

मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी

डॉ. एस.के. सिंह

डॉ. राकेश पाठक

डॉ. अंजली पंचोली



भारत
ICAR

पादप सुधार, प्रवर्धन एवं कीट प्रबन्धन विभाग
केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान
जोधपुर, राजस्थान 342003

तकनीकी बुलेटिन

मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी

डॉ. एस.के. सिंह

डॉ. राकेश पाठक

डॉ. अंजली पंचोली



पादप सुधार, प्रवर्धन एवं कीट प्रबन्धन विभाग

केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान

जोधपुर, राजस्थान 342003

प्रकाशन वर्ष

दिसम्बर, 2009

4000 प्रतियाँ

प्रकाशक

निदेशक

केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर

राजस्थान 342003

© काजरी, 2009

सर्वाधिकार आरक्षित। प्रकाशक के सक्षम अधिकारी की अनुमति के बिना, इस तकनीकी बुलेटिन को अथवा इसके किसी भाग का किसी भी माध्यम जैसे फोटोकॉपी, इलेक्ट्रॉनिक संग्रहण, रिकॉडिंग आदि द्वारा पुनःप्रकाशन वर्जित है।

मुद्रक

एवरग्रीन प्रिन्टर्स

14-सी, हैवी इण्ड. एरिया, जोधपुर

विषय सूची

विषय वस्तु	पृष्ठ सं.
1. सामान्य परिचय	1
2. मशरूम का उत्तम बीज तैयार करना उसका भण्डारण एवं परिवहन	2
मशरूम कवक जाल संवर्धन बनाना	3
शुद्ध कवक जाल संवर्धन विधियाँ	5
मशरूम स्पॉन तैयार करना	6
बिजाई के लिये उपयुक्त बीज तैयार करना	8
बीज का भण्डारण एवं परिवहन	9
3. ऑयस्टर (फलुरोटस) मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी	9
रसायनिक उपचार विधि	10
गर्म पानी से उपचार विधि	11
पास्चुरीकरण उपचार	11
4. दूधिया मशरूम की खेती	14
5. मशरूम की प्रमुख बिमारियों एवं कीड़े मकोड़ों का रखरखाव	15
6. कटाई उपरान्त मशरूम का रखरखाव एवं संसाधन	17
7. मशरूम के पौष्टिक गुण	18
8. मशरूम उत्पादनोपरान्त स्पेन्ट कम्पोस्ट का उपयोग	20

मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी

सामान्य परिचय

खुम्ब (मशरूम) एक विशेष प्रकार के जैव वर्ग से संबन्धित है जिन्हें फंफूद के नाम से जाना जाता है। इनमें पौधों में पाया जाने वाला हरा पदार्थ (क्लोरोफिल) नहीं होता जिसके कारण ये अपना भोजन बनाने में असमर्थ होते हैं। मशरूम प्रायः मृत और सड़ रहे जैव पदार्थों पर या पेड़ पौधों की जड़ों और तनों से परपोषी के रूप में अपना भोजन प्राप्त करते हैं। पदार्थों के अन्दर तक भेदने वाली महीन धागों जैसी रचनाओं (माइसिलियम) की सहायता से ये अपना भोजन सोखते हैं। अधिकतर मशरूम बरसात के मौसम में काफी भोजन सोखने के बाद विभिन्न प्रकार की संरचनायें जैसे छतरी, टोपी, अण्डे, पंखनुमा फलनकाय पैदा करती हैं। इन फलनकायों में करोड़ों छोटे-छोटे बीजाणु (स्पोर्स) बनते हैं और परिपक्व होते ही जमीन पर या हवा के साथ दूर दूर तक पहुँच जाते हैं। ये बीजाणु उपयुक्त परिस्थितियों में अन्य जैव पदार्थों पर उगकर नये धागे यानी माइसिलियम बनाते हैं। ये माइसिलियम दूसरे माइसिलिया के साथ मिलकर या स्वयं फैलकर जाल बनाकर उपयुक्त वातावरण में नई मशरूम को जन्म देते हैं। इस प्रकार मशरूम का जीवनचक्र चलता है। सड़े गले पत्तों, गल रहे तनों, तिनकों व मृत पदार्थों, घासनीयों, जंगलों में और नम इलाकों में मशरूम सर्वाधिक संख्या में दिखाई देते हैं।

सभी प्रकार की मशरूम खाने योग्य नहीं होती। जहरीली मशरूम जिसे "टोडस्टूल" के नाम से जाना जाता है, अधिकतर रंग बिरंगी दिखाई देती है। आमतौर पर जहरीली और खाने वाली मशरूम में भेद कर पाना कठिन होता है। जहरीली मशरूमों के सेवन से कई बार मनुष्य और जानवर अपनी जान गंवा देते हैं। वैसे तो वैज्ञानिकों ने खाने योग्य अधिकतर मशरूमों का पता लगाकर उनका विस्तार से वर्णन किया है किन्तु उनमें से सभी को व्यवसायिक स्तर पर नहीं उगाया जाता है। वर्तमान में मशरूम को इनकी पोषक और औषधीय गुणों के आधार पर 100 से अधिक देशों में सफलतापूर्वक उगाया जा रहा है। पश्चिमी देशों में मशरूम की खपत, विश्व उत्पादन की 85 प्रतिशत है। विश्व स्तर पर फूड एण्ड एग्रीकल्चर ऑर्गेनाइजेशन (एफ.ए.ओ.) ने भी मशरूम को एक उत्तम खाद्य पदार्थ के रूप में प्रोत्साहित किया है। मशरूम का बीज प्रयोगशाला में तैयार कर उन्हें फसल काटने के बाद बचे हुये भूसे पर कृत्रिम रूप से बन्द कमरों में उगाया जाता है। भारतीय मशरूम मुख्यतः अमेरिका के बाजारों में जाती है, फिर भी आने

मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी

वाले समय में मशरूम निर्यात में कठिनाई आ सकती है क्योंकि ये देश अब डिब्बाबंद मशरूमों की तुलना में ताजी मशरूम अधिक पसन्द करने लगे हैं। परिणामस्वरूप हमारे देश में इसकी उपलब्धता बढ़ने की प्रबल संभावनायें हैं।

भारतवर्ष में विविध प्रकार के मौसम में विभिन्न प्रकार के कृषि अवशेष तथा सस्ते कृषिकर्मी आसानी से मिल जाते हैं। इसीलिये यहाँ पर शीतोष्ण (टेम्परेट), उपोष्ण (सबट्रोपिकल) तथा उष्ण (ट्रोपिकल) सभी प्रकार के मशरूम पैदा किये जा सकते हैं। ऐसा अनुमान है कि भारतवर्ष में प्रति वर्ष लगभग 30 से 35 करोड़ टन कृषि अवशेष उत्पन्न होता है तथा इसका लगभग 50 प्रतिशत हिस्सा खेतों में ही जलाने के लिये अथवा सड़ने के लिये छोड़ दिया जाता है। इसका एक प्रतिशत भी यदि मशरूम उत्पादन के लिये उपयोग में लिया जाये तो भारतवर्ष एक प्रमुख मशरूम उत्पादक देश बन सकता है। वर्तमान में हमारे देश में मशरूम की पैदावार 50 से 52 हजार टन प्रति वर्ष है, आशा है कि भविष्य में यह और बढ़ेगी। वैसे तो भारत में मुख्यतः बटन मशरूम की खेती की जाती है। मगर आने वाले समय में समशीतोष्ण एवं उष्ण मशरूम की पैदावार बढ़ेगी। आज बटन मशरूम के अलावा ऑयस्टर मशरूम (फ्लुरोटस), दूधिया मशरूम (केलोसाइबी इन्डिका), धान की पराली पर उगने वाली मशरूम (वॉल्वेरियेला) और शिटाके मशरूम (लेन्टीन्युला इज़ोडस) को सफलतापूर्वक उगाया जा रहा है।

