर्ष पुस्तकालय में पुस्तकें क्रय करने का प्रयास किया जा रहा है। पुस्तकालय में हिन्दी में उपलब्ध समस्त प्रकाशनों की सूची निदेशालय की वेबसाइट पर उपलब्ध करा दी गई है।

17. दूरदर्शन पर भी निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा मशरूम विषय पर हिंदी में वार्ता प्रसारित की जा रही है, जिससे मशरूम उत्पादकों की समस्याओं का समाधान हो सके।

18. इसके अलावा, डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक एवं अध्यक्ष (नराकास) ने व्यक्तिगत मार्गदर्शन एवं राजभाषा कार्यान्वयन समिति के निरंतर मार्गदर्शन के लिए और निदेशालय में कार्यरत सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों के आपसी सहयोग और मेलमिलाप की सहायता से हिंदी त्रैमासिक बैठक एवं कार्यशाला का आयोजन किया। राजभाषा के कार्यान्वयन में निरंतर प्रगति हो रही है।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन (हि.प्र.) के पास नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) के संयोजक का प्रभार भी है, जिसे नराकास (नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति) के रूप में जाना जाता है। इसके अध्यक्ष निदेशालय के निदेशक डॉ वी.पी. शर्मा तथा श्री. एचएन शर्मा, प्रशासनिक अधिकारी 31.10.2021 तक सदस्य सचिव थे और उसके बाद प्रधान वैज्ञानिक डॉ बी एल अत्री को यह प्रभार दिया गया है। वर्तमान में नराकास के 29 सदस्य हैं जिनमें सोलन शहर में स्थित केंद्र सरकार के कार्यालय, उपक्रम और बैंक आदि शामिल हैं। हर साल जून और नवंबर में दो बैठकें आयोजित की जाती हैं जिनमें कार्यालयों में दिन–प्रतिदिन के काम में राजभाषा को बढ़ावा देने के लिए आवश्यक कदम उठाए जाते हैं। डॉ वी.पी. शर्मा की अध्यक्षता में 28.06.2021 और 29.12.2021 के दौरान बैठकें आयोजित की गयीं। चूंकि ब्टप्क के कारण सभाओं और कार्यक्रमों के संचालन पर प्रतिबंध था, इसलिए सभी सदस्यों के लिए हिंदी पखवाड़ा नहीं मनाया गया तथा उन्हें प्रत्येक कार्यालय में इसे अलग से मनाने के लिए कहा गया।

10. Institutional Activities
संस्थागत गतिविधियां

Republic Day (26.01.2021)

ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan celebrated 71st Republic Day on 26th Jan., 2021. Dr V.P. Sharma, Director highlighted the achievements of the Directorate and called upon all the staff members to contribute maximum to take the mushroom industry to new heights in the country (Fig. 10.1).

गणतंत्र दिवस (26.01.2021)

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन ने 26 जनवरी, 2021 को 71वां गणतंत्र दिवस मनाया। डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक ने निदेशालय की उपलब्धियों पर प्रकाश डाला और सभी कर्मचारी सदस्यों से देश में खुम्ब उद्योग को नई ऊंचाइयों पर ले जाने के लिए अधिकतम योगदान देने का आह्वान किया (चित्र 10.1)

Fig. 10.1. Celebration of 71st Republic Day

चित्र 10.1 71वा गंणतंत्र दिवस का आयोजन

National Science Day (28.02.2021)

35th National Science Day was observed on 28th Feb., 2021 at ICAR-DMR, Solan in which all the staff members of the Directorate actively participated. The theme of the National Science Day was Future of Science, Technology and Innovation (STI): Impact of education. Skill and work. A small exhibition was also arranged in which the different technologies and mushroom products were displayed on this day (Fig.10.2).

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (28.02.021)

35वां राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 28 फरवरी, 2021 को भाकृअनुप– खुम्ब अनुसंधान निदेशालय में मनाया गया जिसमें निदेशालय के सभी स्टाफ सदस्यों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का विषय "विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार का भविष्य (एसटीआई): शिक्षा, कौशल और काम का प्रभाव" था। इस दिवस पर एक छोटी सी प्रदर्शनी का भी आयोजन किया गया जिसमें विभिन्न तकनीकों और खुम्ब उत्पादों को प्रदर्शित किया गया (चित्र 10.2)।

Fig. 10.2.Celebration of 35th National Science Day

चित्र 10.2 35वें राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का आयोजन

International Women's Day (08.03.2021)

47th International Women's Day was celebrated on 8th March, 2021 in which two progressive women mushroom growers from the adopted villages under MGMG Mrs Sunita and Mrs Nisha were felicitated alongwith two contractual workers of the Directorate Mrs Veena Gill and Mrs Rajni Hans. Speaking on the occasion Dr V.P. Sharma, Director appreciated the contribution of women in day to day life to uplift the society in various spheres including mushroom cultivation (Fig. 10.3). It was told that mushroom industry can be taken to new heights if women are involved in it which is the need of the hour.

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (08.03.2021)

47वां अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 8 मार्च, 2021 को मनाया गया जिसमें 'मेरा गाँव मेरा गौरव' के तहत गोद लिए गए गांवों की दो प्रगतिशील महिला खुम्ब उत्पादकों श्रीमती सुनीता और श्रीमती निशा को सम्मानित किया गया तथा साथ ही निदेशालय के दो संविदा कर्मियों श्रीमती वीना गिल और श्रीमती रजनी हंस को भी सम्मानित किया गया। इस अवसर पर बोलते हुए डॉ वी.पी. शर्मा, निदेशक ने खुम्ब की खेती सहित विभिन्न क्षेत्रों में समाज के उत्थान के लिए दैनिक जीवन में महिलाओं के योगदान की सराहना की (चित्र 10.3) और बताया कि यदि महिलाएं इसमें शामिल हों तो खुम्ब उद्योग को नई ऊंचाइयों पर ले जाया जा सकता है जो समय की मांग है।

Fig. 10.3.Director, DMR addressing women on International Women's Day
चित्र 10.3 निदेशक, डीएमआर अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस पर महिलाओं को संबोधित करते हुए

Visit by Sh. Rajiv Saizal (30.03.2021)

Sh. Rajiv Saizal, Minister for Health and Family Welfare, Govt. of Himachal Pradesh visited the Directorate on 30th March, 2021 and reviewed the various research and developmental activities related to mushroom. He took a keen interest and stressed upon more and more involvement of the farmers to adopt mushroom farming to increase the income alongwith comating malnutrition among women and children.

श्री राजीव सैजल द्वारा दौरा (30.03.2021)

श्री राजीव सैजल, स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्री, सरकार, हिमाचल प्रदेश सरकार ने 30 मार्च, 2021 को निदेशालय का दौरा किया और खुम्ब से संबंधित विभिन्न अनुसंधान और विकास गतिविधियों की समीक्षा की। उन्होंने खुम्ब की खेती में गहरी रुचि ली और महिलाओं और बच्चों के बीच कुपोषण को कम करने के साथ–साथ आय बढ़ाने के लिए खुम्ब की खेती को अपनाने के लिए किसानों की अधिक से अधिक भागीदारी पर जोर दिया।

Visit by Officials from National Defence College (06.04.2021)

A group of 20 Officials from National Defense College, New Delhi visited the Directorate on 6th April, 2021 who were taken around and shown various research and developmental activities related to various mushrooms (Fig. 10.4). Apart from India, Officials were from Uzbekistan, Nigeria, Bangladesh and Nepal. The contingent was lead by Air Vice Marshall, Sh. B.V. Upadhyay.

राष्ट्रीय रक्षा महाविद्यालय के अधिकारियों द्वारा दौरा (06.04.2021)

राष्ट्रीय रक्षा महाविद्यालय, नई दिल्ली के 20 अधिकारियों के एक समूह ने 6 अप्रैल, 2021 को निदेशालय का दौरा किया, जिन्हें खुम्ब से संबंधित विभिन्न अनुसंधान और विकास गतिविधियों को दिखाया गया (चित्र 10.4)। इस समूह में भारत के अलावा, उज्बेकिस्तान, नाइजीरिया, बांग्लादेश और नेपाल के अधिकारी भी थे। दल का नेतृत्व एयर वाइस मार्शल, श्री बीवी उपाध्याय ने किया।

Fig. 10.4.Contingent from National Defence College, Delhi
चित्र 10.4 राष्ट्रीय रक्षा कॉलेज, दिल्ली से कंटिनजेंट

Nataioal Web Conference (15-17 April, 2021)

A National Web Conference- Mushroom 2021 entitled Mushroom Biology: Opportunities & Challenges w.e.f. 15-17 April, 2021 was organized jointly by Mushroom Society of India (MSI) and ICAR-DMR, Solan. The conference was inaugurated by Dr A.K.Singh, DDG (Hort. Sci.), ICAR, New Delhi as Chief Guest and attended by Dr B.K. Pandey and Dr V. Pandey, ADGs (Hort.), ICAR, New Delhi. More than 100 participants from AICRP Mushroom centres across the country and Scientists of ICAR-DMR, Solan participated in the conference (Fig. 10.5). The Chief Guest highlighted the nutritional and medicinal value of the mushrooms and emphasised to increase the availability of mushroom to common man in the country through latest production technologies.

राष्ट्रीय वेब सम्मेलन (15–17 अप्रैल, 2021)

15–17 अप्रैल, 2021 को निदेशालय द्वारा एक राष्ट्रीय वेब सम्मेलन– खुम्ब 2021 शीर्षक से खुम्ब जीवविज्ञानः अवसर और चुनौतियां का आयोजन किया गया। सम्मेलन का आयोजन खुम्ब सोसाइटी ऑफ इंडिया (MSI) और निदेशालय द्वारा संयुक्त रूप से किया गया था। सम्मेलन का उद्घाटन डॉ ए के सिंह, डीडीजी (बागवानी विज्ञान), आईसीएआर, नई दिल्ली ने मुख्य अतिथि के रूप में किया और इसमें डॉ बी.के. पांडे और डॉ वी पांडे, एडीजी (बागवानी), आईसीएआर, नई दिल्ली भी सम्मिलित हुए। सम्मेलन में देश भर के एआईसीआरपी खुम्ब केंद्रों के 100 से अधिक प्रतिभागियों और आईसीएआर–डीएमआर, सोलन के वैज्ञानिकों ने भाग लिया (चित्र 10.5)। मुख्य अतिथि ने खुम्ब के पोषण और औषधीय महत्व पर प्रकाश डाला और नवीनतम उत्पादन तकनीकों के माध्यम से देश में आम आदमी को खुम्ब की उपलब्धता बढ़ाने पर जोर दिया।

Fig.10.5.Scientists of ICAR-DMR, Solan attending National Web Conference
चित्र.10.5. राष्ट्रीय वेब सम्मेलन में भाग लेते हुए भाकृअनुप –डीएमआर, सोलन के वैज्ञानिक

World Environment Day (05.06.2021)

48th World Environment Day was celebrated in the Directorate on 5th June, 2021 with the theme "*Ecosystem restoration*". Dr V.P.Sharma, Director emphasized the importance of environment and called upon all the staff members to plant more amd more trees to protect the mother nature for the future generations. To commemorate the day a sapling of jamun was planted in the campus (Fig. 10.6).

विश्व पर्यावरण दिवस (05.06.2021)

5 जून, 2021 को निदेशालय में 48वां विश्व पर्यावरण दिवस "पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली" विषय के साथ मनाया गया। डॉ वी. पी.शर्मा, निदेशक ने पर्यावरण के महत्व पर जोर दिया और सभी स्टाफ सदस्यों से भविष्य की पीढ़ियों के लिए प्रकृति की रक्षा के लिए अधिक से अधिक पेड़ लगाने का आह्वान किया। इस दिन को मनाने के लिए परिसर में जामुन का एक पौधा लगाया गया। (चित्र 10.6)

Fig.10.6.Planting of sapling on World Environment Day
चित्र.10.6.विश्व पर्यावरण दिवस पर पौधरोपण

Foundation Day of ICAR-DMR, Solan and International Yoga Day (21.06.2021)

ICAR-DMR, Solan celebrated 39th Foundation Day of the Directorate on 21st June, 2021. Dr V.P. Sharma appreciated the contribution of all the staff members to accomplish various research and developmental activities related to mushroom because of which the total production in the country has increased subsatantially during last couple of years (Fig. 10.7). 7th Interanational Yoga Day was also observed on this day where all the staff members actively participated and performed vaious yogasanas. It was stressed upon that yoga must be made an integral part of day to day life for keeping ourselves fit with a sound mental and physical health.

आईसीएआर–डीएमआर सोलन का स्थापना दिवस, और अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (21.06.2021)

भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन ने 21 जून, 2021 को निदेशालय का 39वां स्थापना दिवस मनाया। डॉ. वी.पी. शर्मा ने खुम्ब से संबंधित विभिन्न अनुसंधान और विकासात्मक गतिविधियों को पूरा करने के लिए सभी स्टाफ सदस्यों के योगदान की सराहना की, जिसके कारण पिछले कुछ वर्षों के दौरान देश में कुल उत्पादन में काफी वृद्धि हुई है (चित्र 10.7)। इस दिन 7वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस भी मनाया गया, जिसमें सभी स्टाफ सदस्यों ने सक्रिय रूप से भाग लिया और विभिन्न योगासन किए। इस बात पर जोर दिया गया कि स्वस्थ मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य के साथ खुद को फिट रखने के लिए योग को दैनिक जीवन का अभिन्न अंग बनाया जाना चाहिए।

Fig. 10.7.Celebration of 39th Foundation Day of the Directorate

चित्र 10.7. निदेशालय के 39वें स्थापना दिवस का समारोह

Research Advisory Committee meeting (10.07.2021)

The Research Advisory committee meeting of the Directorate was held on 10th July, 2021 in a semi-virtual mode. The Chairman, Dr Jagmohan Singh, Dr B.K. Pandey and Dr V. Pandey, ADGs (Hort.), ICAR, New Delhi, Dr K.K. Janardanan, Dr K.B.Mohapatra, Dr Shammi Kapoor, members RAC attended the meeting online. Dr N.S.Atri, Sh. Vinod Thakur, Sh. Rajesh Thakur, Dr V.P. Sharma and all scientists of the Directorate attended RAC offline. Apart from presentation on action taken report on the last year's recommendations by Dr V.P. Sharma, all the scientists presented the salient achievements of their research projects. The progress of all the ongoing research projects was reviewed critically and road map for the next year research activities was finalized alongwith different recommendations.

Institute Research Committee meeting

Institute Research Committee meetings were convened on 3rd, 14th and 23rd July, 2021 to review the ongoing research projects under the Chairmanship of Dr V.P.Sharma, Director. Apart from the progress of the ongoing projects, proposals for new projects were also presented by the concerned scientists in these meetings. After thorough discussion, the technical programme of all the projects was finalized in the time frame keeping various activities month wise as per the objectives. To review the progress of all the research projects, monthly meetings of all the scientists were held on every first Friday of each month.

अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक (10.07.2021)

निदेशालय की अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक 10 जुलाई, 2021 को सेमी–वर्चुअल मोड में आयोजित की गई थी। अध्यक्ष, डॉ जगमोहन सिंह, डॉ बी.के. पांडे और डॉ वी पांडे, एडीजी (बागवानी), आईसीएआर, नई दिल्ली, डॉ के.के. जनार्दन, डॉ के.बी. महापात्रा, डॉ शम्मी कपूर, सदस्य आरएसी ने ऑनलाइन बैठक में भाग लिया। डॉ. एन.एस.अत्री, श्री. विनोद ठाकुर, श्री. राजेश ठाकुर, डॉ. वी.पी. शर्मा और निदेशालय के सभी वैज्ञानिकों ने आरएसी में प्रत्यक्ष भाग लिया। डॉ वी.पी. शर्मा व सभी वैज्ञानिकों ने अपनी शोध परियोजनाओं की प्रमुख उपलब्धियों को प्रस्तुत किया। सभी चल रही अनुसंधान परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा की गई और विभिन्न संस्तुतियों के साथ अगले वर्ष की अनुसंधान गतिविधियों के लिए रोड मैप को अंतिम रूप दिया गया।

संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक

डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक की अध्यक्षता में चल रही अनुसंधान परियोजनाओं की समीक्षा के लिए 3, 14 और 23 जुलाई, 2021 को संस्थान अनुसंधान समिति की बैठकें बुलाई गईं। इन बैठकों में संबंधित वैज्ञानिकों द्वारा चालू परियोजनाओं की प्रगति के अलावा नई परियोजनाओं के प्रस्ताव भी प्रस्तुत किए गए। विस्तृत विचार–विमर्श के बाद विभिन्न गतिविधियों को माहवार उद्देश्यों के अनुसार समय सीमा में अंतिम रूप देते हुए सभी परियोजनाओं के तकनीकी कार्यक्रम को अंतिम रूप दिया गया। सभी शोध परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा के लिए प्रत्येक माह के प्रत्येक प्रथम शुक्रवार को सभी वैज्ञानिकों की मासिक बैठकें आयोजित की गईं।

AICRP mushroom workshop

ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan organized 23rd Annual Workshop of All India Coordinated Research Project (AICRP) on Mushrooms in a virtual mode from 6- 7 August, 2021. Dr. AK Singh, DDG (Hort. Sci.),ICAR, New Delhi chaired the workshop as Chief Guest whereasDr B.K. Pandey and Dr. Vikramadiya Pandey ADGs (Hort.), ICAR, New Delhi were Guset of honour. Scientists and experts from 32 AICRP centres located in 27 different states and UTs participated in the event through online mode. Dr. V. P. Sharma, Director, ICAR-DMR, Solan welcomed all the guests, experts and scientists and presented the progress and achievements of ICAR-DMR, Solan and AICRPMushroom. Dr. B.K. Pandey, ADG (Hort.) addressed the participants of the workshop and highlighted the nutritional properties of mushroom espeically the vitamin D_2. He told that Vit-D requirement is increasing every day in our country due to the prevailing lifestyle and mushroom is going to be an integral part of the Indian diet. Dr. Vikramaditya Pandey, ADG (Hort.) emphasized on mushroom germplasm collection and catalogueing alongwith mushroom processing technologies. He suggested that each AICRP must form at least one Farmer Producer Organization (FPO) and forward and backward linkage may be developed for production, processing and consumption of mushroom.

The Chief Guest, Dr. A.K. Singh, DDG (Hort. Sci.) congratulated ICAR-DMR, Solan for getting three copyrights in softwares on mushroom spawn, farm design and TEFR for spawn and button mushroom production.In his address he emphasized for increased production of mushroom in the country through latest technologies to meet the demand of the population.The wide spread protein and vitamin deficiencies may be overcome through awareness and increased consumption of mushroom.Different substrates must be utilized for mushroom production and should be checked for any contamination/residual toxicity. Further, the role of artificial intelligence in mushroom production may also be investigated. Sustainable model for mushroom prodcution, technologies, and products may be developed. Dr A.K. Singh released four new high yielding strains (White button-01, Shiitake-01, Oyster mushroom-01 and Paddy straw mushroom-01) for commercial use.Three publications on Mushroom Recipes of India, Edible Mushrooms of India and Annual Report of AICRP Mushroom were also released. Tamil Nadu Agricultural

एआईसीआरपी खुम्ब कार्यशाला

भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन ने 6–7 अगस्त, 2021 तक वर्चुअल मोड में खुम्ब पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी) की 23वीं वार्षिक कार्यशाला का आयोजन किया। डॉ. ए के सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), आईसीएआर, नई दिल्ली ने मुख्य अतिथि के रूप में कार्यशाला की अध्यक्षता की, जबकि डॉ बी.के. पांडे और डॉ. विक्रमादित्य पांडे एडीजी (बागवानी), भाकृअनुप, नई दिल्ली सम्मानित अतिथि थे। 27 विभिन्न राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में स्थित 32 एआईसीआरपी केंद्रों के वैज्ञानिकों और विशेषज्ञों ने ऑनलाइन मोड के माध्यम से इस कार्यक्रम में भाग लिया। डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक, भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन ने सभी अतिथियों, विशेषज्ञों और वैज्ञानिकों का स्वागत किया और आईसीएआर–डीएमआर, सोलन और एआईसीआरपी खुम्ब की प्रगति और उपलब्धियों को प्रस्तुत किया। डॉ. बी.के. पांडे, एडीजी (बागवानी) ने कार्यशाला के प्रतिभागियों को संबोधित किया और विशेष रूप से खुम्ब के पोषण गुणों पर प्रकाश डाला। उन्होंने बताया कि प्रचलित जीवनशैली के कारण हमारे देश में विटामिन डी की आवश्यकता हर दिन बढ़ रही है और खुम्ब भारतीय आहार का अभिन्न अंग बनने जा रहा है। डॉ विक्रमादित्य पांडे, एडीजी (बागवानी) ने खुम्ब जननद्रव्य संग्रह और खुम्ब प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के साथ सूचीकरण पर जोर दिया। उन्होंने सुझाव दिया कि प्रत्येक एआईसीआरपी को कम से कम एक किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) बनाना चाहिए और खुम्ब के उत्पादन, प्रसंस्करण और खपत के लिए फॉरवर्ड और बैकवर्ड लिंकेज विकसित किया जाना चाहिए।

मुख्य अतिथि डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) ने खुम्ब स्पॉन, फार्म डिजाइन और स्पॉन और बटन खुम्ब उत्पादन के लिए टीईएफआर पर सॉफ्टवेयर में तीन कॉपीराइट प्राप्त करने के लिए आईसीएआर–डीएमआर, सोलन को बधाई दी। अपने संबोधन में उन्होंने नवीनतम तकनीकें के माध्यम से देश में खुम्ब के उत्पादन में वृद्धि पर जोर दिया जिससे जनसंख्या की मांग को पूरा किया जा सके। व्यापक प्रसार प्रोटीन और विटामिन की कमी को जागरूकता और खुम्ब की बढ़ती खपत से दूर किया जा सकता है। खुम्ब उत्पादन के लिए विभिन्न सब्सट्रेट्स का उपयोग किया जाना चाहिए और किसी भी संदूषण / अवशिष्ट विषाक्तता के लिए जाँच की जानी चाहिए। इसके अलावा, खुम्ब उत्पादन में कृत्रिम बुद्धि की भूमिका की भी जांच की जा सकती है। खुम्ब उत्पादन, प्रौद्योगिकियों और उत्पादों के लिए सतत मॉडल विकसित किया जा सकता है। डॉ ए.के. सिंह ने व्यावसायिक उपयोग के लिए चार नए उच्च उपज देने वाले उपभेदों (सफेद बटन–01, शीटकेक–01, ऑयस्टर खुम्ब–01 और धान पुआल खुम्ब–01) को जारी किया। इस अवसर पर तीन प्रकाशनों का विमोचन किया गया, जिसमें भारत के खुम्ब व्यंजनों, भारत के खाद्य खुम्ब और एआईसीआरपी खुम्ब की वार्षिक रिपोर्ट

University (TNAU), Coimbatore and Maharanta Pratap Horticultural University, Karnal were felicitated for excellent research and extension work respectively.The superannuating scientist Dr. Meera Pandey, Principal Scientist, ICAR-IIHR, Bangaluru was also felicitated in the workshop. After thorough discussion various recommendations were emerged and the technical programme for 2021-22 was finalized.

शामिल है। तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय (टीएनएयू), कोयंबटूर और महाराणा प्रताप बागवानी विश्वविद्यालय, करनाल को उत्कृष्ट अनुसंधान और विस्तार कार्य के लिए सम्मानित किया गया। कार्यशाला में सेवानिवृत्त वैज्ञानिक डॉ मीरा पांडे, प्रधान वैज्ञानिक, आईसीएआर–आईआईएचआर, बैंगलोर को भी सम्मानित किया गया। गहन चर्चा के बाद विभिन्न सिफारिशें की गई और वर्ष 2021–22 के लिए तकनीकी कार्यक्रम को अंतिम रूप दिया गया।

Independence Day (15.08.2021)

75th Independence Day of the country was celebrated at the campus of ICAR-DMR, Solan on 15th Aug., 2021. All the staff members of the Directorate attended the programme in which Dr V.P.Sharma, Director addressed all (Fig. 10.8). He called upon all the staff members to contribute immensely to fulfil the demand of the stakeholders across the country.

स्वतंत्रता दिवस (15.08.2021)

15 अगस्त, 2021 को भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन के परिसर में देश का 75वां स्वतंत्रता दिवस मनाया गया। निदेशालय के सभी स्टाफ सदस्यों ने कार्यक्रम में भाग लियाद्य डॉ वी.पी.शर्मा, निदेशक ने सभी को संबोधित किया (चित्र 10.8)। उन्होंने सभी स्टाफ सदस्यों से देश भर में हितधारकों की मांग को पूरा करने के लिए अत्यधिक योगदान देने का आह्वान किया।

Fig. 10.8.Celebration of 75th Independence Day

चित्र 10.8 75 वें स्वतंत्रता दिवस का आयोजन

Parthenium awareness week (16-22 Aug., 2021)

To create awareness about the harmful effects of obnoxious weed, Parthenium awareness week was observed w.e.f. 16-22 Aug., 2021 at ICAR-DMR, Solan. During this week a number of programmes were organized where all the staff members and visitors as well as nearby villagers were made aware of the parthenium which is very hardy weed plant and can survive in water logged as well as dry areas (Fig. 10.9). It was told to eradicate the weed on community basis from the fields, roads and grasslands before its flowering. Apart from creating allergy its pollens are also responsible for asthma.

पार्थेनियम (गाजरघास) जागरूकता सप्ताह (16–22 अगस्त, 2021)

16–22 अगस्त, 2021 को आईसीएआर–डीएमआर, सोलन मे हानिकारक खरपतवार के हानिकारक प्रभावों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए, पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह मनाया गया। इस सप्ताह के दौरान कई कार्यक्रम आयोजित किए गए जहां सभी स्टाफ सदस्यों और आगंतुकों के साथ–साथ आस–पास के ग्रामीणों को पार्थेनियम के बारे में जागरूक किया गयाद्य पार्थेनियम बहुत कठोर खरपतवार पौधा है और यह पानी के साथ–साथ शुष्क क्षेत्रों में भी जीवित रह सकता है (चित्र 10.9)। इसमें फूल आने से पहले खेतों, सड़कों और घास के मैदानों से सामुदायिक आधार पर खरपतवार को खत्म करने की बात कही गई। इसके पराग एलर्जी पैदा करने के अलावा अस्थमा के लिए भी जिम्मेदार होते हैं।

Fig.10.9.Differenct activites undertaken during Parthenium awareness week

चित्र.10.9. पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह के दौरान की गई विभिन्न गतिविधियां

National Mushroom Mela (10.09.2021)

ICAR-DMR, Solan organized 25th National Mushroom Mela on 10th Sept., 2021 through semi-virtual mode. It was inaugurated online by Dr B.K. Pandey, ADG (Hort.), ICAR, New Delhi as chief guest and attended by Dr V. Pandey, ADG (Hort.) as guest of honour. Dr V.P. Sharma, Director presented the salient achievements of the Directorate. The programme was attended by more than 200 participants across the country virtually whereas 40 farmers from MGMG, 17 students from RIMT University, Govindgarh (Punjab) and staff members of the Directorate attended it physically (Fig. 10.10). Six technical folders on various aspects of mushroom were released by the chief guest on this occasion.

राष्ट्रीय खुम्ब मेला (10.09.2021)

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन ने 10 सितंबर, 2021 को सेमी–वर्चुअल मोड के माध्यम से 25वें राष्ट्रीय खुम्ब मेला का आयोजन किया। इसका उद्घाटन ऑनलाइन डॉ बी.के. पांडे, एडीजी (बागवानी), भाकृअनुप, नई दिल्ली द्वारा किया गया वे मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे और विशिष्ट अतिथि के रूप में डॉ वी पांडे, एडीजी (बागवानी) ने भाग लिया। डॉ. वी.पी. शर्मा, निदेशक ने निदेशालय की प्रमुख उपलब्धियों को प्रस्तुत किया। इस कार्यक्रम में वस्तुतः देश भर से 200 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया, जबकि एमजीएमजी के 40 किसानों, आरआईएमटी विश्वविद्यालय, गोविंदगढ़ (पंजाब) के 17 छात्रों और निदेशालय के स्टाफ सदस्यों ने भी इसमें भाग लिया (चित्र 10.10)। इस अवसर पर मुख्य अतिथि द्वारा खुम्ब के विभिन्न पहलुओं पर छह तकनीकी फोल्डरों का विमोचन किया गया।

Fig.10.10.Celebration of 25th National Mushroom Mela

चित्र.10.10. 25 वें राष्ट्रीय मशरूम मेला का आयोजन

Hindi Pakhwara (16-28 Sept., 2021)

Hindi Pakhwara was organized w.e.f. 16-28 Sept., 2021 at ICAR-DMR, Solan in which 5 competitions *viz*., Sulekh, Nibandh, Tippani lekhan, Unicode Hindi typing on computer and General Knowledge were conducted for all the staff members of the Directorate for encouraging them to use Hindi language more and more in their day to day official work. The winners of the competitions as well as using maximum Hindi in official work throughout the year were awarded on the closing day by Dr V.P. Sharma, Director.

Rashtriya Mahila Kisan Diwas (15.10.2021)

To highlight the contribution of women in various agricultural activities, 6th Rashtriya Mahila Kisan Diwas was observed on 15th Oct., 2021 at ICAR-DMR, Solan. Dr V.P.Sharma, Director appreciated the role of women in all spheres of life in the society including various agricultural activities because of which India has achieved new heights in various field and horticultural crops. More than 20 women attended the programme and an exhibition depicting various mushrooms and their products were displayed on this day.

World Food Day (16.10.2021)

ICAR-DMR, Solan celebrated 41st World Food Day on 16th Oct., 2021 with a theme "Safe food now for a healthy tomorrow" which was attended by more than 100 participants. It is celebrated to promote global awareness and action for those who suffer from hunger and to highlight the need to ensure healthy diets for all.

