

## विषय सूची

क्र.सं.	विषय	पृष्ठ सं०
1.	खुम्ब (मशरूम) - परिचय	1
2.	मशरूम का पोषकीय एवं औषधीय महत्व	3
3.	स्पॉन (मशरूम बीज) उत्पादन	5
4.	टिंगरी (ऑयस्टर) मशरूम की खेती	11
5.	पुआल मशरूम उत्पादन	14
6.	श्वेत बटन मशरूम की खेती	18
7.	श्वेत दूधिया (मिल्की) की खेती	22
8.	अन्य खुम्ब	25
9.	मशरूम रोग एवं प्रबन्धन	28
10.	खुम्ब मशरूम एवं कीट प्रबंधन	35
11.	खुम्ब (मशरूम) को हानि पहुँचाने वाले सूत्रकृमि एवं माईट का प्रबन्धन	37
12.	स्पेंट मशरूम पोषाधार का प्रबंधन	39
13.	मशरूम व्यंजन	43
14.	मशरूम के मूल्यवर्धक उत्पाद	50
15.	व्यवसायिक बटन खुम्ब फार्म संरचना	51

## खुम्ब (मशरूम) - परिचय

प्रायः वर्षा ऋतु में छतरी नुमा आकार के विभिन्न प्रकार एवं रंगों की पौधों जैसी आकृतियां अक्सर खेतों में तथा घरों के आसपास दिखाई देती है जिन्हें हम मशरूम या खुम्ब कहते हैं। ये मशरूम एक प्रकार के फफूंद हैं। प्रकृति में लगभग हजारों तरह के मशरूम पाए जाते हैं परन्तु सभी प्रकार के मशरूम खाने योग्य नहीं होते हैं क्योंकि कुछ मशरूम जहरीले भी होते हैं। अतः बिना जानकारी के जंगली मशरूम को नहीं खाना चाहिए। हमारे देश में मुख्यतः चार प्रकार के मशरूम की खेती की जाती है जैसे- बटन मशरूम, ढिंगरी मशरूम, दूधिया या मिल्की मशरूम तथा पुआल मशरूम। हमारे देश में जलवायु भिन्न-भिन्न प्रकार की है तथा ऋतुओं के अनुसार वातावरण में तापमान तथा नमी रहती है जिनको ध्यान में रखकर हम अलग-अलग समय पर विभिन्न प्रकार के मशरूमों की खेती कर सकते हैं। मशरूम में प्रोटीन की मात्रा बहुतायत होती है तथा कई तरह के औषधीय तत्व भी पाए जाते हैं। भारत एक कृषि प्रधान देश है जिसमें अधिकतर लोग शाकाहारी हैं। अतः यहाँ कृषि फसलों का उत्पादन बहुत होता है। इन कृषि फसलों के फसल अवशेष जैसे पुआल, भूसा तथा पत्ते जो कि गेहूँ, चावल, ज्वार, बाजरा, मक्का, गन्ना, सरसों तथा सूरजमुखी की फसलों से प्राप्त किए जाते हैं। इनमें से कुछ का उपयोग पशुओं को खिलाने के लिए किया जाता है। लेकिन कुछ फसलों के अवशिष्ट का कोई उपयोग नहीं होता है तथा किसान इन्हें खेत में ही जला देते हैं जिससे वातावरण प्रदूषित हो रहा है जिसका कुप्रभाव हमारे जीवन तथा जलवायु पर पड़ता है।

फसलों को क्रम में उगाने की परम्परा को मशरूम की खेती में भी लागू किया जा सकता है। लेकिन मशरूम एक गैर परम्परागत फसल होने की वजह से इसे क्रम में उगाना अभी तक प्रचलन में नहीं हो पाया है। किसान केवल इसे एक ही ऋतु में उगाते आ रहे हैं तथा अन्य ऋतुओं में मशरूम उत्पादन व्यवसाय बंद कर देते हैं। जबकि हमारे देश की जलवायु भिन्न-भिन्न प्रकार की मशरूम की खेती के लिये उपयुक्त है। यदि हम देश की जलवायु पर नजर डालें तो पायेंगे कि यहां गर्म, आर्द्र तथा शीतोष्ण इत्यादि प्रकार की जलवायु विभिन्न प्रांतों में पायी जाती है। इस प्रकार जलवायु के आधार पर ऋतुओं की भी जैसे शीत ऋतु, वर्षा ऋतु तथा बसंत ऋतु इत्यादि में वर्गीकरण किया गया है। अतः हमारे देश में भिन्न-भिन्न प्रकार की मशरूम को क्रम में उगाना सम्भव है क्योंकि विभिन्न मशरूम की वृद्धि हेतु तापमान की आवश्यकता अलग-अलग है। विभिन्न प्रकार की मशरूम की प्रजातियों को उगाने हेतु आवश्यक तापमान निम्नलिखित है।

सारणी: कुछ प्रमुख खाद्य तथा औषधीय मशरूम के लिये अनुकूल तापमान

वैज्ञानिक नाम	प्रचलित नाम	अनुकूलतम तापमान	
		बीज फैलाव हेतु	फलन हेतु
1. एगोरिकस बाइसपोरस	श्वेत बटन मशरूम	22-25	14-18
2. एगोरिकस बाइटॉरकिस	ग्रीष्मकालीन श्वेत बटन	28-30	25-26
3. प्लूरोटस फ्लोरिडा	ढिंगरी मशरूम	25-30	18-22
4. प्लूरोटस सजोर-काजू	ढिंगरी मशरूम	25-32	22-26
5. कैलोसाइब इंडिका	श्वेत दूधिया मशरूम	25-30	30-35
6. वॉल्वेरियेला बॉल्वेसिया	पराली मशरूम	32-34	28-32
7. लेन्टीनुला इडोइस	शिटाके मशरूम	22-27	15-20
8. गैनोडर्मा ल्यूसिडम	रिशी मशरूम	25-30	25-30

उपर्युक्त सारणी में दिये गये विभिन्न प्रकार की मशरूम प्रजातियों की वानस्पतिक वृद्धि (बीज फैलाव) व फलनकाय (फलन) अवस्था के लिये अनुकूल तापमानों को देखने से यह स्पष्ट हो जाता है कि मशरूम को कृषि फसलों की भाँति फेरबदल कर चक्रों में उगाया जा सकता है। जैसे मैदानी भागों व कम ऊँचाई पर स्थित पहाड़ी भागों में शरद ऋतु में श्वेत बटन मशरूम, ग्रीष्म ऋतु में ग्रीष्म कालीन श्वेत बटन मशरूम व ढिंगरी तथा वर्षा ऋतु में पराली मशरूम व दूधिया मशरूम। मशरूम उत्पादन की इन मौसमी वार्षिक योजनाओं पर अमल कर किसान वर्ष भर रोजगार कर सकता है। साथ ही देश के कुल मशरूम उत्पादन में बढ़ोत्तरी करने में सहयोग दे सकते हैं।

वर्तमान समय में बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण लगातार कृषि जोत भूमि घटती जा रही है जिसके कारण पोषिक खाद्य पदार्थ का उत्पादन कर पाना एक समस्या बनता जा रहा है। इस परिस्थिति में मशरूम की खेती करना आवश्यक समझा जाने लगा है क्योंकि मशरूम में प्रोटीन, विटामिन एवं खनिज लवण पर्याप्त मात्रा में पाया जाता है तथा इसकी खेती के लिए खेत की जरूरत भी नहीं पड़ती है बस एक छायादार कमरे के अन्दर चाहे वो घास का हो या कच्चे या पक्के मकान का एक कमरा हो जिसमें हवा का आवागमन एवं पानी की सुविधा हो तो हम सुगमता पूर्वक मशरूम की खेती कर सकते हैं। इसकी खेती की एक और विशेषता होती है कि यह अन्य सब्जी या अनाज की भाँति अधिक समय नहीं लेता है यदि बीज उपलब्ध हो तो 30 से 60 दिनों के अन्दर इसकी फसल तैयार हो जाती है और अगर हम इसका तापमान नियंत्रित कर सके तो हम इसकी खेती सालभर कर सकते हैं और इसकी खेती करना भी बहुत आसान है।

## मशरूम का पोषकीय एवं औषधीय महत्व

प्राचीन काल से ही मशरूम खाद्य पदार्थ के रूप में जाना जाता है। ऋग्वेद में मशरूम के महत्व का वर्णन मिलता है। भारतवर्ष की अधिकांश आबादी शाकाहारी है एवं मशरूम का महत्व पोषण की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। किसी भी खाद्य पदार्थ के पौष्टिक गुणों के मूल्यांकन हेतु पोषण विज्ञान में सर्वमान्य तरीका है कि उसमें कितने शुष्क तत्व, ऊर्जा, प्रोटीन, शर्करा, वसा रेशा, विटामिन्स तथा खनिज तत्व पाये जाते हैं।

मशरूम को आहार के रूप में प्राचीन काल से ही उपयोग किया जा रहा है। मशरूम को यूनानियों ने रणभूमि में योद्धाओं को शक्ति प्रदान करने के लिए किया गया था। रोमवासियों ने इसे भगवान के भोजन की संज्ञा भी दी है।

### प्रमुख मशरूम के पोषकीय मान (शुष्क भार)

मशरूम पौष्टिक तत्व (%)	प्रजातियों से मिलात्राप प्रति 100 ग्राम शुष्क भार					
	बटन मशरूम	ढिंगरी मशरूम	पुआल मशरूम	दूधिया मशरूम	कठकण मशरूम	शिटाके मशरूम
कार्बोहाइड्रेट	594	576	600	643	737	476
प्रोटीन	281	304	295	177	87	329
वसा	89	22	57	41	16	37
खनिज	94	98	98	74	45	96
रेशा	83	87	104	34	115	289
पानी	904	908	880	860	919	891

### मशरूम के गुण:

मशरूम प्रोटीन का अच्छा स्रोत है। इसमें 20-35 प्रतिशत प्रोटीन की मात्रा विद्यमान रहती है। साथ-साथ लाइसीन एवं ट्रीप्टोफैन नामक एमिनो एसिड पाया जाता है। इसमें विटामिन सी, विटामिन बी, राइबोफ्लेविन, थाइमीन, लाइसीन, पोटैशियम, फास्फोरस, सोडियम तथा सूक्ष्म मात्रा में लोहा भी पाया जाता है जो मानसिक तनाव से ग्रसित मरीजों के लिए फायदेमन्द होता है। इसमें वसा, स्टार्च, कोलेस्ट्रॉल की मात्रा कम होती है।

मशरूम को कृषि के विभिन्न अवशेषों पर उगाते हैं, जिससे अवशेषों का सर्वोत्तम उपयोग हो जाता है तथा पर्यावरण प्रदूषण को कम करने में सहायक होता है। मशरूम उत्पादन के उपरान्त

इन कृषि अवशेषों को पशु आहार, मृदा सुरक्षा एवं पौधों में लगने वाले अनेक रोगों से निदान पाने के लिए उपयोग में लाया जाता है।

मशरूम में औषधीय गुण भी मौजूद है, इसमें जीवाणु, विषाणु एवं अन्य कवक से लड़ने की क्षमता होती है। इसके जलीय घोल से कैंसर जैसी बीमारियों को नियंत्रित किया जाता है, साथ ही साथ कोलेस्ट्रॉल को कम करने में भी यह कारगर है।

मशरूम का निर्यात पूरे विश्व में किया जाता है, विश्व में प्रतिवर्ष लगभग 20 लाख टन मशरूम निर्यात होता है, जिसमें भारत का हिस्सा मात्र 2400 टन है। विदेशी मुद्रा अर्जित करने का यह एक महत्वपूर्ण स्रोत हो सकता है।

### प्रमुख मशरूम के औषधीय गुण

प्रजातिक नाम	चिकित्सीय गुण
प्लूरोटस ओस्ट्रीट्स	ओस्ट्रीटम मांसपोशियों एवं जोड़ों के दर्द में लाभदायक
अगेरिकस विसपोरस	पाचन ठीक रखने एवं मानसिक तनाव को कम करने में
आरीकुलेरिया पोलीट्राइका	रक्त संचार में वृद्धि करता है एवं स्वास्थ्य को ठीक रखता है।
कोरिओलस वरसीकलर	कैंसर रोग को ठीक करता है।
गैनोडरमा लुसीडम	शरीर में शक्ति संचयन एवं नशों को मजबूती देता है।
हेरिसियम इरीनेसीयस	विभिन्न बीमारियों में लाभदायक।
बोलेटस इडुलिस	मांसपेशियों एवं जोड़ों के दर्द में राहत पहुँचाता है।

आज संसार में यदि 15 बिलियन डालर के बराबर खुम्ब भोजन के रूप में प्रयोग हो रहे हैं तो 3 बिलियन डालर के बराबर औषधि के रूप में। पूर्वी एशिया की औषधि पद्धतियों में खुम्बों का प्रयोग सबसे ज्यादा होता है। रिशी मशरूम सबसे महत्वपूर्ण औषधीय खुम्ब है और औषधिय खुम्बों के व्यापार का 70 प्रतिशत भाग रिशी मशरूम का है।

## स्पॉन (मशरूम बीज) उत्पादन

स्पॉन मशरूम का कवक जाल होता है जो कि अपने चयनित पोषाधार पर उगता है तथा मशरूम उत्पादन करने के उद्देश्य के लिए तैयार किया जाता है। बोलचाल की भाषा में इसे हम बीज कहते हैं। स्पॉन उत्पादन की विभिन्न अवस्थाएँ निम्नलिखित हैं।

संवर्धन बनाना : प्रारम्भिक संवर्धन किसी भी प्राधिकृत अभिकरण से प्राप्त किये जा सकते हैं या फिर निम्नलिखित तीन पद्धतियों से बनाये जा सकते हैं।

### (क) एकल बीजाणु संवर्धन तकनीक

1. बन्द तथा साफ मशरूम का चयन करते हैं, 70 प्रतिशत एल्कोहल से इसे साफ करने तथा मशरूम के तने के निचले हिस्से को तेज धारदार चाकू से काटते हैं।

2. निर्जमीकृत पेट्री प्लेट में तार की सहायता से तैयार किये गये स्टैण्ड पर मशरूम फलनकाय लम्बवत (खड़ी) अवस्था में रख देते हैं इसे एक गोल मुँह वाले बीकर से ढक दिया जाता है।

3. इस मशरूम युक्त पेट्री प्लेट को तीस मिनट तक सामान्य तापमान पर रखने के बाद, इसे लेमिनारफ्लो चैम्बर के अन्दर रखकर पेट्रीप्लेट से मशरूम फलनकाय (स्टैण्ड सहित) व बीकर को हटाया जाता है। पेट्री प्लेट को पुनः अन्य निर्जमीकृत पेट्री प्लेट से ढक दिया जाता है।

4. संग्रहित बीजाणुओं की संख्या को 10 से 20 प्रति मि.ली. तक पहुँचा दिया जाता है। इसके बाद इसे पिघले हुए सादे अगर माध्यम के साथ निर्जमीकृत पेट्री प्लेट में उड़ला जाता है। पेट्री प्लेट को 15 दिनों तक बी.ओ.डी. इनक्यूबेटर में 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर उष्मायित किया जाता है। एकल बीजाणु पृथक्करण का चयन बीजाणुओं की वृद्धि को सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखकर किया जाता है।

5. एकल बीजाणु संवर्धन के चयन के बाद इसे माल्ट एक्सट्रेक्ट अगर (एम.ई.ए.) माध्यम पर फैलाया जाता है तथा 15 से 20 दिनों तक बी.ओ.डी. इनक्यूबेटर में 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर उष्मायित किया जाता है।

### (ख) बहु-बीजाणु संवर्धन तकनीक

1. स्पोर प्रिन्ट से स्पोर उठाने के लिए निवेशन छड़ का निर्जमीकृत छल्ला इस्तेमाल किया जाता है।

2. छल्ला, जिसमें हजारों की संख्या में बीजाणु होते हैं को पेट्री प्लेट जिसमें माल्ट इक्सट्रेक्ट अगर (एम.ई.ए.) या कोई अन्य कवक माध्यम होता है तो ऊपरी धरातल पर स्पर्श करा दिया जाता

है। इन पेट्री प्लेटों को 15-20 दिनों के लिए बी.ओ.डी. इनक्यूबेटर में 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर उष्मायित किया जाता है।

(ग) ऊतक संवर्धन तकनीक

1. कार्यक्षेत्र तथा हाथों को जर्मनाशी तरल द्वारा जीवाणुरहित तथा बन्द मशरूम को 70 प्रतिशत एल्कोहल से साफ किया करते हैं।

2. निर्जमीकृत की हुई अण्डाकार मशरूम को निर्जमीकृत चाकू की सहायता से दो बराबर भागों में काट दिया जाता है।

3. इन कटे टुकड़ों के उस स्थान से जहां तना व छत्रक एक दूसरे से जुड़े रहते हैं, ऊतक के छोटे-छोटे टुकड़े निकालते हैं तथा इन टुकड़ों को माल्ट एक्सट्रेक्ट अगर की प्लेट पर विभिन्न स्थानों पर रखा जाता है।

4. इन प्लेटों को 15 से 20 दिनों तक 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर बी.ओ.डी. इनक्यूबेटर में उष्मायित किया जाता है।

5. कवक जाल फैले माध्यम से छोटे-छोटे काट कर इन्हें अन्य माल्ट एक्सट्रेक्ट अगर माध्यम पर स्थानान्तरित कर दिया जाता है। तत्पश्चात् इन्हें इनक्यूबेटर में 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर 15-20 दिनों के लिए उष्मायित किया जाता है।

6. इन संवर्धनों को सीधे स्पॉन माध्यम में इस्तेमाल किया जाता है।

संवर्धन माध्यम : बहुत से ऐसे माध्यम हैं जिन पर मशरूम का संवर्धन बनाया जाता है। ऐसे माध्यमों को तैयार करने की विधि निम्नलिखित है।

(क) पी.डी.ए. (आलू ग्लूकोज अगर) माध्यम

1. 200 ग्राम आलूओं को धोना, छीलना तथा काटना।

2. 1000 मि.ली. आसवित जल में आलूओं को खाने योग्य गरम हाने तक उबालना।

3. फिर इसे साफ कपड़े द्वारा छान लिया जाता है तथा तरल को एक मापक सिलेंडर में संग्रहित किया जाता है। इसके आयतन को ताजा आसवित जल मिलाकर 1000 मि.ली. तक बना लिया जाता है।

4. तत्पश्चात् इसमें 20 ग्राम शर्करा (ड्रिक्सट्रोज) तथा 20 ग्राम 'अगर' (रासायनिक पदार्थ) मिलाया जाता है तथा अगर के पूर्णतया घुल जाने तक उबाला जाता है।

5. इस माध्यम को 10 मि.ली. क्षमता वाली परखनली या 250 मिली क्षमता के फ्लास्क में

हस्तान्तरित किया जाता है तथा पानी न सोखने वाली रूई से उनके मुँह को बन्द कर दिया जाता है।

6. इसके बाद इन्हें 121 डिग्री सेल्सियस तापमान पर निर्जमीकृत किया जाता है या 15 पी.एस.आई. दबाव पर 15 से 20 मिनट तक रखा जाता है।

7. गर्म परखनलियों को तिरछी अवस्था में रखा जाता है या माध्यम को निजमीकृत पेट्री प्लेटों में उड़ेल दिया जाता है तथा इन्हें अगले 2-4 घंटों तक ठण्डा होने के लिए रख दिया जाता है।

(ख) माल्ट एक्सट्रेक्ट अगर माध्यम

1. पानी 1000 मि.ली. जौ का अर्क (माल्ट एक्सट्रेक्स) 25 ग्राम, अगर 20 ग्राम, पेप्टोन 5 ग्राम, पी.एच. 7.75 के मध्य।

2. इन अवयवों को 1000 मि.ली. आसवित पानी में मिलाना।

3. अब इसे लगातार एक समान आँच पर रखकर अगर के पूर्णतया मिश्रित (घुलने तक) होने तक हिलाते रहना।

4. इस माध्यम को परखनलियों या फलास्कों में डाला जाता है तथा पानी न सोखने वाली रूई से उनके मुँह को बन्द कर दिया जाता है।

5. 121 डिग्री सेल्सियस तापमान पर निर्जमीकृत किया जाता है या 15 पी.एस.आई. दबाव पर 15 से 20 मिनट तक रखा जाता है।

6. इन निर्जमीकृत गर्म परखनलियों को तिरछी अवस्था में रखा जाता है या माध्यम को निर्जमीकृत पेट्री प्लेटों में डाल दिया जाता है तथा इन्हें कक्ष में सामान्य तापमान पर ठण्डा किया जाता है।

स्पॉन माध्यम : बहुत से पदार्थ अकेले ही या विभिन्न पदार्थों के आपसी मिश्रित स्पॉन माध्यम के लिए प्रचलित है। धान, मक्का, ज्वार, गेहूँ तथा राई के दाने, कपास अवशेष, उपयोग की हुई चाय की पत्तियां इत्यादि अधिक प्रचलित माध्यम है। इन माध्यमों को प्रयोग कर स्पॉन बनाने हेतु जो विधियां अपनाई जाती है वह नीचे दी जा रही है।

1. अनाज स्पॉन (राई/ज्वार/गेहूँ/धान/मक्का)

1. लगभग 1 किलो ग्राम दानों को सर्वप्रथम 1.50 लीटर पानी में 20-30 मिनट तक उबाला जाता है फिर इन उबले हुए दानों को छलनी पर फैलाया जाता है तथा कुछ घंटों तक छाया में तब तक सुखाते हैं जब तक माध्यम की नमी 55-65 प्रतिशत तक हो जाए।

2. सूखे हुए दानों में 5 ग्राम चाक पाऊडर (कैल्शियम कार्बोनेट) तथा 20 ग्राम जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट) को अच्छी तरह मिलाते हैं। इन दानों को ग्लूकोज की बोतलों में दो तिहाई



हिस्से तक या फिर 100 गेज मोटे पॉलीप्रोपेलीन के लिफाफों में भर दिया जाता है। लिफाफों में भी दाने उपलब्ध खाली जगह के दो तिहाई भाग तक ही भरने चाहिए। अब इनके मुँह को पानी न सोखने वाली रूई के ढक्कन से बन्द कर दिया जाता है। रूई न ही अधिक ढीला तथा न ही अधिक कसा होना चाहिए।

3. स्पॉन माध्यम से भरी हुई ग्लूकोज की बोतलों या पॉलीप्रोपेलीन के लिफाफों को 121 डिग्री सेल्सियस तापमान पर दो घंटे के लिए निर्जमीकृत किया जाता है फिर इन्हें लेमिनार फ्लो में रोगाणुरहित हवा में ठण्डा होने के लिए रख दिया जाता है।

4. कवक जाल संवर्धन को निवेशन छड़ की सहायता से इन बोतलों में डाल दिया जाता है तथा इन बोतलों को दो-तीन सप्ताह के लिए 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर ऊष्मायित किया जाता है।

5. अब स्पॉन उपयोग हेतु तैयार है।

स्पॉन बनाने की प्रक्रिया के दौरान ध्यान देने हेतु महत्वपूर्ण बिन्दू

1. बोतलों या बैगों को इतना कस कर बन्द नहीं करना चाहिए कि हवा बाहर न आ सके तथा भाप अच्छी तरह से अन्दर प्रवेश न कर सके। ऐसा करने पर निजर्मीकरण दोषपूर्ण होगा।

2. निर्जमीकरण के पश्चात् अवांछनीय फफुंद का बाहर से प्रवेश निम्नलिखित तरीकों से रोका जा सकता है।

1. केवल साफ रूई से बने ढक्कनों का ही प्रयोग करना चाहिए।

2. रूई के ढक्कन के नीचे के स्तर तथा माध्यम के बीच कम से कम 3-4 सें.मी. खाली स्थान होना चाहिए।

3. ऑटोक्लेव करने के दौरान रूई की डाट को भीगने से बचाने के लिए उसे एल्यूमिनियम फॉइल से ढक देना चाहिए।

4. निवेशन लेमिनार फ्लो चैम्बर की उपस्थिति में निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाकर करना चाहिए।

1. मेज को रोगाणु मुक्त करने वाले पदार्थ से साफ करना चाहिए।

2. हाथों को साबुन या रोगाणु मुक्त करने वाले पदार्थ से रोगाणु रहित करना चाहिए।

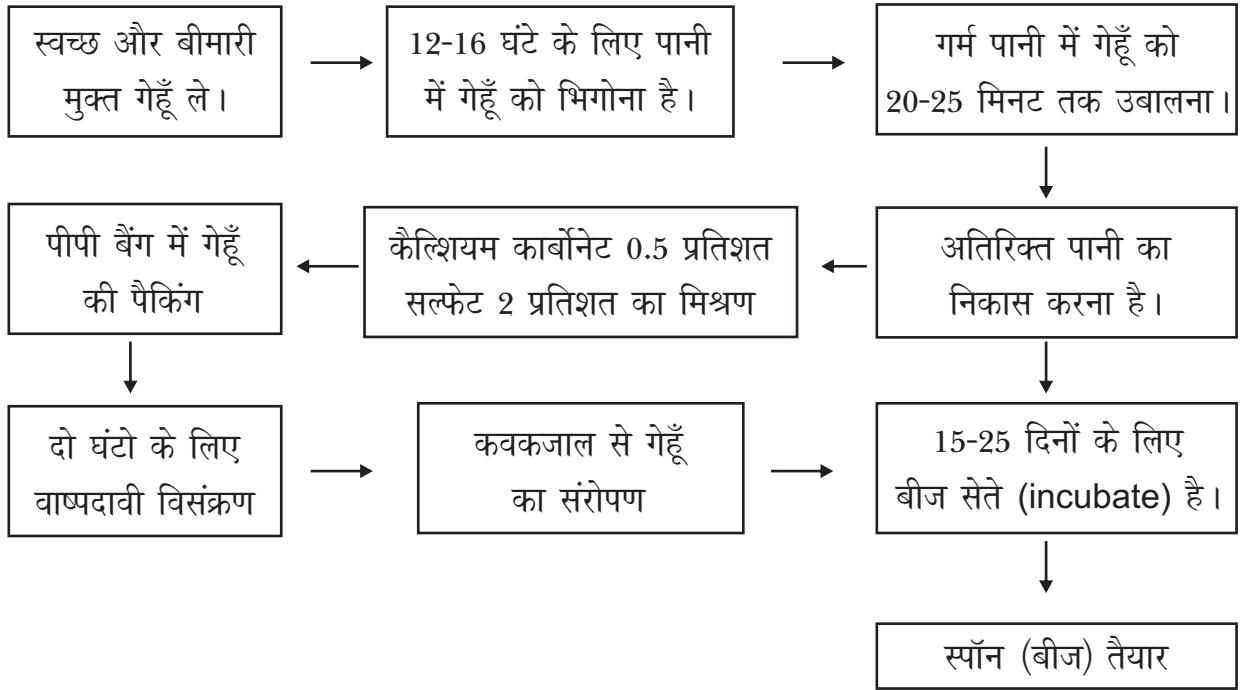
3. ऑटोक्लेव किये हुए माध्यम को निवेशन कक्ष में सुरक्षित ढंग से स्थानांतरित करना चाहिए।