मशरूम की खेती घर के अन्दर करने योग्य एक लघु उद्योग है और इसे अन्य फसलों के समान खेत की आवश्यकता नहीं होती। अतः यह छोटे एवं भूमिहीन किसानों के लिये उपयुक्त व्यवसाय है। मशरूम उत्पादन के उपरान्त शेष बचे व्यर्थ को खेतों में कम्पोस्ट खाद के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। मशरूम से अचार, चटनी, डिब्बाबंदी, औषधी आदि अधिक गुणवत्ता वाली वस्तुयें तैयार की जा सकती हैं। मशरूम को एक व्यवसाय के रूप में अपनाकर बढ़ती हुई बेरोजगारी को कम करने के साथ अपर्याप्त पोषण की समस्याओं का निदान किया जा सकता है।

मशरूम का उत्तम बीज (स्पॉन) तैयार करना, उसका भण्डारण एवं परिवहन

साधारणतः फसल उगाने हेतु बीज की आवश्यकता होती है। कई प्रकार के पौधों में बीज की जगह पौधों के हिस्से जैसे तना, गांठ आदि का प्रयोग किया जाता है।

मशरूम के बीजाणु (स्पोर) बनते तो हैं मगर सभी प्रकार के बीजाणु फल यानि बेसिडोकार्प बनाने में सक्षम नहीं होते हैं। मशरूम उगाने हेतु वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीक का प्रयोग किया जाता है। सर्वप्रथम शुद्ध कवक जाल संवर्धन बनाया जाता है और फिर उसे उबले हुये गेंहू, बाजरा, ज्वार, राई आदि के दानों पर उगाया जाता है। इस प्रकार से तैयार किये गये संवर्धन को ही मशरूम बीज या स्पॉन के नाम से जाना जाता है।

सफल मशरूम उत्पादन, अधिक पैदावार देने वाले, सफेद, बिमारियों एवं कीड़ों से रहित शुद्ध कवक जाल पर निर्भर करता है। मशरूम के कवक जाल को छत्रक (बेसिडोकार्प) से कीटाणु रहित अवस्था में कृत्रिम माध्यम पर उगाने, उसका शुद्धिकरण एवं संरक्षण करने हेतु कीटाणु रहित प्रयोगशाला एवं तकनीकी जानकारी का होना अत्यन्त आवश्यक है, इसलिये किसान कवक जाल या मशरूम बीज को अपने घर पर तैयार नहीं कर सकते। मशरूम बीज (स्पॉन) प्राप्त करने हेतु उन्हें सरकारी या गैर सरकारी मशरूम बीज उत्पादक संस्थाओं से मदद लेनी पड़ती है। स्पॉन को देख कर मशरूम की गुणवत्ता को पूर्णतः परखा नहीं जा सकता इसलिये किसानों को अच्छी संस्थाओं से ही स्पॉन खरीदना चाहिये।

मशरूम कवक जाल संवर्धन बनाना

शुद्ध संवर्धन बनाने के लिये सबसे पहले कवक जाल के विकास के लिये उचित कृत्रिम माध्यम तैयार किया जाता है। इस कार्य के लिये कई प्रकार के माध्यम अत्यन्त सुगम है। जिनमें से कुछ माध्यमों को बनाने की विधि निम्नलिखित हैं:-

(क) पोटेटो डैक्सट्रोस अगर

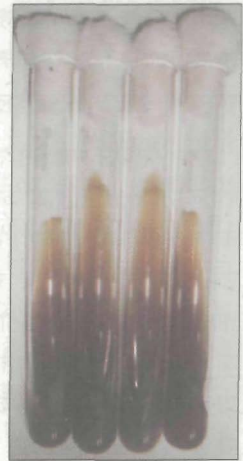
छिलका रहित आलू	= 200 ग्राम
अगर-अगर पाउडर	= 20 ग्राम
डैक्सट्रोस	= 20 ग्राम
शुद्ध पानी	= एक लीटर

इस विधि अनुसार आलू को धोकर छिलका उतार कर छोटे-छोटे टुकड़ों में काट लिया जाता है। करीब 200 ग्राम आलू को तौलकर आधे लीटर पानी में 15 मिनट तक उबाला जाता है। इसी प्रकार एक दूसरे बर्तन में आधे लीटर उबलते पानी में अगर-अगर पाउडर एवं डैक्सट्रोस मिलाया जाता है।

आलू के अर्क को छान कर इस मिश्रण में मिलाकर पानी की मात्रा को एक लीटर कर लिया जाता है। तत्पश्चात ऑटोक्लेव में 15 से 20 मिनट तक 121 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखा जाता है। इस प्रकार से तैयार कृत्रिम माध्यम पर मशरूम कवक जाल संवर्धन बनाया जाता है।

(ख) माल्ट अगर (अर्क)

माल्ट का अर्क	= 25 ग्राम
अगर-अगर पाउडर	= 20 ग्राम
शुद्ध पानी	= एक लीटर



माल्ट के अर्क का मीडिया

उबलते हुये पानी में माल्ट के अर्क को 5 मिनट तक उबाला जाता है। अगर-अगर पाउडर को काँच की छड़ी से हिलाते हुये मिश्रण में मिला दिया जाता है। तत्पश्चात इस माध्यम को परखनलियों में लगभग 10 से 15 मिलीलीटर प्रति परखनली के हिसाब से और फ्लास्कों में आधे हिस्से तक भर कर रुई का ढक्कन बनाकर बंद कर दिया जाता है। इन परखनलियों एवं फ्लास्कों को ऑटोक्लेव में डालकर 15 पाँड प्रति वर्ग इंच के दबाव पर 15 से 20 मिनट के लिये रख कर जीवाणु रहित किया जाता है। संवर्धन बनाने के लिये इस प्रकार ये परखनलियाँ तैयार की जाती है। ऑटोक्लेव के पश्चात फ्लास्कों से माल्ट के अर्क को पेट्रीप्लेटों में डालकर जमने के लिये रख देते हैं। अब ये पेट्रीप्लेट संवर्धन बनाने के लिये उपयोग में ली जा सकती है।

(ग) खाद (कम्पोस्ट) का अर्क

खाद को दो लीटर पानी में दो घण्टे तक उबाला जाता है, जिससे पानी उड़कर एक लीटर रह जाये। तत्पश्चात खाद के इस अर्क को बारीक कपड़े से छान लिया जाता है। इस अर्क को दोबारा छानकर इसमें अगर-अगर पाउडर, काँच की छड़ी की मदद से धीरे-धीरे मिला लिया जाता है। इस माध्यम को परखनलियों एवं फ्लास्कों में डालकर ऑटोक्लेव किया जाता है।

इन कृत्रिम माध्यमों के अलावा कई अन्य कृत्रिम माध्यमों का चयन किया जा सकता है, इनमें से गेहूँ अर्क माध्यम (गेहूँ 32 ग्राम, अगर-अगर पाउडर 20 ग्राम, शुद्ध पानी एक लीटर), चावल छिलका अर्क (चावल छिलका 200 ग्राम, जिलेटिन 20 ग्राम, शुद्ध पानी एक लीटर) आदि प्रमुख हैं। इन माध्यमों को भी ऑटोक्लेव करने के पश्चात कवक जाल बनाने के लिये प्रयोग किया जा सकता है।