Special Swachhtta Program (02-31 Oct., 2021)

As per the direction of the ICAR, various activities were organized by the Directorate under the Special Swachhtta Program from 02-31 Oct., 2021. Comprehensive sanitation and cleanliness drive was organized during the period in the campus as well outside the campus. A program on "Waste to Wealth" was organized in the Directorate in which more than 200 farmers participated. Special emphasis was given to weeding out old material/records of the Directorate in which more than 850 files of the Directorate were weeded out. Various teams of the Directorate had visited the Residential Colonies/Parks/ School/Prominent Places and the Villages adopted under the "Mera gaon Mera gaurav" to spread the message of the cleanliness, sanitation, conservation of water resources and Gandhian Philosopgy of Gram Swaraj. In-View of the COVID-19 pandemic, all the staff members and farmers

हिंदी पखवाड़ा (16–28 सितंबर, 2021)

हिन्दी पखवाड़ा 16–28 सितंबर, 2021 तक भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन में आयोजित किया गया। इसमें 5 प्रतियोगिताएंः सुलेख, निबंध, टिप्पणी लेखन, कंप्यूटर पर यूनिकोड हिंदी टाइपिंग और सामान्य ज्ञान आयोजित करवाई गयीं। यह प्रतियोगिताएं निदेशालय के सभी स्टाफ सदस्यों को हिंदी भाषा का अपने दिन–प्रतिदिन के आधिकारिक कार्यों में अधिक से अधिक उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए आयोजित की गईं। प्रतियोगिता के विजेताओं के साथ–साथ पूरे वर्ष आधिकारिक कार्यों में अधिकतम हिंदी का उपयोग करने वाले अधिकारियों एवं कर्मचारियों को समापन दिवस पर डॉ वी.पी. शर्मा, निदेशक द्वारा इनाम देकर सम्मानित किया गया।

राष्ट्रीय महिला किसान दिवस (15.10.2021)

विभिन्न कृषि गतिविधियों में महिलाओं के योगदान को उजागर करने के लिए, भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन में 15 अक्टूबर, 2021 को छठा राष्ट्रीय महिला किसान दिवस मनाया गया। डॉ वी.पी.शर्मा, निदेशक ने विभिन्न कृषि गतिविधियों सहित समाज में जीवन के सभी क्षेत्रों में महिलाओं की भूमिका की सराहना की, जिसके कारण भारत ने विभिन्न क्षेत्रों और बागवानी फसलों में नई ऊंचाइयों को हासिल किया है। कार्यक्रम में 20 से अधिक महिलाओं ने भाग लिया और इस दिन विभिन्न खुम्ब और उनके उत्पादों को दर्शाने वाली एक प्रदर्शनी प्रदर्शित की गई।

विश्व खाद्य दिवस (16.10.2021)

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन ने 16 अक्टूबर, 2021 को 41वां विश्व खाद्य दिवस मनाया, जिसका विषय था "एक स्वस्थ कल के लिए सुरक्षित भोजन" जिसमें 100 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया। यह भूख से पीड़ित लोगों के लिए वैश्विक जागरूकता और कार्रवाई को बढ़ावा देने और सभी के लिए स्वस्थ आहार सुनिश्चित करने की आवश्यकता को उजागर करने के लिए मनाया जाता है।

विशेष स्वच्छता कार्यक्रम (02–31 अक्टूबर, 2021)

आईसीएआर के निर्देशानुसार निदेशालय द्वारा विशेष स्वच्छता कार्यक्रम के तहत 02–31 अक्टूबर, 2021 तक विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया गया। इस अवधि के दौरान परिसर में और परिसर के बाहर व्यापक स्वच्छता अभियान का आयोजन किया गया। निदेशालय में "अपशिष्ट से धन" पर एक कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 200 से अधिक किसानों ने भाग लिया। निदेशालय की पुरानी सामग्री/अभिलेखों को हटाने पर विशेष बल दिया गया जिसमें निदेशालय की 850 से अधिक फाइलों की छंटाई की गई। निदेशालय की विभिन्न टीमों ने, स्वच्छता, जल संसाधनों के संरक्षण और ग्राम स्वराज के गांधीवादी दर्शन का संदेश फैलाने के लिए आवासीय कॉलोनियों / पार्कों / स्कूल / प्रमुख स्थानों और "मेरा गांव मेरा गौरव" के तहत गोद लिए गए गांवों का दौरा किया। कोविड–19 महामारी को देखते हुए, सभी स्टाफ सदस्यों और किसानों को भी COVID–19 स्थिति को ध्यान में रखते हुए

were also sensitized about the Swachhta, personal hygiene and overall cleanliness keeping in view of the COVID-19 situation. Futher, the campus was regularly sanitized with Sodium Hypochloride to check the spread of COVID-19.

स्वच्छता, व्यक्तिगत स्वच्छता और समग्र स्वच्छता के बारे में जागरूक किया गया। इसके अलावा, कोविड–19 के प्रसार की जांच के लिए परिसर को नियमित रूप से सोडियम हाइपोक्लोराइड से साफ किया गया।

Communal Harmony Week (19-25 Nov., 2021)

The National Communal Harmony Week was observed w.e.f. 19-25 Nov.,2021 at ICAR-DMR, Solan. /during this week a number of programmes were organized to create awareness among the people of the country to have a communal harmony among themselves.

सांप्रदायिक सद्भाव सप्ताह (19–25 नवंबर, 2021)

आईसीएआर–डीएमआर, सोलन में 19 से 25 नवंबर, 2021 तक राष्ट्रीय सांप्रदायिक सद्भाव सप्ताह मनाया गया। इस सप्ताह के दौरान देश के लोगों में आपस में सांप्रदायिक सद्भाव बनाने के लिए जागरूकता पैदा करने के लिए कई कार्यक्रम आयोजित किए गए।

Agriculture Education Day (03.12.2021)

To commemorate the birth anniversary of the first President of India, Dr Rajendra Prasad, Agriculture Education Day was celebrated on 3rd Dec., 2021 at ICAR-DMR, Solan which was attended by all the staff members of the Directorate and 50 students and 4 faculty members from Multani Mal Modi college, Patiala (Punjab) (Fig. 10.11). On this occasion Dr V.P. Sharma, Director highlighted the importance of education for modern agriculture for keeping a pace with increasing demand for food and nutritional security for the population of the country.

कृषि शिक्षा दिवस (03.12.2021)

भारत के प्रथम राष्ट्रपति डॉ. राजेंद्र प्रसाद की जयंती के उपलक्ष्य में 3 दिसंबर, 2021 को भा.कृ.अनु.प.–डीएमआर, सोलन में कृषि शिक्षा दिवस मनाया गया, जिसमें निदेशालय के सभी स्टाफ सदस्यों और मुल्तानी मल मोदी कॉलेज, पटियाला (पंजाब) से आये 50 छात्रों और 4 शिक्षकों ने भाग लिया (चित्र 10.11)। इस अवसर पर डॉ वी.पी. शर्मा, निदेशक ने देश की आबादी के लिए खाद्य और पोषण सुरक्षा की बढ़ती मांग के साथ तालमेल बिठाने के लिए आधुनिक कृषि के लिए शिक्षा के महत्व पर प्रकाश डाला।

Fig. 10.11.Discussion with farmers on Agriculture Education Day

चित्र 10.11.कृषि शिक्षा दिवस पर किसानों के साथ चर्चा

World Soil Day (05.12.2021)

8th World Soil Day was observed on 5th Dec., 2021 at ICAR-DMR, Solan which was attended by all the staff members of the Directorate and a group of 25 farmers and officials from Ayurved Research Foundation, Chidana, Sonepat (Haryana) (Fig. 10.12). On this occasion it was emphasized to maintain the health of the soil by adopting organic farming and reducing the use of organic fertilizers, insectcides/pesticides and other harmful chemicals in field and horticultural crops. The indiscriminate use of organic chemicals has deteriorated the health of the soil in many states in India and it has become unproductive and barren.

विश्व मृदा दिवस (05.12.2021)

8 वां विश्व मृदा दिवस 5 दिसंबर, 2021 को भा.कृ.अनु.प.–डीएमआर, सोलन में मनाया गया, जिसमें निदेशालय के सभी स्टाफ सदस्यों और आयुर्वेद रिसर्च फाउंडेशन, चिडाना, सोनीपत (हरियाणा) के 25 किसानों और अधिकारियों के एक समूह ने भाग लिया। इस अवसर पर जैविक खेती को अपनाकर और खेत और बागवानी फसलों में जैविक खाद, कीटनाशकों/कीटनाशकों और अन्य हानिकारक रसायनों के उपयोग को कम करके मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखने पर जोर दिया गया। जैविक रसायनों के अंधाधुंध प्रयोग से भारत के कई राज्यों में मिट्टी की सेहत खराब हुई है और यह अनुत्पादक और बंजर हो गई है।

Fig.10.12.Visit by the students of the college on World Soil Day

चित्र 10.12 विश्व मृदा दिवस पर महाविद्यालय के विद्यार्थियों का भ्रमण

Swachhata Hi Sewa

Swachhata hi sewa pakhwada was celebrated with effect from 16-31 December, 2021 at ICAR-DMR, Solan. Various programmes were organized on and off the campus for creating awareness among masses for cleanliness in their day to day life (Fig. 10.13).

स्वच्छता ही सेवा

भा.कृ.अनु.प.– डीएमआर, सोलन में 16–31 दिसंबर, 2021 के दौरान स्वच्छता ही सेवा पखवाड़ा मनाया गया। लोगों के दैनिक जीवन में स्वच्छता के प्रति जागरूकता पैदा करने के लिए परिसर में और बाहर विभिन्न कार्यक्रम आयोजित किए गए (चित्र 10.13)।

Fig.10.13.Creating awareness during Swachhata hi sewa pakhwada

चित्र 10.13.स्वच्छता ही सेवा के दौरान जागरूकता पैदा करते हुए

National Kisan Diwas/Mushroom Day (23.12.2021)

To commemorate the birth anniversary of the late Prime Minister of India and farmer leader Chaudhary Charan Singh, 21st National Kisan Diwas/Mushroom Day was celebrated on 23rd Dec., 2021 at ICAR-DMR, Solan. The programme was attended by more than 130 farmers/farmwomen along with staff members of the Directorate.

राष्ट्रीय किसान दिवस/खुम्ब दिवस (23.12.2021)

भारत के दिवंगत प्रधानमंत्री और किसान नेता चौधरी चरण सिंह की जयंती के उपलक्ष्य में 23 दिसंबर, 2021 को भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन में 21 वां राष्ट्रीय किसान दिवस/खुम्ब दिवस मनाया गया। कार्यक्रम में निदेशालय के स्टाफ सदस्यों के साथ 130 से अधिक किसानों/किसानों ने भाग लिया।

11. Training and capacity building
प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

- Dr B.L. Attri attended three days online training course on "*Right to Information Act*" w.e.f. 1-3 Sept., 2021 organized by Institute of Secretariat Training and Management (ISTM), New Delhi.
- Dr B.L. Attri attended one training on MIS/ERP and GeM at ICAR-DMR, Solan on 04.09.2021.
- Dr Satish Kumar attended Sensitization virtual training programme on "Implementation and Use of Agricultural Research Management System (ARMS)" for Nodal Officers on 8.6.2021
- Dr Satish Kumar attended XXIII virtual group meeting of All India Coordinated Research Project on mushrooms held on 6-7 August 2021.
- Dr Satish Kumar attended review and sensitization workshop of ZTMUs/ITMUs/PMEs under NAIF scheme on 6.10.2021 and presented the achievements of ITMU-DMR, Solan
- Dr Anuradha Srivastva attended training on Internet of Things for Women Scientists, Engineers and Technologists sponsored by Department of Science and Technology conducted by Engineering staff College of India w.e.f. 25-29 Oct., 2021.
- Ms Shweta Bijla attended training on Internet of Things for Women Scientists, Engineers and Technologists sponsored by Department of Science and Technology conducted by Engineering staff College of India w.e.f. 25-29 Oct., 2021.
- Dr Brijesh Yadav attendedProfessional Attachment Training at ICAR-Indian Institute of Soil Science, Bhopal Delhi w.e.f. 13 Feb.- 15 May, 2021.
- Ms Shweta Bijla attended Professional Attachment Training at ICAR-National Institute of Agricultural Economics and Policy Research (NIAP), New Delhi w.e.f. 13 Feb.- 15 May, 2021.

- डॉ बी.एल. अत्री ने सचिवालय प्रशिक्षण और प्रबंधन संस्थान (आईएसटीएम), नई दिल्ली द्वारा आयोजित "सूचना का अधिकार अधिनियम" पर तीन दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 1–3 सितंबर, 2021 को भाग लिया।
- डॉ बी.एल. अत्री ने 04.09.2021 को आईसीएआर–डीएमआर, सोलन में एमआईएस/ईआरपी और जीईएम पर एक प्रशिक्षण में भाग लिया।
- डॉ सतीश कुमार ने 8.6.2021 को नोडल अधिकारियों के लिए "कृषि अनुसंधान प्रबंधन प्रणाली (एआरएमएस) के कार्यान्वयन और उपयोग" पर संवेदीकरण आभासी प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- डॉ सतीश कुमार ने खुम्ब पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना की XXIII आभासी समूह बैठक में 6–7 अगस्त 2021 को भाग लिया।
- डॉ सतीश कुमार ने 6.10.2021 को एनएआईएफ योजना के तहत जेडटीएमयू/आईटीएमयू/पीएमई की समीक्षा और संवेदीकरण कार्यशाला में भाग लिया और आईटीएमयू–डीएमआर, सोलन की उपलब्धियों को प्रस्तुत किया।
- डॉ अनुराधा श्रीवास्तव ने भारत के इंजीनियरिंग स्टाफ कॉलेज द्वारा आयोजित विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित महिला वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और प्रौद्योगिकीविदों के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स पर प्रशिक्षण में 25–29 अक्टूबर, 2021 को भाग लिया।
- सुश्री श्वेता बिजला ने भारत के इंजीनियरिंग स्टाफ कॉलेज द्वारा आयोजित विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित महिला वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और प्रौद्योगिकीविदों के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स पर प्रशिक्षण में 25–29 अक्टूबर, 2021 को भाग लिया।
- डॉ बृजेश यादव ने भा.कृ.अनु.प.–भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल में 13 फरवरी– 15 मई, 2021 के दौरान व्यावसायिक अनुलग्नक प्रशिक्षण में भाग लिया।।
- सुश्री श्वेता बिजला ने भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अर्थशास्त्र और नीति अनुसंधान संस्थान (एनआईएपी), नई दिल्ली में 13 फरवरी– 15 मई, 2021 के दौरान व्यावसायिक अनुलग्नक प्रशिक्षण में भाग लिया।

12. Distinguished visitors
विशिष्ट आगंतुक

During 2021 a number of visitors visited ICAR-Directorate of Mushroom Research, Solan (H.P.) and the most distinguished ones are as:

2021 के दौरान कई विशिष्ट आगन्तुकों ने भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन (हि.प्र.) का दौरा किया:

S.No. क्र.सं.	Name and address नाम और पता	Date of visit to ICAR-DMR, Solan भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन के दौरे की तिथि
1.	Dr Rajeev Saijal, Minister of Health & Family Welfare, Govt. of H.P. डॉ. राजीव सैजल, स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्री, हिमाचल प्रदेश सरकार	30.04.2021 30.04.2021
2.	Prof. Virender Kashyap, Ex M P Shimla प्रो. वीरेंद्र कश्यप, पूर्व एमपी शिमला	17.09.2021 17.09.2021
3.	Sh. Rajesh Kashyap, Local BJP leader श्री राजेश कश्यप, स्थानीय भाजपा नेता	28.09.2021 28.09.2021
4.	Air Vice Marshal B V Upadhyay, National Defense College, New Delhi एयर वाइस मार्शल बी वी उपाध्याय, नेशनल डिफेंस कॉलेज, नई दिल्ली	06.08.2021 06.08.2021
5.	Dr H. P. Singh, Former DDG (HS), ICAR, New Delhi डॉ. एच पी सिंह, पूर्व डीडीजी (एचएस), आईसीएआर, नई दिल्ली	17.08.2021 17.08.2021

13. ICAR-DMR in press
प्रेस में आईसीएआर–डीएमआर

अमर उजाला
चंडीगढ़ | शुक्रवार, 26 फरवरी 2021

गीला बबुला रोग की चपेट में बटन मशरूम

देश के कई राज्यों से डीएमआर को मिल रहीं शिकायतें

ललित कश्यप

सोलन। हिमाचल प्रदेश सहित देश के अन्य राज्यों में भी बटन मशरूम गीला बबुला रोग की चपेट में आ रही है। इस रोग से मशरूम सिकुड़कर खराब हो रही है। अन्य स्वस्थ मशरूम को भी खराब कर रही है। इसमें कई उत्पादकों की पूरी क्रॉप भी इस रोग के कारण नष्ट हो चुकी है। हरियाणा में इसे लड्डू रोग के नाम से जाना जाता है।