4. केवल शुद्ध संवर्धन स्पॉन का ही इस्तेमाल करना चाहिए।

5. निवेशन के पश्चात् बोतलों व बैगों के मुँह को एल्यूमिनियम फॉइल से ढकना चाहिए।

स्पॉन का भण्डारण : पुआल मशरूम के लिए 15-20 डिग्री सेल्सियस तथा बटन ढींगरी (ऑयस्टर) मशरूम के लिए 4 डिग्री सेल्सियस तापमान पर भण्डारण किया जाता है। इस तापमान पर कवक जाल की वृद्धि रुक जाती है तथा कवक जाल को कोई नुकसान भी नहीं पहुंचता और लम्बे समय तक भण्डारण किया जा सकता है।

## बीज बनाने की विधि



1. स्पॉन माध्यम से भरी हुई ग्लूकोज की बोतलों या पॉलीप्रोपेलीन के लिफाफों को 121 डिग्री सेल्सियस तापमान पर दो घण्टे के लिए ठण्डा होने के लिए दिया जाता है।

2. निवेशन छड़ की सहायता से संवर्धन को इन बोतलों में डाल देते हैं तथा इन बोतलों को 2-3 सप्ताह के लिए 25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर उष्यायित होने के लिए तैयार है।

3. अब स्पॉन (बीज) उपयोग हेतु तैयार है।

बीज बनाने का कार्य सभी मशरूम के लिए लगभग समान तरीके से होता है लेकिन पोषाधार तैयार करने की विधि खुम्ब के हिसाब से बदलती है। हमारे देश में मुख्यतः चार प्रकार की खाद्य मशरूम की खेती की जाती है। बटन मशरूम, ढींगरी मशरूम, दूधीया तथा पुआल मशरूम हमारे देश में उगाई जाने वाली प्रमुख खाद्य खुम्ब है।

स्पॉन या बीज उत्पादन में लागत

मशरूम उत्पादन एक कम लागत तथा बहुत ज्यादा मुनाफा देने वाली व्यवसायिक खेती साबित हो सकती है अगर कुछ महत्वपूर्ण बातों को ध्यान में रखकर खेती करते हैं। मशरूम उत्पादन के लिए हमें सबसे पहले बीज या स्पॉन की आवश्यकता है। स्पॉन या बीज बनाने के लिए निम्नलिखित वस्तुओं तथा उनमें खर्च का विवरण दिया गया है।

(क) बीज बनाने का घर 3-5 लाख

इनोकुलेशन कमरा	15 x 10 फीट
इनक्यूबेशन कमरा	15 x 10 फीट
आटोक्लेविंग और मिश्रण कमरा	20 x 15 फीट

(ख) मशीन :	
ऑटोक्लेव (60 लिटर)	0.7 लाख
लैमिनार ऐयर फ्लो ;4ग2ग2 फीट)	1.0 लाख
हीटर (तापमान संचालित करने के लिए)	0.5 लाख
ए.सी. (तापमान संचालित करने के लिए) 2-3	0.6 लाख
स्प्रिट लैप	0.05 लाख
भगोना	0.1 लाख
बड़ी छलनी (अधिक नमी हटाने के लिए)	0.1 लाख
(ग) केमिकल तथा रॉ समान जरूरत के मुताबिक	0.3-0.5 लाख
गेहूँ	
कैल्शियम सल्फेट	
कैल्शियम कार्बोनेट	
स्प्रिट	
फार्मिलिन	
रूई (पानी से नहीं भीगने वाला)	
अन्य मिश्रित समान	
<hr/>	
कुल खर्च :	6-8 लाख
<hr/>	

मशरूम का बीज व्यवसायिक तौर पर बनाने के लिए ऊपर दिए गए सामग्री की जरूरत होती है। जिसमें लागत 6-8 लाख रू0 (2.0-5.0 क्विंटल बीज प्रति महीना बनाने के लिए) तक आती है। बीज बनाने में शुरूआती खर्च अत्यधिक है लेकिन बाद में खर्च कम आता है। एक किलो उच्च गुणवत्ता वाले बीज बनाने में लगभग 40-50 रू0 का खर्च आता है और 80-100 रू0 किलो में इस बीज को आराम से बेचा जा सकता है जिससे किसानों को लगभग 40-50 रू0 प्रति किलो बीज पर फायदा होता है।

## ढिंगरी (ऑयरुटर) मशरूम की खेती

परिचय : हमारे देश में मुख्यतः चार प्रकार के मशरूम की खेती की जाती है - बटन मशरूम, ढिंगरी मशरूम, दूधीया या मिल्की मशरूम तथा पुआल मशरूम। हमारे देश की जलवायु भिन्न-भिन्न प्रकार की है तथा ऋतुओं को ध्यान में रखकर हम अलग-अलग समय पर विभिन्न प्रकार के मशरूमों की खेती कर सकते हैं जैसे हमारे देश तथा राज्य की जलवायु ढिंगरी मशरूम के लिए बहुत ही अनुकूल है। इस मशरूम में प्रोटीन की बहुतायत होती है तथा कई तरह के औषधीय तत्व भी पाए जाते हैं। ढिंगरी मशरूम भी अन्य मशरूमों की तरह एक शाकाहारी पौष्टिक भोजन है तथा आने वाले समय में इसका उत्पादन निरंतर बढ़ने की सम्भावना है। भारत एक कृषि प्रधान देश है। इन कृषि फसलों के व्यर्थ अवशेष जैसे पुआल, भूसा तथा पत्ते जो कि गेहूँ, चावल, ज्वार, बाजरा, मक्का, गन्ना तथा सरसों, मूंगफली, सोयाबीन, सूरजमुखी फसलों से प्राप्त किए जाते हैं। ढिंगरी मशरूम की खेती एक बहुत ही अच्छा साधन है। इन कृषि अवशिष्टों को प्रयोग कर किसान अपने परिवार को पौष्टिक आहार दे सकते हैं तथा अपनी आमदनी को भी बढ़ा सकते हैं तथा इन कृषि अवशिष्टों का वैज्ञानिक ढंग से दोहन कर अपने खेतों की उर्वकता को बढ़ा सकते हैं।

ढिंगरी को किसी भी प्रकार के कृषि अवशिष्टों पर आसानी से उगाया जा सकता है, इसका फसल चक्र भी 45-60 दिन का होता है और इसे आसानी से सुखाया जा सकता है। ढिंगरी मशरूम में भी अन्य मशरूमों की तरह सभी प्रकार के विटामिन, लवण तथा औषधीय तत्व मौजूद होते हैं तथा ढिंगरी को वर्षभर सर्दी या गर्मियों में सही प्रजाति का चुनाव कर उगाया जा सकता है। आज हमारे राज्य में इसकी व्यावसायिक खेती हो रही है। हमारे देश में भी इसके उत्पादन में वृद्धि की बहुत संभावनायें हैं।

ढिंगरी उत्पादन करने की विधि : ढिंगरी उत्पादन करने के लिए हमें उत्पादन कक्ष की जरूरत होती है जो बाँस, कच्ची ईंटों, पॉलीथीन तथा पुआल से बनाए जा सकते हैं। इन उत्पादन कक्षों में खिड़की तथा दरवाजों पर जाली लगी होनी चाहिए। ये किसी भी आकार के बनाये जा सकते हैं इस बात का ध्यान रखा जाए कि हवा के उचित प्रबंधन के लिए दो बड़ी खिड़कियां तथा दरवाजे के सामने भी एक खिड़की होनी चाहिए।

1. पोषाधार तैयार करना : ढिंगरी का उत्पादन साधारणतः किसी भी प्रकार के ऊपर लिखित फसल के अवशिष्ट का प्रयोग कर किया जा सकता है। इसके लिए यह जरूरी है कि भूसा या पुआल पुराना तथा सड़ा गला नहीं होना चाहिए। जिन पौधों के अवशिष्ट सख्त तथा लम्बे होते हैं उन्हें हम

लगभग 2 से 3 से.मी. छोटे टुकड़े में काट लेते हैं। सर्वप्रथम कृषि अवशेषों को जीवाणु रहित किया जाता है जिसके लिए निम्नलिखित कोई भी विधि द्वारा कृषि अवशेषों को उपचारित किया जा सकता है।

(क) गर्म पानी उपचार विधि : इस विधि में कृषि अवशेषों को छिद्रदार जूट के थैले या बोरे में भर कर रात भर गीला किया जाता है तथा अगले दिन इस पानी को गर्म कर लगभग 30-45 मिनट उपचारित किया जाता है। उपचारित भूसे को ठंडा करने के बाद बीज मिलाया जाता है।

(ख) रासायनिक विधि : इस विधि में कृषि अवशेषों को विशेष प्रकार के कृषि रसायन या दवाईयों से जीवाणु रहित किया जाता है। इस विधि में एक 100 लीटर ड्रम या टब में 90 लीटर पानी में लगभग 20-25 किलो सूखे भूसे को गीला कर दिया जाता है। तत्पश्चात् एक प्लास्टिक की बाल्टी में 10 लीटर पानी तथा 7.5 ग्राम बेवस्टीन तथा फॉर्मलीन (100 मि.ली.) का घोल बना कर भूसे वाले ड्रम के ऊपर उड़ेल दिया जाता है तथा ड्रम को पॉलीथीन शीट या ढक्कन से अच्छी तरह से बंद कर दिया जाता है। लगभग 12-14 घंटे बाद उपचारित भूसे को ड्रम से बाहर किसी प्लास्टिक की शीट या लोहे की जाली पर डाल कर 2-4 घंटों के लिए छोड़ दिया जाता है। इससे अतिरिक्त पानी बाहर निकल जायेगा तथा फॉर्मलीन की गंध भी खत्म हो जायेगी।

2. बीजाई करना : ढिंगरी का बीज हमेशा ताजा प्रयोग करना चाहिए। भूसा तैयार करने सेस पहले ही .....खरीद लेना चाहिए तथा 1 क्विंटल सूखे भूसे के लिए 8-10 किलो बीज की जरूरत होती है। गर्मियों के मौसम में इटैलिक प्लूरोटस साजोर काजू, प्ल. जामोर या प्लू. साईट्रीनोपीलीएटस को उगाना चाहिए। सर्दियों में जब वातावरण का तापमान 20 डिग्री सेल्सियस से नीचे हो तो प्लू. फ्लोरिडा, प्लू. कोर्नुकोपीया का चुनाव करना चाहिए। बीजाई करने के दो दिन पहले कमरे या झोपड़ी को 2 प्रतिशत फॉर्मलीन से उपचारित कर लेना चाहिए। प्रति 3 किलो गीले भूसे में लगभग 100 ग्राम बीज अच्छी तरह से मिला कर पॉलीथीन में चारों तरफ से तथा पैन्डे में छेद कर देना चाहिए जिससे बैग का तापमान 30 डिग्री सेल्सियस से अधिक न होने पाए।

3. फसल प्रबंधन : बीजाई करने के पश्चात् थैलियों को एक उत्पादन कक्ष में बीज फैलने के लिए रख दिया जाता है। बैगों को हफ्ते में एक बार अवश्य देख लेना चाहिए कि बीज फैल रहा है या नहीं। .....किसी बैग में हरा, काला या नीले रंग की फफूंद दिखाई दे तो ऐसे बैगों को उत्पादन कक्ष से बाहर निकाल कर दूर फेंक देना चाहिए। बीज फैलाते समय हवा या प्रकाश की जरूरत नहीं होती है। अगर बैग तथा कमरे का तापमान 30 डिग्री सेल्सियस से ज्यादा बढ़ने लगे तो

कमरे की दीवारों तथा छत पर पानी का छिड़काव दो से तीन बार करना चाहिए। इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि बैगों पर पानी जमा न हो। लगभग 15 से 25 दिनों में मशरूम का कवक जाल सारे भूसे पर फैल जाता है तथा बैग सफेद रंग का प्रतीत होने लगता है। इस स्थिति में पॉलीथीन को हटा लेना चाहिए। गर्मियों के दिनों में पॉलीथीन को पूरा नहीं हटाना चाहिए क्योंकि बैगों में नमी की कमी हो सकती है। उत्पादन कमरों में प्रतिदिन दो से तीन बार छिड़कियाँ खुली रखनी चाहिए जिससे कार्बन डाईऑक्साईड की मात्रा 800 पी.पी.एम. से अधिक न हो। ज्यादा कार्बन कार्बन डाईऑक्साईड होने से ढिंगरी का डंठल बड़ा हो जाता है तथा छतरी छोटी रह जाती है। बैगों को खोलने के बाद लगभग एक सप्ताह में मशरूम की छोटी-छोटी कलिकाएँ बनने लगती हैं जो चार से पाँच दिनों में पूर्ण आकार ले लेती हैं।

4. मशरूम की तुड़ाई करना : जब ढिंगरी पूरी तरह से तुड़ने लायक हो जाए तब इनकी तुड़ाई करनी चाहिए। ढिंगरी की छतरी के बाहरी किनारे ऊपर की तरफ मुड़ने लगे तो यह समझ लेना चाहिए कि ढिंगरी तोड़ने योग्य हो गई है। तुड़ाई हमेशा पानी के छिड़काव से पहले करनी चाहिए। मशरूम तोड़ने के बाद डंठल के साथ लगे हुए भूसे को चाकू से काटकर हटा देना चाहिए। पहली फसल के 8-10 दिन बाद दूसरी फसल आती है। पहली फसल कुल उत्पादन का लगभग आधा या उससे ज्यादा होती है। इस तरह तीन फसलों तक उत्पादन ज्यादा होता है। उसके बाद बैगों को किसी गहरे गड्ढे में डाल देना चाहिए जिससे उसकी खाद बनाई जा सके तथा बाद में इसे खेतों में प्रयोग कर सकें। जितनी भी व्यवसायिक प्रजातियाँ हैं उनमें एक किलो सूखे भूसे से लगभग औसतन 600 से 800 ग्राम तक पैदावार मिलती है।

5. भंडारण उपयोग : ढिंगरी तोड़ने के बाद उसे तुरंत पॉलीथीन में बंद नहीं करना चाहिए। अपितु लगभग दो घंटे कपड़े पर फैलाकर छोड़ देना चाहिए जिससे की उसमें मौजूद नमी उड़ जाए। ताजा ढिंगरी को एक छिद्रदार पॉलीथीन में भरकर रेफ्रिजरेटर में दो से चार दिन तक रखा जा सकता है। ढिंगरी को ओवन में या धूप में सुखा कर वर्ष भर उपयोग में लाया जा सकता है।

आमदनी : ढिंगरी का व्यवसाय एक लाभकारी व्यवसाय है जिसमें लागत बहुत कम लगती है। इसके लिए उत्पादन कक्ष कम लागत पर बनाए जा सकते हैं तथा फसल चक्र भी 40-50 दिन का होता है। एक किलोग्राम ढिंगरी का लागत मूल्य लगभग ₹0 15 से 20 तक होती है तथा इसे 100 - 150 ₹0 तक हमारे सूबे के बाजार में आसानी से बेचा जा सकता है।

## पुआल मशरूम उत्पादन

परिचय : पुआल मशरूम (वोल्वेरिएला वोल्वेसिया) जिसे चाईनीज मशरूम तथा गर्मा मशरूम के नाम से भी जाना जाता है। यह उपोषण तथा उष्ण कटिबंध भाग की खाद्य मशरूम है। ये सापेक्षतः उच्च तापमान पर उगती है। यह तेजी से उगने वाली मशरूम है तथा अनुकूल उत्पादन परिस्थितियों में इसका एक फसल चक्र 4 से 5 सप्ताह में पूर्ण हो जाता है। इस मशरूम के उत्पादन हेतु विभिन्न प्रकार के सेलुलोज युक्त पदार्थों का इस्तेमाल किया जा सकता है तथा इन पदार्थों में कार्बन व नाइट्रोजन के 40 से 60 : 1 अनुपात की आवश्यकता होती है, जो अन्य मशरूमों के उत्पादन की तुलना में बहुत उच्च है। इस मशरूम को बहुत से अविघटित माध्यमों (पोषाधारों) पर उगाया जा सकता है जैसे धान का पुआल, कपास उद्योग से प्राप्त व्यर्थ तथा अन्य सेलुलोज युक्त जैविक व्यर्थ। यह मशरूम बिहार में भी उगाई जा सकती है जहाँ की जलवायु इसके अनुकूल है तथा कृषि के अवशेष भी प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं।

जैविकीय विशेषताएँ : पुआल मशरूम के फलनकाय को छहः विभिन्न विकासात्मक अवस्थाओं में विभाजित किया जा सकता है। ये अवस्थाएँ हैं खुम्ब कलिकाएँ (पिन हेड), छोटे बटन, बटन, अंडाकार, विस्तारण अवस्था तथा परिपक्व अवस्था। प्रत्येक की अपनी विशेष अकारिकी तथा आंतरिक रचना होती है।

1. खुम्ब कलिका : इस अवस्था में इसका आकार सूक्ष्म दानों जैसा होता है। इसमें धब्बा रहित सफेद झिल्ली होती है।
2. छोटे बटन : दोनों ही अवस्थाएँ, छोटे बटन तथा खुम्ब कलिकाएँ आपस में बुनी हुई तन्तु कोशिकाओं से बनती है। युवा छोटे बटन में झिल्ली का ऊपरी हिस्सा भूरा होता है। जबकि शेष हिस्सा सफेद होता है। यह आकार में गोल होता है।
3. बटन अवस्था : पुआल मशरूम की इस अवस्था को उत्तम समझा जाता है तथा यह बाजार में अधिक मूल्य पर बेची जाती है। इस अवस्था में संपूर्ण संरचना एक झिल्ली द्वारा ढकी होती है। सामान्य तौर पर तना दिखाई नहीं देता है।
4. अंडाकार अवस्था : इस अवस्था को भी बहुत अच्छा माना जाता है तथा बाजार में इसकी अच्छी खासी रकम मिलती है। इस अवस्था में छत्रक झिल्ली से बाहर निकल आता है तथा झिल्ली वॉल्वा के रूप में शेष रह जाती है।
5. विस्तारण अवस्था : इस अवस्था पर छत्रक बन्द होता है तथा इसका आकार परिपक्व अवस्था

से थोड़ा छोटा होता है, जबकि तना अधिकतम लम्बाई प्राप्त कर चुका होता है।

6. परिपक्व अवस्था : पूर्व परिपक्व छत्रक सभी किनारों से आकार में वृत्ताकार होता है तथा इसकी सतह समतल होती है।

पौष्टिक गुण : इस मशरूम की पौष्टिक गुणवत्ता, फसल उगाने के तरीके तथा विभिन्न परिपक्व अवस्थाओं से प्रभावित होती है। उपलब्ध आंकड़े बताते हैं कि मशरूम के सुखे भार के आधार पर, इसमें कच्चा प्रोटीन 30.43 प्रतिशत, वसा 1.6 प्रतिशत, कार्बोहाइड्रेट्स 12.48 प्रतिशत, कच्चा रेशा 4.10 प्रतिशत तथा राख 5.13 प्रतिशत पोषक तत्व पाये जाते हैं। पुआल मशरूम में खनिज जैसे पोटेशियम, सोडियम तथा फास्फोरस प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं। इस मशरूम में थाईमिन तथा राइबोफ्लेविन का स्तर बटन मशरूम (एंगेरिकस बाईसपोरस) तथा शिटाके मशरूम (लेन्टिनुला इडोड्स) की अपेक्षा कम होता है, जबकि नियासिन इन दोनों के समान मात्रा में हो जाती है। पुआल मशरूम में आवश्यक अमीनों अम्ल की प्रतिशत अन्य मशरूमों की तुलना में उच्च होती है तथा लाईसीन की प्रचुरता अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

उत्पादन तकनीक : पुआल मशरूम की खेती के लिए विभिन्न प्रकार के व्यर्थ पदार्थ इस्तेमाल किये जाते हैं जिसमें प्रमुख हैं - धान का पुआल, जल कुम्भी, केले के पत्ते तथा लकड़ी का बुरादा एवं गन्ने की खोई इत्यादि। पुआल मशरूम की खेती कम जटिल तथा कम व्यापक है। पुआल मशरूम निम्नलिखित विधियों द्वारा उगाई जा सकती है।

(क) पारंपरिक विधि : इस विधि में निम्नलिखित चरण शामिल हैं -

1. पुआल के 0.75-1.0 किलो ग्राम वजन (45-60 सेंमी.) लम्बे तथा 12-16 सेमी. मोटे के बंडल बनाये जाते हैं।
2. टैंक में बंडलों को साफ पानी में 12-18 घंटे तक डुबोया जाता है।
3. बांस से बने प्लेटफार्म पर रख कर इनका अतिरिक्त पानी बाहर निकाल देते हैं।
4. पहली परत जो कि 45-60 सेंमी. लम्बी व 45-60 सेंमी. चौड़ी होती है, तीन बंडलों को खोलकर बनाई जाती है।
5. इसी प्रकार से दूसरी, तीसरी तथा चौथी परतें, परतों के बीच बीजाई करते हुए बनाई जाती हैं बीजाई पहली तथा दूसरी परत, दूसरी तथा तीसरी परत, तीसरी तथा चौथी परत के मध्य करनी होती है।
6. शैय्या की हर परत के धरातल पर बीजाई 6-8 जगह पर करनी होती है। किनारों से 12-15 सेंमी. की जगह छोड़कर 10 सेंमी. के अन्तर पर बीजाई करें।
7. बीजाई किये गये स्थान पर दाल का पाउडर (बेसन) भी 50 ग्राम प्रति शैय्या के हिसाब से डाला जाता है।



8. 8-10 किलोग्राम सूखे धान के पुआल की शैय्या के लिए 250 ग्राम बीज तथा 50 ग्राम लाल चने के पाउडर (बेसन) की जरूरत होती है।
9. शैय्या को उपर से दबाकर साफ पॉलिथीन की सीट से ढक देते हैं ताकि वांछित आद्रता (80-85) तथा तापमान (30-35 डिग्री सेल्सियस) बना कर रखते हैं।
10. इसके 7-8 दिनों के पश्चात् पॉलिथीन सीट को हटाया जाता है तथा 28-32 डिग्री सेल्सियस तापमान और वांछित आद्रता (लगभग 80 प्रतिशत) रखी जाती है।
11. सीट हटाने के 4-5 दिन पश्चात्, मशरूम दिखाई देने शुरू हो जाती है जो अगले 20 दिनों तक उगते रहते है।
12. फसल की तुड़ाई के पश्चात्, पोषाधार को खेतों में खाद के रूप में उपयोग लाया जा सकता है। कक्ष में उचित आद्रता बनाये रखने के लिए बहुत महीन कुहासे का ही उपयोग किया जाना चाहिए। शैय्या में नमी कम होने पर उस पर बहुत ही महीन कुहासे के रूप में पानी का छिड़काव करना चाहिए। कक्ष के अन्दर अनुकूल तापमान तथा वातावरण बनाये रखने के लिए संशोधन की जरूरत होती है।

#### (ख) केज विधि

##### आवश्यक सामग्री

1. पुआल के बंडल - 60 प्रति चौखटा
2. स्पॉन की बोतल - 2 प्रति चौखटा (250 ग्रा. प्रति बोतल)
3. लकड़ी का चौखटा - 1 (100, 50, 25 सेमी.)
4. ड्रम - 4 (100 लीटर क्षमता)
5. पॉलीथीन सीट - 4 मीटर
6. बांधने के लिए धागा - 3 मीटर
7. स्प्रेयर अथवा झारी - एक
8. डाईथेन जेड - 78 या - 1 पैकेट (200 ग्राम) बॉविस्टीन
9. मैलाथियान - 1 बोतल (250 मि.ली.)
10. डिटॉल या फार्मेलीन - 1 बोतल (आधा लीटर)
11. गडासी (पुआल काटने-एक का औजार)

##### उत्पादन विधि

1. इस विधि के अनुसार, सूखे, ताजे तथा हाथ से काटे गए पुआल का चयन किया जाता है जिसमें पत्ते कम हों और फफूंदियों से मुक्त हो। पुआल के 25 सेमी. लम्बे तथा 10 सेमी. मोटाई वाले 60 बंडल बना लें।
2. इल बंडलो को उबलते पानी में 20-30 मिनटों तक डुबो कर रखें और फिर निकाल कर उसमें से अतिरिक्त पानी बह जाने दें और ठंडा होने दें।

3. लकड़ी के चौखटे तथा पॉलीथीन सीट को डिटॉल या फार्मेलीन के 2 प्रतिशत घोल से साफ करके जर्मरहित कर लें।
4. एक चौखटे की लम्बाई वाली दिशा में दस बंडलो की पहली परत एक दूसरे से सटाकर बिछायें। तत्पश्चात् बंडलों के ऊपर और बंडलों के भीतर स्पॉन डाल कर बीजाई करें पहली परत की बीजाई कर लेने के बाद इस पर 10 बंडलों की दूसरी परत लगा दें और उकनी बीजाई भी पहली परत की तरह ही कर दें। इसी प्रकार कुल 6 परतें बिछा दें या फिर जब तक चौखटा पूरी तरह से न भर जाये, परत बिछाते रहें।
5. अब क्यारी (बैड) में 0.1 प्रतिशत मैलाथियान तथा 0.2 प्रतिशत डाईथेन जेड-78 के घोल का छिड़काव करके पूरे बैड को पॉलीथीन सीट से ढक कर धागे से सही तरह से बांध दें।
6. अब इन चौखटों को एक कक्ष अथवा शैड में कवक जाल फैलने के लिए रख दें। इस दौरान कक्ष या शैड में तापमान लगभग 30 डिग्री सेल्सियस बनाये रखें।
7. कवक जाल फैलाव पूर्ण हो जाने पर पॉलीथीन सीट को हटा दें। अब मशरूम के बटन दिखाई देने आरम्भ होने तक बैड़ों तथा कक्ष में उच्च आर्द्रता बनाए रखी जानी चाहिये।
8. बुआई के 10-15 दिनों के पश्चात् मशरूम के बटन निकलने शुरू हो जाते हैं और जब से अण्डों जैसी अवस्था के हो जायें जब इनकी तुड़ाई कर लें।
9. पहला फसल चक्र पूरा होने के बाद बैडों पर पानी का हल्का छिड़काव करें तथा पहले फसल चक्र के समाप्त होने के बाद, दूसरा फसल चक्र लगभग एक सप्ताह बाद आता है।