शुद्ध कवक जाल संवर्धन विधियाँ

(अ) उत्तक संवर्धन (टिशू कल्चर)

शुद्ध कवक जाल बनाने के लिये वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीकी का प्रयोग किया जाता है। इस विधि से बीज बनाने के लिये मशरूम की टोपी को 0.1 प्रतिशत मरक्युरिक क्लोराइड से जीवाणु रहित किया जाता है। तने एवं टोपी के बीच (गले) से वानस्पतिक हिस्से को लेकर कृत्रिम माध्यम वाली पेट्रीप्लेट्स में 25 डिग्री सेल्सियस पर ऊष्मायित्र में 4-5 दिन के लिये रख दिया जाता है। तत्पश्चात किनारे में उगते हुये कवक जाल को सावधानी से कीटाणु-रहित प्रयोगशाला में परखनलियों में स्थानान्तरित कर दिया जाता है। इन परखनलियों को रुई के ढक्कन से बन्द करके ऊष्मायित्र में 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर लगभग 14 से 18 दिन तक रखा जाता है। इस दौरान कवक जाल के बारीक रेशे पूरी तरह से फैल जाते हैं। इसे ही उत्तक संवर्धन कहते हैं।



शुद्ध उत्तक संवर्धन

(ब) बीजाणु संवर्धन (स्पोर कल्चर)

सभी बीजाणु, मशरूम की टोपी बनाने में सक्षम नहीं होते हैं क्योंकि टोपी बनाने के लिये जरूरी गुणसूत्र अलग-अलग बीजाणुओं में या टोपियों में उपस्थित होते हैं इस लिये एक बीजाणु के कवक जाल से मशरूम बीज नहीं बनाया जाता है। अनेक बीजाणुओं के मिश्रण से बनाये गये बीज को फसल उगाने के लिये प्रयोग में लाया जाना चाहिये। इस विधि से बीजाणु संवर्धन तैयार करने के लिये मशरूम की टोपी में झिल्ली से ढके हुये पत्तेदार गलफड़ों में स्थित असंख्य बीजाणुओं को जीवाणु रहित कागज या पेट्रीप्लेट्स में इकट्ठा किया जाता है। इस स्पोर प्रिन्ट (जीवाणु छाप) को 5-10 मिलीलीटर



द्विगरी का उत्तक संवर्धन

मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी

पानी में घोलकर उचित माध्यम में मिलाया जाता है। बीजाणु वाले इस माध्यम को निर्जर्मकृत पेट्रीप्लेट्स में 25 डिग्री सेल्सियस पर ऊष्मायित्र में 4-5 दिन रखा जाता है। तत्पश्चात् तेजी से उगते हुये कवकजाल के छोटे से टुकड़े को माध्यम के साथ सावधानीपूर्वक परखनलियों में स्थानान्तरित कर 25 डिग्री सेल्सियस पर 15-20 दिनों तक ऊष्मायित्र में उगाया जाता है। इस विधि को बहुबीजाणु संवर्धन या मल्टी स्पोर कल्चर के नाम से जाना जाता है।

मशरूम स्पॉन तैयार करना

मशरूम बीज को तैयार करने के लिये अनेक प्रकार के अनाज जैसे गेहूँ, बाजरा, ज्वार, धान, मक्का, राई आदि या लकड़ी के बुरादे का प्रयोग किया जाता है। मशरूम का बीज प्रायः गेहूँ के दानों पर बनाया जाता है। गेहूँ के दानों को साफ कर टूटे फूटे दानों को बाहर निकाल दिया जाता है। गेहूँ से दुगुनी मात्रा में पानी डालकर इसे 20-25

मिनट तक उबाला जाता है इसके पश्चात् जाली पर दानों को पलट लिया जाता है, जिससे अतिरिक्त पानी बाहर निकल जाये। इस



उबले हुए गेहूँ के बीज

उबले गेहूँ को साफ कपड़े पर 2-3 घण्टों तक छाया में सुखाया जाता है। इसके पश्चात् इसमें 2 प्रतिशत जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट) तथा 0.5 प्रतिशत चॉक

पाउडर (कैल्शियम कार्बोनेट) अच्छी तरह मिला देते हैं। यदि 100 किलोग्राम सूखा गेहूँ उबालने के लिये रखा था तो इसमें 2 किलोग्राम जिप्सम व आधा किलोग्राम चॉक पाउडर मिलाना चाहिये। इन रसायनों के



गेहूँ के बीज का रसायनिक लेप

मिलाने से न केवल गेहू की अम्लीयता व क्षारीयता ठीक रहेगी अपितु यह दानों को आपस में चिपकने से भी रोकते हैं। अब इस गेहू को ग्लूकोज या दूध की बोतल में लगभग 300 ग्राम प्रति बोतल के हिसाब से भर कर बन्द कर दिया जाता है। अब इन बोतलों को 22 पौंड प्रति वर्ग इंच के दबाव पर ऑटोक्लेव में डेढ़ से 2 घण्टे के लिये रखा जाता है। इसके पश्चात इन बोतलों को ऑटोक्लेव से निकाल कर ठण्डा होने के लिये रख दिया जाता है। बोतलों का तापमान सामान्य हो जाने पर ही इन बोतलों का प्रयोग मास्टर संवर्धन बनाने के लिये किया जाता है। अब परखनलियों में पहले से



ऑटोक्लेव

तैयार शुद्ध

कवकजाल संवर्धन को निवेशन सुई (इनोकुलेशन निडल) की सहायता से माध्यम के साथ इन बोतलों में डाल देते हैं। तत्पश्चात इन बोतलों को इस प्रकार से हिलाया जाता है कि कवक जाल गेहू के दानों में दब जायें। अब इन बोतलों को 25 डिग्री सेल्सियस पर ऊष्मायित्र में रखा जाता है। 5-7 दिन बाद इन बोतलों को इस प्रकार हिलाया जाता है कि उगता हुआ कवक जाल अधिक से अधिक दानों से सम्पर्क स्थापित कर ले। बोतलों को



मास्टर स्लॉन



ऊष्मायित्र (बी.ओ.डी. इनक्यूबेटर)

हिलाकर पुनः ऊष्मायित्र में रख दिया जाता है। लगभग तीन सप्ताह में मास्टर संवर्धन तैयार हो जाता है। आमतौर पर सभी मशरूमों के बीज इस विधि से ही बनाये जाते हैं। कुछ मशरूमों जैसे कैलोसाइबी इन्डिका और पुआल मशरूमों को 25 डिग्री सेल्सियस की जगह 30 डिग्री सेल्सियस पर ऊष्मायित्र में रखा जाना चाहिये।

बीजाई के लिये उपयुक्त बीज उगाना

बीजाई के लिये बीज बनाने हेतु गेंहू उबालने से लेकर रसायन मिलाने तक की प्रक्रिया समान ही होती है, परन्तु कांच की बोतलों की जगह पोलीप्रोपाइलिन के लिफाफों का प्रयोग किया जाता है। इन लिफाफों में सुविधानुसार 250, 500 या 1000 ग्राम बीज भर दिया जाता है। बीज लिफाफे की क्षमतानुसार ही भरा जाना चाहिये। गेंहू भरते समय लिफाफों का विशेष ध्यान रखा जाता है कि लिफाफे लगभग आधे खाली रहें। इन लिफाफों पर प्लास्टिक के मोटे छल्ले जिनकी त्रिज्या आधा इंच के लगभग होती है, में पिरो लिया जाता है और लिफाफे के खुले सिरे को बाहर की तरफ पलट लिया जाता है, जिससे लिफाफे का मुंह निश्चित आकार ले लेता है। अब पानी न सोखने वाली रुई के ढक्कन से लिफाफे के मुंह को बन्द कर दिया जाता है।