मशरूम में यह रोग लगने के बाद मशरूम का आकार लड्डू की तरह गोल हो जाता है, जिससे मशरूम का तना सहित कैप भी तैयार नहीं होती और मशरूम से भूरे रंग का पानी निकलना शुरू हो जाता है। इस कारण मशरूम सिकुड़कर खराब हो रही है। इसकी शिकायतें रोजाना देश के कई राज्यों से खुंब निदेशालय सोलन को मिल रही हैं। यहां के विशेषज्ञ उत्पादकों को इससे बचाव सहित रोकथाम की जानकारी दे रहे हैं। हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, यूपी, बिहार, हिमाचल सहित अन्य राज्यों से मशरूम उत्पादक इस रोग से निदान की जानकारी अनुसंधान से ले रहे हैं। (संवाद)

बिना ट्रीट की कैसिंग और गंदगी से लगता है रोग

डीएमआर सोलन के विशेषज्ञ डॉ. अनिल ने बताया कि यह रोग गर्मियों के मौसम के दौरान बटन मशरूम में लगता है। इसका कारण मशरूम फार्म में साफ-सफाई की उचित व्यवस्था न होना, फार्म के अंदर उचित वेंटिलेशन और मशरूम खाद में बीज डालने के बाद की जाने वाली कैसिंग से भी होता है, यदि कैसिंग को अच्छी तरह से रोगमुक्त न किया हो। इस रोग से निपटने के लिए सफाई का विशेष ध्यान देना चाहिए। वहीं गीला बबुला रोग से संक्रमित मशरूम को उखाड़ कर उसके स्थान पर चुटकी भर नमक डालना चाहिए।

बटन मशरूम को सिकोड़ कर तबाह कर रहा पूरी फसल

विशेषज्ञ रोजाना उत्पादकों की समस्या का कर रहे हल

बीमारियों के बारे में विशेषज्ञों से लें राय

खुंब अनुसंधान निदेशालय केंद्र सोलन के निदेशक वीपी शर्मा ने कहा कि बटन मशरूम में गीला बबुला रोग से निपटने के लिए विशेषज्ञ उत्पादकों को जानकारी दे रहे हैं। देश भर से मशरूम संबंधी बीमारी को लेकर उत्पादकों की समस्याएं और शिकायतें पहुंच रही हैं। नए मशरूम उत्पादकों को इसमें सबसे अधिक नुकसान झेलना पड़ता है, क्योंकि उन्हें समय रहते इस बीमारी का पता नहीं चलता। उन्होंने कहा कि वह विशेषज्ञ से इस बीमारी के बारे में जानकारी ले सकते हैं।

याददाश्त बढ़ाने के साथ दिमाग की नसें भी खोलेगी मशरूम

खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन ने तैयार की औषधीय गुणों से भरपूर मशरूम की नई किस्म हिरेशियम

शशिभूषण पुरोहित

अमर उजाला एक्सक्लूसिव

सोलन। आयरन और प्रोटीन जैसे पोषक तत्वों से भरपूर मशरूम अब आपकी बंद पड़ी दिमाग की नसें खोलने के साथ-साथ याददाश्त भी बढ़ाएगी। राष्ट्रीय खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन के वैज्ञानिकों ने औषधीय गुणों से भरपूर मशरूम की नई किस्म तैयार की है।

यह मशरूम आपके नर्वस सिस्टम को बिगड़ने नहीं देगी और दिमाग की नसों को खोलने सहित भूलने की बीमारी भी दूर करेगी। विशेषज्ञों ने इस मशरूम को हिरेशियम नाम दिया है। मशरूम की इस नई प्रजाति को तैयार करने में करीब पांच वर्ष का समय लगा है, जिसके बाद अब खुंब अनुसंधान निदेशालय (डीएमआर) को सफलता मिली है। इस प्रजाति को जल्द मार्केट में उतारने की तैयारी है। वहीं इस मशरूम को तैयार करने के लिए अनुसंधान केंद्र में किसानों को प्रशिक्षण देना शुरू कर दिया है। सोलन से प्रशिक्षण लेकर बिहार के किसानों ने उत्पादन भी शुरू कर दिया। डीएमआर सोलन के निदेशक वीपी शर्मा ने बताया कि हिरेशियम मशरूम का प्रशिक्षण सफल रहा है। अब अनुसंधान केंद्र में भी प्रदेश के किसानों को इसका प्रशिक्षण दिया जा रहा है।

किसानों को भी दिया इस प्रजाति को तैयार करने के लिए प्रशिक्षण

ऐसे तैयार होगी मशरूम

पहले इस मशरूम को सिर्फ लकड़ी के बुरादे पर ही तैयार किया जा रहा था, लेकिन अब भूसे पर तैयार करने का भी सफल प्रशिक्षण डीएमआर ने कर लिया है।

ये पोषक तत्व हैं मौजूद

डीएमआर के वैज्ञानिक डॉ. सतीश शर्मा ने बताया कि मशरूम की हिरेशियम प्रजाति औषधीय गुणों से भरपूर है। इसमें बीटागम ग्लोकिन, साइकेन और हरेशीमॉन तत्व पाया जाता है, जो दिमाग की नसों के लिए फायदेमंद होता है। इससे इंसान की सोचने की शक्ति बढ़ती है।

अमर उजाला
चंडीगढ़ | रविवार, 19 सितंबर 2021

इंजीनियरिंग छोड़ उगाई मशरूम, कीमत एक लाख रुपये किलो

सफलता की कहानी: अभी खुंब अनुसंधान निदेशालय ही तैयार कर रहा कीड़ा जड़ी यानी कोर्डिसेप मशरूम

शशिभूषण पुरोहित

सोलन। आईटी इंजीनियरिंग की पढ़ाई के बाद नौकरी छोड़ सोलन के युवा निशांत नाजटा ने करीब एक लाख रुपये प्रति किलो बिकने वाली कीड़ा जड़ी यानी कोर्डिसेप नामक मशरूम लगाने में कामयाबी हासिल की है।

अभी इस तरह की मशरूम सोलन में मशरूम अनुसंधान निदेशालय (डीएमआर) ही तैयार कर रहा है। केंद्र की ओर से उत्पादकों को प्रशिक्षित भी किया जा रहा है। निशांत ने कोर्डिसेप का अपने घर में व्यावसायिक उत्पादन शुरू कर दिया है। सोलन स्थित निशांत की लैब में करीब 12 किलो कोर्डिसेप की पहली खेप तैयार है, जिसकी कीमत लाखों में है। अभी तक प्रदेश में डीएमआर के अलावा व्यावसायिक तौर पर किसी ने भी कीड़ा जड़ी की खेती नहीं की है। कई कृषकों ने इसे लगाने का प्रयास किया, लेकिन कामयाब नहीं हो पाए। निशांत ने बताया कि कोरोना काल में जब सबके रोजगार पर तलवार लटक चुकी थी, तब उनके मन में इसकी खेती करने का विचार आया। इसके लिए आवश्यक रॉ मैटीरियल तथा केमिकल आदि की खरीद कर ली।

सोलन के निशांत नाजटा ने अपने घर में ही शुरू किया मशरूम का व्यावसायिक उत्पादन

मशरूम ब्वॉय के नाम से मशहूर हैं निशांत

यूं तो मशरूम सिटी ऑफ इंडिया सोलन में कई तरह की मशरूम उगाई जाती है, लेकिन कोर्डिसेप का उत्पादन कर निशांत मशरूम ब्वॉय के नाम से मशहूर हो चुके हैं। निशांत ने बताया कि उनके माता-पिता ने बहुत साथ दिया। घर पर ही लैब तैयार की, जिसमें कोर्डिसेप की सफलतापूर्वक खेती की है। उन्हें डीएमआर से इसमें कोई विशेष सहयोग नहीं मिला।

डीएमआर में दिया जा रहा कोर्डिसेप पर प्रशिक्षण : डॉ वीपी शर्मा

मशरूम अनुसंधान केंद्र के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने बताया कि डीएमआर में समय-समय पर कोर्डिसेप सहित अन्य मशरूम के उत्पादन पर प्रशिक्षण दिया जाता है। केंद्र ने करीब तीन वर्ष पहले इसका उत्पादन शुरू किया है। 20 से 22 सितंबर तक विशेष प्रशिक्षण शिविर लगाया जा रहा है।

स्टेमिना बढ़ाती है कोर्डिसेप मशरूम

कोर्डिसेप्स मिलिटेरिस एक प्राकृतिक तौर पर उगने वाली जंगली मशरूम है। इसे अब लैब में तैयार करने में सफलता मिल चुकी है। वैज्ञानिकों के मुताबिक यह मशरूम मनुष्य के शरीर में रोगों से लड़ने की ताकत बढ़ाती है। थकान मिटाने और स्टेमिना बढ़ाने में भी कारगर है। चीन के खिलाड़ी इसे बड़े पैमाने पर इस्तेमाल करते हैं। चीन और तिब्बत में इसे पारसागुंबा कहा जाता है। फेफड़ों और किडनी के इलाज में भी इसे जीवन रक्षक दवा माना जाता है। कैंसर की रोकथाम और यौन क्षमता बढ़ाने में भी यह लाभकारी है।

अमर उजाला | प्रदेश | amarujala.com | चंडीगढ़ | सोमवार, 22 नवंबर 2021

मशरूम अपशिष्टों से तैयार की जा सकेगी ऑर्गेनिक खाद

खेतों में प्रयोग करने से भूमि की उपजाऊ क्षमता भी बढ़ेगी; खाद में नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाशियम की है प्रचुर मात्रा

ललित कश्यप

सोलन। अब मशरूम अपशिष्टों से कृषि और बागवानी कार्य में लाभ मिलेगा। मशरूम क्रोप के बाद खुले में फेंके जाने वाले वेस्ट से किसान-बागवान ऑर्गेनिक खाद तैयार कर सकते हैं। राष्ट्रीय खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन के विशेषज्ञों ने मशरूम के अपशिष्टों को कृषि और बागवानी के लिए उत्तम बताया है।

जिला सोलन सहित प्रदेश के अन्य क्षेत्रों में किसानों ने वेस्ट की खाद तैयार कर खेतों में डालनी शुरू कर दी है। डीएमआर के विशेषज्ञों की मानें तो मशरूम के वेस्ट में नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाशियम की प्रचुर मात्रा होती है। यह मिट्टी को उपजाऊ बनाती है। इसका प्रयोग किसान-बागवान मशरूम अपशिष्टों को रि-साइकिल करने के बाद कर सकते हैं। केंचुआ खाद बनाने में भी इस प्रयोग किया जा सकता है। इसके लिए मशरूम वेस्ट को साफ-सुथरी जगह पर गड्ढा खोदकर उसमें 8 से 16 माह तक अच्छी तरह सड़ने के बाद तैयार खाद का प्रयोग किया जा सकता है। - संवाद

डीएआर सोलन का दावा, पर्यावरण को भी नहीं होगा नुकसान

कच्चे अपशिष्ट से भूमि को नुकसान

जागरूकता के अभाव में कई बार किसान-बागवान मशरूम के कच्चे अपशिष्ट खेतों में डाल देते हैं। इससे जमीन को नुकसान होता है। मशरूम वेस्ट खुले में छोड़ने से कई प्रकार की पर्यावरण समस्याएं होती हैं। इससे जमीन में मिलने वाला पानी भी दूषित होता है। कई हानिकारक सॉल्ट भूमि के नीचे पानी में मिल जाते है। इसमें कार्बन और नाइट्रोजन की अधिकता के कारण कई दूसरे जीवाणु पनपते हैं।

प्रतिवर्ष निकलता है पांच लाख मीट्रिक टन वेस्ट

भारत में प्रतिवर्ष करीब पांच लाख मीट्रिक टन मशरूम वेस्ट निकलता है। इसमें 1.9 फीसदी नाइट्रोजन, 0.4 फास्फोर्स और 2.4 फीसदी पोटाशियम होता है। यह भूमि में पोषक तत्वों की कमी दूर कर उपजाऊ क्षमता कई गुना बढ़ाता है। मशरूम वेस्ट को पांच फीसदी के हिसाब से खेतों में डालने से पोटाशियम और फास्फोरस की कमी दूर होगी। इसे 25 फीसदी के हिसाब से खेतों में मिलाया जाए तो नाइट्रोजन की कमी भी दूर करेगा।

खाद में पानी सोखने की अधिक क्षमता : निदेशक

खुंब निदेशालय सोलन के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने बताया कि मशरूम वेस्ट का उपयोग कृषि-बागवानी और भूमि सुधार के लिए किया जा सकता है। इसमें पानी सोखने की अधिक क्षमता होती है। इससे खेतों में लंबे समय तक नमी रहती है। यह खेतों में लगने वाली बीमारियों से फसलों की रक्षा करता है। भूमि में मौजूद हानिकारक केमिकल का भी तेजी से नाश करता है।

अमर उजाला
चंडीगढ़ | शुक्रवार, 13 अगस्त 2021

38

कोवेब रोग से भूरा और गुलाबी हो गया सफेद मशरूम का रंग

प्रदेश भर के किसानों की खुंब निदेशालय सोलन आ रहीं शिकायतें, देश के कई राज्यों में भी पनपा रोग

संवाद न्यूज एजेंसी

सोलन। प्रदेश में मशरूम की फसल पर कोवेब रोग ने हमला कर दिया है। इस बीमारी से मशरूम का तना सड़ जा रहा है। इससे मशरूम का रंग भूरा और गुलाबी हो रहा है।

इसके बाद यह खाने लायक नहीं रहता। प्रदेश के सोलन जिले में मशरूम की खेती सबसे ज्यादा है। दूसरे जिलों में भी इसकी खेती की जाती है। बीमारी की शिकायतें खुंब निदेशालय सोलन आ रही हैं। प्रदेश की ही नहीं देश के कई राज्यों के उत्पादक इस समस्या को बता रहे हैं। विशेषज्ञों का मानना है कि बरसात में नमी के कारण यह रोग पनपता है। नमी के कारण मशरूम बैग में क्लेडोबोट्रियम फंगस पैदा हो जाता है। यह तने को सड़ाकर मशरूम के रंग को हल्का भूरा और गुलाबी कर रहा है। इससे फसल बरबाद होने का खतरा बढ़ रहा है। विशेषज्ञों ने रोग से निपटने की सलाह भी उत्पादकों के लिए जारी की है। मशरूम निदेशालय सोलन के रोग विशेषज्ञ डॉ. अनिल ने बताया कि कोवेब रोग बरसात के मौसम में मशरूम को नुकसान पहुंचता है। मुख्य कारण मशरूम बैग में अधिक नमी का होना रहता है। इसकी रोकथाम के लिए मशरूम कक्ष और खाद बनाते समय विशेष ध्यान रखने की जरूरत है। कंपोस्ट में पर्याप्त मात्रा में जिप्सम मिलाना चाहिए।

पानी की मात्रा अधिक नहीं होनी चाहिए। पीक हीटिंग से पहले कंपोस्ट ज्यादा गीला न हो। कमरे अधिक नमी होने पर हवा और हीटिंग से तापमान बनाकर रखें। समय-समय पर मशरूम कक्ष में तापमान जांचते रहें। उत्पादकों को डरने की जरूरत नहीं है। समय-समय पर कमरे का तापमान भी जांचते रहें और बताए गए उपायों का पालन करें। इससे नुकसान कम होगा।