फलन तथा फसल प्रबंधन : स्पॉन फैलने की अवधि के दौरान पानी तथा प्रकाश की आवश्यकता नहीं होती है परन्तु थोड़ी ताजी हवा के संचार की आवश्यकता होती है। तीन से चार दिनों के पश्चात्, कमरों में हल्का प्रकाश तथा ताजी हवा दी जाती है। चार से पाँच दिनों के पश्चात् सीट को हटाया जाता है तथा बैडों पर पानी का हल्का छिड़काव किया जाता है। बीजाई के 5-6 दिनों के पश्चात् मशरूम कलिकाएँ (पिन हेडस) निकलनी शुरू हो जाती है। अगले 4 से 5 दिनों के पश्चात् मशरूम की पहली फसल तुड़ाई योग्य हो जाती है। अच्छे फलन के लिए कक्ष में आवश्यक तापमान 28 से 32 डिग्री सेल्सियस, आर्द्रता 80 प्रतिशत, हल्का प्रकाश तथा ताजी हवा का संचार होना चाहिए।

तुड़ाई : पुआल मशरूम की तुड़ाई झिल्ली फटने से पहले या फिर फटने के तुरन्त बाद की जाती है। इन अवस्थाओं को बटन तथा अंडाकार अवस्थाएँ कहते हैं। यह मशरूम उच्च तापमान तथा नमी में उगती है इसलिए इसका विकास तेजी से होती है। उत्तम अनुकूल वातावरण में इस मशरूम की तुड़ाई दिन में दो या तीन बार करनी पड़ती है। (सुबह, दोपहर, अपराह्न)। इस मशरूम को बीजाई के पश्चात् पहली तुड़ाई तक के लिए साधारणतः 9-10 दिन का समय लगता है पहली फसल सामान्यतः 3 दिनों तक चलती है, जिसमें कुल अपेक्षित मशरूम पैदावार का लगभग 70 से 90 प्रतिशत पैदावार होती है। तीन से 5 दिन के अंतराल पर इसमें पूर्ण रूप से पानी की आवश्यकता होती है तथा कमरे के अन्दर अनुकूल परिस्थितियाँ बनाये रखी जाती है।

संसाधन : अन्य खाद्य मशरूमों की अपेक्षा पुआल मशरूम जल्दी खराब हो जाती है इसका भण्डारण 4 डिग्री सेल्सियस तापमान पर नहीं किया जा सकता है, क्योंकि इस तापमान पर इसका स्वलयन हो जाता है। इस मशरूम का 10 से 15 डिग्री सेल्सियस तापमान पर 3 दिनों तक भण्डारण किया जा सकता है।

## श्वेत बटन मशरूम की खेती

भारत में बटन मशरूम की एगैरिकस बाइसपोरस प्रजाति की खेती व्यापारिक स्तर पर की जा रही है। उत्पादन की दृष्टि से इस मशरूम का विश्व में प्रथम स्थान है। देश के मैदानी एवं पहाड़ी भागों में श्वेत बटन मशरूम को शरद ऋतु में उगाया जाता है क्योंकि इस ऋतु में तापमान कम तथा हवा में नमी अधिक होती है। इस मशरूम के उत्पादन के लिए कवक जाल फैलाव के दौरान 22-25 डिग्री सेल्सियस तथा फलन के समय 14-18 डिग्री सेल्सियस तापमान की आवश्यकता होती है तथा 80-85 प्रतिशत नमी की जरूरत पड़ती है। शरद ऋतु के आरम्भ व अंत में इस तापमान व नमी को आसानी से बनाए रखा जा सकता है, जो बिहार राज्य के लिए उपयुक्त है।

### श्वेत बटन मशरूम उगाने की रीका

बटन मशरूम को कृत्रिम ढंग से तैयार की गई खाद (कम्पोस्ट) पर उगाया जाता है। श्वेत बटन मशरूम उगाने के लिए खाद (कम्पोस्ट) दो विधियों से तैयार किया जाता है :-

1. छोटी विधि
2. लम्बी विधि

छोटी विधि से खाद तैयार करने में समय कम लगता है लेकिन अधिक पूंजी व संसाधनों की आवश्यकता होती है तथा यह विधि लघु स्तर पर मशरूम उत्पादन की दृष्टि से उपयुक्त नहीं है। लघु स्तर पर मशरूम उत्पादन करने के लिए लम्बी विधि से कम्पोस्ट तैयार करने की विधि का विवरण दिया जा रहा है।

### लम्बी विधि से खाद (कम्पोस्ट) तैयार करना :

खाद में प्रयुक्त सामग्री व उसकी मात्रा निम्नलिखित है -

#### सूत्र नं० - 1

- |                              |   |               |
|------------------------------|---|---------------|
| 1. गेहूँ का भूसा             | - | 300 किलोग्राम |
| 2. कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट | - | 9 किलोग्राम   |
| 3. यूरिया                    | - | 4.5 किलोग्राम |
| 4. म्यूरेट ऑफ पोटाश          | - | 3 किलोग्राम   |
| 5. सुपर फास्फेट              | - | 3 किलोग्राम   |
| 6. गेहूँ का चोकर             | - | 15 किलोग्राम  |
| 7. जिप्सम                    | - | 20 किलोग्राम  |

## सूत्र नं0 - 2

1. भूसा और पुआल (बराबर मात्रा में) -	300 किलोग्राम
2. कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट	- 9 किलोग्राम
3. यूरिया	- 4 किलोग्राम
4. गेहूँ का चोकर	- 25 किलोग्राम
5. जिप्सम	- 20 किलोग्राम
6. मैलाथियान	- 0.1 प्रतिशत

विधि : किसी एक सूत्र को चुनकर दिये गये चरणों में कम्पोस्ट तैयार किया जाता है।

1. मिश्रण तैयार करना : भूसे तथा पुआल के मिश्रण को पक्के फर्श पर 2 दिन (48 घंटों) तक रूक-रूक कर पानी का छिड़काव करके गीला किया जाता है। भूसे को गीला करते समय पैरों से दबाना और अच्छा रहता है। साथ ही गीले भूसे की ढेरी बनाने के 12-16 घंटे पहले जिप्सम व मैलाथियान को छोड़कर अन्य सभी सामग्री जैसे उर्वरकों व चोकर का एक साथ मिलाकर गीला कर लेते हैं तथा ऊपर से गीली बोरी से ढक देते हैं।

2. ढेर बनाना : गीले किये गये मिश्रण (भूसे व उर्वरक आदि) को मिलाकर 5 फुट चौड़ा व 5 फुट ऊँचा ढेर बनाते हैं। ढेर की लम्बाई सामग्री की मात्रा पर निर्भर करती है लेकिन ऊँचाई व चौड़ाई ऊपर लिखे माप से अधिक व कम नहीं होनी चाहिए। यह ढेर पाँच दिन तक (ढेर बनाने के दिन के अतिरिक्त) ज्यों का त्यों लगा रहता है। बाहरी परतों में नमी कम होने पर आवश्यकतानुसार पानी का छिड़काव किया जा सकता है।

3. पलटाई क्रम : (क) पहली पलटाई (6वाँ दिन) : छठवें दिन ढेर की पहली पलटाई की जाती है। पलटाई करते समय इस बात का विशेष ध्यान रखें कि ढेर के प्रत्येक हिस्से की उलट-पुलट अच्छी तरह हो जाय। ढेर बनाते समय यदि खाद में नमी कम हो तो आवश्यकतानुसार पानी का छिड़काव कर लेते हैं नये ढेर का आकार व माप पहले ढेर की भाँति ही होती है। आगे की पलटाईयाँ भी पहली पलटाई की भाँति की जाती है।

(ख) दूसरी पलटाई (10वाँ दिन)

(ग) तीसरी पलटाई (13वाँ दिन) इस पलटाई के समय जिप्सम भी मिलाएँ।

(घ) चौथी पलटाई (16 वाँ दिन)

(ङ) पाँचवीं पलटाई (19 वाँ दिन)

(च) छठवीं पलटाई (22 वाँ दिन) इस दिन पलटाई के समय मैलाथियान (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव किया जाता है।

(छ) आठवीं (28 वाँ दिन) : अट्ठाइसवें दिन खाद (कम्पोस्ट) में नमी अमोनिया का परीक्षण किया जाता है। नमी का स्तर जानने के लिए खाद को मुट्ठी में दबाते हैं। यदि दबाने पर हथेली व उंगलियाँ गीली हो जाये परन्तु खाद से पानी निचुड़कर न बहे, इस अवस्था में खाद में नमी का स्तर

उचित होता है क्योंकि ऐसी दशा में कम्पोस्ट में 68-70 प्रतिशत नमी मौजूद होती है।

अमोनिया का परीक्षण करने के लिए खाद को सूंघा जाता है, सूंघने पर यदि अमोनिया की गंध (गौशाला पशु मूत्र जैसी गंध) आती है तो 3 दिन के अंतर से एक या दो पलटाई करनी चाहिए। जब अमोनिया की गंध बिल्कुल समाप्त हो जाये तब खाद को 25 डिग्री सेल्सियस तापमान तक ठंडा होने दें इसके पश्चात् बीजाई का कार्य करते हैं।

(ख) बीजाई (स्पानिंग) करना : उपरोक्त विधि से तैयार खाद में बीज मिलाया जाता है। बीज देखने में श्वेत व रेशमी कवक जालयुक्त हो तथा इनमें किसी भी प्रकार की आवांछित गंध न हो। बीजाई करने से पहले बीजाई स्थान व बीजाई में प्रयुक्त किये जाने वाले बर्तनों को 2 प्रतिशत फार्मिलिन घोल में धोएं व बीजाई का कार्य करने वाले व्यक्ति अपने हाथों को साबुन से धोएँ, ताकि खाद में किसी प्रकार के संक्रमण से बचा जा सके। इसके पश्चात् 10 प्रतिशत की दर से बीज मिलाएँ यानि कि 100 किलोग्राम तैयार कम्पोस्ट के लिए 10 किलोग्राम बीज पर्याप्त है।

(ग) बीजित खाद को पॉलीथीन के थैलों में भरना व कमरों में रखना : किसी हवादार कमरे में लोहे या बॉस या अन्य प्रकार की मजबूत लकड़ी की सहायता से लगभग दो-दो फुट की दूरी पर कमरे की ऊँचाई की दिशा में (आलमारी के समान) एक के ऊपर एक मचान बना ले। बिजाई से 2 दिन पहले इस कमरे के फर्श को 2 प्रतिशत फार्मिलिन घोल से धोयें तथा दीवारों व छत पर इस घोल का छिड़काव करें। इसके तुरंत बाद कमरे के दरवाजे तथा खिड़कियाँ इस तरह बंद करें कि अंदर की हवा बाहर न जा सके। मचान की आलमारियों पर पॉलीथीन चादर बिछाकर ट्रे का रूप दे दें। बिजाई हेतु ट्रे में 3-4 इंच मोटी कम्पोस्ट भरें एवं उस पर समान रूप से बीज छिटक दें। बीज को 1-1.5 इंच मोटी कम्पोस्ट पर्त से ढक दें। ऊपरी स्तर समान रहना चाहिए एवं इस पर विसंक्रमित कागज बिछा दें। कमरे में 22-25 बिजली चलित उपकरणों जैसे कूलर, हीटर आदि का प्रयोग करके नियंत्रित किया जा सकता है। नमी कम होने पर कमरे की दीवारों पर पानी का छिड़काव करके व फर्श पर पानी भरकर नमी को बढ़ाया जा सकता है।

(घ) केसिंग मिश्रण तैयार करना व केसिंग पर चढ़ाना : बीजाई के लगभग 12-15 दिन बाद कवक जाल (बीज के तन्तु) खाद में फैल जाता है और खाद का रंग गहरे भूरे से बदलकर फफूंद जैसा सफेद हो जाता है। इस अवस्था में खाद को केसिंग मिश्रण की परत से ढकना पड़ता है तभी खुम्भ निकलना आरंभ होती है। केसिंग मिश्रण एक प्रकार की मिट्टी है। जैसे दो साल पुरानी गोबर की खाद व दोमट मिट्टी (बराबर हिस्सों में) को मिलाकर तैयार किया जाता है। लेकिन इस केसिंग मिश्रण को खाद पर चढ़ाने से पहले इसे रोगाणुओं व सूत्रकृमि आदि से मुक्त करना होता है। केसिंग मिश्रण को रोगाणु मुक्त करने के लिए 2 प्रतिशत फार्मिलिन के घोल से उपचारित करते हैं। फार्मिलिन नामक रसायन का 2 प्रतिशत घोल तैयार करने के लिए एक लीटर फार्मिलिन (40 प्रतिशत सक्रिय

तत्व) को 200 लीटर पानी में घोला जाता है इस घोल से केसिंग मिश्रण को गीला किया जाता है। घोल की मात्रा केसिंग मिश्रण की मात्रा पर निर्भर करती है। तत्पश्चात् इस मिश्रण को पॉलीथीन से चारो तरफ से ढक देते हैं और इस पॉलीथीन उतारने के बाद केसिंग मिश्रण को साफ बेलचे से उलट-पुलट देते हैं केसिंग तैयार करने का कार्य केसिंग प्रक्रिया शुरू करने के लगभग 15 दिन पहले कागज हटा देते हैं एवं केसिंग मिश्रण की 3-4 से.मी. मोटी चौरस परत चढ़ा दी जाती है। इस दौरान भी कमरे में 22-25 डिग्री सेल्सियस तापमान तथा 80-85 प्रतिशत नमी बनाये रखें।

(ड) केसिंग के उपरान्त रख-रखाव : केसिंग प्रक्रिया पूर्ण करने के पश्चात् अधिक देखभाल करनी पड़ती है प्रतिदिन थैलों में नमी का देखाभाल करना चाहिए तथा आवश्यकतानुसार पानी का छिड़काव करना चाहिए। केसिंग करने के लगभग एक सप्ताह बाद जब कवक जाल केसिंग परत में फैल जाये तब कमरे के तापमान को 22-25 डिग्री सेल्सियस से घटाकर 14-18 डिग्री सेल्सियस पर ले आना चाहिए तथा इस तापमान पर छोटी-छोटी मशरूम कलिकाएँ बनना शुरू हो जाती है जो शीघ्र ही परिपक्व मशरूम में बदल जाती हैं इस चरण में नमी की अधिक आवश्यकता होती है अतः पहले से कुछ अधिक (80-90 प्रतिशत) नमी बनाए रखना चाहिए। सुबह व शाम थैलों पर पानी का छिड़काव करना चाहिए। तापमान व नमी के अतिरिक्त मशरूम उत्पादन के लिए हवा का आदान-प्रदान उत्तम होना चाहिए। इसके लिए आवश्यक है कि उत्पादन कक्ष में रोशनदान, खिड़की व दरवाजे द्वारा आसानी से हवा अंदर आ सके और अंदर की हवा बाहर जा सके। सुबह-शाम कुछ देर के लिए दरवाजे व खिड़कियाँ खोल देना चाहिए।

(च) मशरूम की तुड़ाई, भण्डारण व उपज : मशरूम कलिकाएँ बनने के लगभग 2-4 दिन बाद, यह मशरूम कलिकाएँ विकसित होकर बड़े-बड़े मशरूम में परिवर्तित हो जाती है जब यह मशरूम टोपी का आकार 3-4 से.मी. हो एवं टोपी बंद हो (छत्रक न बना हो) तब इन्हें परिपक्व समझना चाहिए और घुमा कर तोड़ लेना चाहिए। तुड़ाई के पश्चात् शीघ्र मशरूम को उपयोग में ले आना चाहिए क्योंकि यह जल्दी खराब होने वाली सब्जी है। सामान्य तापमान पर मशरूम को तोड़ने के बाद 12 घंटों तक सही अवस्था में रखा जा सकता है। 2-3 दिन तक फ्रिज में रख सकते हैं लम्बे समय तक भण्डारण करने के लिए मशरूम को 18 प्रतिशत नमक के घोल में रखा जा सकता है। इस प्रकार प्रतिदिन मशरूम की पैदावार मिलती रहती है तथा 8-10 सप्ताह में पूरा उत्पादन मिला जाता है। एक क्विंटल कम्पोस्ट से औसतन 25-30 किलोग्राम मशरूम की उपज प्राप्त होती है।

(छ) आमदनी : मौसमी श्वेत मशरूम उत्पादन में प्रति किलोग्राम मशरूम पैदा करने के लिये रुपये 25-30 प्रति किलो खर्च आता है तथा कम से कम रुपये 40-50 प्रति किलोग्राम बचत होता है। साथ ही साथ युवा बेरोजगार एवं ग्रामीण महिलाओं को रोजगार का अवसर भी प्रदान होता है।

## श्वेत दूधिया (मिल्की) की खेती

श्वेत दूधिया में वर्षा ऋतु में प्राकृतिक रूप से उगने वाले दूधिया मशरूम की उत्पादकता एवं विशेषताओं को सर्वप्रथम 1974 में पहचाना गया। लगभग 20 वर्ष के शोध के उपरान्त इसकी व्यावसायिक खेती को मध्य एवं दक्षिण भारत में प्रारंभ किया गया। बिहार कृषि विश्वविद्यालय सबौर में किये गये अनुसंधान कार्यों से प्राप्त निष्कर्षों के अनुसार पूर्वी बिहार में ग्रीष्म एवं वर्षा काल में मशरूम की व्यावसायिक खेती हेतु दूधिया मशरूम सर्वश्रेष्ठ है।

**प्रारम्भ :** दूधिया मशरूम की खेती का प्रारम्भ हमारी मशरूम परियोजना इकाई द्वारा आयोजित एक या दो दिवसीय प्रशिक्षण के उपरान्त आवश्यक सामग्री की व्यवस्था करके करना चाहिए। समय पर स्पान की आपूर्ति सुनिश्चित करने हेतु 15 दिन अग्रिम सूचना देना चाहिए।

**पोषाधार (भूसा) का उपचार :** भूसे में उपस्थित हानिकारक जीवों एवं उनके बीजों का नाश करने हेतु भूसे का उपचार निम्नलिखित में से किसी एक विधि से करना चाहिए -

(अ) गर्म पानी द्वारा : भूसे को 80 डिग्री सेल्सियस (लगभग उबलते) से अधिक गर्म पानी में लगभग एक घंटे तक उपचारित करके उसी पानी में 14-16 घंटे भींगने दें। तत्पश्चात् भूसे को निकालकर पानी का रिसाव होने दें।

(ब) रासायनिक उपचार : इस विधि से भूसे के उपचार हेतु 200 ली. के क्षमता के ड्रम में 100 ली. पानी भरकर उसमें 7.5 ग्राम बेविस्टीन एवं 125 मि.ली. फार्मैल्डिहाइड घोलकर भूसे को दबाकर डुबा देना चाहिए। ड्रम को वायु रोधी ढक्कन द्वारा मजबूती से बंद कर दें। भूसे को 14-17 घंटे भींगने के बाद पानी से निकाल लेना चाहिए।

दोनों में से किसी भी विधि से उपचारित भूसे को एक घंटे के जल रिसाव के बाद विसंक्रमित पॉलीथीन की चादर पर 4-5 घंटे धूप में फैलाकर बिजाई हेतु उचित नमी (60-65) की अवस्था पर आने देना चाहिए। खुला भूसा उपचारित करने की बजाय उसे जूट के बोरों में भरकर भी उपचारित कर सकते हैं। इस विधि से उपचारित बोरों को जल रिसाव के बाद ऊपरी सतह के पूर्णतः सूख जाने तक धूप में उलटते-पलटते रहना चाहिए।

**बिजाई :** बिजाई हेतु पॉजीथीन की थैलियों में 1200 ग्राम तैयार भूसे को भरकर दबाने एवं समतल करने के बाद सतह पर 75 ग्राम स्पान समान रूप से छिटक देते हैं इस सतह पर 1100 ग्राम भूसे की दूसरी तह बनाकर शेष 75 ग्राम स्पान बिखेर दें, तत्पश्चात् 700 ग्राम भूसे की अन्तिम परत

बिछाकर ऊपर से नीचे की ओर बल पूर्वक दबाते हैं तैयार थैली का मुँह सुतली से बाँधकर बाँस की बेंच पर स्थापित करते हैं। साथ ही थैली के अन्दर उत्पन्न होने वाली जल वाष्प की मुक्ति हेतु थैली के नीचे के दोनों कोनों को थोड़ा-थोड़ा काटते हैं एवं ऊपरी भाग पर विसंक्रमित सूजा द्वारा 20-25 छिद्र बना देते हैं तथा बिजाई उपरान्त कवक वृद्धि का निरीक्षण करते रहते हैं।

आवरण मृदा (केसिंग) बिछाना : 25 किग्रा कृषि/बाग भूमि से ली गयी दोमट मिट्टी एवं 25 कि. ग्रा. दो-तीन वर्ष पुरानी सड़ी हुई गोबर की खाद को आपस में भली प्रकार मिलाकर फार्मेल्डिहाइड के 2.0 प्रतिशत के घोल से गीला करके पॉलीथीन के थैलों में भरकर मुँह बांध दिया जाता है। तीन दिन उपरान्त इस मिट्टी को विसंक्रमित पॉलीथीन चादर पर फैलाकर फार्मेल्डिहाइड की गंध समाप्त होने तक दो-दो घण्टे के अन्तराल पर उलटते-पलटते हैं। मृदा को जल वाष्प से भी उपचारित कर सकते हैं। तैयार मृदा का पी.एच. मान 7.5 होना चाहिए, कम होने पर कैल्शियम-कार्बोनेट मिलाकर इसे व्यवस्थित किया जाता है।

आवरण मृदा बिछाने का समय : भूसे में कवक जाल के पूर्ण रूपेण फैल जाने पर प्रति बैड 500 ग्राम आवरण मृदा बिछाना चाहिए।

फसल प्रबन्धन: बिजाई के 15-20 दिन बाद कवक जाल फैल जाता है और आवरण मृदा बिछाने के 10-12 दिन बाद मशरूम कलिकायें उत्पन्न होने लगती हैं जो कि 7-8 दिन की वृद्धि उपरान्त तुड़ाई योग्य हो जाती है। अतः आवरण मृदा बिछाने के तुरन्त बाद से पानी का छिडकाव प्रारम्भ कर देना चाहिए और जब तक फसल उगती रहती है आवरण मृदा को सदैव नम बनाये रखना आवश्यक है। अच्छे मशरूम उत्पादन हेतु कमरे की वायु की आपेक्षित आर्द्रता 80 प्रतिशत से अधिक एवं तापक्रम 30 से 35 डिग्री सेल्सिय के मध्य रहना चाहिए। आर्द्रता एवं तापक्रम के साथ-साथ गैसीय संतुलन बनाये रखने हेतु कमरे में सीमित वायु आवागमन रखना चाहिए।

तुड़ाई : जब फलकाय की लम्बाई 10-15 सेमी. हो जाये एवं इसकी टोपी खुलने लगे तो इसे घुमाकर तोड़ लेना चाहिए।

उपज : प्रति बैड 750 ग्राम औसत उपज प्राप्त होती है।

प्रबन्ध : एक सौ थैलों से मशरूम उत्पादन प्रारम्भ करने हेतु निम्नलिखित स्थाई एवं अस्थायी प्रबंधन आवश्यक है।



क्र.सं.	सामग्री	मात्रा	कीमत( रु.)
<b>(अ)अ नावर्तीव यवस्था</b>			
1.	कमरा (10'x12')	1	-
2.	बाँस की बेन्च (3 तल-10'x2')	2	600/-
3.	छिड़काव मशीन	1	600/-
4.	ड्रम (200 ली. क्षमता)	1	300/-
5.	जूट के बोरे	10	40/-
6.	अन्य	500/-	
	योग्य (अ)		2040/-

<b>(ब)अ वर्तीव यवस्था</b>			
1.	गेहूँ का भूसा	120 कि.ग्रा.	250/-
2.	पॉलीथीन की थैली (16"x24")	1.10 कि.ग्रा.	120/-
3.	बेविस्टीन	100 ग्राम	70/-
4.	फार्मलीन	2.0 लीटर	150/-
5.	स्पान (बीज)	15.0 किग्रा.	900/-
6.	अन्य	910/-	
	योग्य (ब)	2300/-	

<b>(स)स म्भावितउ त्पादन:</b>			
1.	न्यूनतम (दर 60/- किग्रा.)	60 किग्रा.	3600/-
2.	अधिकतम (दर 100/- किग्रा.)	100 किग्रा.	10000/-

**(द)शुद्धल म्भ( आवर्तीव यवक`अ म्धारम र): 1500 - 700 रूपये**

अन्य : पॉलीथीन चादर, सुतली, मजदूरी, जल व्यवस्था बिजली, विपणन किराया आदि व्यय।

## अन्य खुम्ब

हमारे देश में मुख्यतः चार प्रकार के खाद्य मशरूम की खेती की जाती है - बटन मशरूम, ढींगरी मशरूम, दूधिया या मिल्की मशरूम तथा पुआल मशरूम। ये सभी मशरूमों की खेती किसान व्यवसायिक तौर पर करते हैं। इन मशरूमों के अलावा कुछ अन्य खाद्य तथा औषधिय मशरूम हैं जिनकी खेती व्यवसायिक तौर पर विभिन्न उपयोग के लिए की जाती है। कुछ अन्य खुम्ब जिनकी खेती की जाती है उनका नाम निम्नलिखित है।

सं०वैज्ञानिकनम	मशरूमकेपंचलितनम
1. एगरिकस बाइटॉरकिस	ग्रीष्मकालीन श्वेत बटन
2. एगेरिकस एजिरैटा	ब्लैक पोपलर मशरूम
3. लेन्टीनुला इडोड्स	शिटाके मशरूम
4. गैनोडर्मा ल्यूसिडम	रिशी मशरूम
5. फलैमुलिया वेटुलिप्स	
6. ऑरिकुलेरिया प्रजाति	ब्लैक इयर मशरूम
7. प्लूरोटस इरिन्जाई	काबुल ढींगरी

ऊपर दिये गए मशरूमों के अलावा और भी कुछ मशरूम की प्रजाति है जो प्रजाति है जो उगाये जाते हैं। रिशी मशरूम को उगाने की विधि नीचे दी गयी है।