इन लिफाफों को रसायन में मिले गेंहू के साथ 22 पौंड प्रति वर्ग इंच के दबाव पर ऑटोक्लेव में डेढ़ घण्टे तक जीवाणु रहित किया जाता है। इन लिफाफों के ठण्डा होने पर निर्जर्मीकृत निवेशन कमरे में लेमिनार फ्लो में ले जाया जाता है। पहले से बनाये गये मास्टर संवर्धन की बोतल को खोलकर



लेमिनार फ्लो

कांच की छड़ी से मास्टर संवर्धन के दानों को अलग अलग किया जाता है। इसमें से कुछ दाने प्रत्येक पोलीप्रोपाइलीन के लिफाफे में डाल दिये जाते हैं। इन लिफाफों को मास्टर संवर्धन की बोतलों की तरह 25 डिग्री सेल्सियस तापमान

पर ऊष्मायित्र में 2-3 सप्ताह के लिये रखा जाता है। ये गेंहू के लिफाफे अब बीजाई के लिये उपयोग में लाये जाते हैं। शुद्ध संवर्धन को श्वेत पतले रेशमी तारों के रूप में पहचाना जाता है। जिन बोतलों या लिफाफों में अन्य रंग जैसे पीला, हरा, काला, गुलाबी, भूरे रंग का कवक जाल फैलता दिखाई दे उन्हें निकाल देना चाहिये।



व्यवसायिक सॉन



संक्रमित बीज

बीज का भण्डारण तथा परिवहन

जहाँ तक हो सके मशरूम के ताजे बीज का ही प्रयोग करना चाहिये। यदि बीज का उत्पादन व्यवसायिक तौर पर, अधिक मात्रा में करना हो तो मशरूम के बीज को 4-6 डिग्री सेल्सियस पर 4-6 माह तक रखा जा सकता है। संग्रहण अथवा भण्डारण करते समय मशरूम के बीज को 25 डिग्री सेल्सियस या इससे अधिक तापमान पर कभी भी नहीं रखना चाहिये। जहाँ तक हो सके परिवहन के दौरान बीज को प्रशीतित गाड़ी में ही एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाना चाहिये। यदि बीज की मात्रा कम हो या प्रशीतित गाड़ी उपलब्ध न हो तो स्पॉन का परिवहन शाम को या रात्रि समय में करना चाहिये क्योंकि रात के समय तापमान सहज ही कम हो जाता है। कोशिश करनी चाहिये कि परिवहन के तुरन्त बाद ही मशरूम की बीजाई पहले से तैयार खाद में कर देनी चाहिये।

एक बार भण्डार किये गये बीज को परिवहन उपरान्त पुनः भण्डारण के लिये नहीं रखना चाहिये। यदि अधिक मात्रा में मशरूम बीज का परिवहन करना हो तो हवादार डिब्बों या बोरो का प्रयोग करना चाहिये।

ऑयस्टर (प्लोटस) मशरूम उत्पादन प्रौद्योगिकी

ढींगरी या ऑयस्टर मशरूम एक सर्वाधिक लोकप्रिय शीतोष्ण एवं उपोष्ण मशरूम है और विश्व मशरूम उत्पादन में इसका बटन और शिटके मशरूम के बाद तीसरा स्थान है। इसका उत्पादन निम्नलिखित कारणों से भारत की जलवायु के अनुरूप है—

1. इसे विभिन्न प्रकार के कृषि अवशेषों जैसे गेहूँ और चावल का भूसा, मूंग और मोठ की फलकटी, ज्वार, बाजरा की कुत्तर आदि पर उगाया जा सकता है।
2. इसे विभिन्न प्रकार के तापमान पर उगाया जा सकता है।
3. इसकी उत्पादन क्षमता भोज्य पदार्थ के अनुपात में सर्वाधिक है।
4. इसमें बिमारियों व स्पर्धात्मक फंफूद द्वारा नुकसान की संभावना कम है।
5. इसकी वृद्धि बहुत तेज है और उत्पादन बेहद आसान है।
6. इसकी उत्पादन लागत काफी कम आती है।
7. यह ग्रामीण क्षेत्रों में आसानी से उगायी जा सकती है व बेरोजगारों के लिये रोजगार का साधन बन सकती है।
8. इसका संसाधन विशेषतया सुखाना बहुत आसान है।

ऑयस्टर मशरूम आकार में सिप्पीनुमा, बड़े चम्मच, प्लेट या पंखनुमा होती है जिसे छत्रक कहते हैं। इस मशरूम की विभिन्न प्रजातियों में छत्रक विभिन्न रंगों जैसे सफेद, भूरा, पीला, गुलाबी, कथई आदि के होते हैं। इन छत्रकों के गिल्स में करोड़ों बीजाणु होते हैं। ये बीजाणु हवा के माध्यम से इधर उधर बिखर जाते हैं और उपयुक्त वातावरण में उग कर माइसीलियम फैलाकर अपना जीवनचक्र पूरा करते हैं। आज विश्व में ढींगरी की कई प्रजातियों का व्यावसायिक स्तर पर उत्पादन हो रहा है जिनमें *फ्लुरोटस सेपीडस*, *फ्लुरोटस फ्लेबीलेटस*, *फ्लुरोटस साजोर काजू*, *फ्लुरोटस फ्लोरीडा*, *फ्लुरोटस साईट्रिनोपीलीएटस*, *फ्लुरोटस ऑस्ट्रीएटस* आदि प्रमुख हैं।

ढींगरी की खेती किसी भी प्रकार के भूसे पर की जा सकती है। ध्यान रखने वाली बात यह है कि भूसा सूखा हुआ और फंगूद रहित होना चाहिये। व्यावसायिक स्तर पर अधिकतर गेहूँ के भूसे का प्रयोग किया जाता है। सर्वप्रथम फसलों के भूसे को उपचारित करके सूक्ष्मजीवों को नष्ट किया जाता है। यदि भूसे में पहले से मौजूद सूक्ष्मजीवों को नष्ट नहीं किया गया तो मशरूम का जाल अच्छी तरह से नहीं फैलता और अच्छी पैदावार नहीं मिलती है। भूसे को प्रायः निम्नलिखित विधियों में से किसी एक विधि द्वारा उपचारित किया जा सकता है।

रसायनिक उपचार विधि

ढींगरी उगाने के लिये यह विधि सर्वाधिक प्रचलित है। इस विधि में दो प्रकार की फंगूदनाशक दवाईयों से भूसे को जीवाणु रहित किया जाता है। इसके लिये प्लास्टिक या लोहे के बड़े ड्रमों का इस्तेमाल किया जाता है। लोहे के ड्रमों को अन्दर से रंगाई करके ही काम में लेना चाहिये। करीब 90 से 100 लीटर पानी में 10 से 12 किलोग्राम सूखे भूसे को ड्रम में भिगा दिया जाता है। साथ ही साथ एक बाल्टी में 10 लीटर पानी लेकर 7.5



भूसे के रसायनिक उपचार हेतु प्लास्टिक ड्रम

ग्राम बाविस्टीन तथा 125 मिलीलीटर फार्मेलीन मिला लिया जाता है। दवाई डालने के बाद इसे अच्छी तरह से किसी डण्डी से हिलाया जाता है, जिससे दोनों दवाईयाँ अच्छी तरह से पानी में घुल जायें और बाल्टी के पन्दे में इकट्ठा न होने पायें। अब इस घोल को ड्रम में भिगा रहे भूसे पर ऊपर से धीरे-धीरे डाला जाता