रोग लगने के बाद खाने लायक नहीं रहता मशरूम, उत्पादकों की बढ़ी चिंता

ऑनलाइन उपाय बताए जा रहे: डॉ. वीपी शर्मा

खुंब निदेशालय सोलन के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने कहा कि पूरे देश में हर वर्ष दो लाख टन से अधिक मशरूम तैयार की जाती है। बरसात के मौसम में कई रोग मशरूम को लग जाते हैं। रोजाना देशभर से किसान उपचार की जानकारी मांग रहे हैं। इन्हें ऑनलाइन उपाय बताए जा रहे हैं।

अमर उजाला
चंडीगढ़ | शुक्रवार, 26 फरवरी 2021

गीला बबुला रोग की चपेट में बटन मशरूम

देश के कई राज्यों से डीएमआर को मिल रहीं शिकायतें

ललित कश्यप

सोलन। हिमाचल प्रदेश सहित देश के अन्य राज्यों में भी बटन मशरूम गीला बबुला रोग की चपेट में आ रही है। इस रोग से मशरूम सिकुड़कर खराब हो रही है। अन्य स्वस्थ मशरूम को भी खराब कर रही है। इसमें कई उत्पादकों की पूरी क्रॉप भी इस रोग के कारण नष्ट हो चुकी है। हरियाणा में इसे लड्डू रोग के नाम से जाना जाता है।

मशरूम में यह रोग लगने के बाद मशरूम का आकार लड्डू की तरह गोल हो जाता है, जिससे मशरूम का तना सहित कैप भी तैयार नहीं होती और मशरूम से भूरे रंग का पानी निकलना शुरू हो जाता है। इस कारण मशरूम सिकुड़कर खराब हो रही है। इसकी शिकायतें रोजाना देश के कई राज्यों से खुंब निदेशालय सोलन को मिल रही हैं। यहां के विशेषज्ञ उत्पादकों को इससे बचाव सहित रोकथाम की जानकारी दे रहे हैं। हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, यूपी, बिहार, हिमाचल सहित अन्य राज्यों से मशरूम उत्पादक इस रोग से निदान की जानकारी अनुसंधान से ले रहे हैं। (संवाद)

बिना ट्रीट की कैसिंग और गंदगी से लगता है रोग

डीएमआर सोलन के विशेषज्ञ डॉ. अनिल ने बताया कि यह रोग गर्मियों के मौसम के दौरान बटन मशरूम में लगता है। इसका कारण मशरूम फार्म में साफ-सफाई की उचित व्यवस्था न होना, फार्म के अंदर उचित वेंटिलेशन और मशरूम खाद में बीज डालने के बाद की जाने वाली कैसिंग से भी होता है, यदि कैसिंग को अच्छी तरह से रोगमुक्त न किया हो। इस रोग से निपटने के लिए सफाई का विशेष ध्यान देना चाहिए। वहीं गीला बबुला रोग से संक्रमित मशरूम को उखाड़ कर उसके स्थान पर चुटकी भर नमक डालना चाहिए।

बटन मशरूम को सिकोड़ कर तबाह कर रहा पूरी फसल

विशेषज्ञ रोजाना उत्पादकों की समस्या का कर रहे हल

बीमारियों के बारे में विशेषज्ञों से लें राय

खुंब अनुसंधान निदेशालय केंद्र सोलन के निदेशक वीपी शर्मा ने कहा कि बटन मशरूम में गीला बबुला रोग से निपटने के लिए विशेषज्ञ उत्पादकों को जानकारी दे रहे हैं। देश भर से मशरूम संबंधी बीमारी को लेकर उत्पादकों की समस्याएं और शिकायतें पहुंच रही हैं। नए मशरूम उत्पादकों को इसमें सबसे अधिक नुकसान झेलना पड़ता है, क्योंकि उन्हें समय रहते इस बीमारी का पता नहीं चलता। उन्होंने कहा कि वह विशेषज्ञ से इस बीमारी के बारे में जानकारी ले सकते हैं।

अमर उजाला

चंडीगढ़ | सोमवार, 8 मार्च 2021

घर पर मशरूम उगाओ, डेढ़ लाख रुपये किलो तक दाम पाओ

खुंब अनुसंधान निदेशालय सोलन ने विकसित की नई किस्म; सांस और इम्युनिटी को करेगी मजबूत, दवा में भी होती हैं इस्तेमाल

शशिभूषण पुरोहित

एक्सक्लूसिव

कार्डिसेप्ट मिलिटेयर्स मशरूम।

कार्डिसेप्स मिलिटेयर्स मशरूम का देश के किसानों को दिया जा रहा प्रशिक्षण

स्टेमिना एनहेंसर के रूप में इस्तेमाल होने वाली कार्डिसेप्स मिलिटेयर्स मशरूम का चीन में बहुतायत में उत्पादन होता है। अंतरराष्ट्रीय प्रतियोगिताओं समेत ओलंपिक आदि की तैयारी करने वाले चीन के एथलीट इसका सेवन करते हैं। खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने बताया कि अब भारत में इसका उत्पादन शुरू होने से इस क्षेत्र में क्रांति आने की उम्मीद है।

चीन में ओलंपिक खेलने वाले खिलाड़ियों को देते हैं ये मशरूम

सोलन। हिमाचल प्रदेश समेत देश भर के किसान अब घर पर मशरूम उगाकर डेढ़ से दो लाख रुपये कमा सकते हैं।

औषधीय गुणों से भरपूर स्टेमिना और इम्यून सिस्टम मजबूत रखने व दवाई के तौर पर इस्तेमाल होने वाली इस मशरूम का भारत के एकमात्र खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन में चल रहा शोध पूरा हो गया है। स्टेमिना और इम्यूनिटी समेत रेस्पेरेट्री सिस्टम पर काम करने वाली कार्डिसेप्स मिलिटेयर्स मशरूम को यहां के वैज्ञानिकों ने लैब में तैयार कर बड़ी सफलता हासिल की है। दिमागी नसों को ताकत देने वाली हिरेशियम मशरूम के सफल परीक्षण के बाद अब वैज्ञानिकों ने ऐसी मशरूम तैयार करने में सफलता हासिल की है, जो स्टेमिना बूस्ट करने के साथ-साथ आपके श्वसन तंत्र को मजबूत करेगी। औषधीय गुणों से भरपूर इस मशरूम (ड्राई) के दाम जहां डीएमआर सोलन में 1 लाख रुपये प्रति किलो तक रखे गए हैं, वहीं बाजार में यह मशरूम डेढ़ से दो लाख रुपये प्रतिकिलो के हिसाब से बिकती है। बाकायदा देश के करीब अस्सी किसानों को इसे तैयार करने के लिए प्रशिक्षण भी दिया गया है। खुंभ अनुसंधान केंद्र के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने बताया कि औषधीय गुणों से भरपूर यह मशरूम डीएमआर सोलन में तैयार की जा रही है। उन्होंने बताया कि इसे भूर चावलों के ऊपर तैयार किया जाता है। किसान बहुत कम जमीन पर इसका उत्पादन कर अपनी आर्थिकी बदल सकते हैं। इसमें मौजूद कार्डिसेपन एक प्राकृतिक स्टेमिना एनहेंसर है। इसके अलावा यह सांस के गंभीर रोगों के लिए लाभदायक है।

अमर उजाला

चंडीगढ़ | शनिवार, 7 अगस्त 2021

बच्चों और महिलाओं में कुपोषण दूर करने में मशरूम की भूमिका अहम

अमर उजाला ब्यूरो

सोलन। कई तरह के पोषक तत्वों से भरपूर मशरूम विटामिन डी का मुख्य स्रोत है। इसके नियमित सेवन से बच्चों और महिलाओं में कुपोषण की कमी दूर हो सकती है।

23वीं अखिल भारतीय समन्वित खुंब परियोजना की वार्षिक ऑनलाइन कार्यशाला में मशरूम उत्पादन को इसकी गुणवत्ता को लेकर देश भर के वैज्ञानिकों में मंथन हुआ। कार्यशाला का शुभारंभ खुंब अनुसंधान निदेशालय, सोलन में उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) डॉ. आनंद कुमार सिंह, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली ने वर्चुअल दीप प्रज्वलित कर किया। इस समारोह में विशिष्ट अतिथि के रूप में डॉ. बीके पांडेय तथा डॉ. विक्रमादित्य पांडेय, सहायक महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली ने भी भाग लिया। इस अवसर पर विशेष अतिथि डॉ. मनजीत सिंह, पूर्व निदेशक, खुंब अनुसंधान निदेशालय, सोलन तथा डॉ. एनएस अत्रि, पूर्व प्रोफेसर, पंजाबी विश्वविद्यालय, पटियाला भी उपस्थित रहे। इस अवसर पर निदेशालय के निदेशक, डॉ. वीपी शर्मा ने सभी अतिथियों का स्वागत किया। डॉ. ब्रजेश कुमार पांडेय, डॉ. विक्रमादित्य पांडेय ने खुंब के पौष्टिक और औषधीय गुणों के बारे में बताया।

कार्यक्रम के मुख्यातिथि डॉ. आनंद कुमार सिंह ने खुंब उत्पादन बढ़ाने पर जोर दिया। उन्होंने कहा कि बच्चों और महिलाओं में कुपोषण कम करने में खुंब विशेष भूमिका निभा सकती है। तमिलनाडु कृषि विवि, कोयंबटूर और महाराणा प्रताप बागवानी विश्वविद्यालय करनाल को 2020-21 में उनके उत्कृष्ट कार्यों के लिए सम्मानित किया।

दिव्य हिमाचल

हिमाचल को मशरूम हब बनाने की तैयारी

- प्रदेश में खोले जाएंगे सात नए मशरूम केंद्र
- वर्तमान में पांच प्रोजेक्टों पर हो रहा है काम
- अभी सिर्फ 14 हजार मीट्रिक टन उत्पादन

सोलन में सबसे ज्यादा उत्पादन

शिमला, शनिवार, 17 अप्रैल, 2021

दिव्य हिमाचल

आम आदमी तक पहुंचाएं मशरूम

खुंब अनुसंधान निदेशालय में सजा तीन दिवसीय राष्ट्रीय वेब सम्मेलन, डा. आनंद कुमार ने किया शुभारंभ

स्टाफ रिपोर्टर-सोलन

शिमला, सोमवार, 1 मार्च, 2021

दिव्य हिमाचल

डीएमआर सोलन में विज्ञान दिवस पर कार्यक्रम

सोलन। खुंब अनुसंधान निदेशालय (डीएमआर) सोलन में 35वां विज्ञान दिवस को लेकर कार्यक्रम का आयोजन किया गया। कार्यक्रम में डा. श्वेत कमल ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने के इतिहास पर विस्तार से चर्चा की। उन्होंनें बताया कि यह दिवस देश के महान भौतिकविद् डा. सीवी रमन द्वारा रमन प्रभाव के अविष्कार को मनाने तथा दैनिक जीवन में विज्ञान एवं तकनीकी के महत्व को बढ़ाने के लिए मनाया जाता है। निदेशालय के निदेशक डा. वीपी शर्मा ने आधुनिक जीवन में विज्ञान एवं तकनीकी के प्रभाव तथा प्रयोग पर विस्तृत रूप से व्याख्यान दिया। अपने व्याख्यान में डा. शर्मा ने रमन प्रभाव पर उदाहरण सहित सभी को इसके बारे में अवगत कराया तथा विश्व में विज्ञान के इतिहास तथा दैनिक जीवन पर उनके प्रभाव के बारे में विस्तार से चर्चा की। साथ ही साथ उन्होंने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की वैज्ञानिक उपलब्धियों को सभी समक्ष रखा। उन्होंने देश के खाद्य एवं पोषण सुरक्षा में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के योगदान की भी सराहना की। निदेशक वीपी शर्मा ने सभी से विद्यार्थियों एवं युवाओं को ज्यादा से ज्यादा विज्ञान की तरफ प्रोत्साहित करने का आह्वान करें

शिमला, रविवार, 12 सितंबर, 2021

दिव्य हिमाचल

उच्च क्वालिटी मशरूम स्पान का करें उत्पादन

खुंब अनुसंधान निदेशालय में राष्ट्रीय मशरूम मेले में बोले डा. पांडेय

स्टाफ रिपोर्टर-सोलन

देश में गुणवत्ता खुंब बीज की कमी होने पर नई दिल्ली के सहायक महानिदेशक बागबानी डा. ब्रजेश कुमार पांडेय ने चिंता जताई। उन्होंने कहा कि अगर अलग-अलग हिस्सों में प्रगतिशील खुंब उत्पादक अच्छा स्पान तैयार करें तो इस समस्या से निजात पाई जा सकती है तथा कुल उत्पादन को बढ़ाने में सहयोग किया जा सकता है। खुंब अनुसंधान निदेशालय चंबाघाट में 24वें राष्ट्रीय मशरूम मेले का आयोजन वर्चुअल माध्यम से किया गया। यह मेला सोलन शहर को मशरूम सिटी ऑफ इंडिया घोषित करने के उपलक्ष्य पर प्रतिवर्ष आयोजित किया जाता है, जिसमें मशरूम पर विकसित अनेक प्रजातियों एवं तकनीकों को उत्पादकों को दिखाया जाता है। कोरोना की वजह से पिछले वर्ष की तरह ही इस साल भी यह आयोजन वर्चुअली किया गया। हालांकि मेरा गांव-मेरा गौरव के अंतर्गत अपनाए गए गांवों से कुछ किसान तथा पंजाब के कालेज के विद्यार्थी निदेशालय में उपस्थित रहे। खुंब अनुसंधान निदेशालय सोलन के निदेशक डा. वीपी शर्मा ने सभी का स्वागत करने के बाद सोलन शहर में खुंब उत्पादन की शुरुआत के इतिहास पर चर्चा करते हुए पिछले वर्ष खुंब पर हुए कार्यों पर प्रस्तुति दी। डा. श्वेत कमल ने निदेशालय में उपलब्ध सुविधाओं पर प्रकाश डाला। मुख्यातिथि द्वारा देश के छह मशरूम उत्पादकों को प्रगतिशील मशरूम उत्पादक अवार्ड से सम्मानित किया गया, जिसमें चार किसान तथा दो किसान महिलाएं शामिल रही। निदेशालय द्वारा विकसित प्रजातियों एवं तकनीकी फोल्डरों का मुख्यातिथि ने किसानों के लिए विमोचन किया। भारतीय स्टेट बैंक के प्रबंधक रजनीश कंवर व श्वेता तथा राष्ट्रीय बागबानी बोर्ड शिमला के उपनिदेशक डा. एके सिंह ने भी इन संस्थाओं द्वारा किसानों के लिए चलाई जा रहीं योजनाओं की विस्तृत जानकारी दी। मशरूम के अखिल भारतीय समन्वित परियोजना के अंतर्गत देश के 32 केंद्रों से यह कार्यक्रम अन्य किसानों के लिए उपलब्ध रहा। निदेशालय के वैज्ञानिकों ने खुंब के अनेक विषयों पर प्रस्तुति दी तथा खुंब उत्पादकों द्वारा उठाए गए प्रश्नों के उत्तर दिए। कार्यक्रम के अंत में प्रधान वैज्ञानिक डा. बृज लाल अत्री ने धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