1. रिशी (गैनोडर्मा) मशरूम : रिशी (गैनोडर्मा ल्यूसिडम) विश्व का सबसे महत्वपूर्ण औषधीय मशरूम है। इसका प्रमुख कारण इस मशरूम में विद्यमान औषधिय गुण है। रिशी में औषधि गुणों के कारण इसे सर्व-औषधि गुण सम्पन्न, दीर्घायु-मशरूम, अमरत्व-मशरूम के उपनामों से पुकारा जाता है।

औषधि गुण : इस मशरूम में सबसे महत्वपूर्ण गुण मानव शरीर की रोग क्षमता को बढ़ाता है। यह मशरूम कैंसर एवं एडस प्रतिरोधी क्षमता को बढ़ावा देता है। साथ-साथ इसे हृदय रोग, मधुमेह, गठिया, रक्तचाप इत्यादि में लाभप्रद पाया गया है। इसमें एंटीआक्सीडेंट गुण भी होते हैं।

रिशी की उत्पादन विधि : रिशी मशरूम की उत्पादन विधि थोड़ी जटिल है क्योंकि यह कवक का माइसीलियम धीरे-धीरे बढ़ता है जिस कारण से शिटाके की तरह पूर्णतया स्टेरीलाइज्ड माध्यम पर पैदा की जाती है। इस तरह इसके उत्पादन में वह सारी सुविधाएँ जरूरी है जो खुम्ब के बीज बनाने में लगती है। यह मशरूम लकड़ी के बुरादे पर उगाया जाता है। चौड़ी पत्ती वाले वृक्षों जैसे आम, जामुन, पीपल, पोपलर, शीशम इत्यादि की लकड़ी का बुरादा उत्तम होता है।

विश्व में रिशी दो विधियों से उगाया जाता है। बुडलागस (लकड़ी के लट्ठे) तथा सिन्थेटिक सन्स (प्लास्टिक के थैले में बुरादा) लकड़ी के लट्ठों पर उगाने की विधि काफी पुरानी है और अब कम प्रचलित हैं अब सेंथेटिक लागस यानि बुरादे पर कमरा के अन्दर उत्पादन विधि अधिक प्रचलित है इसमें पैदावार ज्यादा और रोगों से सुरक्षा, दोनों ही लाभ हैं। स्पॉन गेहूँ के दाने से या लकड़ी के बुरादे पर बनाते हैं।

बेडलागस/सेंथेटिक-लागस विधि : लकड़ी के लट्ठों की बजाय बुरादे पर बोतल या पॉलीबैग में उगाने की विधि को बेड लागस कहते हैं। वो इसलिए कि जब बुरादे को माइसीलियम पूरी तरह फैल जाता है तो बुरादे का एक कड़ा लट्ठा बन जाता है जो पॉलीथीन हटाने के बाद भी टूटता नहीं चूंकि इस विधि में पूर्णतया निजर्मीकृत माध्यम का प्रयोग होता है और बैग एक ही फसल चक्र (लगभग चार-पाँच महीने) के लिये होता है इसलिये पैदावार भी ज्यादा आती है और रोग तथा कीड़े मकोड़े की समस्या भी लट्ठा विधि से कम होता है।

सबस्ट्रेट : उचित लकड़ी का बुरादा सबसे महत्वपूर्ण है। आम का बुरादा अच्छा होता है। बुरादा आरा मशीन से लाने के बाद धूप में अच्छी तरह सुखाकर प्रयोग होने तक सूखे वातावरण में रखते हैं। बुरादे में 20 प्रतिशत की दर से गेहूँ या धान का चोकर और उसमें मुख्यतः जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट) और थोड़ी चाक मिट्टी (कैल्शियम कार्बोनेट) मिलाने के बाद इतना पानी मिलायें कि माध्यम में 65 प्रतिशत पानी हों। इस माध्यम का पी.एच. 5.5 रखते हैं अब इस माध्यम को पॉलीप्रोपाइलीन थैलों में लगभग 700 ग्राम सूखा यानि 2 किलो गीला बुरादा भरकर बैग के मुंह पर रिंग लगाकर अच्छी तरह रूई से बन्द करते हैं जैसे स्पान की थैली को बंद करते हैं। इन थैलों को आटोक्लेव में 22 पौंड प्रेशर पर दो घंटे निजर्मीकृत (स्टेरिलाइज) करते हैं।

.....: बैग को ठंडा होने पर एक बैग में 20 ग्राम स्पॉन मिलाते हैं बीज को हम लैमिनर फ्लो के सामने या इनोकुलेशन रूम में स्वच्छ वातावरण में मिलाते हैं अन्यथा संदूषण हो जायेगा। इन थैलों को स्पॉन फैलने के लिये अब बन्द अंधेरे कमरों में रखते हैं तथा तापमान 28-32 डिग्री सेल्सियस बनाये रखते हैं। चूंकि यह बहुत धीमा कवक है इसलिये स्पॉन-रन एक महीना या उससे ज्यादा है।

जब बैग पूरी तरह सफेद हो जाये, थोड़ा पीला पड़ने लगे और टॉप पर काले बुरादे का नामोनिशान न रह जाये तब कैंची से टॉप भाग को काट देते हैं यदि ऊपर मुंह की ओर कुछ बुरादे के काले कण दिखाई देते हैं तो उस पर ग्रीन-फफूंद की बीमारी आ जाती है अब इन कटे थैलों को

उत्पादन कक्ष में रैक्स पर रखते हैं। प्रकाश होना चाहिए क्योंकि इस मशरूम की फ्रुटिंग में प्रकाश जरूरी होता है। अब कमरे में प्रकाश, ताजी हवा, तापमान 25-28 डिग्री सेल्सियस तथा आर्द्रता लगभग 90 प्रतिशत बनाई जाती है तभी रिशी की पिनिंग होती है। पहले पिन लम्बाई में बढ़ती है फिर रुककर फैलने लगती है। इस समय आर्द्रता थोड़ी घटा देते (80 प्रतिशत) और ताजी हवा बढ़ा दें। इसी समय रिशी में रंग कथई रंग होता है। धीरे-धीरे सफेद और पीला रंग खत्मा हो जाता है और पूरी कैप लाल या कथई हो जाती है जो संकेत है कि रिशी पक गई है। इस समय थोड़ा तापमान और आर्द्रता दोनों कम कर देते हैं और दो दिन के अंदर कैप की सतह पर भूरे रंग के बीजाणु छा जाते हैं। अब रिशी तोड़ने के लिये तैयार है।

तुड़ाई और सुखावन : कैंची से रिशी को काट लेते हैं। 8-10 दिन पहले धूप में सुखाते हैं और बाद में उचित हो कि कम तापमान पर डीह्यूमिडिफाइंग कैबिनेट में 7-9 प्रतिशत नमी तक सुखाते हैं। बाद में प्लास्टिक की बोटलों में भरकर कैप लगाकर सेलोटैप से अच्छी तरह बंद कर देते हैं रिशी मशरूम में शुरू में लगभग 60 प्रतिशत नमी होती है यानि एक किलो रिशी सुखाने पर 400 ग्राम सूखा प्राप्त होता है। पहले फ्लश लेने के बाद पुनः शुरू की स्थितियां दोहराते हैं, यानि तापमान 30<sup>0</sup> सेल्सियस और आर्द्रता 90 प्रतिशत से ऊपर, ताजी हवा एवं प्रकाश ताकि रिशी का दूसरा दौर शुरू हो जाए। पिनिंग के बाद उपरोक्त क्रियाओं का चक्र हू-ब-हू पूरा करना होता है। इस तरह रिशी की तीन फ्लश ली जा सकती है। एक किलो सूखे माध्यम से 150 से 250 ग्राम रिशी निकलता है।

## मशरूम रोग एवं प्रबन्धन

मशरूम "कवक (Fungus)" की एक विशिष्ट प्रजाति है। जिसे हम बोलचाल की भाषा में खुम्बी, छतरी या कुकुरमुत्ता कहते हैं। खाने योग्य (Edible), गुद्देदार (Fleshy) कवक को मशरूम तथा आखाद्य जहरीली गुद्देदार कवक को टोडस्टुल्स कहते हैं। भारत में सफेद बटन मशरूम, ढींगरी मशरूम, दूधिया मशरूम एवं पैडी स्ट्रा मशरूम या चाइनीज मशरूम, चारों तरह के मशरूम उगाने हेतु जलवायु उपलब्ध है। तापक्रम मशरूम की खेती में बहुत महत्वपूर्ण स्थान रखता है। उपरोक्त तीनों प्रकार के मशरूम हेतु विभिन्न तापक्रम की आवश्यकता होती है। जाड़े के दिनों में जब तापक्रम 15 से 22 डिग्री सेल्सियस फिर 15 डिग्री सेल्सियस से भी कम हो जाता है सफेद बटन मशरूम की खेती सफलता पूर्वक की जा सकती है। सामान्य मौसम में जब तापक्रम 22 से 28 डिग्री सेल्सियस होता है। उस समय ओएस्टर मशरूम या ढींगरी मशरूम की खेती की जा सकती है। गर्मी के दिनों में जबकि तापक्रम 28°C से 43°C तक पहुँच जाता है, उस समय दूधिया मशरूम एवं चाइनीज मशरूम की खेती सफलतापूर्वक की जा सकती है। मशरूम उत्पादन की विभिन्न अवस्थाओं हेतु भी भिन्न-भिन्न तापक्रम की आवश्यकता होती है।

मशरूम की सफल खेती में कुछ जीवित कारक जैसे कवक, जीवाणु, विषाणु एवं कीट तथा कुछ अजीवित कारक जैसे पानी, तापक्रम, अपेक्षित आर्द्रता जो मशरूम की उपज एवं उसकी गुणवत्ता दोनों को प्रभावित करते हैं। मशरूम की उपज एवं गुणवत्ता में कमी का मुख्य कारण मशरूम की फसल में विभिन्न रोगों का संक्रमण है। जो कि उपरोक्त जीवित कारकों द्वारा होते हैं।

मशरूम के मुख्य कवक जनित, जीवाणु जनित, विषाणु जनित तथा अजीवित कारकों द्वारा उत्पन्न होने वाले रोग निम्नवत हैं -

(क) कवक द्वारा उत्पन्न रोग : कवक मशरूम उत्पादन की दो अवस्थाओं को हानि पहुँचाकर रोग उत्पन्न करते हैं।

(अ) मशरूम फलन काय में होने वाले रोग - जैसे मृदुगलन या काब बेव रोग, वेट ववल या माईक्रोगोन रोग, ड्राई ववल या भूरा दाग या वर्टिसीलियम रोग, आभासी ट्रफल या फाल्स ट्रफल आदि।

(ब) कम्पोस्ट वेड या केसिंग मृदा में उत्पन्न होने वाले रोग जैसे - हरी फफूंद या ट्राइकोडरमा रोग, भूरा मोल्ड या ब्राउन प्लास्टर मोल्ड, सफेद प्लास्टर मोल्ड, आलिव ग्रीन मोल्ड, पीली फफूंद या यलो मोल्ड, इंकी कैप रोग, इस प्रकार के रोग उत्पन्न करने वाले कवकों को मशरूम के प्रतिस्पर्धी कवक कहा जाता है।

1. मृदुगलन या काब बेव रोग या जाली रोग

पहचान/लक्षण : केसिंग मृदा के ऊपर छोटे गोल एवं सफेद चकते बनते हैं जो धीरे-धीरे केसिंग मृदा के ऊपर रूई की तरह बढ़कर मशरूम (फलनकाय) को भी पूरी तरह ढक देता है इस प्रकार परजीवी

कवक द्वारा घेरा/ढका हुआ संक्रमित मशरूम भूरे अथवा गुलाबी भूरे रंग का होकर सड़ जाता है।  
रोग का कारक : यह रोग हाइपोमाइसीज रोजिलस अथवा डिक्टिलियम डेन्डोआईडिज प्रर्याय-क्लाडोवोट्राइयम डेन्डोआईडेज नामक कवक है।

अनुकूल पर्यावरण : अधिक तापमान एवं नमी इस रोग के लिए अनुकूल पर्यावरण स्थितियां हैं।  
केकिसंग मृदा में कवक द्वारा संक्रमण होने पर यह रोग फैलता है। मशरूम तोड़ते समय असावधानीवश पीछे छूट गये मशरूम के टुकड़ों से यह रोग अधिक तीव्रता से फैलता है।

प्रबन्धन :

1. मशरूम कक्ष की आपेक्षित आर्द्रता एवं तापक्रम रोग का संक्रमण होने पर कम रखनी चाहिए।
2. मशरूम तोड़ने के पश्चात् मशरूम के बचे हुए तने/टुकड़ों को तथा मेरे/सड़े मशरूम को निकाल दें।
3. निजर्मीकृत आवरण मृदा को ही उपयोग में लायें।
4. कारबेन्डाजिम 0.05 प्रतिशत की दर से या वेन्डामाइजोल 0.05 प्रतिशत की दर से या मैकोजब 0.2 प्रतिशत की दर से घोल बनाकर केसिंग करने के 7 दिन के पश्चात् स्प्रे करें।
5. कैल्सियम होइपोक्लोराइट 70 प्रतिशत के घोल को रोगी स्थानों पर डालने से रोग की व्यापकता में कमी आती है।

2. वेट बबल या माइकोगोन रोग :

पहचान/लक्षण : रोगजनक का संक्रमण यदि खुम्ब कलिकाएं बनते समय होता है तो खुम्ब का आकार टेढ़ा-मेढ़ा हो जाता है और खुम्ब विकृति नजर आते हैं। लेकिन जब तना बनने के बाद संक्रमण होता है तो तना मोटा हो जाता है और टोपी भी विकृति हो जाती है। कई बार खुम्ब के ऊपर सफेद रूई के समान फफूंद उग जाता है और धीरे-धीरे इसका रंग भूरा जाता है, जिसके कारण खुम्ब सड़ जाता है और दुर्गन्ध पैदा करता है। सड़े हुए खुम्ब से अथवा खुम्ब के सड़े भागों से भूरा तरल पदार्थ इकट्ठा होने लगता है और नमी की अधिकता में टपकने लगता है। शुष्क दशा में सूखा सड़ने के लक्षण दिखाई पड़ते हैं। आवरण मृदा की सतह पर कवक वृद्धि सफेद पदार्थ के रूप में दिखाई पड़ती है।

रोग का कारक : यह रोग माइकोगोन पर्निसिओसा नामक कवक से होता है।

अनुकूल पर्यावरण : रोगजनक कवक मृदावासी है जो क्लेमाइडो बीजाणु के रूप में 3 वर्ष तक उत्तरजीवी बना रहता है नये स्थानों पर रोगजनक/रोग का संक्रमण संदूषित आवरण मृदा के द्वारा होता है। उत्पादन कक्ष में रोग का फैलाव मशरूम पर स्थित रोगजनक बीजाणुओं द्वारा होता है, जो हवा, पानी, मक्खी एवं कीट द्वारा फैलते हैं।

प्रबन्धन :

1. स्वच्छ, रोगरहित या निजर्मीकृत आवरण मृदा को उपयोग में लायें।

2. आवरण मृदा (केसिंग मिट्टी) को भाप द्वारा 54.4 डिग्री सेल्सियस पर 15 मिनट तक उपचार करने से उसके उपरान्त प्रयोग में लाने से इस रोग को रोका जा सकता है।
3. खुम्ब उत्पादन के समय संक्रमित वैगों को प्लास्टिक से ढकने से इस रोग के फैलाव/विस्तार को कम किया जा सकता है।
4. केसिंग के तुरन्त बाद और उसके नौवें दिन बाद कारवेन्डाजिम या वेनलेट या विनोमाईल या स्वोरगोन (स्पोरेटेक) का 0.8 प्रतिशत फार्मलीन के छिड़काव करें।
5. खुम्ब को मक्खियों से बचाये रखें।

3. ड्राई बवल या भूरा दाग या वर्टिसिलियम रोग : पहचान या लक्षण : इस रोग का प्रभाव दो माह पुरानी फसल पर सबसे ज्यादा होता है। रोग संक्रमण के करीब 2-3 सप्ताह के अन्दर पूरी फसल नष्ट हो जाती है। रोग के लक्षण सर्वप्रथम आवरण मृदापर रोग जनक के कवक तंतु सफेद या पीले-भूरे रूप में दिखाई पड़ते हैं। यदि रोगजनक का संक्रमण मशरूम वृद्धि की प्रारम्भिक अवस्था में होता है व रोगी मशरूम की बढ़वार रूक जाती है। परन्तु यदि इसके बाद रोग जनक का संक्रमण होता है तो खुम्ब की टोपी पर छोटे-छोटे भूरे धब्बे दिखाई देते हैं। बाद में कई धब्बे मिलकर बड़े भूरे रंग के कुछ धंसे हुए से दिखाई पड़ते हैं। मशरूम अथवा मशरूम का तना फटने लगता है। टोपी की आकृति बिगड़ कर एक ओर झुक जाती है।

रोग का कारक : यह रोग वर्टिसिलियम फंजाइकोला नामक कवक से होता है।

अनुकूल पर्यावरण : रोग जनक कवक के बीजाणु नमीयुक्त मृदा में 1 वर्ष तक उत्तरजीवी बने रहते हैं। रोगजनक का संक्रमण संदूषित आवरण मृदा के द्वारा होता है। उत्पादन कक्ष में रोग का फैलाव हवा, अत्याधिक नमी, संदूषित यंत्रों, श्रमिकों के हाथों व कपड़ों एवं मक्खियों के माध्यम से होता है। मशरूम की तोड़ाई में देरी करने से यह रोग और फैलता है।

प्रबन्धन :

1. स्वच्छ/रोगरहित या निजर्मीकृत आवरण मृदा को उपयोग में लायें।
2. अन्य सभी उपाय वेट बवल प्रबन्धन के अनुसार करें।
3. खुम्ब उत्पादन के समय संक्रमित वैगों को प्लास्टिक से ढकने से इस रोग के फैलाव/विस्तार को कम किया जा सकता है।
4. केसिंग के तुरन्त बाद और उसके नौवें दिन बाद कारवेन्डाजिम या वेनलेट या विनोमाईल या स्वोरगोन (स्पोरेटेक) का 0.1 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें।
5. केसिंग के बाद 0.8 प्रतिशत फार्मलीन से छिड़काव करें।
6. खड़ी फसल पर कारवेन्डाजिम 0.05 प्रतिशत या डाइनेथ एम-45, 0.2 प्रतिशत के घोल का छिड़काव करें।
7. फसल समाप्त होने के बाद खाद को उत्पादन केन्द्र के पास मत फेंके।

4. आभासी ट्रफल : पहचान व लक्षण : रोग के प्रारम्भिक लक्षण कम्पोस्ट एवं आवरण मृदा पर दिखाई पड़ते हैं प्रारम्भ में इस रोगजनक की वृद्धि सफेद रंग की खुम्ब कलिकाओं के समान दिखाई

पड़ती है जो बाद में क्रीम पीली हो जाती है। समयानुसार कवक तन्तु मोटे होने लगते हैं जो एक ठोस, सिकुड़े हुए गोल या अनियमित आकार की संरचना बनाते हैं जिसे एस्कोकार्प कहते हैं। एस्कोकार्प परिपक्व होने पर गुलाबी एवं सूखने पर लाल हो जाते हैं। बाद में ये फटकर चूर्ण के रूप में बिखर जाते हैं। तथा इसमें से क्लोरीन की तरह गंध आती है। अन्त में रोगजनक के कारण मशरूम की बढ़वार रुक जाती है और कम्पोस्ट का रंग हल्का भूरा हो जाता है।

रोग का कारक : यह रोग डाईक्लिओमाइसीज माइक्रोस्पोरस नामक कवक से होता है।

अनुकूल पर्यावरण : यह कवक एस्कस बीजाणु या कवकतन्तु के रूप में उत्तरजीवी बना रहता है।

रोग का संक्रमण मुख्यतः आवरण मृदा द्वारा होता है। रोग का संक्रमण मुख्यतः आवरण मृदा द्वारा होता है। 20 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान होने पर रोग के लक्षण आने लगते हैं।

प्रबन्धन :

1. कम्पोस्ट बनाने हेतु पक्की फर्श को ही प्रयोग में लायें।
2. कम्पोस्ट निजर्मीकृत अवश्य करें।
3. आवरण मृदा निजर्मीकृत करने उपरान्त ही प्रयोग में लायें।
4. फसल लगी होने पर उत्पादन कक्ष का तापमान 18 डिग्री सेल्सियस के नीचे रखें।
5. रोगी भागों (कम्पोस्ट/आवरण मृदा) तथा 2 प्रतिशत फार्मलीन का छिड़काव करें।
6. रोग लक्षण प्रकट होते ही काबोन्डाजिम 0.05 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें।

6. हरी फफूंद या ट्राइकोडर्मा रोग : पहचान/लक्षण : इस रोग के लक्षण आवरण मृदा पर, कम्पोस्ट पर, स्पान की बोतलों में या वैगों में, स्पानिंग के बाद बीजों पर हरे रंग की कवक वृद्धि के रूप में दिखाई पड़ते हैं। रोगजनक की अन्य प्रजातियों द्वारा रोग के लक्षण कभी-कभी मशरूम की ऊपरी सतह पर गहरे भूरे रंग धब्बे के रूप में दिखाई पड़ते हैं। रोगजनक मशरूम को पूर्णरूपेण ढक लेता है फलस्वरूप मशरूम मुलायम होकर सड़ने लगता है। बाद में मशरूम के रोगी भाग पर कटकर सूखी दरारें बन जाती है। सम्पूर्ण फसल नष्ट हो जाता है।

रोग का कारक : यह रोग ट्राइकोडर्मा हार्जियेनम, ट्राइकोडर्मा विरिडी, ट्राइकोडर्मा, पेनिसिलियम साइक्लोपियम और एसपरजिलस प्रजाति नामक कवक द्वारा होता है। ये कवक मृदा वासी हैं।

अनुकूल पर्यावरण : रोगजनक का संक्रमण संदूषित कम्पोस्ट, आवरण मृदा द्वारा होता है तथा रोगजनक फैलाव हवा तथा नमी द्वारा होता है। पूर्णरूपेण तैयार कम्पोस्ट को प्रयोग में न लाने पर यह रोग और फैलाता है।

प्रबन्धन :

1. आवरण मृदा, कम्पोस्ट पूर्णतया निजर्मीकृत करके ही प्रयोग में लाये। साथ ही कम्पोस्ट



पूर्णतया सड़ी हुई ही उपयोग में लायें।

2. मरे हुए खुम्बों को निकालकर फेंक दें।

3. रोग के लक्षण दिखाई पड़ते ही कार्बेन्डाजिम 0.05 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें।

7. भूरा मोल्ड या ब्राउन प्लास्टर मोल्ड : पहचान या लक्षण : स्पान मिलाये हुए कम्पोस्ट पर या आवरण मृदा पर आटे के समान सफेद गोले घेरे दिखाई देते हैं जो बाद में भूरे रंग के हो जाते हैं।

रोग कारक : यह रोग पेपुलास्पोरा वाइसिना नामक कवक द्वारा होता है।

अनुकूल पर्यावरण : कम्पोस्ट में स्पानिंग करते समय अत्यधिक नमी का होना, स्पान रन के समय तापमान 28 से 30 डिग्री सेल्सियस का होना, खड़ी फसल में उत्पादन कक्ष का तापमान 18 डिग्री सेल्सियस से अधिक होना रोग के फैलाव में सहायक है।

प्रबन्धन :

1. निजमीकृत कम्पोस्ट एवं आवरण मृदा को उपयोग में लायें।

2. कम्पोस्ट में पर्याप्त मात्रा में जिप्सम मिलाना चाहिए एवं अधिक मात्रा में पानी न डालें।

3. पीक हीटिंग से पहले व बाद में कम्पोस्ट ज्यादा गीला न हो।

4. स्पानिंग करते समय कम्पोस्ट में नमी 60-65 प्रतिशत से अधिक न हो।

5. रोग ग्रसित भागों को हटाकर उस पर 2 प्रतिशत फार्मलीन या 0.05 प्रतिशत कार्बेन्डाजिम घोल का छिड़काव करें।

7. सफेद प्लास्टर मोल्ड : पहचान या लक्षण : आरम्भिक अवस्था में कम्पोस्ट या केसिंग मृदा पर आटे की तरह सफेद जाल चकत्तों के रूप में दिखाई देता है और अन्त तक सफेद ही बना रहता है।

रोग कारक : यह रोग स्कोपुलेरिओपसिस प्यूमिकोला नामक कवक द्वारा होता है।

अनुकूल पर्यावरण : कम्पोस्ट का पी.एच. 8 से अधिक होने पर यह रोग तेजी से फैलता है।

प्रबन्धन :

1. कम्पोस्ट को तैयार करते समय पानी व जिप्सम की उचित मात्रा मिलाएँ।

2. कम्पोस्ट से अमोनिया की गन्ध नहीं आनी चाहिए।

3. कम्पोस्ट की पी.एच. 8.0 से कम होना चाहिए।

4. कार्बेन्डाजिम 0.05 प्रतिशत का छिड़काव या बिनोमिल 0.05 प्रतिशत का छिड़काव 10 दिन के अन्तराल पर करें।

5. आटे की तरह सफेद जाल की भांति चकत्तों पर फार्मलीन (4 प्रतिशत) लगाने से यह कवक नष्ट हो जाता है।

8. आलिव ग्रीन मोल्ड : पहचान व लक्षण : प्रारम्भ में कम्पोस्ट या आवरण मृदा पर बहुत छोटा गेंद की भांति सफेद संरचना बनती है जो अन्त में आलिव ग्रीन रंग में बदल जाती है।

अनुकूल पर्यावरण : इस रोग का संक्रमण संदूषित कम्पोस्ट या आवरण मृदा द्वारा होता है। कम्पोस्ट बनाते समय ऑक्सीजन की कमी होने पर यह रोग अवश्य फैलता है।

प्रबंधन :

1. स्वच्छ निजमीकृत कम्पोस्ट एवं आवरण मृदा को उपयोग में लायें।

2. संक्रमित कम्पोस्ट या केसिंग मृदा को निकाल कर फेंक दें।

3. रोगी भाग पर 2 प्रतिशत फार्मलीन या 0.05 प्रतिशत कार्बेन्डाजिम के घोल का छिड़काव करें।