है ताकि दोनों दवाई भूसे के हर भाग में जाकर अपना पूरा असर दिखा सके और ड्रम के पेन्डे में नहीं बैठे। इसके तुरन्त बाद ड्रम को ढक देना चाहिये, जिससे फार्मेलीन, गैस बनकर उड़ नहीं पाये और इसका असर भूसे के जीवाणुओं पर पूरी तरह से हो सके। करीब 18 से 20 घण्टे बाद गीले भूसे को एक साफ जाली पर रखा जाता है जिससे अधिक पानी निकल जाये फिर भूसे को त्रिपाल पर निकाल कर आधे घण्टे के लिये सूखा लिया जाता है, जिससे कि फार्मेलीन की महक उड़ जाये और अतिरिक्त पानी बह जाये।



रसायनिक उपचार उपरान्त त्रिपाल पर सूखता हुआ भूसा

गर्म पानी से उपचार

10 से 12 किलोग्राम भूसे को जूट के बोरे में रात भर ठण्डे पानी में गीलाकर लिया जाता है। दूसरे दिन इस गीले भूसे को बोरे समेत 70 से 80 डिग्री सेल्सियस गर्म पानी में 15 से 20 मिनट तक रख कर बाहर निकाल लेते हैं। ठण्डा होने पर इस भूसे को जाली पर फैला दिया जाता है। करीब एक घण्टे के बाद इस भूसे में बीजाई की जा सकती है।

पाश्चुरीकरण उपचार

इस विधि का प्रयोग सिर्फ वो किसान भाई कर सकते हैं जिनके पास पाश्चुरीकरण कमरे उपलब्ध हैं। इस विधि में सबसे पहले भूसे को फर्श पर डाल कर खूब गीला किया जाता है और एक ढेर के रूप में जमा लिया जाता है। इस ढेर की हर दो दिन में एक बार पलटाई की जाती है। चार दिन बाद इस भूसे को पाश्चुरीकरण कमरे में भर दिया जाता है। ब्लोवर की सहायता से हवा द्वारा कमरे का तापमान एक जैसा कर लिया जाता है। तत्पश्चात कमरे का तापमान ब्लोवर से 70 डिग्री सेल्सियस पर 6 घण्टे तथा 40 से 45 डिग्री सेल्सियस पर लगभग 30 से 40 घण्टे तक बनाये रखा जाता है। इसके बाद भूसा ठंडा होने पर बीजाई की जा सकती है।

मौसम अनुसार ढींगरी की कई प्रजातियां ठण्डे या गर्म तापक्रम अनुसार उगायी जा सकती है। अतः जिस मौसम में ढींगरी की खेती करनी हो उसी के अनुसार ढींगरी की प्रजाति का चुनाव किया जाना चाहिये। अलग-अलग

जानकारी के लिए
कृषि विभाग से संपर्क करें

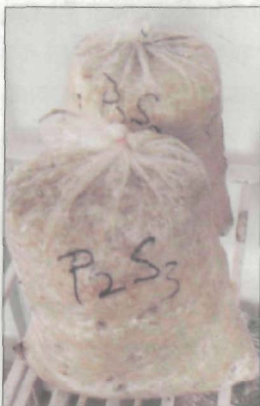
प्रजातियों को मौसम अनुसार लम्बे समय तक उगाया जा सकता है। राजस्थान की जलवायु में ढींगरी की खेती प्रायः अक्टूबर से फरवरी तक आसानी से की जा सकती है। ठण्डे मौसम में प्लुरोटस ऑस्ट्रीएटस, प्लुरोटस फ्लोरीडा, प्लुरोटस कार्नुकोपिया तथा प्लुरोटस ऐरेन्जोई मुख्य हैं तथा गर्मियों में (20°C से 28°C) में प्लुरोटस सेपीडस, प्लुरोटस फ्लेबीलेटस, प्लुरोटस साजोर-काजू, प्लुरोटस साईट्रिनोपीनीएटस तथा प्लुरोटस मैमब्रेनेसियस मुख्य है।

बीजाई के लिये ताजा बीज ही प्रयोग में लाना चाहिये, यदि बीज 4 डिग्री सेल्सियस पर रखा हुआ हो तो पहले इसे कमरे के सामान्य तापमान पर लाने के बाद ही काम में लेना चाहिये। बीजाई की दर 250 ग्राम तैयार बीज प्रति 10 से 12 किलोग्राम गीले भूसे में मिलाया जाता है। बीजाई दो प्रकार से की जा सकती है। 10 से 12 किलोग्राम भूसे को फर्श/टब में फैला दिया जाता है और बीज को पूरे भूसे में साफ हाथों से मिला देते हैं या फिर थोड़े भूसे को पोलिथीन के थैले में भर कर थोड़ा बीज डालकर फिर भूसा और बीज परत के रूप में डाल दिया जाता है। इस प्रकार 4

किलोग्राम भूसे में 3 से 4 बार बीज बीच बीच में मिलाकर, पोलिथीन की थैली को ऊपर से बन्द कर दिया जाता है। इन थैलियों के दोनों कोने नीचे से काट दिये जाते हैं और बीजाई के बाद हर थैली में सूजे की सहायता से



गँहू के भूसे में मशरूम की स्पॉनिंग



मशरूम स्पॉनिंग उपरान्त फैलता हुआ कवक जाल

20-25 छेद कर दिये जाते हैं जिससे कि अधिक पानी के कारण भूसा सड़े नहीं और मशरूम का कवक जाल आसानी से फैल सके। बीजाई के बाद कवक जाल को फैलाने के लिये यानि स्पॉनरन के लिये भूसे से भरी इन पोलिथीन के थैलों को एक अंधेरे बन्द कमरे (24-27 डिग्री सेल्सियस) में 12 से 18 दिनों के लिये लोहे या बांस के रैको में रख दिया जाता है। इस दौरान कवक जाल फैलकर थैलों में छत्रक की शुरुआत करने लगते हैं।

जब मशरूम का कवकजाल पूरी तरह भूसे में फैल जाये तब पॉलीथीन को पूरी तरह हटाकर भूसे के ब्लॉक को 15 सेन्टीमीटर की दूरी पर उत्पादन कक्ष में लोहे या लकड़ी के रैकों पर रख दिया जाता है। यदि गर्मी ज्यादा हो तो पूरी पॉलीथीन न हटाकर दो तीन जगह से बड़े छेद या चीरे लगा दिये जाते हैं। अब भूसे के इन ब्लाकों पर दिन में 2-3 बार पानी से छिड़काव किया जाता है। यदि उत्पादन कक्ष का तापमान 28 डिग्री सेल्सियस से ज्यादा बढ़ जाये तो फर्श व दीवारों पर पानी का छिड़काव करते रहना चाहिये। उत्पादन कक्ष में दो तीन ट्यूबलाईटों को 4 से 6 घण्टों के लिये जला देना चाहिये। स्वच्छ



मशरूम कलिकाओं की शुरुआत



द्विगरी मशरूम के खिलते हुये छत्रक

हवा के लिये कमरे की खिड़की को एक से आधे घण्टे के लिये खोल देना चाहिये। 4 से 5 दिनों में मशरूम के छत्रक बनकर बड़े होने लगते हैं। करीब 7 दिनों में ये छत्रक बड़े हो जाते हैं और इन्हें तोड़ लिया जाता है। इस प्रकार 4 से 5 बार नये छत्रक बनते हैं और पहली तुड़ाई के बाद फिर