शिमला, सोमवार, 20 सितंबर, 2021

दिव्य हिमाचल

बाजरा-रागी के पौष्टिक गुणों की दी जानकारी

चंबघाट। प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी के 71वें जन्मदिन के अवसर पर पूरे भारतवर्ष में पोषण वाटिका महाभियान और पौधारोपण 17 सितंबर, 2021 को आयोजित किया गया। खुंब अनुसंधान निदेशालय सोलन में भी यह कार्यक्रम हर्षोल्लास के साथ आयोजित किया गया। इस अवसर पर निदेशक डा. वेद प्रकाश शर्मा द्वारा मिल्लेट्स जैसे कि जोवार, बाजरा व रागी इत्यादि के पोष्टिक गुणों के बारे में विस्तृत जानकारी दी तथा निदेशालय के परिसर, बेर गांव, मेरा गांव मेरा गौरव के अंतर्गत अपनाए गए गांव धरोट व शलुमना में पौधारोपण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में पूर्व संसद शिमला लोकसभा क्षेत्र एवं अध्यक्ष, 'अनुसूचित जाति आयोग वीरेंद्र कश्यप ने मुख्यातिथि के रूप में भाग लिया। इस दौरान शेडब्स लॉ कालेज, चंबाघाट व लीनस फार्मास्यूटिकल कंपनी चंबाघाट में भी कार्यक्रम आयोजित कर कन्याओं और महिलाओं को मोटे अनाजों व मशरुम से मिलने वाले पोषण के बारे में जानकारी दी गई तथा मिल्लेट्स एवं मशरुम से बने उत्पादों को वितरित किया गया। इस कार्यक्रम का संयोजन डा. बृज लाल अत्री, प्रधान वैज्ञानिक द्वारा किया गया।

अमर उजाला

चंडीगढ़ ■ सोमवार, 6 सितंबर 2021

मशरूम की कैंडी तैयार, जल्द मिलेगी बाजार में

खराब नहीं होंगे बच्चों के दांत, रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाएगी और हड्डियों को करेगी मज़बूत

ललित कश्यप

खुंब निदेशालय चंबाघाट ने किया सफल परीक्षण, 6 माह तक खाने लायक रहेगी टॉफी

सोलन। ढिंगरी और बटन मशरूम से तैयार टॉफी (कैंडी) जल्द बाजार में उतारी जाएगी। इस टॉफी से जहां बच्चों के दांत खराब नहीं होंगे, वहीं उनको प्रोटीन और विटामिन मिलेंगे।

खुंब निदेशालय चंबाघाट सोलन ने ढिंगरी और बटन मशरूम से टॉफी तैयार की है। यह टॉफी बच्चों की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने सहित हड्डियों को मजबूत करने में लाभदायक होगी। यह टॉफी छह माह तक ठीक रहेगी। इसका स्वाद भी बरकरार रहेगा। मशरूम में फाइबर, पोटेशियम सहित विटामिन-सी से ब्लड प्रेशर कंट्रोल रहेगा। निदेशालय के वैज्ञानिकों ने इसका सफल परीक्षण कर लिया है। अब इसे बाजार में उतारने की तैयारी है।

खास खबर

हिमाचल प्रदेश में ढिंगरी और बटन मशरूम की खेती बड़े पैमाने पर होती है।

खुंब अनुसंधान केंद्र के निदेशक वीपी शर्मा ने बताया कि मशरूम से टॉफी सहित अन्य खाद्य वस्तुएं तैयार की हैं। मशरूम उत्पादक किसान और स्वयं सहायता समूहों के लिए यह रोजगार का सस्ता साधन है। महिलाएं घर बैठे कैंडी बना सकती हैं। इसके लिए उन्हें प्रशिक्षण दिया जाएगा। संवाद

ऐसे बनाई टॉफी

ढिंगरी और बटन मशरूम को छोटे टुकड़ों में काटकर पांच मिनट तक उबाला जाता है। इसके बाद इसे सुखाकर चाशनी में डाल दिया जाता है। रोजाना तीन दिन तक अलग-अलग चाशनी में डालने के बाद इसे 60 डिग्री के तापमान पर 10 घंटों के लिए सुखाया जाता है। क्रिस्पी होने पर इस पर चीनी व गरी का बुरादा डालकर तैयार किया जाता है। इसके अलावा मशरूम से नमकीन, ब्रेड, मुरब्बा, जैम सहित अन्य खाद्य वस्तुओं को तैयार किया जा रहा है।

चंबाघाट में खुंब प्रशिक्षण कैंप शुरू

स्टाफ रिपोर्टर-सोलन

● खुंब अनुसंधान निदेशालय में आयोजित शिविर में 101 प्रशिक्षणार्थी भाग ले रहे भाग

खुंब अनुसंधान निदेशालय चंबाघाट सोलन में छह दिवसीय प्रशिक्षण शिविर का शुआरंभ हुआ। इसका उद्घाटन केंद्र के निदेशक डा. वीपी शर्मा ने किया। उद्घाटन भाषण में उन्होंने प्रशिक्षणार्थियों को निदेशालय की गतिविधियों से परिचित करवाया तथा खुंब उत्पादन तकनीकियों व उसके महत्व से उन्हें अवगत करवाया। इस छह दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण शिविर में देश भर के 101 प्रशिक्षणार्थी भाग ले रहे हैं। इस प्रशिक्षण में लगभग विभिन्न किस्मों को उगाने की तकनीकी जानकारी दी जाएगी। अपनी प्रस्तुति में डा. शर्मा ने देश में खुंब के वर्तमान परिदृश्य तथा भविष्य में इसकी संभावनाओं की विस्तृत जानकारी दी। इस दौरान उन्होंने यह भी बताया कि पिछले वर्ष मार्च 2020 में जब कोरोना वायरस की वजह से सब कुछ बंद हो गया था निदेशालय ने मशरूम उत्पादन पर ऑनलाइन प्रशिक्षण आरंभ कर दिया था। देश के सभी खुंब उत्पादकों ने इस माध्यम को गर्मजोशी से अपनाया जिसके फलस्वरूप निदेशालय में हर माह दो ऑनलाइन प्रशिक्षण आयोजित किए जा रहे हैं। इसके अलावा निदेशालय द्वारा प्रतिदिन देश के विभिन्न भागों के उत्पादकों की समस्याओं को दूरभाष तथा ई-मेल के माध्यम से भी निदान किया जा रहा है।

अमर उजाला

amarujala.com | चंडीगढ़ | शनिवार, 11 सितंबर 2021 | 8

खुंब उत्पादन तो बढ़ा लेकिन पर्याप्त नहीं

डीएमआर सोलन में राष्ट्र स्तरीय ऑनलाइन खुंब मेले में गुणवत्तापूर्ण बीज की कमी पर जताई चिंता

संवाद न्यूज एजेंसी

सोलन। खुंब अनुसंधान निदेशालय सोलन में 24 वें राष्ट्रीय मशरूम मेले का आयोजन कोविड के चलते वर्चुअल माध्यम से किया।

हालांकि 'मेरा गांव मेरा गौरव' के तहत अपनाए गए गांवों से कुछ किसान और पंजाब कॉलेज के विद्यार्थी निदेशालय में उपस्थित रहे। इस मौके पर सहायक महानिदेशक बागवानी डॉ. ब्रजेश कुमार पांडेय ने बतौर मुख्यातिथि शिरकत की।

उन्होंने देश में गुणवत्ता खुंब बीज की कमी पर चिंता जताई। उन्होंने कहा कि अगर अलग-अलग हिस्सों में प्रगतिशील खुंब उत्पादक अच्छा स्पान तैयार करे तो कुल उत्पादन बढ़ाने में सहयोग किया जा सकता है। पिछले कुछ वर्षों में खुंब उत्पादन काफी बढ़ा है लेकिन 140 करोड़ की आबादी के लिए पर्याप्त नहीं है।

मेले में शामिल विशेष अतिथि सहायक महानिदेशक डॉ. विक्रमादित्य पांडेय ने खुंब के लिए अधिकाधिक कृषि अवशेषों का इस्तेमाल कर खुंब उत्पादन बढ़ाने में सहयोग के लिए किसानों का आह्वान किया। उन्होंने खुंब के मूल्य संवर्धन, खुंब की खाद का दोबारा उपयोग और केंचुआ खाद बनाने पर जोर दिया। निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने सोलन शहर में खुंब उत्पादन के इतिहास पर चर्चा कर पिछले वर्ष हुए कार्यों पर प्रस्तुति दी।

देश भर के छह किसान किए सम्मानित

इस मौके पर मुख्यातिथि ने देश के छह मशरूम उत्पादकों को प्रगतिशील मशरूम उत्पादक अवार्ड से सम्मानित किया। इनमें चार पुरुष, दो महिलाएं शामिल रहीं। निदेशालय से विकसित प्रजातियों और तकनीकी फोल्डरों का मुख्यातिथि ने किसानों के लिए विमोचन किया। इस मौके पर भारतीय स्टेट बैंक के प्रबंधक रजनीश कंवर, राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड शिमला के उप निदेशक डॉ. एके सिंह, प्रधान वैज्ञानिक डॉ. बृज लाल अत्री, निदेशालय के डॉ. श्वेत कमल आदि मौजूद रहे।

जल संरक्षण, सूक्ष्म सिंचाई पर प्रशिक्षण दिया

संवाद न्यूज एजेंसी

सोलन। कृषि विज्ञान केंद्र सोलन में जल संरक्षण और सूक्ष्म सिंचाई पर पांच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया।

प्रशिक्षण समन्वयक डॉ. उदय शर्मा ने बताया कि कार्यक्रम में भाग लेने के लिए जिले के बागवानी उप निदेशक ने कुनिहार ब्लॉक के 30 किसानों को प्रायोजित किया था।

प्रतिभागियों को विभिन्न फलों और सब्जियों में जल संरक्षण और सूक्ष्म सिंचाई के बारे में बताया। मल्चिंग की भूमिका, कम लागत वाले फार्म टैंक का निर्माण, ड्रिप सिंचाई और फर्टिगेशन, प्राकृतिक खेती, फूलों और सब्जियों की संरक्षित खेती जैसे विषयों पर प्रशिक्षण दिया।

कुनिहार खंड के 30 किसानों को दी गई अहम जानकारी

सह समन्वयक डॉ. आरती शुक्ला ने मशरूम की खेती और रोग प्रबंधन पर जानकारी दी जबकि हरजीत सिंह, उप प्रबंधक इफको ने नैनो डीएपी जैसी नई उर्वरक सामग्री के उपयोग पर बात की।

डॉ. जेके चौहान, प्रभारी केवीके सोलन ने निम्न और मध्यम पहाड़ियों के लिए कम पानी की आवश्यकता वाले गुठलीदार फलों की किस्मों के बारे में बताया। उन्होंने फसलों के उचित रसायनिक प्रबंधन पर बात की। डॉ. सीमा ठाकुर और डॉ. राजेश ठाकुर ने सब्जियों और फूलों की फसलों की वैज्ञानिक खेती पर विचार रखे।

शिमला, बुधवार, 10 मार्च, 2021

दिव्य हिमाचल

उत्कृष्ट कार्यों के लिए महिलाओं को सम्मान

● खुंब अनुसंधान निदेशालय चंबाघाट में अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस पर किया सम्मानित

स्टाफ रिपोर्टर-सोलन

खुंब अनुसंधान निदेशालय चंबाघाट सोलन में अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस बड़े हर्षोल्लास के साथ मनाया। इस अवसर पर डा. बीएल अत्री ने अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस के शुरू होने से आज तक के इसके इतिहास के बारे में जानकारी दी। निदेशालय के निदेशक डा. वीपी शर्मा ने समाज के विभिन्न क्षेत्रों में महिलाओं की भूमिका के बारे में विस्तार से बताकर उनके योगदान की प्रशंसा की। उन्होंने कहा कि आज की महिलाएं अब चार दीवारी से बाहर आकर पुरुषों से कंधे से कंधा मिलाकर विभिन्न क्षेत्रों में अग्रिणी भूमिका निभा रही हैं। खुंब उत्पादकों द्वारा उत्कृष्ट कार्यों के लिए सुनीता एवं निशा देवी को शाल व प्रमाणपत्र देकर सम्मानित किया गया। इसके अलावा निदेशालय में कार्यरत वीना गिल एवं रजनी हंस को भी उनके उत्कृष्ट कार्यों के लिए सम्मानित किया गया। निदेशालय के प्रशासनिक अधिकारी श्री रहे हीरा नंद शर्मा ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।

अमर उजाला

चंडीगढ़ | रविवार, 18 अप्रैल 2021

कुपोषण को दूर करता है मशरूम : डॉ. आनंद

खुंब अनुसंधान निदेशालय में राष्ट्रीय वेब सम्मेलन

संवाद न्यूज एजेंसी

सोलन। खुंब अनुसंधान निदेशालय चंबाघाट में मशरूम उत्पादन पर तीन दिवसीय राष्ट्रीय वेब सम्मेलन का शुभारंभ भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली के उप महानिदेशक बागवानी डॉ. आनंद कुमार सिंह ने किया। उन्होंने मशरूम उत्पादन की वृद्धि पर खुशी जताई। खुंब के पौष्टिक और औषधीय गुणों के बारे में बताते हुए उन्होंने मशरूम को आम आदमी तक पहुंचाने का आह्वान किया। कहा कि देश में मशरूम की कुछ किस्में ही व्यावसायिक स्तर पर उगाई जा रही हैं जबकि देश की भौगोलिक परिस्थितियों के अनुसार कई किस्में तैयार करने की जरूरत है। खुंब अनुसंधान के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने पिछले छह दशकों में मशरूम पर हुए कार्यों के बारे में विस्तार से बताया। इस मौके पर पूर्व निदेशक खुंब अनुसंधान डॉ. मनजीत सिंह, सहायक महानिदेशक बागवानी डॉ. बीके पांडेय और डॉ. विक्रमादित्य पांडेय ने भी विचार रखे। खुंब अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिकों के अलावा देश के करीब 170 वैज्ञानिक, खुंब उत्पादक, शोधकर्ता, छात्र और व्यावसायिक उत्पादक भाग ले रहे हैं।

The Tribune

26-2-2021

In a first, Gucchi mushroom artificially cultivated in DMR

AMBIKA SHARMA
TRIBUNE NEWS SERVICE

SOLAN, FEBRUARY 25
The Indian Council of Agriculture Research-run Directorate of Mushroom Research (DMR), Solan, has for the first time successfully cultivated the world's costliest Morchella mushroom, commonly known as Gucchi.

The DMR had made several unsuccessful attempts to cultivate Gucchi mushroom since its inception. Given its potential, Dr VP Sharma, Director, DMR, assigned the challenge to Dr Anil Kumar in 2019, who prepared a project "Standardisation of cultivation technique for Morchella mushroom".

The fresh morel mushroom season is limited to barely a few weeks during the spring. It is collected from wild habitats in north-western Himalayas by locals and primarily exported to Europe and the USA. It is sold for prices ranging from Rs 10,000 per kg to Rs 30,000 per kg. Owing to difficulties in its artificial cultivation, Gucchi yields huge profits.

Anil Kumar said, "Five species were selected for the experiment and after much deliberation, the substrate preparation technique was standardised for its cultivation. Under continuous rigorous in vitro trials on the induction of fruit bodies in Gucchi, three small ascomata of 0.5 to 1 cm were obtained. In the first seasonal cultivation trial started in October 2019, conidial stage and a mature ascomata of 13 cm length was recorded under greenhouse conditions on April 13, 2020".

"I was treading in the positive direction and with continuous efforts, I again succeeded and induced 12 ascomata in the second research trial under greenhouse conditions on February 23," he said.

Since the experiment is still in progress, he is hopeful that fruit bodies of Gucchi would keep on appearing at his experimental site till April. The Gucchi crop is in an advanced stage to produce fruit bodies.