9. पीली फंफूद या यलो मोल्ड : पहचान/लक्षण : प्रारम्भिक अवस्था में सफेद रंग का कवकजाल कम्पोस्ट पर दिखाई पड़ता है जो बाद में पीले-भूरे रंग में परिवर्तित हो जाता है। यह कम्पोस्ट व केसिंग मृदा के बीच के हिस्से में भी पीले-भूरे रंग का दिखाई पड़ता है। इस रोग के कारण मशरूम उत्पादन में बाधा उत्पन्न होती है।

अनुकूल पर्यावरण : इस कवक का संक्रमण मुर्गी की खाद, केसिंग मृदा व स्पेंट कम्पोस्ट को उचित प्रकार से निर्जमीकृत न करने से आता है।

रोग का कारक : इस रोग का कारक माइसीलियोक्थोरा ल्यूटिया, माइसीलियोपथोरा क्राइसोस्पोरियम, माइसीलिपोपथोरा सल्फ्यूरियम व सेपेडोनियम स्पी. नामक कवक हैं।

प्रबन्ध :

1. केसिंग मृदा का पास्चुरीकरण उचित ढंग से करें। 64 डिग्री सेल्सियम तापमान पर 4 घंटे के लिए केसिंग मृदा पास्चुरीकरण करने पर कवक मर जाता है।

2. वेनोमिल (400-500 पी.पी.एम.) या ब्लाइटाक्स-50 (400-500 पी.पी.एम.) या कैल्शियम हाइपोक्लोराइट 0.15 प्रतिशत के घोल का स्प्रे करें।

10. इंकी कैप रोग : पहचान व लक्षण : कम्पोस्ट एवं केसिंग मृदा पर मशरूम के स्थान पर लम्बे तने तथा नीली टोपियो वाले मशरूम निकलते हैं और कुछ समय बाद इनकी टोपियां खुलकर फैल जाती है। जिनसे असंख्य बीजाणु निकलकर पूरी कम्पोस्ट को बेकार कर देते हैं। यह अनचाहे मशरूम, कम्पोस्ट से अमोनिया गैस के ठीक प्रकार से न निकलने का संकेत देता है इससे उत्पादन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है और कभी-कभी उत्पादन बिल्कुल ही प्राप्त नहीं होता है।

रोग का कारक : यह रोग कोपराइनस लेगोपस, कोपराइनस अट्रामेन्टेरियस, कोपराइवस मिकासियस नामक कवकों द्वारा होता है।

प्रबन्धन :

1. कम्पोस्ट से अमोनिया गैस की गंध समाप्त होने के उपरान्त ही बीजाई करनी चाहिए।

2. केसिंग मृदा बिछाने के पश्चात् डाइथेन जेड-78 के 0.2 प्रतिशत घोल का छिड़काव करना चाहिए।

3. कम्पोस्ट व केसिंग मृदा को पास्चुरीकरण ठीक प्रकार से करें।

4. अनचाहे कवक को, टोपियाँ खुलने के पूर्व ही उखाड़कर मृदा में गाड़ दें।

(ख) जीवाणु जनित रोग

1. जीवाणु दाग रोग या वैक्टीरियल ब्लाच रोग : पहचान/लक्षण : इस रोग के कारण मशरूम के तनों पर प्रारम्भिक अवस्थाओं में गहरे पीले रंग के धब्बे बनते हैं जो बाद में सुनहरे या चाकलेटी भूरे रंग के हो जाते हैं ये धब्बे तनों पर 2-3 मि.मी. तक गहरे होते हैं। जिसके कारण मशरूम ऊतकों से भूरा-पीला सा पानी निकलने लगता है। प्रातः ये धब्बे मशरूम की टोपी पर बटन अवस्था में प्रकट होते हैं। परन्तु इन्हे मशरूम वृद्धि की किसी भी अवस्था में देखा जा सकता है। कभी-कभी नमी की उपस्थिति में भण्डारित मशरूम पर भी जीवाणु पाये जा सकते हैं। नमी की अधिकता से इन धब्बों का आकार बढ़ना शुरू हो जाता है और अन्त में धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा मशरूम की टोपी

पूरी तरह धब्बों से ढक जाती है। रोगी मशरूम टेढ़े-मेढ़े हो जाते हैं तथा उनकी फट जाती है प्रारम्भिक अवस्था में कवक का संक्रमण होने पर पिन हेड भूरे होकर बढ़ना बन्द कर देते हैं तथा इनमें चिपचिपा पानी भर जाता है।

रोग का कारक : यह रोग स्यूडोमोनास टोलेसाई नामक जीवाणु के कारण होता है।

अनुकूल पर्यावरण : रोगजनक जीवाणु का संक्रमण कम्पोस्ट, केसिंग मृदा मशरूम उत्पादन में लगे कृषकों, औंजारों, मक्खी एवं कीट द्वारा होता है मशरूम की टोपी पर संक्रमण के पश्चात् नमी की उपस्थिति में जीवाणु वृद्धि करता है और यदि मशरूम पर पानी का छिड़काव करने के पश्चात् 3 घण्टे तक नमी बने रहे, तो टोपी एवं तनों को काफी हानि पहुंचाती है। इसके अतिरिक्त अधिक आपेक्षित आर्द्रता पर बाहर से आने वाली हवा कमरों की हवा अपेक्षा अधिक गर्म हो, तो मशरूम सतह पर नमी अधिक होती है फलस्वरूप रोग की व्यापकता बढ़ जाती है।

रोग प्रबन्धन :

1. कम्पोस्ट व आवरण मृदा को अच्छी तरह पास्चुरीकरण करें।
2. कम्पोस्ट व हमेशा पक्के फर्श पर बनाना चाहिए। फर्श को 2 प्रतिशत फार्मलीन घोल से उपचारित कर लेना चाहिए।
3. मशरूम बैगों पर पानी के छिड़काव के पश्चात् मशरूम टोपियों पर से जल्दी पानी सुखाने के लिए उचित संवातन का प्रबन्ध होना चाहिए।
4. रोगाग्रस्त खुम्बों को निकालकर ब्लीचिंग पाउडर 0.05 प्रतिशत घोल कर छिड़काव करें इसके अतिरिक्त टेरामाइसीन या स्ट्रुप्टोमाइसीन 200 पी.पी.एम. या आक्सिट्रेट्रासाइक्लिन 300 पी.पी.एम. का भी छिड़काव रोग को नियंत्रित करता है।
2. जिन्जर ब्लाच रोग : पहचान/लक्षण : इस रोग के लक्षण भूरा दाग रोग के समान ही होता है अन्तर केवल इतना है इसमें अदरक के रंग के धब्बे जो 1-2 मि.मी. गहरे होते हैं, मशरूम के तनों एवं टोपी पर बनते हैं इन अदरक के रंग के धब्बे बाद तक नहीं बदलते हैं और न किसी रंग का मशरूम से पानी निकलता है।

रोग का कारक : यह रोग स्यूडोमोनास टोलेसाई नाशक जीवाणु द्वारा होता है।

अनुकूल पर्यावरण : जीवाणु दाग रोग के समान।

प्रबन्धन : जीवाणु दाग रोग के समान।

(ग) विषाणु जनित रोग : विषाणु जनित रोग लगने पर खुम्ब घने गुच्छे में निकलते हैं। खुम्ब कलिकाएं देर से बनती हैं। कई खुम्ब कलिकाएं केसिंग परत के अन्दर ही बनती है। खुम्ब मटमैला हो जाता है और इसकी टोपी जल्द ही खुल जाती है। तना लम्बा व कमान की तरह मुड़ जाता है। खुम्ब छुने पर गिर जाता है।

प्रबन्धन :

1. स्वच्छता का ध्यान रखें व स्पान वाइरस रहित उपयोग में लायें।
2. फसल पेटियों/बैगों को 2 प्रतिशत सोडियम पेन्टाक्लोरोफिनेट व 0.05 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट (सोडा) के मिश्रण से उपचारित करें।
3. फसल समाप्त होने पर फसल कक्ष एवं प्रयोग होने वाले औजारों आदि को उपचारित करें।

## खुम्ब मशरूम एवं कीट प्रबंधन

अन्य फसलों की भांति खुम्ब को कई प्रकार के कीट क्षति पहुँचाते हैं। मक्खियाँ, स्प्रिंग टेलस और माईट खुम्ब की बीजाई से लेकर तुड़ाई तक किसी भी अवस्था में क्षति पहुँचाते हैं। इसके अतिरिक्त खुम्ब के उत्पादन कक्षों में सही मात्रा में नमी और तापमान रखने की आवश्यकता होती है जो कि खुम्ब के कीट-पतंगों के प्रजनन के लिए उपयुक्त है। खुम्ब में निम्नलिखित कीट-पतंगे आते हैं।

1. सेसिड मक्खी : सेसिड मक्खियाँ बहुत सूक्ष्म होती है। इन्हें इनके छोटे लार्वों की सहायता से पाचाना जा सकता है जो पदरहित एवं सफेद तथा नारंगी रंग के होते हैं। इनका सिर स्पष्ट नहीं होता, यद्यपि उनके सिर के स्थान पर दो बिन्दु मौजूद होते हैं। सेसिड की प्रजनन-क्षमता बहुत तीव्र होती है जिसके फलस्वरूप यह उत्पादन को भारी हानि पहुँचाते हैं। इसका लार्वा, कवक जाल, डंडों के बाहरी भाग को खा जाते हैं।

2. सियारिड मक्खी : ये खुम्ब की सर्वाधिक क्षतिकारक मक्खी होती है। यह मक्खी दिखने में मच्छर जैसी होती है। ये प्रायः खाद तथा सड़ती हुई पादप-सामग्रियों में रहती हैं और खुम्ब की गंध से आकर्षित हो कर उत्पादन कक्ष तक पहुँचती है। इसके लार्वा, सफेद, पदरहित 1.8 मि.मी लम्बे मैगट होते हैं जिनमें काला चमकता हुआ मुंडक होता है। यदि इनका आक्रमण प्रारंभिक अवस्था में हो तो यसे स्पॉन विस्तार में बाधा डालते हैं। जिसके फलस्वरूप उत्पादन बहुत कम हो जाता है लार्वा खुम्ब की कलिकायें तथा बटनों दोनों को क्षतिग्रस्त करते हैं। खाद में प्रत्येक मादा मक्खी लगभग 100-140 अंडे देती हैं।

3. फोरिड मक्खी : फोरिड एक छोटी 2.3 मि.मी. कूबड़ युक्त पीठ वाली मक्खी है। इनके लार्वों का रंग सफेद होता है और यह पदरहित होते हैं जिनका रंग भूरा-काला होता है। लार्वा के मुडक का सिर नुकीला होता है। ये मक्खियाँ तेज गति से इधर-उधर भागती है। मादा प्रौढ़ मक्खियाँ बढ़ते हुए खुम्बो की गीले सतहों पर अंडे देती है। लार्वा खुम्बों के डण्डों पर सुरंग बनाते हैं। खाद में एक मादा लगभग 50 अण्डे देती है।

**प्रबन्धन और रोकथाम**

खुम्ब की मक्खियों के नियंत्रण एवं प्रबन्धन के लिए निम्नलिखित उपाय किये जाते हैं।

1. अग्रिम नियंत्रण विधियाँ

साफ-सफाई : साफ-सफाई खुम्ब उत्पादन का सबसे महत्वपूर्ण अंग है। इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि उत्पादन कमरों के आस-पास स्पेन्ट कम्पोस्ट की ढेरी नहीं पड़ी हो। खाद बनाने के प्रांगण में खाद बनाने के 24 घंटे पूर्व 2 प्रतिशत फार्मेलीन का छिड़काव करना चाहिए।

खिड़कियों में जाली लगाना : खुम्ब की मक्खियाँ बढ़ते हुए कवक जाल की गंध की ओर आकर्षित होती हैं। खुम्ब उत्पादन के समय यह मक्खियाँ उत्पादन कक्षों में प्रवेश करती हैं। छोटे आकार के कारण इन मक्खियों को 34-40 मेश/सेमी. आकार के नाईलॉन या तार के जाले से इनके प्रवेश को रोका जा सकता है।

जहर का उपयोग : मक्खियाँ को नियंत्रित करने के लिए 'बैगोन' को पानी के साथ 1:10 के अनुपात में मिलाकर और उसमें थोड़ी सी चीनी डालकर उत्पादन कक्षों में रखने पर मक्खियों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया जा सकता है।

चिपचिपी पट्टियाँ : पीले रंग का जीरो वाट का बल्ब दीवार पर लगाने और उसके नीचे पॉलीथीन की शीट में चिपचिपा पदार्थ लगाकर मक्खियों को नियंत्रण किया जा सकता है।

## 2. उपचार के तरीके

क. स्पीनिंग के 7 दिन बाद, बेड या बैग में 3 मि.ली. मेलाथियोन/10 लीटर पानी के घोल का छिड़काव करें।

ख. फसल में इनका प्रकोप हो तो डाईकलोरोवोस (न्यूवान) की 0.1 प्रतिशत घोल का छिड़काव थैलों, पेटियों, दीवारों और फर्श पर करें।

ग. उत्पादन के समय मक्खियों के प्रकोप को रोकने के लिए दीवारों और फर्श पर डेसिज 4 मिली./10 लीटर पानी का छिड़काव करें।

घ. पूरा उत्पादन लेने के बाद खाद की कक्ष से दूर गड्ढे में फेंक कर मोटी मिट्टी की परत से दबा दें।

स्प्रिंग टेलस : स्प्रिंग टेलस लगभग 0.7-2.25 मि.मी. लम्बा एक सूक्ष्म कीट है जिनके शरीर के दोनों किनारों पर हल्की बैंगनी रंग की पट्टियाँ होती हैं। इनके शरीर का रंग मटमैला होता है। इन कीटों के पंख नहीं होते हैं व छेड़ने पर उछलते हैं। यह खुम्ब के कवक जाल को खाते हैं जिससे खुम्ब कलिकाओं का बढ़ना रुक जाता है तथा खुम्ब के ऊपर छोटे-छोटे गड्ढे बना देते हैं। यह कीट बटन खुम्ब से ज्यादा क्षति ढींगरी खुम्ब को पहुँचाते हैं

## प्रबन्धन

1. उत्पादन कक्ष व आसपास की जगह की सफाई रखें।

2. फसल फर्श से थोड़ा ऊपर लगाएं।

3. कम्पोस्ट का पास्चुरीकरण ठीक से करें।

4. प्रभावित स्थान को मैलाथियान की 0.05 प्रतिशत घोल से उपचारित करें।

भृंग : यह एक छोटा सा कीट है जिसका शरीर दो पंखों से ढका रहता है। यह प्रायः भूरे या काले रंग के होते हैं। यह कीट प्रायः ढींगरी खुम्ब को ही नुकसान पहुँचाते हैं। सुड़ियो और प्रौढ़ कीट, दोनों ही ढींगरी को खाते हैं जिससे ढींगरी में कई आकार के छेद हो जाते हैं एवं बाद में बिल्कुल खत्म हो जाती है।

## रोकथाम

1. ढींगरी की तुड़ाई उचित अवस्था में करें।

2. दरवाजे और खिड़कियों में जाली लगाएँ व दरवाजे के नीचे खाली जगह को बन्द कर दें।

3. उत्पादन कक्ष के आसपास ब्लीचिंग पाउडर का छिड़काव करें।

## खुम्ब (मशरूम) को हानि पहुँचाने वाले सूत्रकृमि एवं माईट का प्रबन्धन

खुम्ब की फसल को मुख्यतः तीन वर्गों के सूत्रकृमियों द्वारा क्रमशः रेन्डीटीडा, ऐफेलेकीइडीआ व टाईलेकीडाई हानि पहुँचायी जाती है।

विश्वभर में खुम्ब की फसल को आर्थिक रूप से डीटीईलेन्कस मायसीलियोफेगस तथा ऐफेलेंकोआइडस कम्पोस्टीकीला सूत्रकृमियों द्वारा सर्वाधिक हानि पहुँचायी जाती है। ये दोनों प्रजातियाँ फफूँदी खाने वाले सूत्रकृमि होते हैं।

(1) डीटायलेंकस मायसीलीओफेगस : यह सूत्रकृमि खुम्ब के मायसीलीयम का रस चुसकर नुकसान पहुँचाता है तथा 13-25 डिग्री सेल्सियस तापक्रम पर अच्छी वृद्धि करता है जो कि खुम्ब के आकार को प्रभावित करती है। यह सूत्रकृमि अत्यधिक तेजी से अपनी जनसंख्या बढ़ा देते हैं और ये 50 सूत्रकृमि मात्र 30 दिनों में अपनी संख्या लगभग एक लाख कर देते हैं। इस सूत्रकृमि का आर्थिक हानि स्तर केसीन के समय 3 सूत्रकृमि/100 ग्राम कम्पोस्ट होता है जो कि मात्र 70 दिनों में खुम्ब मायसीलीयम को पूर्ण रूप से नष्ट कर देते हैं। इसी कारण यह खुम्ब की फसल का विश्वभर में सबसे ज्यादा हानिकारक शत्रु है।

(2) ऐफेलेकोआइडस कम्पोस्टीकीला : ऐफेलेंकीआइडस सूत्रकृमि की विभिन्न प्रजातियाँ खुम्ब की फसल में हानि पहुँचाती हैं, परन्तु भारत सहित विश्वभर में ऐफेलेंकोआइडस कम्पोस्टीकीला सबसे महत्वपूर्ण एवं हानिकारक प्रजाति हैं। यह सूत्रकृमि भी बड़ी तेजी से खुम्ब मायसीलीयम को खाता है। इसका जीवन चक्र अति लघु (मात्र 3 दिनों @23 डिग्री सेल्सियस) होने के कारण यह अपनी जनसंख्या तुरन्त बढ़ा देता है।

इस सूत्रकृमि का आर्थिक हानि स्तर 1 सूत्रकृमि/100 ग्राम कम्पोस्ट होता है जो मात्र 81 दिनों में खुम्ब की फसल को पूर्ण रूप से नष्ट कर देते हैं।

रोग लक्षण :

(i) प्रारंभिक अवस्था में स्पॉन हल्के भूरे रंग बदलने लगते हैं।

(ii) इसके बाद मायसीलीयम की वृद्धि धीमी हो जाती है तथा इसमें चकत्ते बन जाते हैं, जहाँ मायसीलीयम वृद्धि नहीं करता।

(iii) कम्पोस्ट की सतह सिकुड़ने लगती है तथा अंतः उत्पादन कम हो जाता है।

(iv) खुम्ब अपना पूर्ण आकार नहीं ले पाती।

सूत्रकृमि संक्रमण के कारण : सूत्रकृमियों का संक्रमण कम्पोस्ट, केसीन मृदा, गन्दी ट्रे, उपयोग में लिए जाने वाले यंत्रों द्वारा, सिंचित जल द्वारा, स्फेरोसेरिड मक्खी द्वारा तथा मुख्यतः बची हुई कम्पोस्ट के प्रयोग द्वारा होता है।

प्रबन्धन :

- (i) मशरूम/खुम्ब गृह तथा उसके आस-पास के स्थान को साफ रखें तथा 5% फार्मेलिन घोल का छिड़काव कर मक्खी मच्छर इत्यादि न बढ़ने दें।
- (ii) कच्चे फर्श पर कम्पोस्ट न बनाये तथा कम्पोस्ट में मृदा न मिलने दें। इसके लिए सीमेंट के फर्श का प्रयोग करें।
- (iii) उपयोग में आने वाले सभी यंत्रों को 5 प्रतिशत फार्मेलिन से उपचारित कर प्रयोग में लें।
- (iv) केसीन को पूर्णतया निर्जमित करें।
- (v) सिंचित जल सूत्रकृमि से संक्रमित न हो।
- (vi) कम्पोस्ट में 2-5 प्रतिशत सुखी नीम की पत्तियाँ मिलावें जो कि सूत्रकृमियों के वृद्धिगुणन को रोकने में सहायक होती है।
- (vii) खुम्ब की फसल में कीटनाशकों का प्रयोग वर्जित हैं क्योंकि खुम्ब कीटनाशकों के प्रति बड़ी सहिष्णु होती हैं तथा कीटनाशकों का प्रभाव सीधा खुम्ब पर होता है। यदि सूत्रकृमियों का प्रकोप आर्थिक हानि स्तर से अधिक होता है तब थाओनाजीन का 30 पीपीएम को कम्पोस्ट में प्रयोग कर सूत्रकृमियों का प्रभाव कम किया जा सकता है।

माइटस (टारसोनेमस माइसीजियोफेगस)

पहचान के लक्षण

- क. माइटस का रंग हल्का भूरा, चमकीला तथा इनका आकार अति सूक्ष्म होता है।
- ख. ये माइटस मशरूम के कवक जाल को भोजन के रूप में प्रयोग करते हैं।
- ग. ये खुम्ब के तनों व टोपियों पर भी धब्बे व छेद बना देते हैं जिनसे खुम्ब की गुणवत्ता में कमी आती है।

रोकथाम

- क. मशरूम घर को स्वच्छ रखना चाहिए।
- ख. कम्पोस्ट को बनाकर उसका निर्जीवीकरण कर देना चाहिए।
- ग. कम्पोस्ट पर डायजिनान (20 ई.सी.) का 1.5 मि.ली. प्रति 10 लीटर पानी की दर से छिड़काव करने से कीटों से बचाया जा सकता है।

## स्पेंट मशरूम पोषाधार का प्रबंधन

भारत एक कृषि प्रधान देश है। इन कृषि फसलों के व्यर्थ अवशेष जैसे पुआल, भूसा तथा पत्ते जो कि गेहूँ, चावल, ज्वार, बाजरा, मक्का, गन्ना, सरसों, मूंगफली, सोयाबीन तथा सूरजमुखी फसलों से प्राप्त किए जाते हैं। इनमें से कुछ का उपयोग पशुओं को खिलाने के लिए किया जाता है। लेकिन कई फसलों के अवशिष्ट का कोई उपयोग नहीं है तथा किसान इन्हें खेतों में ही जला देते हैं जिससे वातावरण प्रदूषित हो रहा है जिसका कुप्रभाव हमारे जीवन तथा वातावरण में आए दिन देखा जा सकता है। इसे कम करने के लिए मशरूम की खेती एक बहुत ही अच्छा साधन है। इन कृषि तकनीकों को प्रयोग कर किसान अपने परिवार को पौष्टिक आहार दे सकते हैं तथा अपने खेतों की उर्वरकता को भी बढ़ा सकते हैं।

मशरूम की एक पूरी फसल लेने के पश्चात् जो खाद निकलती है, जिससे कि आगे फसल लेना अलाभकारी बन जाता है को 'स्पेंट खुम्ब पोषाधार' कहा जाता है। विभिन्न खुम्बों से निकला हुआ स्पेंट पोषाधार अपनी भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुणों के कारण भिन्न होता है तथा प्रत्येक की अपनी विशिष्ट उपयोगिता होती है।

बटन खुम्ब के पोषाधार में नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा कैल्शियम के अंशों के लिहाज से पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में होती है तथा इसे बागवानी तथा अन्य फसलें उगाने के लिए गोबर की खाद के बदले में उपयोग किया जा सकता है। केंचुआ खाद तैयार करने के लिए स्पेंट खुम्ब पोषाधार का उपयोग आहार पदार्थ के रूप में, पौध व्याधि प्रबन्धन में, जैविक खनिज उर्वरक तैयार करने में तथा प्रदूषित मिट्टी का जैविक उपचार करने में भी स्पेंट खुम्ब पोषाधार का उपयोग किया जा सकता है। विभिन्न प्रकार की खाद्य मशरूमों को उगाने के लिए पौधों के अवशेष को पोषाधार के रूप में उपयोग में लाया जाता है। यद्यपि खुम्ब की फसल लेने के पश्चात् प्रयुक्त पोषाधार को बाहर वातावरण में फेंकने के कारण विभिन्न प्रकार की पर्यावरणीय समस्याएँ भी उत्पन्न हो सकती है जैसे भूमिगत जल प्रदूषित होना, गंदगी तथा दुर्गंध फैल जाना इत्यादि है।

मुख्यतः : स्पेंट खुम्ब पोषाधार के उच्च पोषक स्तर, तथा मन्द खनिजीकरण दर के कारण इससे कृषि में उपयोग लाने हेतु पोषक तत्वों का अच्छा स्रोत माना गया है। इसके अतिरिक्त स्पेंट खुम्ब पोषाधार में 45 प्रतिशत पानी होता है तथा यह भार में हल्का होता है।

स्पेंट खुम्ब पोषाधार की विशेषतायें : स्पेंट खुम्ब पोषाधार में प्राकृतिक विघटन से पहले साधारणतः नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटैशियम होता है। नाइट्रोजन तथा फास्फोरस प्राकृतिक विघटन के द्वारा घुलकर नष्ट नहीं होते हैं परन्तु पोटैशियम अधिक घुलनशील होने के कारण काफी मात्रा में व्यर्थ चली जाती है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार से निकलने वाले पानी के घोल में आयन के रूप में पोटैशियम, क्लोरिन तथा सल्फेट मुख्य अकार्बनिक तत्व होते हैं। अध्ययनों के अनुसार, स्पेंट खुम्ब पोषाधार जैव पदार्थों से परिपूर्ण होता है तथा इसकी वजह से यह मिट्टी में पोषक तत्वों



की बढ़ोत्तरी करता है, अम्लीय मिट्टी को सुधार करने में सहायक करता है तथा बंजर मिट्टी में पौधों की वृद्धि में सहायक होता है। कुछ मामलों में, यह पानी की गुणवत्ता में सुधार लाने के साथ-साथ औद्योगिक स्थलों के पास की प्रदूषित मिट्टी का उपचार भी करता है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार को खाद के रूप में उपयोग करने हेतु, इसकी भौतिक व रासायनिक विशेषताओं में सुधार लाने के लिए निम्नलिखित विधियों से एक अच्छी गुणवत्तावाली खाद तैयार की जा सकती है।

### 1. खाद तैयार करने की विधियाँ

(क) प्राकृतिक विघटन की प्रक्रिया में 5 घन फुट गहरे कच्चे गड्ढे में स्पेंट खुम्ब पोषाधार को ऊपर तक भर दिया जाता है, फिर इसे प्राकृतिक तरीके से सड़ने-गलने से खाद तैयार होने की प्रक्रिया के लिए अगले दो वर्षों तक छोड़ दिया जाता है।