से हर ब्लॉक में नये छत्रक बन जाते हैं और बड़े होने पर तोड़ लिये जाते हैं। एक फसल लगभग डेढ़ महीने तक चलती है। छत्रकों को तोड़ने के बाद इन्हें बाजार में ताजा ही बेचा जाता है। यदि किसी कारण से मशरूम नहीं बिक सके तो उसे धूप में पूरी तरह से सुखा लिया जाता है। सूखे हुये मशरूमों को भी बाजार में आसानी से बेचा जा सकता है। इसके अलावा यदि विधि का ज्ञान हो तो ताजे मशरूमों का अचार, चटनी आदि बनाई जा सकती है।

दूधिया मशरूम की खेती

दूधिया मशरूम, दूध छट्टा (मिल्की मशरूम) के नाम से भी जानी जाती है। यह मशरूम काफी बड़ी बटन मशरूम की तरह दिखाई देती है, इसका डंठल भी खाने योग्य होता है। इसका वजन करीब 100-125 ग्राम तक हो सकता है। इस मशरूम को अन्य मशरूमों की अपेक्षा अधिक तापमान यानि 28 से 35 डिग्री सेल्सियस तक उगाया जा सकता है। इस मशरूम को जुलाई से अक्टूबर और मार्च-अप्रैल महीने में राजस्थान के शुष्क क्षेत्रों में उगाया जा सकता है। इस कारण इस मशरूम को साल भर मशरूम उत्पादन क्रम में सम्मिलित किया जा सकता है।

दूधिया मशरूम को गेंहू या धान के भूसे पर उपयुक्त तत्वों के साथ रसायनिक या भाप विधि द्वारा पाश्चुरीकृत किया जा सकता है। इस मशरूम को उगाने के लिये ढींगरी और बटन मशरूम के उगाने के लिये प्रयुक्त संयुक्त विधि अपनायी जाती है। जैसा कि भूसे का रसायनिक उपचार बताया जा चुका है, इस विधि से भूसे को उपचारित कर 18 घण्टे तक पानी में गीला किया जाता है। अगले दिन भूसे को साफ फर्श, त्रिपाल या जाली पर फैला दिया जाता है। इसमें मक्की का आटा या गेंहू का चोकर 5 प्रतिशत उपचारित कर मिला दिया जाता है तत्पश्चात बीजाई की जाती है, या फिर एक रात भूसे को पानी में भिगो कर अगले दिन फर्श या जाली पर सूखाकर 5 प्रतिशत मक्की का आटा या गेंहू का चोकर मिलाकर दो किलोग्राम पोलीप्रोपाईलीन बैगों में भर कर ऑटोक्लेव में 121 डिग्री सेल्सियस पर आधे घण्टे तक भाप द्वारा रोगाणुरहित किया जाता है। 10 से 12 किलोग्राम गीले भूसे में 250 से 300 ग्राम बीज मिलाया जा सकता है। अब इन बीजित थैलों को 26 से 30 डिग्री सेल्सियस पर कवक जाल फैलने के लिये अंधेरे कमरे में रख दिया जाता है। बीजाई के करीब 18-20 दिन बाद जब थैलों में कवक जाल पूर्ण रूप से फैल जाये तो थैलों को ऊपर से खोलकर एक इंच केसिंग मिश्रण डालकर उत्पादन कक्ष में रख दिया जाता है व नियमित रूप से दिन में 2 बार पानी का छिड़काव किया जाता है। केसिंग के 4 सप्ताह के बाद पहली फसल तोड़ी जा सकता है। फलन के दौरान उत्पादन कक्ष का तापमान 25 से 35 डिग्री सेल्सियस होना चाहिये। हवा में नमी बनाये रखने के लिये फर्श पर और दीवारों पर नियमित रूप से पानी का छिड़काव करते रहना चाहिये।



दूधिया मशरूम की फसल

मशरूम की प्रमुख बिमारियों व कीड़े मकोड़ों का रखरखाव

चूँकि मशरूम को विशेष उत्पादन कक्ष में उगाया जाता है इसलिये इसमें कई प्रकार की जैविक व अजैविक बिमारियों का प्रकोप संभव है। अधिकतर अजैविक बिमारियाँ तापमान, कार्बनडाई ऑक्साइड, वायु, जल, नमी आदि के असंतुलन के कारण पैदा होती है। जिससे मशरूम असाधारण रूप से छोटे, लम्बी डण्डी वाले या देर से पैदा होते हैं और बाजार में बेचने योग्य नहीं रहते। इसके उपचार एवं बचाव के लिये पूर्व में वर्णित मशरूम उत्पादन विधियों का विधिपूर्वक अनुसरण करना चाहिये।

यदि साफ वातावरण में विधिपूर्वक मशरूम की खेती की जाये तो बिमारियों की सम्भावनायें कम रहती हैं। जैसे कि उत्पादन कक्ष में जाते समय जूते चप्पल उतारकर बाहर की मिट्टी को अन्दर न जाने देने से अथवा जूतों को 1 प्रतिशत फार्मेलीन के घोल से उपचारित करके अन्दर जाने से बाहर से बिमारियों की सम्भावनायें कम हो जाती है।

जैविक बिमारियाँ अधिकतर खराब बीज, भूसे का पूरी तरह जीवाणु रहित नहीं हो पाने से होती हैं। अन्य फसलों की भाँति मशरूम को कई प्रकार के कीड़े मकोड़ों और सूत्र कृमि क्षति पहुँचाते हैं। सियारिड मकखी, फोरिड मकखी, स्प्रिंग टेल्स, माईट और सूत्र कृमि मशरूम की बीजाई से लेकर तोड़ने तक किसी भी अवस्था में क्षति पहुँचा सकते हैं। मशरूम उत्पादन कक्षों में अधिक नमी और अनुकूल तापमान कीड़े मकोड़ों के प्रजनन के लिये उपयुक्त होता है। कम अवधि की फसल होने के कारण कीटनाशकों का प्रयोग वर्जित है। सर्वप्रथम कीड़े मकोड़ों के प्रवेश को रोकने के उपाय किये जाते हैं। मशरूम में मक्खियों के नियंत्रण एवं कुशल प्रबन्धन के लिये अग्रिम नियंत्रण विधियों को अपनाया जाता है। साफ सफाई मशरूम उत्पादन का सबसे महत्वपूर्ण चरण है। खाद बनाने से पूर्व ही फर्श को फार्मेलीन से उपचारित करना चाहिये। भूसे, खाद व केसिंग के लिये बतायी गयी विधि से उपचारित कर ही प्रयोग में लाना चाहिये। मशरूम की मक्खियाँ बढ़ते हुये कवक जाल के महक की ओर आकर्षित होती हैं और बीजित कम्पोस्ट और मशरूम क्यारियों में प्रजनन करती हैं। दरवाजों और रोशनदानों पर 14 से 16 मेश/सेन्टीमीटर आकार के नाईलोन और तार की जाली लगाने से इन मक्खियों के प्रवेश को रोका जा सकता है।

मशरूम की मक्खियाँ पीले रंग की तरफ अधिक आकर्षित होती हैं। पोलीथीन या पीले रंग की रेडियम शीट में सरसों का तेल लगाकर उत्पादन कक्ष में बल्ब के पास टांगने से मक्खियों का नियंत्रण किया जा सकता है। इस तरीके से उत्पादन कक्ष में मक्खियों की संख्या का भी आसानी से पता लगाया जा सकता है। फसल में यदि मक्खियों का प्रकोप अधिक हो तो डाईक्लोरोफोस (न्युवान) के 0.1 प्रतिशत घोल का छिड़काव थैलों, पेटियों, दीवारों और फर्श पर करना चाहिये। उत्पादन के समय मक्खियों के प्रकोप को रोकने के लिये दीवारों और फर्श पर 0.05 प्रतिशत फेनवेलरेट या साईपरमैथ्रिन का छिड़काव किया जाता है। छिड़काव करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि एक ही कीटनाशक का बार बार उपयोग न हो।