"This is for the first time that the ICAR-DMR, Solan, has succeeded in producing fruit bodies of Gucchi mushroom. As a result, India has entered the list of select countries such as the USA, China, France etc. that have successfully attempted to cultivate Gucchi mushroom under artificial conditions," said Dr VP Sharma, Director, DMR.

"There is need to improvise our technology before it is transferred to farmers, hopefully in the next two to three years. It will revolutionise the Indian mushroom industry and help in the economic uplift of farmers," added Sharma.

VALUED FOR TREATMENT OF ARTHRITIS, ANAEMIA

Globally acclaimed for its unique favour and aroma, Gucchi mushroom is a culinary delicacy and gastronomical delight. It is highly valued for the treatment of arthritis, anaemia, tumor etc.

<< The world's costliest edible fungi, Morchella mushroom, cultivated in the DMR, Solan.

चंडीगढ़ | बुधवार, 18 अगस्त 2021

अमर उजाला

देश में 42 हजार टन बढ़ी मशरूम की पैदावार

उत्पादन में ओडिशा नंबर एक और हिमाचल पांचवें स्थान पर, दस सितंबर को ऑनलाइन आयोजित किया जाएगा राष्ट्र स्तरीय खुंब मेला

ललित कश्यप

सोलन। कोविड काल में देश में मशरूम की पैदावार और कारोबार में बढ़ोतरी हुई है। पिछले वर्ष देश में दो लाख टन मशरूम पैदा हुई थी, जो इस बार बढ़कर दो लाख 42 हजार टन तक पहुंच गई है। ओडिशा मशरूम उत्पादन में पहले, महाराष्ट्र दूसरे, बिहार तीसरे, हरियाणा चौथे और हिमाचल पांचवें स्थान पर है।

खास खबर

इस बार मशरूम से करीब ढाई हजार करोड़ का कारोबार हुआ है। कोविड के बीच मशरूम के दामों में गिरावट आई थी, लेकिन बाद में मशरूम के दोगुने दाम मिले। हिमाचल के किसानों को मशरूम तैयार करने के लिए बाहरी राज्यों से गेहूं, गन्ने का भूसा महंगे दामों में खरीदना पड़ता है जबकि बाहरी राज्यों में यह कच्चा माल आसानी से और सस्ते दाम में किसानों को मिल रहा है। वहीं, दस सितंबर को आयोजित होने वाला राष्ट्र स्तरीय खुंब मेला इस बार कोविड के कारण ऑनलाइन आयोजित किया जाएगा। इस दौरान प्रदर्शनियों को ऑनलाइन दिखाया जाएगा। इससे पहले इस मेले का आयोजन डीएमआर सोलन के परिसर में किया जाता था। यहां पर देश भर के किसान पहुंचते थे। संवाद

बाहरी राज्यों में अधिक पैदावार

खुंब निदेशालय सोलन के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने कहा कि कोविड के बीच इस बार मशरूम उत्पादन 42 हजार टन तक बढ़ा है। बाहरी राज्यों में मशरूम की अधिक पैदावार होने लगी है। इसका मुख्य कारण वहां पर मशरूम को तैयार करने के लिए कच्चा माल आसानी से मिलना है।

शिमला, रविवार, 19 सितंबर, 2021

दिव्य हिमाचल

पूर्व सांसद वीरेंद्र कश्यप ने रोपा पौधा

सोलन। पोषण वाटिका महाभियान एवं पौधारोपण कार्यक्रम के तहत पूर्व सांसद एवं हिप्र अनुसूचित जाति आयोग के अध्यक्ष वीरेंद्र कश्यप ने पौधारोपण किया। उन्होंने कहा कि भारत में आज भी कुपोषण से मरने वालों की संख्या बहुत ज्यादा है और यही कारण है कि प्रधानमंत्री के जन्मदिवस पर कुपोषण को कम करने और पोषणयुक्त आहार दिए जाने पर सारे देश में महाभियान के रूप में विभिन्न कार्यक्रमों को आयोजित किया गया है। इस मौके पर संस्थान के निदेशक डा. शर्मा ने भी उपस्थित लोगों को संबोधित किया। इस मौके पर भाजपा की वरिष्ठ नेत्री राकेश शर्मा व दीपक शर्मा आदि उपस्थित रहे।

शिमला, बुधवार, 11 अगस्त, 2021

दिव्य हिमाचल

प्रदेश में बरसात के मौसम के चलते वनों में उग रही उत्पाद की 12 प्रजातियां जान की दुश्मन

जंगली मशरूम सब्जी नहीं, 'जहर' है

नगर संवाददाता-सोलन

प्रदेश के जंगलों में बरसात के समय एक हजार से भी अधिक मशरूम की प्रजातियां प्राकृतिक रूप से पैदा हो जाती हैं। इनमें से 12 प्रजातियां तो ऐसी है, जिसका सेवन यदि इनसान कर ले तो उसकी मौत भी हो सकती है। इनमें सबसे प्रमुख एमेनिटा है, जो कि सबसे अधिक विषैली मशरूम में शामिल हैं। यह करीब पूरे प्रदेश के जंगलों में आसानी से मिल जाती है। यह बहुत जानलेवा मशरूम की प्रजाति है। इसके अलावा में जाइरोमित्रा, क्लाइटो साइबी व वरपा कोनोसाइबी आदि मशरूम भी प्रदेश के जंगलों में पैदा होती है, जो कि देखने में सामान्य ही दिखती है। लेकिन इसका सेवन करना मनुष्य को भारी पड़ सकता है। विशेषज्ञ बताते हैं कि कौन सी मशरूम जहरीली है ओर कौन सी नहीं। इस बारे में केवल रिर्सज सेंटर से ही पता लग सकता है। आम लोग जंगल में इसकी परख नहीं कर सकते। क्योंकि अधिकतर मशरूम एक जैसी ही देखने में लगती है। डीएमआर के डायरेक्टर डा. वीपी शर्मा ने कहा कि प्रदेश में एक हजार से भी अधिक प्रजातियों की मशरूम पाई जाती है। इसमें 12 प्रजातियां ऐसी है, जिसका सेवन करने से इनसान की मौत भी हो सकती है। उन्होंने लोगों से आह्वान किया कि मशरूम को खाने से पहले पूरी तरह से पका लें, ताकि मशरूम के अंदर का विषैलापन खत्म हो सके।

- डीएमआर के डायरेक्टर डा. वीपी शर्मा ने जागरूक किए प्रदेश के लोग

मशरूम की कई प्रजातियां जानलेवा नहीं

बरसात में कई ऐसी मशरूम की प्रजातियां भी उग जाती है, जो कि घातक नहीं होती है और उसका सेवन इनसान कर सकते हैं। इनमें किंग बोलीट, सल्फर शेल्फ जिसे चिकन मशरूम और जंगल के चिकन के रूप में भी जाना जाता है। एपाइन मशरूम, कैंथेरेलस, गुच्छी, सीप मशरूम, पफबाल्स और पोलीपोरस सबसे लोकप्रिय प्रकार के मशरूम में से एक है।

अमर उजाला

चंडीगढ़ | मंगलवार, 21 सितंबर 2021

किसान जानेंगे कीड़ा जड़ी उत्पादन के गुर

सोलन। खुंब अनुसंधान निदेशालय ने देश और प्रदेश के युवाओं को मशरूम प्रशिक्षण देने के लिए सोमवार को कीड़ा जड़ी मशरूम का तीन दिवसीय शिविर शुरू किया। इसमें राजस्थान, उत्तरांचल, कर्नाटक सहित प्रदेश के नौ प्रतिभागी भाग ले रहे हैं। कीड़ा जड़ी मशरूम सबसे मंहगे दामों में बिकने वाली है। निदेशालय ने करीब चार वर्ष पहले इस तकनीक को विकसित किया था। खुंब अनुसंधान निदेशालय के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने बताया कि 2020 में कोविड महामारी के चलते ऑनलाइन ट्रेनिंग कार्यक्रम ही किए गए। संवाद

अमर उजाला

रविवार, 12 सितंबर 2021

अनुसंधान

हिरेशियम मशरूम में पाया जाता है बीटागम ग्लॉकन, साइकेन और हरेशीमॉन तत्व

हिरेशियम मशरूम की फ्रोजन डली बढ़ाएगी याददाश्त

ललित कश्यप

खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन मार्केट में उतारने की तैयारी में, नर्वस सिस्टम भी रहेगा सही

सोलन। बटन, ढिंगरी के बाद अब खुंब अनुसंधान निदेशालय सोलन ने हिरेशियम मशरूम से खाद्य वस्तुओं को तैयार करना शुरू कर दिया है। प्रथम चरण में हिरेशियम मशरूम से फ्रोजेन नुगेट्स (डली) तैयार किए गए हैं। इन नुगेट्स के सेवन से इंसान की याददाश्त बढ़ेगी।

इसके अलावा यह नर्वस सिस्टम को भी बिगड़ने नहीं देगा। खास बात यह है कि इन्हें डीप फ्रीज में स्टोर किया जा सकता है और कभी भी फ्राई कर स्नैक्स के रूप में खाया जा सकता है। खुंब अनुसंधान केंद्र सोलन इसे मार्केट में उतारने की तैयारी में है। इसके बाद लोग इसको बाजारों से भी खरीद कर सकेंगे। हिरेशियम मशरूम में बीटागम ग्लॉकन, साइकेन और हरेशीमॉन तत्व पाया जाता है, जो दिमाग की नसों के लिए फायदेमंद होता है। इससे इंसान की सोचने की शक्ति बढ़ती है। खुंब निदेशालय की ओर से आयोजित राष्ट्रस्तरीय खुंब मेले के दौरान हिरेशियम से तैयार फ्रोजेन नुगेट्स की प्रदर्शनी भी लगाई गई है। प्रदर्शनी में मशरूम आचार, मशरूम ज्वार बिस्कुट, मशरूम मिलेट न्यूट्री-बार, मशरूम रागी बिस्कुट, मशरूम बाजार बिस्कुट शामिल रहे। प्रदर्शनी में मौजूद खुंब अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिक डॉ. अनिल ने बताया कि हिरेशियम प्रजाति की मशरूम औषधीय गुणों से भरपूर है। - संवाद

किसानों को भी किया जाएगा प्रशिक्षित

खुंब निदेशालय के निदेशक डॉ. वीपी शर्मा ने बताया कि बटन और ढिंगरी के बाद अब हिरेशियम मशरूम के खाद्य प्रोडक्ट तैयार करने पर भी कार्य किया जा रहा है। प्रथम चरण में तैयार किए फ्रोजन नुगेट्स का प्रशिक्षण सफल रहा है। इसमें हिरेशियम मशरूम में पाए जाने वाले सभी गुण व तत्व भरपूर मात्रा में मिलेंगे। इसे तैयार करने के लिए किसानों को भी प्रशिक्षित किया जाएगा।

Annexure –I

Personnel of ICAR-DMR

CADRE STRENGTH OF SCIENTIFIC STAFF OF ICAR-DMR, SOLAN

	Name of the discipline	Pay band and Level	Sanctioned strength	Scientist			Sr.Scientist			Principal Scientist			Total		
				In position	Vacant	Total	In position	Vacant	Total	In position	Vacant	Total	In position	Vacant	Total
1	Agricultural Biotechnology	57700-182400 (L-10) 79800-211500 (L-12)	1 Scientist 1 Sr. Scientist	1	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	2
2	Agricultural Economics	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
3	Agricultural Entomology	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	1	-	1	-	-	—	-	-	-	1	-	1
4	Agril.Extension	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
5	Agrl.Engg. (ASPE)	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
6	Economic botany & PGR	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
7	Food Technology	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
8	Fruit Science	144200-218200 (L-14)	1 Pri. Scientist	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
9	Genetics & Plant breeding	57700-182400 (L-10)	2 Scientists	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2
10	Plant Biochemistry	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
9	Plant Pathology	57700-182400 (L-10) 79800-211500 (L-12) 144200-218200 (L-14)	1 Scientist 3 Sr. Scientist 1 Pri. Scientist	1	-	1	2	1	3	-	1	1	3	2	5
10	Soil Science	57700-182400 (L-10)	1 Scientist	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	G.Total		**18 posts**	**8**	**4**	**12**	**2**	**2**	**4**	**1**	**1**	**2**	**11**	**7**	**18**

CADRE STRENGTH OF TECHNICAL, ADMINISTRATIVE AND SUPPORTING CATEGORY

S. No.	Designation	Pay band and Level	Sanctioned posts	In position posts	Vacant posts	Total
TECHNICAL POSTS						
1	T-3	29200-92300 (L-5)	4	3	1	4
2	T-2	25500-81100 (L-4)	1	1	-	1
3	T-1	21700-69100 (L-3)	8	7	1	8
	GRAND TOTAL		**13**	**11**	**2**	**13**
ADMINISTRATIVE POSTS						
1	Administrative Officer	56100-177500 (L-10)	1	-	1	1
2	Fin. & A/Cs Officer	56100-177500 (L-10)	1	1	-	1
3	Private Secretary	44900-142400 (L-7)	1	1	-	1
4	Asstt.Admn.Officer	44900-142400 (L-7)	1	1	-	1
5	Assistant	35400-112400 (L-6)	4	4	-	4
6	Personal Assistant	35400-112400 (L-6)	2	2	-	2
7	UDC	25500-81100 (L-4)	2	2	-	2
8	LDC	19900-63200 (L-2)	2	2	-	2
	GRAND TOTAL		**14**	**13**	**1**	**14**
SKILLED SUPPORT STAFF						
	Skilled Support Staff	18000-56900 (L-1)	5	4	1	5

Staff in position at ICAR-DMR, Solan (H.P.) as on 31.12.2021

Name	Designation	Email ID Official
Scientific staff		
Dr V.P. Sharma	Director	vpsharma93.icar@gov.in
Dr B.L.Attri	Principal Scientist	BL.Attri@icar.gov.in
Dr Satish Kumar	Principal Scientist	satish132.icar@gov.in
Dr Shwet Kamal	Principal Scientist	shwetkamall.icar@gov.in
Dr Yogesh Gautam (upto 06.10.2021)	Principal Scientist	ygautam.icar@gov.in
Dr Anil Kumar	Senior Scientist	Anil.Kumar14@icar.gov.in
Dr Anuradha Srivastava	Scientist	Anuradha.Srivastava@icar.gov.in
Dr Sudheer Kumar Annepu (upto 20.02.2021)	Scientist	Sudheer.Annepu@icar.gov.in
Dr Anupam Barh	Scientist	anupam.barh@icar.gov.in
Dr Manoj Nath	Scientist	manoj.nath@icar.gov.in
Dr Rakesh Kumar Bairwa (on study leave)	Scientist	Rakesh.bairwa@icar.gov.in
Dr Anarase Dattatray Arjun	Scientist	anarase.arjun@icar.gov.in
Dr Brijesh Yadav (upto 1.10.2021)	Scientist	Brijesh.Yadav@icar.gov.in
Ms Shweta Bijla	Scientist	SHWETA.BIJLA@icar.gov.in