(ख) वायुजीवी (वायुवी) विघटन : सबसे पहले व्यर्थ लकड़ी के टुकड़ों की सहायता से 5 घन फुट गहरे कच्चे गड्ढे के धरातल पर छिद्र युक्त सतह तैयार की जाती है। गड्ढे के छिद्र युक्त तल को वातावरणीय हवा से दोनों सिरों से खुली तथा 2 इंच व्यास वाली खोखली प्लास्टिक की पाइपों द्वारा 1 फुट के अंतराल पर लंबतः जोड़ा जाता है। खोखली प्लास्टिक की पाइप में 15 सेंमी के अंतराल पर 0.5 इंच व्यास के छेद बने होते हैं इसके उपरान्त गड्ढे को स्पेंट खुम्ब पोषाधार से पुरी भरकर लगभग 2 वर्ष की अवधि तक खाद तैयार होने के लिए छोड़ दिया जाता है।

(ग) निर्वायुजीवी विघटन : निर्वायुजीवी विघटन प्रक्रिया में 5 घन फुट गहरे कच्चे गड्ढे को स्पेंट खुम्ब पोषाधार से पुरी भरकर ऊपर से 1/2 से 1 फुट मोटी साधारण मिट्टी की परत से ढक दिया जाता है ताकि निर्वायुवी परिस्थितियाँ उत्पन्न हो सकें तथा इसे यथावत 2 वर्ष के लिए इन्हें छोड़ दिया जाता है।

पुआल खुम्ब से प्राप्त स्पेंट पोषाधार का पी.एच. 8.82 से 9.16 के बीच पाया गया है। जबकि ढिंगरी खुम्ब के स्पेंट पोषाधार में यह 6.51 से 7.69 के बीच होता है। ढिंगरी खुम्ब के स्पेंट पोषाधार की तुलना में, पुआल खुम्ब के स्पेंट पोषाधार में विद्युत चालकता मान, कुल घुलनशील ठोस पदार्थ व नाइट्रोजन की मात्रा कम होती है। ढिंगरी खुम्ब के स्पेंट पोषाधार में नाइट्रोजन की मात्रा (1.8 प्रतिशत) पुआल सुख के स्पेंट पोषाधार में मौजूद नाइट्रोजन (1.06 से 1.46 प्रतिशत) की तुलना में अधिक पायी जाती है। अन्य पोषक तत्व जैसे कार्बनिक (जैविक) कार्बन व फॉस्फेट, पुआल खुम्ब के स्पेंट पोषाधार में ज्यादा होते हैं। यद्यपि पोटैशियम, मैग्नीशियम व कैल्शियम की मात्रा इन दोनों प्रकार के स्पेंट पोषाधारों में बराबर होती है। खुम्ब उत्पादन हेतु पोषाधार तैयार करने में प्रयुक्त अवयवों व पोषाधार तैयार करने की विधि का दोनों प्रकार के स्पेंट पोषाधारों के गुणों पर प्रभाव पड़ता है।

बटन खुम्ब स्पेंट पोषाधार को गड्ढे में गलाकर निर्मित खाद : स्पेंट खुम्ब पोषाधार की 5 घन फुट गहरे गड्ढे में बनाई गई खाद के गुणों में विघटन के लिए खुले में छोड़ी गई खाद के मुकाबले अधिक विभिन्नता है। खाद निर्माण के शुरुआत से 30 दिन के अन्दर पी.एच. विद्युत चालकता, कण घनत्व तथा कुल घुलनशील ठोस पदार्थों में अच्छी खासी कमी आती है। जल धारण 180 दिनों तक लगातार एक समान रहती है। नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैशियम तत्व 30 दिनों की खाद प्रक्रिया के पश्चात् बढ़ते हैं जबकि कार्बन, सोडियम क्लोराइड, कैल्शियम तथा नाइट्रेड घटते हैं। खाद निर्माण प्रक्रिया शुरुआत के 180 दिनों के दौरान, विद्युत चालकता, कुल घुलनशील ठोस पदार्थों, परिमाण घनत्व, जल धारण क्षमता तथा पोटैशियम, कार्बन, सोडियम, कैल्शियम, क्लोराइड व नाइट्रोजन के अंशों में सार्थक परिवर्तन आते हैं।

स्पेंट खुम्ब पोषाधार का उपयोग : बंजर मिट्टी में स्पेंट खुम्ब पोषाधार मिलाने से इसकी संरचना (बनावट) जल धारण क्षमता तथा पोषक तत्वों के स्तर में सुधार आता है। मिट्टी में स्पेंट पोषाधार मिलाने से पी.एच. तथा जैविक कार्बन अंश में भी वृद्धि होती है। विभिन्न फसलों पर स्पेंट खुम्ब के प्रभाव पर किये गये अध्ययनों से पता चलता है कि मिट्टी में विघटित या अविघटित स्पेंट खुम्ब पोषाधार मिलाने से पी.एच. तथा जैविक कार्बन अंश में भी वृद्धि होती है। विभिन्न फसलों पर स्पेंट खुम्ब पोषाधार के प्रभाव पर किए गए अध्ययनों से पता चला है कि मिट्टी में विघटित या अविघटित स्पेंट खुम्ब पोषाधार मिलाने से पौधों के शुष्क पदार्थ तत्वों में वृद्धि होती है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार को 5 प्रतिशत (आयतन के आधार) की दर पर मिलाने से पौधों की फास्फोरस तथा पोटैशियम तत्वों की आवश्यकताओं को पूर्ण रूप से पूरा किया जा सकता है। जबकि नाइट्रोजन की आवश्यकता 25 प्रतिशत की दर पर स्पेंट खुम्ब पोषाधार मिलाने से पूर्ण रूप से पूरी की जा सकती है। मिट्टी में स्पेंट खुम्ब पोषाधार मिलाने से पौधों की विभिन्न प्रजातियों में वृद्धि कारक क्रियाओं को देखा गया है।

स्पेंट खुम्ब पोषाधार की खाद मिलाने से मिट्टी की भौतिक तथा रासायनिक संरचना में भी सुधार होता है। मिट्टी में स्पेंट खुम्ब पोषाधार के उपयोग से फसल उपज में बढ़ोतरी होती है तथा इससे कृषि एवं बागवानी फसलों की बीमारियों का भी प्रबन्धन होता है। इसलिए स्पेंट युक्त पोषाधार से निर्मित खाद का उपयोग अकेले जुताई के समय या फिर अकार्बनिक उर्वरकों के साथ मिलाकर भी किया जा सकता है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार का उपयोग मिट्टी को सब्जियाँ उगाने के लिए अनुकूल बनाता है।

स्पेंट खुम्ब पोषाधार के द्वारा बीमारियों का प्रबन्धन : स्पेंट खुम्ब पोषाधार की अनोखी रासायनिक संरचना और सूक्ष्मजीवियों की उपलब्धता की वजह से, इसके उपयोग में अनुमान से कहीं अधिक विविधता लाई जा सकती है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार में एकटिनोमाइसीट्स, बैक्टीरिया और फफूंद होते हैं जो न केवल इसके विघटन प्रक्रिया में सहायक होते हैं। बल्कि मिट्टी में विद्यमान साधारण व्याधि कारकों का विरोध करते हैं और उनकी जनसंख्या को बढ़ने से रोकते हैं।

मिट्टी को स्पेंट खुम्ब पोषाधार से उपचारित करने से टमाटर में मिलायडोगयानी इनकोगनीटा नामक सूत्रकृमि से उत्पन्न जड़ गाँठ नामक संक्रमण से बचाया जा सकता है। उपरोक्त सूत्रकृमि से लड़ने के लिए स्पेंट खुम्ब पोषाधार का प्रयोग कार्बोफ्यूरान (2 किग्रा./है.) नामक कीटनाशक के उपयोग से भी ज्यादा प्रभावशाली होता है।

प्रयोगशाला में किए गए अध्ययनों से यह ज्ञात होता है कि निर्वायु (अनॉक्सीकृत) विधि से स्पेंट खुम्ब पोषाधार के अंक में ऐपल स्केब नामक बीमारी पैदा करने वाले वेन्टूरिया इनएक्यूएलिस नामक फफूंद को बढ़ने से रोकने की क्षमता होती है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार का अर्क चार महीनों तक किसी भी तापमान पर रखा जा सकता है तथा इसका पौधों पर छिड़काव करने से पौधों पर बीमारी के लक्षण काफी कम आते हैं। स्पेंट खुम्ब पोषाधार के अर्क का जैविक विश्लेषण करने से पता चलता है कि इसमें स्यूडोमोनॉस ओर बैसीलस नामक बैक्टीरिया होते हैं। विभिन्न खुम्ब इकाईयों से प्राप्त स्पेंट खुम्ब पोषाधार में अलग-अलग प्रकार की सूक्ष्मजीवी होते हैं। तथा इनका जीवाणु अंकुरण और बीमारी की रोकथाम पर प्रभाव भी भिन्न होता है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार अर्क के गुण आटोक्लेविंग तथा फिल्टर निर्जीवीकरण के बाद भी प्रभावी बने रहते हैं। सेब के पेड़ पर हरी अग्रभाग से पंखुडी के गिरने तक स्पेंट खुम्ब पोषाधार के अर्क का साप्ताहिक या सप्ताह में दो बार छिड़काव करने से पत्तियों पर स्कैब प्रभावित भाग घटना है।

सारांश : स्पेंट खुम्ब पोषाधार में कई कृषि सम्बन्धी समस्याएँ हल करने की क्षमता होती है। इसका उपयोग फसल के विभिन्न बिमारियों को दूर करने तथा मिट्टी के उर्वरक शक्ति को बढ़ाने में काफी योगदान देता है। पोषाधार में विभिन्न लवण तथा सूक्ष्मजीवी होने के कारण इसके उपयोग से पूर्व इसकी जांच की आवश्यकता होती है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार से निर्मित खाद की उच्च चालकता में आयन्स का योगदान होता है तथा ये पानी में अत्यधिक घुलनशील नहीं होते हैं। इजराइल में अपनाया गया कृषि व्यर्थ का उपयोग करने का आधुनिक तरीका स्पेंट खुम्ब पोषाधार के पुनः उपयोग के लिए अपनाया जा सकता है क्योंकि इसमें अन्त में कोई भी अवशेष नहीं बचता है। स्पेंट खुम्ब पोषाधार का दोहन पर्यावरण प्रबन्धन, कृषि तथा पुनः चक्रित योग्य उर्जा उत्पादन हेतु किया जा सकता है जिसके लिए स्पेंट खुम्ब पोषाधार के भौतिक, रासायनिक तथा सूक्ष्मजैविक गुणों पर पूर्ण ध्यान रखना जरूरी है।

## मशरूम व्यंजन

मशरूम एक प्रकार का फफूँद है। विश्व की बढ़ती आबादी को देखते हुए विश्व कृषि एवं खाद्य संगठन में इसे अन्य अनाजों के बदले उपयोग में लाने का विशेष बल दिया है। मशरूम का व्यंजनों में उपयोग प्राचीनकाल से हमारे पूर्वज करते आ रहे हैं। शादियों व अन्य विशेष अवसरों के भोजन में मशरूम के व्यंजनों को विशेष स्थान प्राप्त है। खुम्ब एक विशिष्ट शाकाहारी भोजन है। खुम्ब उच्च गुणवत्ता की प्रोटीन, विटामिन (विटामिन बी-12 तथा विटामिन डी) एवं रेशा के स्रोत होने के साथ-साथ कॉलेस्ट्रॉल मुक्त होते हैं और इन्हें बहुत सभी औषधीय गुण भी पाये जाते हैं। मशरूम का व्यंजनों में उपयोग कई तरीकों से किया जा सकता है। मशरूम को अन्य सब्जियों की तरह छीलने की जरूरत नहीं होती है। केवल इसकी डंडी का आखिरी हिस्सा थोड़ा सा काट दिया जाता है। मशरूम बनाने से पहले इसे खुले पानी में अच्छी तरह से धो ले ताकि इस पर बैठी हुई केंसिंग मिट्टी या अन्य अवशेष साफ हो जाएं। यदि एक दो दिन के लिए मशरूम का भंडारण करना हो तो इसे बिना धोए किसी कागज के लिफाफे में डालकर फ्रिज में रख दें। पकाते समय यह काफी पानी छोड़ती है। यदि इसे कूकर में पकाया जा रहा हो तो एक सिटी ही काफी अन्यथा यह ज्यादा पक जाने पर सख्त हो जाती है। भारतीय लोगों के खाने और पकाने की रूची विभिन्न क्षेत्रों में अलग-अलग है। इसलिए मशरूम के विभिन्न प्रकार के पकवान अलग-अलग क्षेत्रों में स्वादानुसार बनाये जाते हैं। मशरूम से तैयार होने वाले कुछ व्यंजनों की विधि नीचे दी जा रही है।

### 1. मशरूम टमाटर सूप -

सामग्री : ताजा मशरूम 200 ग्राम (बराबर कटा हुआ) (बटन/ढिंगरी/शिटाके), टमाटर 4 (बारी कटे हुए), प्याज 1 मध्यम आकार का (बारी कटा हुआ), लहसुन 1 छोटा चम्मच पेस्ट, कॉर्नफ्लोर 3 बड़े चम्मच, क्रीम 2 बड़े चम्मच, मक्खन 50 ग्राम, नमक और काली मिर्च स्वादानुसार।

विधि : टमाटर, प्याज और लहसुन को 10 मिनट तक पानी में उबालें। उबली हुई सामग्री को पीस कर छान लें। कढ़ाई में मक्खन पिघलाएं तथा कटी हुई मशरूम को दस मिनट तक हिलाते हुए पकाएं, जब तक कि वो हल्के भूरे रंग की न हो जाए। उसके बाद इसमें छनी हुई सामग्री व गाढ़ा करने के लिये कॉर्नफ्लोर डाल दें तथा स्वादानुसार नमक और काली मिर्च डालकर 7-8 मिनट तक उबलने दें।

### 2. मशरूम पकौड़ा

सामग्री ताजा मशरूम (बटन/ढिंगरी) - 500 ग्राम (धुली व पतले टुकड़ों में कटी हुई), प्याज - 1 (बड़ा, लम्बा कटा हुआ), बेसन-150 ग्राम, अदरक - 50 ग्राम (कद्दूकस किया हुआ), अजवायन 1 चम्मच, गरम मसाला 1 चम्मच, अनार दाना पाउडर 1 चम्मच, हरी मिर्च 2 (कटी हुई) सरसों का तेल - 200 ग्राम, हरा धनिया - 50 ग्राम (बारीक कटा हुआ), नमक - स्वादानुसार

विधि : मशरूम को नमक वाले पानी में पांच मिनट के लिए उबालें व छानकर 10 मिनट के लिये सूखे कपड़े के ऊपर फैला दें। बेसन में सभी मसाले घोलें तथा उबली हुई मशरूम को अच्छे से निचोड़कर बेसन के घोल में डाल देते हैं। घोल को पतला करने के लिये मशरूम का निचुड़ा हुआ पानी भी इस्तेमाल किया जा सकता है। अब कढ़ाई में तेल डालकर आँच पर तेज गरम करें तथा पकोड़ों को सुनहरा होने तक तलें।

### 3. मशरूम की सब्जी :

सामग्री : मशरूम 500 ग्राम, आलू - 2 (बड़ा) टमाटर - 150 (मध्य आकार का 3), प्याज - 1 (बड़ा), लहसून - 1 पोटी अदरक - 15 ग्राम, गर्म मसाला - 1/2 चम्मच जीरा - 1 चम्मच, नमक हल्दी, मिर्च एवं अन्य मसाला स्वादानुसार, तेल - 100 ग्राम।

विधि : मशरूम को गुनगुने पानी में धोकर एवं पानी निचोड़कर, मनचाहा आकार में काट लें। कड़ाही गर्म कर मशरूम को हल्का तल कर निकाल लें। प्याज गुलाबी होने तक तलें तथा इसमें मसाला डालकर भून लें। अब इसमें टमाटर डालकर थोड़ी देर तक भूनें फिर आलू डालकर भूनें। अब तली मशरूम डालकर भी थोड़ी देर भूनें और पानी डालकर पकायें तथा रस गाढ़ा कर लें एवं नमक डाल दीजिए तथा उतारने से पूर्व गर्ममसाला डाल दें।

### 4. मशरूम कटलेट

सामग्री : मशरूम (बटन/ढिंगरी) - 100 ग्राम (उबालकर छोटे-छोटे टुकड़ों में कटी हुई), आलू - 4 मध्यम (उबले व मसले हुए), मटर - 1/2 कप (उबली हुई), गाजर - 1 मध्यम (उबली व बारीक कटी हुई) अदरक - 20 ग्राम (कद्दूकस किया हुआ), हरा धनिया व हरी मिर्च - बारीक कटी हुई लाल मिर्च व गरम मसाला - 1/2 चम्मच, तेल - 200 ग्राम, नमक - स्वादानुसार, कॉर्नफ्लोर - 1 बड़ा चम्मच, ब्रेड चूरा - 30 ग्राम।

विधि : मशरूम व अन्य सब्जियों को मसले हुए आलू में डालकर अच्छे से मिला लें। अब इसमें नमक, लाल मिर्च, हरा धनिया, हरि मिर्च, गरम मसाला व कॉर्नफ्लोर डालें। इस मिश्रण को अच्छी तरह से मिलाकर इसके कटलेट बना लें। अब कढ़ाई में तेल गरम करें व कटलेट को ब्रेड चूरे में लपेट कर, सुनहरा होने तक तलें।

### 5. मशरूम कोफ्ता

सामग्री : ताजा मशरूम (बटन / ढिंगरी / दुधिया) - 250 ग्राम (उबाले हुए), बेसन - 100 ग्राम, प्याज - 2 (बारीक कटे हुए), लहसून - 1 छोटी चम्मच पेस्ट, अदरक - 1 छोटा चम्मच पेस्ट, दालचीनी - 1/2 छोटा चम्मच पाउडर, हल्दी - 1 चम्मच, धनिया पाउडर - 1, जीरा - 1 चम्मच, टमाटर प्यूरी - 1 कप, कसूरी मेथी गरम मसाला, लाल मिर्च व नमक स्वादानुसार

विधि : मशरूम को मिक्सर में बारीक पीसें, उसमें बेसन, नमक, लाल मिर्च, गरम मसाला मिलाकर गाढ़ा मिश्रण तैयार करें। गोल-गोल कोफ्ते बनाकर इसे कम आंच पर तल लें। जब गरहे भूरे रंग के

हो जायें तो इन्हें तेल से निकाल लें। तरी बनाने के लिये कढ़ाई में तेल गर्म करें व उसमें जीरा डालें तथा बाद में प्याज, लहसुन व अदरक को डालकर कम आंच पर हल्का भूरा होने तक भूनें। अब टमाटर प्यूरी को डालें तथा, तब तक भूनें जब तक मसाला तेल छोड़ने लगे। अन्य सामग्री व दो गिलास पानी डालकर मिश्रण को हिलाएं तथा 6-7 मिनट तक उबालें। अब कोफ्ते डालकर कम आंच पर 5 मिनट तक उबलने दें

#### 6. मशरूम मटर

सामग्री : मशरूम 300 ग्राम (धुली व कटी हुई) ताजे मटर के दाने - 250 ग्राम, प्याज : 3 (बारीक कटे हुए), अदरक - 50 ग्राम (कद्दूकस किया हुआ), लहसुन - 5 फांके कुटी हुई, टमाटर - 1 कप, लाल मिर्च - स्वादानुसार, तेल - आधा कप, हरा धनिया - 50 ग्राम (बारीक कटा हुआ), जीरा - आधा चम्मच, धनिया पाउडर - 1 चम्मच, गरम मसाला - 2 चम्मच, हल्दी पाउडर - आधा चम्मच, नमक - स्वादानुसार।

विधि : प्रेशर कूकर में तेल गरम करें व जीरा डालें। जीरा चटक जाने पर तेल में प्याज डालकर भूरा होने तक भूनें फिर उसमें धनिया पाउडर, हल्दी पाउडर, नमक व अन्य मसाले मिलाएं तथा एक मिनट के लिये भूनें। मिश्रण में टमाटर की प्यूरी डालकर अच्छे से भूनें जब तक कि वह तेल न छोड़े। इस मसाले में अब कटी हुई मशरूम व मटर के दाने डालें तथा हल्की आंच पर पांच मिनट के लिये भूनें और फिर दो कप पानी डालकर कूकर में एक प्रेशर दें।

#### 7. मशरूम मैक्रोनी / नूडल्स सामग्री

सामग्री : नूडल्स - 1 पैकेट, मशरूम (बटन/डिंगरी) - 250 ग्राम (हल्की तली हुई) प्याज - 2 (लम्बा कटा हुआ) शिमला मिर्च - 100 ग्राम (बीज निकालकर लम्बी कटी हुई), बंद गोभी - 100 ग्राम (बारीक कटी हुई), गाजर - 100 ग्राम (पतली कटी हुई), अदरक / लहसुन पेस्ट - 1 - 1 चम्मच, हरी मिर्च - 2 (कटी हुई), तेल - आधा कप, अजीनोमोटो - आधा चम्मच, नमक व काली मिर्च - स्वादानुसार, टमाटर, चिली, सोया सॉस - 4-4 छोटे चम्मच।

विधि : नमक वाले पानी में नूडल डालकर एक चम्मच तेल डालकर तब तक उबालें जब तक ये पक न जाए लेकिन टूटे नहीं। अब इसे छन्नी में डालकर ठण्डे पानी के नीचे धो लें तथा दो तीन चम्मच तेल डालकर मिलाएं ताकि यह आपस में चिपके नहीं। कढ़ाई में तेल गरम करें व प्याज डालकर सुनहरा होने तक भूनें फिर शिमला मिर्च व गाजर डालकर दो-तीन मिनट तक पकाएं। अब इसमें अदरक, लहसुन का पेस्ट, बन्द गोभी तथा मशरूम डालें और तेज आँच पर पकाएं। अब इसमें उबली हुई मैक्रोनी / नूडल, नमक, काली मिर्च, हरी मिर्च तीनों प्रकार की सॉस तथा अजीनोमोटो डालकर अच्छे से मिलाएं व एक-दो मिनट मिलाएं।

#### 8. मशरूम की आचार :

प्रथम विधि : सामग्री : ताजा मशरूम 250 ग्राम पाउडर - 1 चम्मच, सरसों पाउडर - 1 चम्मच, जीरा पाउडर - 2 चम्मच, मेथी दाना पाउडर - आधा चम्मच, हल्दी पाउडर - 1 चम्मच, ग्लेशियल

एसिटिक अम्ल - 10 मिली, रिफाईन्ड तेल - 200 मिली, नमक 100 ग्राम।

विधि : ताजे मशरूम को स्वच्छ जल से अच्छी तरह धोयें। आवश्यकतानुसार आकार के टुकड़े में काटे और पानी निचोड़े। अब इसे 100 मिली. तेल में इतना तले की मशरूम का 3/4 भाग पानी सूख जाये। तले मशरूम को अलग बर्तन में रखें। अब बचे तेल में अन्य सभी मसालें अच्छी तरह भूनें एवे तले मशरूम को मसालें के साथ मिलाकर 15 मिनट तक अच्छी तरह पकायें एवं नमक मिलाकर ठंडा करके स्वच्छ काँच के बर्तन में भण्डारित करें।

द्वितीय विधि : सामग्री : ताजा मशरूम -250 ग्राम, सरसों पाउडर - 1 चम्मच, हल्दी पाउडर - 1 चम्मच, मिर्च पाउडर - 1 चम्मच, नमक - 100 ग्राम, तिल का तेल - 100 मिली., हींग - 1 चुटकी।

विधि : मशरूम को 10 मिनट तक पानी में उबालकर 5-6 घंटे धूप में सुखायें। अब तेल मसाला एवं मशरूम को एक साथ मिलाकर सूखे जार में भरें। जार को 2-3 घंटे प्रति दिन (20 दिन) धूप में सुखायें तब कमरे के तापक्रम पर भण्डारित करें।

तृतीय विधि : सामग्री : ताजा मशरूम कटे हुए - 250 ग्राम, जीरा पाउडर, मेथी दाना पाउडर, धनिया बीज पाउडर - प्रत्येक 1 चम्मच, हरी मिर्च - 5, सिरका - 50 मिली., सरसों तेल - 50 मिली. और नमक स्वादानुसार।

विधि : ताजे मशरूम को काटकर ताजे पानी से अच्छी तरह से धोकर हल्का निचोड़ें। धीमी आँच पर स्टील के बर्तन में ढक कर 50 मिली. सरसों के तेल में अच्छी तरह भून कर रखें। सभी मसालें एवं नमक को अच्छी तरह मिलायें एवं मिर्च के टुकटे करके भूनें अब सभी मसाले, मशरूम एवं मिर्च एक साथ मिलायें एवं ठंडा करके जार में भरें एवं कमरे के तापक्रम पर भण्डारित करें।

#### 9. मशरूम मन्चूरियन

सामग्री : मशरूम (बटन/डिंगरी) - 150 ग्राम (साबुत, कटी व उबली हुई), प्याज - 1 मध्यम, शिमला मिर्च - 50 ग्राम, गाजर - 50 ग्राम (महीन कटी हुई), पेंच बीन - 50 ग्राम (महीन कटी हुई) लहसुन पेस्ट - 1 चम्मच, कार्नाफ्लॉर व मैदा 50-50 ग्राम, सोया सॉस - 2 चम्मच, टमाटर प्यूरी - आधा कप, हरी मिर्च की सॉस - 1 चम्मच, पानी - 2 कप, मक्खन-50 कप, तेल - 1 कप, अजीनोमोटो - आधा चम्मच, नमक व काली मिर्च - स्वादानुसार।

विधि : कढ़ाई में तेल गरम करें, कार्नाफ्लॉर तथा मैदे में नमक व काली मिर्च डालकर गाढ़ा घोल बनायें और साबुत उबली हुई मशरूम को इस घोल में डुबोकर गरम तेल में तल लें। भूरा होने पर निकाल लें। दूसरी कढ़ाई में मक्खन गरम करें, उसमें कटी हुई प्याज को थोड़ा सा भूनें तथा अन्य सब्जियाँ व लहसुन का पेस्ट डालकर दो तीन मिनट भूनें दो कप पानी में दो चम्मच कार्नाफ्लॉर, नमक, काली मिर्च डालकर व इस घोल को पक रही सब्जियों में धीरे-धीरे डालते हुए हिलाएं। दो मिनट पकाने पर इसमें तीनों प्रकार की सॉस व अजीनोमोटो डालें तथा तली हुई मशरूम डाल दें। गरम-गरम मन्चूरियन को फ्राइड चावल, मैक्रोनी / नूडल्स के साथ परोसें।