स्प्रिंग टेलस लगभग 2.8 मिलीमीटर लम्बा मटमैले रंग का एक सूक्ष्म कीड़ा होता है। इन कीड़ों के पंख नहीं होते हैं और छेड़ने पर उछलते हैं। ये तने के आधार पर इकट्ठे होकर मशरूम का कवकजाल खाते हैं, जिससे मशरूम कलियों की बढ़ोतरी रुक जाती है तथा मशरूम पर छोटे-छोटे गड्ढे बन जाते हैं और छत्रक मुरझा जाता है। यह कीड़ा ढींगरी मशरूम को अधिक नुकसान पहुँचाता है। इस कीड़े के प्रकोप से बचने के लिये उत्पादन कक्ष व आसपास की जगह की सफाई रखें। फसल फर्श से थोड़ा ऊपर लगायें। प्रभावित स्थान को मैलाथियान की 0.05 प्रतिशत घोल से उपचारित करें।

बीटल एक छोटा कीड़ा है। यह भूरे या काले रंग का होता है तथा ढींगरी को ही नुकसान पहुँचाता है। इसकी सूंडियाँ और प्रौढ़ दोनों ही ढींगरी को खाते हैं जिससे इसमें कई आकार के छेद हो जाते हैं व गिलों में मैल भर जाता है। क्षतिग्रस्त ढींगरी कुछ ही दिनों में बिल्कुल खत्म हो जाती है। इसके प्रकोप से बचने के लिये उचित अवस्था में ही फसल की तुड़ाई करनी चाहिये। दरवाजे और खिड़कियों में जाली लगायें और दरवाजे के नीचे खाली जगह को बन्द कर दें। उत्पादन कक्ष के आसपास ब्लीचिंग पाउडर का छिड़काव करें।

इसके अलावा मशरूम की फसल में सूत्र कृमियों का प्रकोप भी पाया जाता है। ये सूत्र कृमि, मशरूम कवक जाल का रस चूसते हैं और कवकजाल को धीरे-धीरे खत्म कर देते हैं। इनकी संख्या बहुत तेजी से बढ़ती है और कुछ ही दिनों में पूरी फसल को नष्ट कर देते हैं। बढ़ते हुये कवकजाल का रंग सफेद से भूरा पड़ने लगता है और उसका फैलाव रुक जाता है। इसके प्रकोप से बचने के लिये कम्पोस्ट और केंसिंग मिट्टी का सही ढंग से पास्चुरीकरण करना चाहिये। छिड़काव के लिये प्रयुक्त पानी स्वच्छ होना चाहिये।

मशरूम स्वयं एक प्रकार की फंफूद है और मशरूम उगाने के माध्यम यानि भूसे पर कई प्रकार की फंफूदों का प्रकोप भी होता है चूँकि जो माध्यम मशरूम उगाने के लिये उपयुक्त होता है वही माध्यम अन्य फंफूदों को भी फैलने में मदद करता है इसलिये फंफूदों की रोकथाम के लिये साफ सफाई का विशेष ध्यान रखना चाहिये। बीजाई स्वच्छ वातावरण में करें। यदि प्रकोप ज्यादा हो तो विशेषज्ञ की सलाह लें। अधिकतर फंफूदों को 0.5 प्रतिशत बेविस्टीन या 0.4 प्रतिशत कैप्टान के घोल के छिड़काव से नियंत्रित किया जा सकता है। इसके अलावा भूरा दाग (बेक्टिरियल ब्लॉच) और जिन्जर ब्लॉच के प्रकोप से बचने के लिये रोगग्रस्त मशरूमों को निकाल कर क्लोरिन पानी (क्लीचिंग पाउडर) के 0.05 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें व कमरों के दरवाजों को प्रतिदिन कम से कम एक घण्टे के लिये खोल दें।

कटाई उपरान्त मशरूम का रख रखाव एवं संसाधन

कटाई उपरान्त मशरूम अतिशीघ्र खराब होने वाली सब्जी है। मशरूम एक जीवित फंफूद है और कटाई के बाद काली पड़ने लगती है तथा समय के साथ इसका भार कम पड़ने लगता है। यदि कटाई के बाद रख रखाव ठीक से नहीं किया गया तो उत्पादक को बहुत अधिक हानि का सामना करना पड़ता है।

ढींगरी और शिटाके मशरूमों को धूप में सूखाकर आसानी से रखा जा सकता है। ढींगरी की तुड़ाई के बाद इसे अच्छी तरह से साफ करना चाहिये तथा सतह पर किसी प्रकार की तूड़ी यानि भूसा या मिट्टी आदि नहीं रहें। सफाई के बाद ढींगरी को किसी साफ सूती कपड़े या एल्युमिनियम/स्टील की ट्रे में तेज धूप में फैलाकर रख देते हैं। जब ढींगरी पूरी तरह सूख जाये तो इसे पोलिथीन की थैलियों में पैक करके रखा जा सकता है। किसी भी कारण से यदि मशरूम 1-2 दिनों तक उत्पादक को अपने पास रखने पड़े तो ताजा मशरूमों के पैकेट बनाकर फ्रिज में 4 से 5 डिग्री सेल्सियम पर रख दें। कमरे के सामान्य तापमान पर मशरूम शीघ्र ही काले पड़ने लगते हैं। पैकिंग के तुरन्त बाद मशरूमों को बाजार में बेच दें। कोशिश करें कि मशरूम सुबह के समय तोड़ें और उसी दिन बाजार में बेच दें।

मशरूम के पौष्टिक गुण

मशरूम भारतवर्ष में एक नया खाद्य पदार्थ है जिसे भोजन के रूप में प्रचलित और प्रोत्साहित करने के लिये इसके विशिष्ट पौष्टिक एवं औषधीय गुणों को जन जन में प्रचारित करने की आवश्यकता है। आज उपभोक्ता नियमों के अनुसार भी सभी खाद्य पदार्थों की पौष्टिकता की जानकारी आवश्यक है। मशरूमों में बहुत कम ऊर्जा है क्योंकि इसमें 90 प्रतिशत पानी होता है इसलिये यह मोटापे के शिकार लोगों के लिये एक वरदान से कम नहीं है। स्टार्च तथा शर्करा मशरूम में नहीं के बराबर है जिसके कारण यह मधुमेह रोगियों के लिये उत्तम है। मधुमेह के रोगियों को कम ऊर्जा, अधिक प्रोटीन (लो कैलोरी-हाई प्रोटीन) खाने की सलाह दी जाती है जो मशरूम में पायी जाती है। मशरूम में कोलेस्ट्रॉल विहीन गुणवत्ता वाली कम वसा होती है, इन गुणों के कारण हृदय रोगियों के लिये यह उत्तम आहार है। मशरूम में सामान्य सब्जियों की तुलना में प्रोटीन की मात्रा अधिक होती है। सूखी ढींगरी और अन्य सूखे मशरूमों में 20 से 30 प्रतिशत तक प्रोटीन होता है। जंतु व वनस्पति जनित प्रोटीन (दूध, अण्डा, मांस, मछली, पालक, दालों) की तुलना में मशरूम में बहुत ही अच्छी गुणवत्ता वाली प्रोटीन होती है। वनस्पति प्रोटीन में कई अमीनों अम्लों की कमी पायी जाती है जैसे गेहूँ और चावल में लाइसीन और ट्रिप्टोफेन की कमी है उसी तरह दालों में मिथियानिन और सिस्टीन की कमी होती है परन्तु ये सभी अमीनों अम्ल मशरूमों में पाये जाते हैं। मशरूम प्रोटीन की गुणवत्ता, मांसाहारी भोजन के बराबर आंकी गयी है।