Administrative staff		
Sh. H.N. Sharma (upto 31.10.2021)	AO	aodmr.icar@gov.in
Dr Ashish Dhangar	FAO	Ashish.dhangar@icar.gov.in
Sh. T.D. Sharma	AAO	tdsharma.icar@gov.in
Sh. Surjit Singh Kanwar	PS	skanwar.icar@gov.in
Sh. Bhim Singh	Asstt.	bhim.icar@gov.in
Smt. Sunila Thakur	PA	sunilathakur.icar@gov.in
Sh. Deep Kumar Thakur	PA	deep.icar@gov.in
Sh. N.P. Negi	Asstt.	npnegi.icar@gov.in
Sh. Rajneesh Jaryal	Asstt.	Rajneesh.Jaryal@icar.gov.in
Sh. Satinder Kumar Thakur	Asstt.	satinderk.icar@gov.in
Sh. Dharam Dass	UDC	dharam.icar@gov.in
Smt. Shashi Poonam	UDC	shaship.icar@gov.in
Sh. Roshan Negi	LDC	roshannegi.icar@gov.in
Sh. Sanjeev Sharma	LDC	sanjeevs.icar@gov.in
Technical staff		
Smt. Reeta Bhatia	CTO	reeta30.icar@gov.in
Sh. Sunil Verma	ACTO	sunilv.icar@gov.in
Smt. Shailja Verma	ACTO	shailjav1.icar@gov.in
Sh. Gian Chand	TO	gianchand1.icar@gov.in
Sh. Dala Ram	TO	dalarm.icar@gov.in
Sh. Ram Lal	TO	ramlal.icar@gov.in
Sh. Deepak Sharma	TO	depsun.icar@gov.in
Sh. Ram Saroop	TO	ramsaroop.icar@gov.in
Sh. Jeet Ram	TO	jeetram.icar@gov.in
Sh. Guler Rana	TO	gulerrana.icar@gov.in
Smt. Vrushali Pranjal Deshmukh	Tech. Asstt.	vrushali.Deshmukh@icar.gov.in
Sh. Raj Kumar	Tech. Asstt.	rajkumar1.icar@gov.in
Skilled supporting staff		
Sh. Naresh Kumar	SSS	nareshkumar.icar@gov.in
Smt. Meera Devi	SSS	meeradevi.icar@gov.in
Sh. Ajeet Kumar	SSS	ajeetkumar.icar@gov.in
Sh. Vinay Sharma	SSS	vinaysharma.icar@gov.in

Annexure-II Staff News
अनुबंध–II स्टाफ समाचार

PROMOTION

1. Dr. Anil Kumar, Scientist (Plant Pathology) promoted as Sr. Scientist w.e.f. 29.11.2021(FN) through CAS.
2. Sh. Ram Swaroop, Sr.Technical Assistant (T-4) promoted as Technical Officer (T-5) w.e.f. 03.04.2020 (FN).
3. Smt. Reeta, Assistant Chief Technical Officer (T-7-8) promoted as Chief Technical Officer (T-9) w.e.f. 20.08.2020 (FN)
4. Sh. Jeet Ram, Sr.Technical Assistant (T-4) promoted as Technical Officer (T-5) w.e.f. 13.10.2020 (FN)
5. Sh. Guler Singh Rana, Sr.Technical Assistant (T-4) promoted as Technical Officer (T-5) w.e.f. 27.10.2020 (FN).
6. Sh. Deep Kumar Thakur, Stenographer Gr.III promoted as Personal Assistant w.e.f. 15.07.2021 (FN).

MACP

1. Sh. Sanjeev Sharma granted Modified Assured Career Progression Scheme in the next higher level– 4 w.e.f 18-08-2021 (FN)
2. Sh. Naresh Kumar granted Modified Assured Career Progression Scheme in the next higher level– 2 w.e.f 23-06-2021 (FN)

JOINING

1. Dr. Shweta Bijla joined at this Directorate as Scientist (Agril. Economics) w.e.f. 12.01.2021 (FN)
2. Dr. Brijesh Yadav joined at this Directorate as Scientist (Soil Science) w.e.f. 12.01.2021(FN)
3. Dr. Ashish Dhangar joined at this Directorate as Finance & Accounts Officer w.e.f. 06.01.2022 (AN)

PROBATION/CONFIRMATION

1. Probation period of Dr. Rakesh Bairwa, Scientist cleared w.e.f. 08.01.2021 (FN)

पदोन्नतिः

1. डॉ अनिल कुमार, वैज्ञानिक (पादप रोगविज्ञान) को कैरियर उन्नति योजना द्वारा वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद पर पदोन्नत किया गया (29.11.2021 पूर्वाह्न से प्रभावी)।
2. श्री राम स्वरूप, वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी –4) को तकनीकी अधिकारी (टी –5) के पद पर पदोन्नत किया गया (03.04.2020 पूर्वाह्न से प्रभावी)।
3. श्रीमती रीता, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी– 7–8) को मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी–9) के पद पर पदोन्नत किया गया (20.08.2020 पूर्वाह्न से प्रभावी)।
4. श्री जीत राम, वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी –4) को तकनीकी अधिकारी (टी –5) के पद पर पदोन्नत किया गया। (13.10.2020 पूर्वाह्न से प्रभावी)।
5. श्री गुलेर सिंह राणा, वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी –4) को तकनीकी अधिकारी (टी –5) के पद पर पदोन्नत किया गया। (27.10.2020 पूर्वाह्न से प्रभावी)।
6. श्री दीप कुमार ठाकुर, आशुलिपिक / स्टेनोग्राफर ग्रेड III को निजी सहायक के पद पर पदोन्नत किया गया। (15.07.2021 पूर्वाह्न से प्रभावी)।

संशोधित सुनिश्चित कैरियर प्रगति योजना (एमएसीपीएस)

1. श्री संजीव शर्मा को 18.08.2021 (पूर्वाह्न) से अगले उच्च स्तर– 4 में एमएसीपी योजना प्रदान की गई।
2. श्री नरेश कुमार को 23.06.2021 (पूर्वाह्न) से अगले उच्च स्तर–2 में एमएसीपी योजना प्रदान की गई।

नई भर्ती

1. सुश्री श्वेता बिजला ने इस निदेशालय में वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र) के रूप में 12.01.2021 (पूर्वाह्न) से कार्यभार ग्रहण किया।
2. डॉ. बृजेश यादव ने इस निदेशालय में वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) के रूप में 12.01.2021 (पूर्वाह्न) से कार्यभार ग्रहण किया।
3. डॉ. आशीष धनगर ने इस निदेशालय में वित्त एवं लेखा अधिकारी के रूप में 06.11.2021 (पूर्वाह्न) से कार्यभार ग्रहण किया।

परिवीक्षा / पुष्टि

1. श्री राकेश बैरवा, वैज्ञानिक की परिवीक्षा अवधि 08.01.2021 (पूर्वाह्न) से स्वीकृत हो गई।

2. Probation period of Dr. Manoj Nath, Scientist cleared w.e.f. 12.04.2021 (FN)

TRANSFER

1. Dr. Vrushali Deshmukh, Technical Assistant (T-3) transferred from ICAR-DMR, Solan to ICAR-CICR, Nagpur w.e.f. 12.03.2021(AN).
2. Dr. Sudheer Annepu, Scientist (Veg. Science) transferred from ICAR-DMR, Solan to ICAR-IISWC Regional Station Udhagamandalam (TN) w.e.f. 20.02.2021 (AN)
3. Dr. Brijesh Yadav, Scientist (Soil Science) transferred from ICAR-DMR, Solan to NBSS&LUP Regional Centre, Udaipur (Rajasthan) w.e.f. 01.10.2021(AN)
4. Dr. Yogesh Gautam, Principal Scientist (Computer Application) transferred from ICAR-DMR, Solan to ICAR-CPRI, Shimla w.e.f. 06.10.2021 (AN)
5. Sh. H.N. Sharma, Administrative Officer transferred to ICAR-IISWC, Dehradun upon promotion as Sr. Administrative Officer w.e.f. 31.10.2021 (AN).

2. डॉ. मनोज नाथ, वैज्ञानिक की परिवीक्षा अवधि 12.04.2021 (पूर्वाह्न) से स्वीकृत हो गई।

स्थानांतरण

1. डॉ. वृषाली देशमुख, तकनीकी सहायक (टी–3) का भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन से भाकृअनुप– सीआईसीआर, नागपुर में 12.03.2021 (अपराह्न) से स्थानांतरण हुआ।
2. डॉ. सुधीर अन्नेपु, वैज्ञानिक (वनस्पति विज्ञान) का भाकृअनुप –डीएमआर, सोलन से भाकृअनुप –आईआईएसडब्ल्यूसी क्षेत्रीय स्टेशन उधगमंडलम (तमिलनाडु) में 20.02.2021 (अपराह्न) से स्थानांतरण हुआ।
3. डॉ. बृजेश यादव, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) को भाकृअनुप–डीएमआर, सोलन से एनबीएसएस और एलयूपी क्षेत्रीय केंद्र, उदयपुर (राजस्थान) में 01.10.2021 (अपराह्न) से स्थानांतरण हुआ।
4. डॉ. योगेश गौतम, प्रधान वैज्ञानिक (कंप्यूटर अनुप्रयोग) का भाकृअनुप –डीएमआर, सोलन से भाकृअनुप–सीपीआरआई, शिमला में 06.10.2021 (अपराह्न) से स्थानांतरण हुआ।
5. श्री एचएन शर्मा, प्रशासनिक अधिकारी को वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी के रूप में पदोन्नति पर भाकृअनुप–आईआईएसडब्ल्यूसी, देहरादून में 31.10.2021 (अपराह्न) से स्थानांतरण हुआ।

Annexure-III Awards and Recogniions
अनुबंध–III पुरस्कार एवं मान्यताएं

1. Dr Anil Kumar awarded with Best Oral presentation award for research work entitled "Recent advancements in induction of ascomata in Indian True Morels (*Morchella* sp)" during Golden Jubilee International conference on Global Perspectives in Crop Protection for Food Security to be held online at TNAU Coimbatore during 8-10 Dec., 2021.
2. Dr Anil Kumar nominated as Member **of** Editorial Board for Nature Science e-magazine.
3. Dr Anupam Barh received Yadvindra Young Scientist Award in 2021 by Mushroom Society of India on National Web Conference – Mushroom-2021 for development of sporeless strain in oyster mushroom.

1. डॉ अनिल कुमार को 8–10 दिसंबर, 2021 के दौरान ऑनलाइन आयोजित होने वाले खाद्य सुरक्षा के लिए फसल संरक्षण में वैश्विक परिप्रेक्ष्य पर स्वर्ण जयंती अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान "भारतीय ट्रू मोरेल्स *(मोर्चेला एसपी)* में एस्कोमाटा को शामिल करने में हालिया प्रगति" नामक शोध कार्य के लिए सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
2. डॉ अनिल कुमार को प्रकृति विज्ञान ई–पत्रिका के संपादकीय बोर्ड के सदस्य के रूप में नामित किया गया।
3. डॉ. अनुपम बड़ ने ढींगरी खुम्ब में बीजाणुरहित स्ट्रेन के विकास के लिए राष्ट्रीय वेब सम्मेलन – मशरूम–2021 पर भारतीय मशरूम सोसायटी द्वारा 2021 में यादविंद्र यंग साइंटिस्ट अवार्ड प्राप्त किया।

4. Dr B.L.Attri got Achiever Award 2020 for outstanding work in the field of farming/agriculture from Society for Development of Human and Nature (SADHNA), UHF, Nauni, Solan (H.P.) in April, 2021.
5. Dr B.L. Attri took over the charge of Member Secretary, NARAKAS, Solan on 21.12.2021.
6. Dr B.L. Attri was conferred with International Recognition Award by Department of Horticulture & Food Processing, Uttarakhand during International Mushroom Festival Mushcon w.e.f. 18-20 Oct., 2021 held at Haridwar (Uttarakhand).
7. Dr V.P.Sharma was conferred with International Recognition Award by Department of Horticulture & Food Processing, Uttarakhand during International Mushroom Festival Mushcon w.e.f. 18-20 Oct., 2021 held at Haridwar (Uttarakhand).

4. डॉ बी एल अत्री को अप्रैल, 2021 में सोसाइटी फॉर डेवलपमेंट ऑफ ह्यूमन एंड नेचर (साधना), यूएचएफ, नौणी, सोलन (हि.प्र.) से कृषि/कृषि के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्य के लिए अचीवर अवार्ड 2020 मिला।
5. डॉ बी.एल. अत्री ने 21.12.2021 को सदस्य सचिव, नराकास, सोलन का पदभार ग्रहण किया।
6. डॉ बी.एल. अत्री को हरिद्वार (उत्तराखंड) में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय मशरूम महोत्सव मशकॉन के दौरान बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण विभाग, उत्तराखंड द्वारा 18–20 अक्टूबर, 2021 को अंतर्राष्ट्रीय मान्यता पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
7. डॉ वी.पी.शर्मा को हरिद्वार (उत्तराखंड) में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय मशरूम महोत्सव मशकॉन के दौरान 18–20 अक्टूबर, 2021 को बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण विभाग, उत्तराखंड द्वारा अंतर्राष्ट्रीय मान्यता पुरस्कार से सम्मानित किया गया।।

Annexure – IV
अनुबंध–IV

Financial Statement for the year 2021 (01-01-2021 to 31-12-2021)

वर्ष 2021 के लिए बजट की स्थिति (रूपये लाख)

S.No.	Heads of Accounts	Allocation 2021	Exp. 2021
i	Lands	0	0
ii	Works	78	0
iii	Equipment	11.25	4.55
iv	Information Technology	5.5	3.85
v	Library	1.6	1.4
vi	Furniture & Fixture	0.5	0
vii	Vehicles	18.75	0
viii	Others (SC-SP Equipments)	5	5
Total Capital Assets		**120.6**	**14.8**
i	Establishment Expenses		
ii	Establishment Charges	785.5	785.5
iii	Wages	-	-
iv	O.T.A	-	-
Total Estt. Charges		**785.5**	**785.5**
II	General Revenue		
1	Pension and Other retirement Benefits	2.81	2.75
2	TA domestic/ TA transfer	3.95	3.06
3	Research and Operational expenses	98.3	78.65
4	Administrative expenses	139	121.2
5	Misc. Expenses	24	20.9
Total Revenue		**268.06**	**226.56**
NEH		39.5	7.25
TSP		10	6.5
SCSP		32.5	14.5
Grand Total (Capital and Revenue)		**1256.16**	**1055.11**

Sl. No.	Head of Account	Allocation	Expenditure
1	DMR-Budget 2021	1256.16	1055.11
2	AICRP Mushroom	669.20	405.30
3	Revenue Receipt	116.50	113.50

Annexure- V
SALE OF MUSHROOM SPAWN
खुम्ब स्पॉन की बिक्री

Month	Button	Oyster	Milky	Shiitake	Ganoderma	Paddy straw	Total quantity (Kg)	Revenue (Rs.)	Mother spawn (bottle)	Revenue (Rs.)	No. of trainees participated in spawn training	Revenue (Rs.)
Jan. 21	329	1148	-	136	-	-	1613	129040	5	2500	-	-
Feb. 21	615	4403	-	43	10	-	5071	405680	4	2000	-	-
Mar. 21	241	12964	-	6	8	-	13219	1057520	2	1000	-	-
Apr. 21	8	764	166	-	73	-	1011	80880	-	-	-	-
May 21	449	567	14	176	101	-	1307	104560	-	-	-	-
Jun. 21	62	595	104	32	402	-	1195	95600	-	-	-	-
Jul. 21	155	901	4	9	904	10	1983	158640	2	1000	3	9000
Aug. 21	959.5	912	-	9	404	-	2284.5	182760	13	6500	13	39000
Sep. 21	1311	3375	50	143	188	-	5067	405360	21	10500	15	45000
Oct. 21	162.5	1025	-	116	152	2	1457.5	116600	5	2500	7	21000
Nov. 21	1498	2199	-	565	196.5	-	4458.5	356680	-	-	3	9000
Dec. 21	1142	6819	3	69	1002	-	9035	722800	10	5000	12	36000

भाकृअनुप – खुम्ब अनुसंधान निदेशालय
चम्बाघाट, सोलन – 173213 (हि.प्र.), भारत
ICAR-Directorate of Mushroom Research
Chambaghat, Solan - 173213 (H.P.), India