#### 10. मशरूम मसाला : मिश्रित सब्जियों के साथ सामग्री (4 व्यक्तियों के लिये)

मशरूम (बटन / डिंगरी)- 250 ग्राम (कटी हुई), शिमला मिर्च - 50 ग्राम (बीज निकालकर लम्बी कटी हुई), गाजर-50 ग्राम (कटी हुई), पेंच बीन - 50 ग्राम (कटी हुई), मटर के दाने-1 कप, आलू - 2 मध्यम (कटे हुए), प्याज-2 मध्यम (कटे हुए), लहसुन व अदरक का पेस्ट - 1-1 चम्मच, टमाटर प्यूरी - 1/2 कप, जीरा -1/2 चम्मच, पीसी धनिया, हल्दी - 1 छोटा चम्मच, लाल मिर्च व गरम

मसाला-1/2-1/2, चम्मच तेल - 1, बड़ा चम्मच नमक - स्वादानुसार ।

विधि : कढ़ाई में तेल गरम करें व जीरा भूनें । अब इसमें बारीक कटी हुई प्याज को सुनहरा होने तक भूनें व टमाटर की प्यूरी, लहसुन/अदरक का पेस्ट, नमक हल्दी, मिर्च डालकर तब तक भूनें जब तक मसाला तेल छोड़ने लगे । अब इसमें मशरूम व मटर डालकर थोड़ी देर पकाएं, पानी सूख जाने पर अन्य सब्जियां डालते हुए हिलाएँ व 3-4 मिनट तक ढककर पकाएं । सभी सब्जियां पक जाने पर गरम मसाले डालकर गरम-गरम परोसें ।

11. मशरूम का सलाद :

सामग्री : मशरूम-50 ग्राम, प्याज-2, टमाटर-2, नींबू-1, गाजर-2, मूली चार, हरी मिर्च - 25 ग्राम, धनियाँ - 5 ग्राम, अदरक - 5 ग्राम, पिसी मिर्च, नमक व लाल मिर्च आवश्यकतानुसार ।

विधि : टमाटर, गाजर, मूली, हरी धनियां, नींबू और मशरूम को अच्छी तरह साफ पानी से धो लें । मशरूम को लंबे टुकड़ों में काट लें । अब मशरूम, गाजर और मूली के टुकड़ों को प्लेट में बारी-बारी से सजायें । उसके ऊपर प्याज के गोल चकते काटकर मिलायें । हरी मिर्च, हरा धनिया, अदरक बारीक काटकर ऊपर से नमक व मिर्च एवं इसके ऊपर अंदाज से नींबू निचोड़ दें । स्वादिष्ट सलाद तैयार हो जाएगा ।

12. कढ़ाई मशरूम सामग्री (4 व्यक्तियों के लिये)

सामग्री : मशरूम (बटन/डिंगरी) 400 ग्राम (छोटे, चार टुकड़ों में कटी हुई), प्याज-1, बड़ा (बारीक कटा हुआ), लहसुन/अदरक का पेस्ट -2-2 छोटे चम्मच, शिमला मिर्च - 2 छोटी (बीज निकालकर बारीक कटी हुई), मटर-आधा कप (उबले हुए), साबुत लाल मिर्च - 4 देगी मिर्च पाउडर - 1 चम्मच, हरी मिर्च - 2 कटी हुई, टमाटर प्यूरी - 1 कप, जीरा - 5 ग्राम, हल्दी-आधा चम्मच, कसूरी मेथी, गरम मसाला - 1-1 चम्मच, तेल-एक बड़ा चम्मच, नमक - स्वादानुसार ।

विधि : कढ़ाई में तेल गरम करें व जीरा डालकर उसे भूनें और मशरूम डाल दें । इसे उच्च आँच पर दो मिनट के लिये जल्दी-जल्दी हिलाएं ताकि पानी सूख जायें । अब इसमें मटर, शिमला मिर्च नमक, गरम मसाला डालकर दो मिनट के लिये पकायें व आँच से उतार दें । पुनः कढ़ाई में तेल गरम करें और लाल मिर्च को गरही भूरी होने तक तलें । अब इसमें प्याज, अदरक तथा लहसुन का पेस्ट डालकर भूरा होने तक भूनें व हरी मिर्च, हल्दी तथा टमाटर प्यूरी डालते हुए तब तक पकाएं जब तक कि मसाला तेल छोड़ने लगे । अब इसमें अन्य मसाले, कसूरी मेथी व पहले तैयार मशरूम डालें व दो-तीन मिनट के लिये पकाएं । अंत में धनिया बुरककर, तन्दूरी रोटी के साथ गरम-गरम परोसें ।

13. मशरूम पालक : सामग्री (4 व्यक्तियों के लिये) : मशरूम (बटन)-200 ग्राम (कटी हुई) ताजी पालक-1 गट्ठी, प्याज-1 (कटी हुई), लहसुन व अदरक - 20-20 ग्राम जीरा - 1 चम्मच, पीसी धनिया, हल्दी-1-1छोटा चम्मच, लाल मिर्च व गरम मसाला-1/2-1/2 चम्मच, तेल-1 बड़ा चम्मच, नमक स्वादानुसार, मलाई-2 बड़े चम्मच (फेंटी हुई)

विधि : पालक को धोकर बारीक काट लें । कूकर में कटी हुई पालक लहसुन, अदरक, नमक व हल्दी डालकर एक प्रेशर दें । ठंडा होने पर इसका पेस्ट बना लें । अब कढ़ाई में तेल गरम करें व जीरा भूनें । अब इसमें बारीक कटी हुई प्याज को सुनहरा होने तक भूने व कटी हुई मशरूम डालें तथा पानी सूख जाने तक तेज आँच पर पकाएं । अब इसमें पालक का पेस्ट व गरम मसाला डालकर 3-4 मिनट तक पकाएं । अन्त में इसमें फेंटी हुई मलाई डालकर एक मिनट आँच पर रखें



व गरम-गरम परोसें ।

14. मशरूम शिशु आहार : सामग्री : मशरूम पाउडर-20 ग्राम, चना का बेसन-20 ग्राम, मूँगफली-10 ग्राम, गाजर पाउडर-1 चम्मच-10 ग्राम, मिल्क पाउडर-30 ग्राम, चीनी-30 ग्राम ।

विधि : मूँगफली को 1 घंटे भिगोकर धूप में सुखाकर भूनकर पाउडर बना लें मशरूम पाउडर/बेसन को भून लें । चावल को चा घंटे भिगोकर सुखाकर भून कर पाउडर बना लें । चीनी को भी पाउडर बना लें । अब सभी सामग्री को वायुरूद्ध डिब्बे में मिलाकर रख दें एवं आवश्यकतानुसार गर्म पानी/दूध में घोलकर बच्चों को खिलायें । इसे 15 दिन तक ही प्रयोग करें ।

15. मशरूम पुलाव : सामग्री (4 व्यक्तियों के लिये) : मशरूम-200 ग्राम (धुली व कटी हुई), चावल-250 ग्राम, प्याज-1 (बड़ा बारीक कटा हुआ), काली मिर्च -10-15 दाने, छोटी व बड़ी इलाइची-2-3, लौंग व दाल चीनी-3-3, तेज पत्ता-2 पत्ता, जीरा-1 चम्मच, अदरक-50 ग्राम (कद्दूकस किया हुआ), हरी मिर्च-2 (कटी हुई), देसी घी-दो चम्मच, हरा धनिया-50 ग्राम (बारीक कटा हुआ), हल्दी पाउडर-आधा चम्मच, नमक व मिर्च- स्वादानुसार ।

विधि : चावल को धोकर 10 मिनट के लिये भिगो दें । कूकर में घी गरम करें व जीरा, काली मिर्च, छोटी व बड़ी इलाइची, दाल चीनी, तेज पत्ता इत्यादि सभी खड़े मसाले डालकर हल्का सा भूने व प्याज डाल दें । प्याज सुनहरा होने तक भूनें व इसमें मशरूम तथा अदरक का पेस्ट डालें दें । दो मिनट तक इसके भूनें व इसमें चार कटोरी पानी डालकर पांच मिनट तक खौलने दें । अब चावल डाल दें और एक सीटी आने से पहले बंद कर दें । 15 मिनट के बाद पुलाव धनिया बुरक कर परोसें ।

16. मशरूम चटनी:

सामग्री : मशरूम-500 ग्राम, चीनी या गुड़-50 ग्राम, लहसुन-5 कली, अदरक-1 टुकड़ा, प्याज-2 (मणैला), लाल मिर्च पाउडर-1 चम्मच, तेल-50 ग्राम, सिरका-1 छोटा चम्मच, सोडियम-150 मिली. लीटर गरम मसाला, नमक एवं अन्य मसाला इच्छानुसार ।

विधि : मशरूम धोकर काट लें । कढ़ाही में गर्म करके प्याज लहसुन एवं अदरक डाल कर भूने, इसमें मसाला पाउडर भी मिला दें । इसमें मशरूम डालकर भूनें एवं चीनी व नमक डालकर पानी छोड़ने तक पकायें । गाढ़ा होने पर आँच से उतार लें । अब सोडियम बेंजोएट को पानी कि थोड़ी-सी मात्र में घोल बनायें एवं गरम मसाला तथा इस घोल को तैयार सामग्री में मिलाकर अच्छी तरह चलायें एवं इसे साफ सुथरे कीटाणु रहित बोतलों में भर कर सील बंद कर दें ।

17. मशरूम दम बिरयानी : सामग्री (4 व्यक्तियों के लिये) : मशरूम (बटन/ढिंगरी)-500 ग्राम (धुली व कटी हुई), चावल (बासमती)-2 कप (आधा घंटा भीगे हुए), प्याज-2 (मध्यम आकार के, लम्बे कटे हुए), लहसुन/अदरक का पेस्ट-2-2 छोटे चम्मच, लाल मिर्च-1 छोटा चम्मच, हरा धनिया-50ग्राम (बारीक कटा हुआ), पुदीना-10-15 पत्तियां (कटी हुई), टमाटर प्यूरी-1 कप, केसर-2 ग्राम (आधा कप में भीगा हुआ), दही-आधा कप (फेंटा हुआ), तेज पत्ता-2-3, लौंग व दाल चीनी-3-3, छोटी व बड़ी इलाइची-2-3, जावित्री-1, नग, गरम मसाला-2 छोटे चम्मच, जीरा-1 चम्मच, हल्दी पाउडर-आधा चम्मच, नमक व मिर्च-स्वादानुसार, देसी घी-1 बड़ा चम्मच ।

विधि : एक भारी पैदें का पैन लें, उसमें चार कप पानी में सभी मसाले व नमक डालकर उबालें जब

तक कि मसाले रंग न छोड़ दें। अब इसमें भीगे हुए चावल डालकर, तब तक पकाएं जब तक चावल हल्के से सख्त रह जाएं। यदि पानी ज्यादा रह गया है तो उसे निकाल लें। एक पैन में देसी घी डालकर प्याज को भूरा होने तक भूनें व अदरक, लहसुन, टमाटर की प्यूरी तथा अन्य मसाले डालकर 3-4 मिनट तक पुनः भूनें। जब मसाला तेल छोड़ने लगे तो उसमें फेंटा हुआ दही, गरम मसाला, हरा धनिया कटा हुआ पुदिना, नमक डालते हुए दो मिनट के लिये पकाएं व मशरूम डाल दें। मशरूम को मसाले में तेज आँच पर पकाएं जब तक की पानी छोड़ना बन्द न कर दें। एक ओवन में इस्तेमाल किये जाने वाला चौड़ा बर्तन लें, उसमें उबले हुए चावल व मशरूम मसाला को तहों में बिछाएँ व हर तह के बाद कटा हुआ हरा धनिया व केसरयुक्त दूध छिड़कें। सबसे ऊपर वाली तह चावल की हो व उसमें भी हरा धनिया व केसरयुक्त दूध छिड़कें। बर्तन को फॉयल से कसके बंद कर दें व गरम ओवन में 10 मिनट के लिए 70 डिग्री सेल्सियस पर रखें। गरम-गरम मशरूम बिरयानी को हरी चटनी व दही के साथ परोसें।

18. मशरूम का पराठा : सामग्री : भरावन के लिए-बारीक कटी सब्जियाँ (मशरूम, गाजर, फूलगोभी, फेंचबीन, मटर इत्यादि)-2 कप, उबला आलू-1 मध्यम आकार का, कतरा हरी धनियाँ-थोड़ी-सी हरी मिर्च-1 कतरी हुई, तेल-सब्जियाँ भूनने के लिए 1 चम्मच, नमक स्वादानुसार।

आटा तैयार करने की सामग्री : मैदा-1 कप, आटा-1 कप, नमक-स्वादानुसार, तेल-1 छोटा चम्मच, घी पराठा सेकने के लिए आवश्यकतानुसार।

विधि : सर्वप्रथम तेल गर्म करें और प्याज डालकर थोड़ी देर चलाएँ। फिर सारी कटी सब्जियाँ डालकर तेज आँच पर 2 से 3 मिनट भूनें। अब उबला आलू एवं अन्य मसाला हरा धनिया, हरी मिर्च और नमक डालकर आँच से उतारकर ठंडा होने के लिए रख दें। मैदा और आटा को मिलाकर पानी के साथ गूंध लें। इसमें अब 10-12 छोटी-छोटी लोइयां बनाकर प्रत्येक लोई को चकला-बेलन की सहायता से पतला-पतला बेल लें।

भरावन के लिए तैयार मिश्रण को बेली हुई लोई पर फैलाएँ और चारों तरफ से मोड़ कर हल्के हाथ से दबा दें। इसे गर्म तवे पर दोनों तरफ से अच्छी तरह सेंक लें। अब दोनों तरफ घी लगाकर सुनहरा होने तक सेकें इसी प्रकार अन्य पराठे तैयार कर टमाटर या हरे धनियाँ की चटनी के साथ परोसें।

## मशरूम के मूल्यवर्धक उत्पाद

भारतीय मशरूम उद्योग अभी भी ताजे मशरूम पर निर्भर करती है इसलिए अब ये जरूरी हो जाता है कि मूल्यवर्धक उत्पाद पर बल दिया जाए। यद्यपि मशरूम में नमी ज्यादा होती है इसलिए खराब होने की संभावना ज्यादा होती है। प्रभावी मूल्यवर्धक उत्पाद बनाने के लिए इस क्षेत्र में वैज्ञानिक एवं उद्धमी किसानों को ध्यान देने की अत्यन्त जरूरत है। मशरूम के मूल्यवर्धक उत्पाद सिर्फ पोस्ट हार्वेस्ट नुकसान को ही नहीं कम करेगा बल्कि सभी मशरूम व्यवसायी को अधिक से अधिक लाभ पहुंचायेगा। आकर्षक और उच्च गुणवत्ता की पैकेजिंग पर भी ध्यान देने की जरूरत है जो कि आज तक अनछुआ क्षेत्र रहा है। कुछ विभिन्न मशरूम के मूल्यवर्धक उत्पाद हैं। व्यवसायी मशरूम से निम्नलिखित मूल्यवर्धक उत्पाद बना सकते हैं।

1. मशरूम सूप पाउडर।
2. मशरूम आधारित बिस्किट
3. नगेट्स
4. नूडल
5. पापड़
6. कैडिज
7. मशरूम करी
8. मुरब्बा
9. मशरूम चिप्स
10. मशरूम केचअप
11. अचार

## व्यवसायिक बटन खुम्ब फार्म संरचना

आजकल विश्व में खुम्ब उत्पादन मुद्रा अर्जन का सर्वश्रेष्ठ साधन तथा एक अत्यन्त महत्वपूर्ण अद्यौगिक फसल है। खुम्ब न केवल बहुत ही पौष्टिक खाद्य पदार्थ है। अपितु खाद्य एवं कृषि संगठन (एफ ए ओ) द्वारा इसे एक स्वास्थ्यवर्धक प्रोटीन पोषण के 'रूप में अनुमोदिक किया गया है।

खुम्ब उत्पादन का महत्व न केवल कृषि उत्पादन के प्रयोग में है बल्कि साथ ही साथ इसके लिए भूमि की आवश्यकता नहीं होती है और इसका उत्पादन बंद करने में नियंत्रित वातावरण में किया जाता है। इसके अलवा खुम्ब उत्पादन में जगह का प्रयोग उर्ध्वाधर दिशा में किया जाता है।

खुम्ब उत्पादन के लिए कृषि योग्य भूमि की आवश्यकता नहीं पड़ती है। अपितु बंजर भूमि का प्रयोग खाद बनाने, बीज बनाने, खुम्ब उत्पादन एवं पशु फसल उत्पाद के लिए प्रयोग किया जा सकता है। भारत में मौसमी खुम्ब उत्पादन जोड़े के मौसम में जब तापमान कम रहता है किया जाता है, तथा पूरे वर्ष भर कृत्रिम नियंत्रित वातावरण कक्षों में किया जाता है इन दोनों ही तरह के उत्पादन के लिए उत्पादन सुविधाओं की आवश्यकता होती है।

खुम्ब फार्म हेतु आवश्यक इकाईयाँ : खुम्ब इकाई की संरचना में मुख्यतः खाद, बीज बनाने, फसल उत्पादन एवं पशु फसल तकनीक में प्रयुक्त संरचनाओं को जमीन के एक टुकड़े पर इस तरह से बनाया जाता है ताकि खुम्ब की अधिकाधिक में फसल प्राप्त की जा सके। अतः ये संरचनाएँ विशेषताएँ विशेषज्ञ की देखरेख में तैयार की जानी चाहिए। श्वेत बटन खुम्ब (ऐगैरिक्स बाईस्पोरस एवं बाईटॉर्किस) खास तौर पर भूसे एवं तैयार खाद (कम्पोस्ट) पर उगायी जाती है। जबकि ढिंगरी, दूधिया एवं पुआल खुम्ब को सीधे भूसे के पुआल पर उगाया जाता है। बटन खुम्ब उत्पादन में चार चरण होते हैं। (अ) खाद बनाना (ब) बीज बनाना (स) फसल उत्पादन तथा (द) पशु फसल संसाधन इन चरणों को पूर्ण करने हेतु निम्नलिखित इकाईयों की आवश्यकता होती है।

(अ) खाद इकाई - खाद इकाई में निम्नलिखित सुविधाएँ शामिल होती हैं (1) प्रथम अवस्था - आउटडोर खाद प्लेटफार्म/बंकर (2) द्वितीय अवस्था : पास्चुरीकरण कक्ष (3) केसिंग पास्चुरीकरण कक्ष

(ब) बीज इकाई: (1) बीज प्रयोगशाला (2) अन्य कमरा

(स) फसल उत्पादन इकाई : (1) मौसमी खुम्ब उत्पादन कक्ष (2) नियंत्रित जलवायु खुम्ब उत्पादन कक्ष (3) जलवायु नियंत्रक, वातानुकूलन, वायु संवाहक (4) अन्य सहायक इकाई

(द) पशु फसल संसाधन इकाई : (1) प्रशीतक कमरा (2) डिब्बा बंदी कमरा (3) पैकिंग कमरा ।

श्वेत बटन खुम्ब उत्पादन के लिए खाद दो विधियाँ-लम्बी तथा छोटी विधि द्वारा बनाई जाती है। खाद बनाने की लंबी विधि में कम लागत लगती है साथ ही साथ इसमें पाश्चुरीकरण की प्रक्रिया भी नहीं होती है। इस विधि में खाद कम्पोस्टिंग यार्ड में ईट अथवा सिमेंट के फर्स पर बनाई जाती है। परंतु छोटी विधि द्वारा खाद बनाने की प्रक्रिया में पुरी तरह से ढका हुआ कम्पोस्टिंग यार्ड सिमेंट का फर्स तथा गुड्डी पीट की आवश्यकता प्रथम अवस्था में पड़ती है। इस विधि की द्वितीय अवस्था में तापरोधी अल्कि पाश्चुरीकरण कमरे की आवश्यकता होती है। जिसमें खाद को उच्च तापमान ( 57- 59 डिग्री सेल्सियस) पर पाश्चुरीकरण किया जाता है। तत्पश्चात् खाद की कंडिशनिंग 45-48 डिग्री सेल्सियस पर की जाती है। अतः पाश्चुरीकरण कमरे की दीवार, दरवाजे एवं छत को सही प्रकार से तापरोधी होना चाहिए। नियंत्रित जलवायु के फसल उत्पादन कक्षों को भी तापरोधी होना चाहिए ताकि बाहरी जलवायु का कमरे के वातावरण पर कोई असर ना पड़े। हालांकि मौसमी उत्पादन कक्षों का तापरोधी होना आवश्यक नहीं है। ये केवल ईट के दीवार फर्श एवं छत की बनी हो सकती है एवं इसमें एक फसल उपयुक्त मौसम में ली जा सकती है। इस तरह के कक्षों में हवा के आवागमन के साधारण तरीके से कार्बनडाइऑक्साइड को हटाया जा सकता है। वातानुकूलित उत्पादन कक्षों में हवा के आवागमन के लिए एयर हैंडलिंग युनिट कमरे के बाहर लगायी जाती है जिससे कमरे को गर्म या ठंडा किया जा सकता है। साथ ही साथ हवा का संवातन भी किया जा सकता है। खुम्ब उत्पादन इकाई की सहायक इकाई के रूप में बीज एवं डिब्बाबंदी इकाई भी बनायी जानी आवश्यक है।

(अ) खाद इकाई : इस इकाई में आने वाली सहायक इकाईयों का विस्तृत विवरण इस प्रकार है।

1 कम्पोस्टिंग यार्ड : कम्पोस्टिंग यार्ड की आवश्यकता खाद बनाने की प्रथम अवस्था में होती है तथा इसका ऊपर से ढका होना आवश्यक है ताकि वर्षा एवं धूप से खाद बनाने की प्रक्रिया पर किसी प्रकार का असर न पड़े। छत की ऊँचाई भी ज्यादा होनी चाहिए ताकि कम्पोस्टिंग के दौरान पैदा होने वाली गैस आसानी से निकल सके। कम्पोस्टिंग यार्ड की फर्श सीमेंट की बनी होनी चाहिए तथा फर्श में छिद्रयुक्त पाइप ( जो ब्लोअर से जुड़े होते हैं) लगे होने चाहिए ताकि खाद में नीचे से हवा का आवागमन हो सके। फर्श का झुकाव 1 सेमी/मीटर गुड्डी पीट के तरफ होनी चाहिए ताकि अधिक पानी गुड्डी पीट में जा सके तथा उसे दुबारा खाद में डाला जा सके।

कम्पोस्टिंग यार्ड की छत कम से कम 20 फीट ऊँची होनी चाहिए तथा चारो ओर से खुली होनी चाहिए अथवा ज्यादा तापमान वाले क्षेत्रों में 3 मीटर ऊँची दीवार से घिरा होना चाहिए। गुड्डी पिट यार्ड को कोने में बनाना चाहिए तथा इसमें एक पम्प भी लगा होना चाहिए ताकि पानी का खाद में छिडकाव किया जा सकें। एक अनुमान के अनुसार एक टन कम्पोस्ट की ढेरी लगभग 1 मीटर लंबी तथा 1.5 मीटर चौड़ी होती है। साथ ही साथ ढेरी के दोनों ओर मशीनों के साथ काम करने की जगह भी होनी चाहिए। अतः 10 से 15 मीटर चौड़ाई की दो कम्पोस्ट की ढेरियों को एक साथ बनाने एवं कार्य करने के लिए काफी होती है। अनुमानतः 25 टन क्षमता के लिए बल्क दो पास्चुरीकरण कक्षों से खाद बनाने के लिए कम्पोस्टिंग यार्ड के 35 मीटर लम्बा एवं 15 मीटर चौड़ा होना आवश्यक है। लम्बी विधि द्वारा खाद बनाने के लिए यार्ड की फर्श ईटो से बनी हो सकती है एवं छत एच डी पॉलीथीन शीट को लोहे के पाइपों पर लगाकर बनाया जा सकता है कम्पोस्टिंग यार्ड में 2-3 इंच की पानी की पाइप का नलकूप से स्थायी रूप से लगी होनी चाहिए तथा तुड़ी भिंगोने के लिए एक 3-4 इंच की पाइप भी होनी चाहिए।

कम्पोस्टिंग यार्ड में 3 फेज 15 एम्पीयर के बिजली के कनेक्शन होने चाहिए ताकि विभिन्न किस्मों के मशीनों जैसे कम्पोस्ट टर्निंग मशीन फिलिंग लाइन तथा स्पनिंग मशीन इत्यादि को चलाया जा सके। इसके अलावा कम्पोस्टिंग यार्ड में बिजली की ट्यूबें एवं सर्चलाइट लगी होनी चाहिए ताकि कम्पोस्टिंग का कार्य रात्रि के समय भी किया जा सके। कम्पोस्टिंग यार्ड में एक पानी की टंकी भी लगी होनी चाहिए।

2. पास्चुरीकरण व्यवस्था : बल्क पास्चुरीकरण कक्ष एवं पीक हीटिंग कक्ष कम्पोस्ट बनाने की दूसरी फेज में पास्चुरीकरण एवं कंडिशनिंग के लिए इस्तेमाल होते हैं। इस कक्ष को तापरोधी बनाया जाता है ताकि बाहर के वातावरण का कोई भी असर कक्ष के अंदर के वातावरण पर न पड़े एवं कक्ष के अन्दर एक खास वातावरण तैयार किया जा सके। पास्चुरीकरण व्यवस्था में निम्नलिखित प्रकार के कक्षों का निर्माण किया जाता है।

(क) पीक हीटिंग कक्ष : पीक हीटिंग कक्ष एक प्रकार का तापरोधी कक्ष होता है जिसमें वाष्प हवा एवं हवा के आगमन की सुविधा होती है बर्हिखाद निर्माण (फेज-1) के पश्चात् खाद को ट्रे में भरकर इस कक्ष में पास्चुरीकरण एवं कंडिशनिंग के लिए रखा जाता है। सामान्यतः यह अवस्था कम कम्पोस्ट के लिए प्रयोग की जाती है। परंतु इसी व्यवस्था में कुछ बदलाव करके उत्पादन कक्ष में ही बर्हिकम्पोस्ट को रैक में भरकर पास्चुरीकरण, बीजाई, कवक जाल फैलाव एवं फलन सभी एक ही कमरे में कर लिया जाता है। इस प्रक्रिया से जगह एवं पैसे दोनों की बचत होती है। इस व्यवस्था के लिए एक ही कमरे में सभी प्रक्रियाओं की व्यवस्था होनी चाहिए। सामान्यतः इस व्यवस्था में शुरूआती खर्च ज्यादा आता है एवं यह व्यवस्था पहले से चल रहे कोल्ड स्टोरेज में जगह के बेहतर इस्तेमाल के लिए अच्छी है।