मशरूम विटामिन बी काम्प्लेक्स से मालामाल है। इसमें राइबोफ्लैविन, थाइमीन, नियासिन आदि प्रचुरता से पायी जाती है। मशरूम में फॉलिक एसिड तथा विटामिन बी-12 के साथ आयरन व प्रोटीन हीमोग्लोबिन बनाने के काम आते हैं। मशरूम रक्त की कमी यानि एनीमिया रोगियों के लिये दवाई का काम करता है। गर्भवती महिलाओं और बढ़ते हुये बच्चों को मशरूम खाने की सलाह दी जाती है। इसके अलावा मशरूम में पोटैशियम, सोडियम, मैग्नीशियम जैसे लवण प्रचुर मात्रा में होते हैं। मशरूम का सेवन ब्लड प्रेशर (रक्त चाप) के मरीजों के लिये भी लाभप्रद है। मशरूम में करीब 1 प्रतिशत रेशा होता है जिससे इसका सेवन कब्ज में लाभदायक होता है।

मशरूम में अनेक औषधीय गुण पाये जाते हैं। विशिष्ट मशरूमों में कैंसर प्रतिरोधक क्षमता, खून में कोलेस्ट्रॉल कम करने की क्षमता, ब्लड शुगर कम करने

की क्षमता, रक्तचाप कम करने का गुण बहुवर्चित है। ढींगरी मशरूम किडनी रोग में लाभप्रद होती है। एशियाई देशों की अपेक्षा पश्चिमी देशों में मशरूम को नियमित रूप से भोजन में शामिल किया जाता है। मशरूमों के पौष्टिक गुणों को ध्यान में रखते हुये भारतवर्ष में भी इसका अधिक से अधिक प्रयोग करना चाहिये, जिससे कई बिमारियों से बचा जा सके।

मशरूम में पौष्टिक गुणों के साथ औषधीय गुण भी विद्यमान हैं अतः इन्हें दैनिक आहार में स्थान देना चाहिये। इसमें उपस्थित पौष्टिक तत्व आहार को संतुलित बनाने में मददगार होते हैं। इन्हें सुखाकर या संरक्षित कर विभिन्न पदार्थ बनाकर उपयोग किया जा सकता है। कई मशरूम व्यंजन जिन्हें घरेलू स्तर पर बनाया जा सकता है उनमें मशरूम चीला, मशरूम पकौड़े, मशरूम अंडा पकौड़ा, मशरूम ब्रेड पकौड़ा, मशरूम पुलाव, मशरूम सब्जी, मशरूम आमलेट, मशरूम सैंडविच, मशरूम सूप आदि प्रमुख हैं। इसके अलावा मशरूम से अनेक चाईनीज पकवान भी बनाये जाते हैं।

मशरूम का संसाधन करके अधिक मूल्य पर बाजार में बेचा जा सकता है। साधारणतया यदि मशरूम, बाजार में उचित मूल्य पर नहीं बिके तो मशरूम का उत्तम अचार बनाया जा सकता है। ताजा दूधिया बटन या ढींगरी मशरूम को कटाई के बाद साफ कर पानी में अच्छी तरह से धोते हैं। धुलाई के बाद मशरूमों को टुकड़ों में काट लेते हैं। कटे हुये टुकड़ों को उबलते पानी में 0.05 प्रतिशत पोटैशियम मेटाबाइसल्फाइड के घोल में 10 मिनट तक रखते हैं और फिर ठण्डे पानी में धोकर स्टील के बर्तन में रख देते हैं, इसको ब्लॉचिंग कहते हैं।

ब्लॉच किये गये मशरूम के टुकड़ों को 8-10 प्रतिशत नमक (1 किलोग्राम में 80 से 100 ग्राम) मिलाकर 24 घण्टों के लिये छोड़ देते हैं। अगले दिन मशरूम निकालकर 1 प्रतिशत एसिटिक एसिड और 0.065 प्रतिशत सोडियम बेंजोएट मिलाते हैं जिससे अचार सड़ता नहीं है। इस प्रकार 1 किलोग्राम मशरूम में पिसी हुई राई 30 ग्राम, पिसी हुई हल्दी 20 ग्राम, लाल मिर्च पाउडर 20 ग्राम, जीरा पिसा हुआ 2 ग्राम, सोंफ पिसी हुई 2 ग्राम, साबूत कलौंजी 10 ग्राम, साबूत अजवाइन 10 ग्राम, गुड़ या चीनी की चाशनी 10 ग्राम और तेल 50-100 मिलीलीटर मिला देते हैं। कलौंजी तथा अजवाइन को तेल में पकाकर ठण्डा करके मिलाते हैं। इस प्रकार तैयार अचार को काँच की साफ बोतलों में बन्द करके रख देते हैं।

मशरूम उत्पादनीपरान्त स्पेन्ट कम्पोस्ट का उपयोग

मशरूम की फसल लेने के बाद बचे हुये खाद को अवशेष या स्पेन्ट कम्पोस्ट कहते हैं। इसमें गोबर की खाद या मुर्गी फार्म से प्राप्त खाद के समान पोषक तत्व पाये जाते हैं। मशरूम अवशेष कम्पोस्ट के रसायनिक विश्लेषण के अनुसार ताजे अवशेष कम्पोस्ट में 1.9 प्रतिशत नाइट्रोजन, 0.4 प्रतिशत फास्फोरस व 2.4 प्रतिशत पोटैशियम पाया जाता है। 8-10 महीनों तक मिट्टी के अन्दर दबाकर रखने के बाद इसमें नाइट्रोजन 1.9, फास्फोरस 0.6 व पोटैशियम 1 प्रतिशत हो जाता है। अनुसंधान से प्राप्त जानकारी के अनुसार स्पेन्ट कम्पोस्ट को कृषि, बागवानी, पशुपालन आदि व्यवसायों में प्रयोग किया जा सकता है।

यदि भूमि में पोषक तत्वों की कमी आ जाये तो स्पेन्ट कम्पोस्ट के इस्तेमाल से भूमि के कण विन्यास व पोषक तत्वों के स्तर में सुधार किया जा सकता है जिससे मिट्टी में जल को सोखने की क्षमता बढ़ जाती है। भूमि में 5 प्रतिशत की दर से स्पेन्ट कम्पोस्ट मिलाने से पौधों की फास्फोरस व पोटैशियम की आवश्यकता पूरी हो जाती है। अधिक मात्रा में इसके उपयोग से नाइट्रोजन की आवश्यकता भी पूरी की जा सकती है तथा कृत्रिम रसायनों पर हो रहा खर्च भी कम किया जा सकता है। बागवानी फसलों को उगाने में 2 साल पुराने स्पेन्ट कम्पोस्ट के इस्तेमाल से सब्जी, फल, फूल, सजावटी पौधों की पैदावार बढ़ाई जा सकती है।

दीगरी मशरूम से प्राप्त पोषाधार (स्पेन्ट सबस्ट्रेट) में सेलुलोज पर्याप्त मात्रा में होता है जिसे पशुओं के पाचन तंत्र में मौजूद सूक्ष्म जीवाणु आसानी से विघटित कर पशुओं को ऊर्जा प्रदान करते हैं साथ ही पशुओं को प्रोटीन भी प्राप्त होती है जिससे दूध की गुणवत्ता भी बढ़ जाती है।