(ख) पास्चुरीकरण कक्ष : यह पीक हीटिंग कक्ष का ही एक रूपांतरण है जिसमें कम्पोस्ट की ज्यादा मात्रा को अच्छी तरह से पास्चुरीकृत किया जा सकता है। (डर्क, 1973, 1984)। इस प्रक्रिया को “डबल जोन सिस्टम” कहा जाता है। इस प्रक्रिया में बर्हिखाद को सीधे ही कक्ष में भर दिया जाता है। एवं पास्चुरीकृत तथा कंडिशन किया जाता है। इस कक्ष में कम्पोस्ट एक लोह या लकड़ी के जालयुक्त फर्श के ऊपर भरी जाती है। तथा इस फर्श के नीचे से वाष्प एवं हवा ज्यादा दबाव से कम्पोस्ट से आर-पार कराई जाती है।

बल्क पास्चुरीकरण कक्ष का एक द्वार कम्पोस्टिंग यार्ड में तथा दूसरा द्वार बीजाई क्षेत्र में खुलता है। बल्क पास्चुरीकरण कक्ष की नींव कम से कम 1.5 से 2 फीट गहरी होनी चाहिए एवं नीचे से ढालू (15-20 से.मी.) तत्पश्चात टूटी हुई ईट (10 सेमी.) एवं अंत में कंक्रीट फर्श होना चाहिए। कक्ष को तापरोधी बनाने के लिए 5 सेमी. थर्मोकोल (15 किग्रा:मीटर<sup>3</sup> घनत्व) का इस्तेमाल किया जा सकता है और इसे 5 सेंमी मोटी सीमेंट से ढका जा सकता है इस तरह की दीवारें एवं फर्श पास्चुरीकरण कक्ष तथा उत्पादन कक्ष दोनों में प्रयोग की जा सकती है। दीवार की मोटाई कम से कम 9 इंच होनी चाहिए। पास्चुरीकरण कक्ष की लंबाई तथा चौड़ाई उसके क्षमता के अनुसार हो सकती है परंतु ऊँचाई 3.9 मीटर होनी चाहिए। पास्चुरीकरण कक्ष की फर्श ढालू होनी चाहिए ताकि उसमें पानी इकट्ठा न हो सके एवं कक्ष से हवा बाहर नहीं जानी चाहिए। फर्श के ऊपर एक छिद्रयुक्त (झिरिदार) फर्श और होता है तथा इसमें 25 से 30 प्रतिशत क्षेत्रफल इन छिद्रों का होना चाहिए ताकि हवा का आवागमन आसानी से हो सके। यह छिद्रयुक्त फर्श लकड़ी का बना हो सकता है, जिस पर पेंट लगा होना चाहिए। इन पास्चुरीकरण कक्षों का द्वार कम्पोस्ट भरने एवं निकालने के लिए नायलोन की जाली का प्रयोग किया जाना चाहिए। इस कक्ष का द्वार लोहे के एंगल या लकड़ी का बना हो सकता है जो कि तापरोधी अवयव से भरा होना चाहिए तथा दोनों ओर एलुमिनियम शिट लगी होनी चाहिए। इस कक्ष में दो बड़े छिद्र होते हैं। जिसमें एक हवा के वातावरण (अंदर आने) के लिए होता है तथा दूसरा गैसों को बाहर निकालने के लिए होता है। साफ हवा को अंदर लाने के स्थान पर 2-3 माइक्रोन का फिल्टर लगा होना चाहिए ताकि परजीवी कवको के बीजाणु अन्दर ना आ सके। साफ हवा के लिए कक्ष के छत पर डैम्पर लगे होते हैं, जो की हवा के वातावरण के लिए लगे पाइप से जुड़े होते हैं इस कक्ष में हवा को दबाव से कक्ष में फेंकने के लिए उपकेन्द्रीय पंखे (ब्लोअर) लगे होते हैं जो कि वातावरण के लिए लगे पाइप से जुड़े रहते हैं और जब भी साफ हवा की आवश्यकता होती है तो साफ हवा के डैम्पर खोलकर हवा दी जा सकती है। इस पंखे की माप बल्क पास्चुरीकरण कक्ष के माप पर निर्भर करता है। 20-25 टन की क्षमता वाले बल्क पास्चुरीकरण कक्ष में हवा का दबाव 100-110 मि.मी. (पानी का तल से) बनाने के लिए हवा के प्रवेश पर एक उपकेन्द्रीय पंखा लगा होता है जो कि 5 से 7.5 हार्सपावर के एक मोटर से संचालित होता है। हवा के इसी प्रवेश स्थान पर वाष्प की पाइप भी लगी होती है जो

कि पास्चुरीकरण कक्षा में आवश्यक तापक्रम को बनाए रखने में प्रयोग होती है। छत एवं दीवारों पर वाष्परोधी पेंट लगा होता है ताकि इसका निष्कारण न हो सके।

बल्क पास्चुरीकरण कक्ष दो प्रकार का होता है पहला जिसमें एक द्वार होता है और कम्पोस्ट को अंदर डालना एवं निकालना उसी द्वारा किया जाता है तथा दूसरा जिसमें दो द्वार होते हैं जिसमें एक द्वार से कम्पोस्ट भरी जाती है, जो कम्पोस्ट यार्ड की तरफ होता है एवं दूसरा जिसमें कम्पोस्ट निकाली जाती है, बीजाई क्षेत्र में खुलता है।

पास्चुरीकरण कक्ष को भरने एवं खाली करने के लिए कन्वेयर का प्रयोग किया जा सकता है, जिससे श्रम एवं समय की बचत होती है इस तरह की मशीन द्वारा कक्ष को भरने एवं खाली करने के लिए दो नायलोन की जालियों का प्रयोग किया जाता है एक छिद्रयुक्त फर्श पर लगी होती है तथा दूसरी उसके ऊपर घिसकने वाली होती है।

गर्म जलवायु वाले क्षेत्र में कम्पोस्ट ठंडा करने के लिए पास्चुरीकरण कक्ष में आवश्यक व्यवस्था जरूरी होती है। इसके लिए पास्चुरीकरण कक्ष में कूलिंग व्यवस्था होती है तथा इसे चारों ओर से तापरोधी बनाया जाता है। एक कूलिंग व्यवस्था या तो कक्ष के बाहर लगाई जाती है अथवा यह उपकेन्द्रीय पंखे के साथ कक्ष के फर्श के नीचे लगाई जाती है।

3. केसिंग मिट्टी पास्चुरीकरण कक्ष:- यह एक तापरोधी कक्ष होती हैं जिसमें वाष्प एवं एक उपकेन्द्रीय पंखे (ब्लोअर) की सहायता से इच्छित तापक्रम को नियंत्रित किया जाता है एवं केसिंग मिट्टी को पास्चुरीकृत कक्ष की क्षमता पर निर्भर करती है एवं एक केसिंग मिट्टी पास्चुरीकरण कक्ष की क्षमता इतनी होनी चाहिए कि एक बार बनी कम्पोस्ट के लिए केसिंग मिट्टी को पास्चुरीकृत किया जा सके केसिंग मिट्टी की भिगोने के बाद इसे ट्रे में भरकर कक्ष में एक के ऊपर एक करके रखा जाता है एवं तापक्रम को वाष्प की सहायता से 65 डिग्री सेल्सियस पर 6-8 घंटों के लिए रखा जाता है। पास्चुरीकरण कक्ष की ही तरह इस कक्ष की दीवारें, छत एवं दरवाजे भी तापरोधी होते हैं। इस कक्ष को कम्पोस्टिंग यार्ड से दूर बनाया जाता है ताकि इनमें रोगाणुओं का संक्रमण न हो सके।

(ब) बीज इकाई :- एक संपूर्ण बीज प्रयोगशाला के लिए कम से कम 18x9x3.6 मीटर (ल. चौ.ऊ) जगह चाहिए। इस प्रयोगशाला को विभिन्न कार्य-क्षेत्रों में बांटा गया है जैसे कि ऑटोक्लेव कक्ष, निवेशन कक्ष, ताप नियंत्रित कक्ष (तापरोधी एवं वातानुकूलित), सफाई कक्ष, भंडार, कार्यालय एवं एक प्रशीतक (ठंडा) कक्ष (बीज के भंडारण के लिए)।

(स) फसल उत्पादन इकाई कक्ष :- ये उत्पादन दरअसल वायुरोधी कक्ष होते हैं जिसमें हवा का संवातन आवश्यकता के अनुसार किया जा सकता है। ये उत्पादन कक्ष तापरोधी भी होते हैं तथा इनकी माप कम्पोस्ट की मात्रा पर निर्भर करती है लंगे एवं पतले कमरे इस प्रकार के उत्पादन कक्षों में अच्छे परिणाम देते हैं। क्योंकि इनमें हवा का संवातन अच्छी तरह से हो पाता है एक अच्छा



उत्पादन कक्ष वह होता है जिसकी क्षमता बल्क पाश्चुरीकरण कक्ष के बराबर होती है एवं एक पाश्चुरीकरण कक्ष की कम्पोस्ट एक साथ उत्पान कक्ष में भरी जाती है। अतः एक बल्क पाश्चुरीकरण कक्ष एवं उत्पादन कक्ष की क्षमता साधारणतः 20-25 टन होनी चाहिए। इस क्षमता के उत्पादन कक्ष की माप विश्व के विभिन्न भागों में निम्नलिखित होती है।

1. 55x18x12 फीट
2. 60x22x12x फीट
3. 35x25x13x फीट
4. 60x22x10 फीट (कम लागत उत्पादन कक्ष)
5. 40x20x13 फीट

इन मापों के फसल उत्पादन कक्षों में साधारणतः शैल्फ (बहुस्तरीय ढाँचे) में कम्पोस्ट भरी जाती है। ज्यादा या कम कम्पोस्ट भरने के लिए कम्पोस्ट की शैल्फ की गहराई में अंतर किया जा सकता है। इन उत्पादन कक्षों में कम्पोस्ट पॉलीथिन के थैलों में भी रखे जा सकते हैं एवं लगभग क्षमता भी बराबर ही रहती है।

फसल उत्पादन कक्ष की नींव सूखी एवं अच्छी जमीन पर रखी जानी चाहिए। फर्श बल्क पाश्चुरीकरण के कक्ष की तरह ही होता है तथा दीवार की मोटाई लगभग 9 इंच होती है तथा छत 4 इंच मोटी आर.सी.सी की बनी होती है। फसल उत्पादन कक्ष में एक तापरोधी दरवाजा एवं दो हवा को बाहर निकलने वाली खिड़कियाँ जमीन से थोड़ा ऊपर बनी होती है। दरवाजे के ऊपर एक खिड़की हवा संवातन संयंत्र के लिए बनी होती है। कक्ष की दिवारें, छत एवं दरवाजे तापरोधी होते हैं एवं कक्ष पूरी तरह से वायु रोधी बनाया जाता है ताकि तापक्रम नियंत्रित किया जा सकें कक्ष को ठंडा करने एवं गर्म करने एवं वायु के संवातन के दरवाजे के ऊपर लगे हवा संवातन यंत्र (एयर हैंडलिंग युनिट) का प्रयोग किया जाता है।

फसल उत्पादन कक्षों का मापदण्ड

फर्श:- उत्पादन कक्ष का फर्श इतना मजबूत होना चाहिए कि लोहे के रैकों शैल्फ को संभाल सकें। फर्श में 15-20 सेमी. तक बालू होने चाहिए कि उसके ऊपर कम से कम 5 सेमी. कंक्रीट का फर्श होना चाहिए। फर्श को तापरोधी अवयव (1.5 सेमी. मोटी) से ढका जाता है। तापरोधी अवयव को ऊपर और नीचे से पी.वी.सी. लगाई जाती है ताकि इन्हें आर्द्रता से बचाया जा सके। इसे तापरोधी अवयव को तार की जाली से ढका जाता है और अंत में कंक्रीट का फर्श बनाया जाता है। फर्श की ढलान दरवाजे की ओर रखी जाती है एवं फर्श में एक नाली बनायी जाती है ताकि पानी को बाहर निकाला जा सके।

दिवार:- कक्ष की दिवार 22.5 सेमी, ईट की बनी होती है जो कि सीमेंट से प्लास्टर की जाती हैं इस दिवार पर 5 सेमी. मोटी तापरोधी थर्मोकोल अथवा पॉलिथुरीशोन को गर्म कोलतार की मदद से

लगाया जाता है इसके ऊपर तार की जाती को कील या स्क्रू की मदद से लगाया जाता है। सबसे ऊपर सिमेंट का प्लास्टर लगाया जाता है जिसके ऊपर आर्द्रता रोधी पेंट लगाया जाता है।

छत:- कक्ष की छत लगभग 12-15 सेमी. मोटी होती है जो की आर.सी.सी. की बनी होती है। इसके अंदर की तरफ सीमेंट का प्लास्टर होता है जिसके ऊपर तापरोधी अवयव लगे होते हैं। छत के बार की तरफ 10 सेमी. मोटी होती है तथा 5 सेमी. कीचड़ होती है और अंत में टाइल्स लगी होती है ये छत को वर्षा से बचाती है। पहाड़ी क्षेत्रों में जहाँ ज्यादा बारिश होती है वहाँ आर.सी.सी. छत के ऊपर एस्बेस्टस का ढलावाँ छत लगाने से छत का बचाव होता है।

दरवाजे एवं खिड़कियाँ:- बल्क पास्चुरीकरण कक्ष एवं उत्पादन कक्ष दोनों के दरवाजे लकड़ी या लोहे के सरियों पर बने होते हैं एवं तापरोधी अवयव से भरा जाता है। तत्पश्चात् अंदर और बाहर दोनों ओर से अलुमिनियम की शीट लगी होती है। दरवाजे में रबड़ की गैस्केट लगी होती है जो कि दरवाजे को वायुरोधी बनाती है।

हवा बाहर निकलने के लिए बनी खिड़कियाँ साधारणतया दरवाजे के पिरीत दिशा में तथा जमीन के नजदीक बनी होती है इसमें तार की जाती तथा तापरोधी ढक्कन लगा होता है। ये खिड़कियाँ कार्बन डाइआक्साइड गैस को बाहर निकालने के लिए बनी होती है जो कि हवा संवातन संयंत्र के द्वारा बनाई गई धनात्मक दबाव के अंतर्गत बाहर निकल जाती है।

कक्ष में ट्यूब लाईट स्रोत की व्यवस्था होनी चाहिए ताकि कमरे का अच्छी तरह से निरीक्षण किया जा सकें साथ ही ट्यूबलाइट को वाष्परोधी भी होना चाहिए। ये ट्यूब लाइटें खड़ी दिशा में तथा विभिन्न ऊँचाइयों पर लगी होनी चाहिए ताकि कक्ष के सभी स्थानों पर प्रकाश भी अच्छी व्यवस्था हो सकें साथ ही कक्ष में बिजली के उपकरणों को चलाने के लिए 5 से 15 एम्पीयर को विद्युत सप्लाई होनी चाहिए।

पानी की व्यवस्था:- प्रत्येक उत्पादन कक्ष में 1-1.5 ईंच की पानी की सप्लाई तथा पानी के निकास व्यवस्था होनी चाहिए ताकि कक्ष में पानी का छिड़काव एवं गंदे पानी का निकास किया जा सके। धनत्व वाली (एच.डी) पॉलीथीन के बने कक्षों में पानी की पाइप फर्श के निचे से आना चाहिए।

कक्षों के बीच की गली:- कक्षों की कतार के बीचोबीच एक 6 मीटर चौड़ी गली होना आवश्यक है उसका प्रयोग विभिन्न कार्यों के लिए किया जा सके। गली की ऊँचाई लगभग 3.9 मीटर होनी चाहिए ऊपर की 1.5 मीटर जगह वायु संवातन संयंत्र के लिए छोड़ी जानी चाहिए।

मौसमी उत्पादन के लिए जलवायु व्यवस्था:- मौसमी उत्पादन के लिए ऊपलिखित सभी कारकों नियंत्रण बाहरी जलवायु से सम्बन्धित करके किया जाता है। पहाड़ी क्षेत्रों में खुम्ब की 2-3 फसल मौसम तौर पर कक्ष की जलवायु में थोड़ा बहुत बदलाव करके ली जा सकती है। परन्तु पूरे वर्ष अच्छी फसल लेने के लिए जलवायु का सही नियंत्रण अवश्यक है। पहाड़ी क्षेत्रों के पास के मैदानी

क्षेत्रों में भी के मौसम में मौसमी उत्पादन अच्छी फसल दे सकती है। जबकि ऊष्णकटिबंधीय जलवायु वाले क्षेत्रों लिए वातानुकूलन तथा जलवायु नियंत्रण आवश्यक है।

नियंत्रित वातावरण उत्पादन कक्ष:- नियंत्रित जलवायु वाले कक्षों में जलवायु की व्यवस्था ऐसे क्षेत्रों जहाँ की जलवायु खुम्ब उत्पादन के लिए ठीक नहीं है वहाँ पर फसल उत्पादन के लिए आवश्यक कारक को नियंत्रित करना आवश्यक है। नियंत्रित जलवायु के फसल उत्पादन कक्षों को बनाने के लिए कक्षों पूर्णतया तपरोधी होना एक आधाभूत आवश्यकता है। हवा के संवातन को वायु संवातन संयंत्र द्वारा आवश्यकतानुसार नियंत्रित किया जाता है। इन वायु संवाहन संयंत्रों में गर्म करने, ठंडे करने तथा आर्द्रता के लिए उपकरण लगे होते हैं एवं एक उपकेन्द्रीय पंखा भी लगा होता है। जिसके द्वारा कक्ष के अन्दर हवा का संवाहन किया जाता है। पंखे द्वारा कक्ष के अन्दर हवा का संवाहन किया जाता है। पंखे द्वारा कक्ष में कम से कम 50 मि.मी. पानी की सतह के बराबर का दबाव पैदा होना चाहिए तथा संयंत्र में प्रशीतन के लिए प्रशीतन जल (5-8 डिग्री सेल्सियस), जो प्रशीतक कमरे में बनाया जाता है। का प्रयोग किया जाता है। इस संयंत्र में एक आर्द्रता कक्ष होता है जिसमें पानी के फुहारों की मदद से 100 प्रतिशत आर्द्रता पैदा की जाती है। एवं ठंडी हवा को उस कक्ष से होते हुए उत्पादन कक्ष में फेंका जाता है। जिसमें कक्ष का तापक्रम एवं आर्द्रता दोनों ही नियंत्रित होते हैं। हवा की गति उत्पादन कक्ष में 15 सेमी. प्रति सेकेंड के आसपास नियंत्रित की जाती है जिससे कम्पोस्ट से पानी का नियंत्रित वाष्पीकरण हो। हवा की धीमी गति के कारण कम्पोस्ट से कार्बन-डाईऑक्साइड एवं उष्मा दोनों ही निकल जाते हैं जो हवा के साथ कक्ष से बाहर निकल जाते हैं कक्ष में शुद्ध हवा की मात्रा प्रथम फलन के दौरान 30 प्रतिशत, द्वितीय एवं उसके बाद के फलनों के दौरान 20 प्रतिशत रखी जाती है। शुद्ध हवा एवं कमरे की हवा की मात्रा का नियंत्रण वायु संवातन यंत्र में लगे डैम्पर की मदद से किया जाता है।

उत्पादन कक्ष को गर्म करने के लिए वायु संवातन संयंत्र में वाष्प की पाइप (वायलर की पाइप) की व्यवस्था होती है जो कक्ष में आवश्यक ताप एवं आर्द्रता दोनों ही नियंत्रित करती है।

हवा के सही संवातन के लिए पूरे कक्ष में पाइप लगी होती है एवं उनमें छिद्र बने होते हैं। ये पाइप पूरे कक्ष में हवा की धीमी गति को नियंत्रित करते हैं एवं पानी के लगातार वाष्पीकरण के द्वारा ताप एवं कार्बन-डाईऑक्साइड की सांद्रता को भी नियंत्रण में रखते हैं। पानी का ये वाष्पीकरण कम्पोस्ट से खाद्य पदार्थों का अवशोषण एवं उसका ऊपर की तरफ संवाहन भी बढ़ाता है।

(द) पशु फसल संसाधन इकाई

डिब्बाबन्द इकाई

डिब्बाबन्द इकाई की रूपरेखा:- यद्यपि उपकरणों को स्थापित करने हेतु स्थाननुसार आवश्यक न्यूनतम संशोधन किये जा सकते हैं। एफ.पी.ओ. के अनुसार डिब्बाबन्द इकाई का निर्मित क्षेत्र 100 मी तथा ऊंचाई 14 फुट से कम नहीं होने चाहिए। व्यापारिक डिब्बाबन्द इकाई की स्थापना से

पूर्व कुछ महत्वपूर्ण कारकों का ध्यान रखना आवश्यक है जैसे की लागत, स्थान, भवन, जल, आपूर्ति, मजदूर तथा संसाधन उद्योग मंत्रालय द्वारा एफ.पी.ओ. लाइसेंस इत्यादि।

डिब्बाबंद इकाई की स्थापना के लिए मुख्यतः भूमि, भवन निर्माण तथा उपकरणों पर लागत आती हैं, तथा इकाई सफलतापूर्वक चाले हेतु कच्चे माल, मजदूर, संसाधन भण्डारण, परिवहन एवं व्यापारिकरण पर भी व्यय होता है।

**स्थान का चयन:-** इकाई की स्थापना किसी बड़े खुम्ब फार्म के हिस्से में अथवा एक स्वतंत्र खाद्य संस्करण इकाई के रूप में भी की जा सकती है। उचित परिवहन सुविधा के लिए इकाई की स्थापना के लिए स्थान का चयन सड़क के पास होना चाहिए तथा स्वच्छ वातावरण एवं अनउपचारित जल निकासी की उचित व्यवस्था होनी चाहिए। इकाई प्रदूषण फैलाने वाले कारखानों तथा धुएं वाली चिमनियों से दूर होना चाहिए जिससे उत्पाद की गुणवत्ता पर प्रभाव न पड़े। इकाई में भरपूर मात्रा में जल आपूर्ति एवं विद्युत आपूर्ति होनी आवश्यक है।

**डिब्बाबंद इकाई का भवन निर्माण:-** एक से दो टन प्रतिदिन की उत्पादन क्षमता वाले डिब्बाबंद इकाई की सामान्य रूपरेखा तथा उपकरणों की श्रृंखलाबद्ध स्थापना दी गई है। डिब्बाबंद इकाई के हाल का फर्श ढलानदार होना चाहिए लगभग 1/4 इंच प्रति फुट, जिससे हाल से जल निकासी आसानी से हो सके। सभी दरवाजे तथा खिडकियाँ पतली जाली द्वारा ढकी हुई होनी चाहिये जिससे की मक्खियां तथा कीड़े-मकोड़ों का प्रवेश रोका जा सके। मुख्य प्रवेश द्वार में दोहरी द्वार में दोहरी द्वार व्यवस्था होनी चाहिए ताकि कीड़े तथा मक्खियां अन्दर प्रवेश न कर सकें।

**आवश्यक उपकरण एवं यंत्र:-** खुम्ब के डिब्बा बन्द इकाई में उपयोगी यंत्रों एवं उपकरणों का क्रमानुसार विवरण निम्नलिखित है।

1. लिङ्-ऐम्बोसिंग मशीन:- इस मशीन का उपयोग डिब्बों पर आवश्यक सूचना जैसे कि उत्पादन की तिथि, एक्सपायरी तिथि, मूल्य तथा मात्रा इत्यादि छापने हेतु किया जाता है। यह पैरों से चलने वाले पैडलस के द्वारा संचालित होती है।

2. कैन रिफोर्मर :- यह एक साधारण सा यंत्र है जो डिब्बों को उनका गोल आकार देता है। इस यंत्र में चपटे डिब्बों को रबर के रोलर पर रखकर एक दूसरे घुमते हुए स्टील के रोलर के साथ दबाया जाता है, जिसके कारण डिब्बों का आकार गोल होता है।

**कैन फ्लैंगर:-** यह साधारण हस्तचलित मशीन है जो कैन रिफोर्मर के बाद उपयोग में लाई जाती है। इसका उपयोग डिब्बों को दोनों तरफ से अच्छी तरह से बन्द करने के लिए किया जाता है जिससे डिब्बों से रिसाव न हो।

4. फ्लैंग रैक्टीफायर:- यह भी साधारण हस्तचलित उपकरण है जिसका उपयोग डिब्बों के बिगड़े हुए किनारों को सही आकार देने में किया जाता है। इसमें डिब्बों को एक सांचे में रखकर हैंडल से दबाकर सही कर दिया जाता है।
5. डबल समीर:- यह एक अर्धस्वचलित उपकरण है जो डिब्बों की सीमिंग प्रक्रिया के लिए अत्यंत उपयोगी है।
6. स्टीम जैकेट कैटल:- यह उच्चस्तरीय स्टील का पात्र होता है जो लोहे के स्टैंड पर स्थित होता है, जिसे आसानी से हिलाया जा सकता है। वाष्प के अधिक से अधिक उपयोग के लिये स्टील का पात्र नीचे से दोहरे जैकेट वाला होता है। पात्र तथा जैकेट दोनों ही उच्चस्तरीय स्टील के बने होते हैं। इस यंत्र का उपयोग खुम्ब को गर्म करने तथा ब्लाचिंग के लिए होता है।
7. एकजास्ट बॉक्स:- यह विद्युतचलित मशीन है, जिसका उपयोग डिब्बों को कीटाणु रहित करने में होता है। इसके लिये गर्म भाप का उपयोग किया जाता है। इस यंत्र में विद्युत चलित कनवेयर होता है, जिस पर खुम्ब से भरे डिब्बे रखे जाते हैं, तथा यह धीमी गति से चलता है। खुम्ब से भरे डिब्बे ऐ से दो मिनट के लिये भाप के संपर्क में आते हैं तथा भाप की गर्मी से डिब्बे कीटाणु रहित हो जाते हैं।
8. कैंनिंग रिटोर्ट:- इस दवाअ यंत्र का उपयोग खुम्ब को डिब्बों में बन्द करने के पश्चात्, दवाब के द्वारा कीटाणुरहित करने से होता है। इसमें दबावमापक यंत्र तथा सुरक्षा बाल्व लगा होता है। खुम्ब के डिब्बों को खराब होने से बचाने के लिये तथा लम्बे समय तक भण्डारण के लिये दबाव (15. पी.एस.आई.) पर 45 मिनट के लिये जीवाणु रहित किया जाता है।