

**4<sup>th</sup> SEMESTER (GENERAL)**  
**PAPER- SEC2T**

**UNIT-2 : CULTIVATION TECHNOLOGY**

**MS. SHREYASI DUTTA**  
**DEPARTMENT OF BOTANY**  
**RAJA N.L KHAN WOMENS' COLLEGE**  
**(AUTONOMOUS)**  
**GOPE PALACE, MIDNAPUR**

# Infrastructure

- **Substrates** : সাবস্ট্রেট বা ক্রমবর্ধমান উপাদান সিরিয়াল স্ট্র, কলা সিউডোস্টেমস, বর্জ্য কাগজ, সুতির বর্জ্য বিশেষভাবে উপযুক্ত। তবে ধানের খড় সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত উপাদান।

## • POLYTHENE BAGS:

- 1. Non Filtered bags in spawn production--** এই পদ্ধতিটি এশিয়া এবং এমন পরিবেশে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় যেখানে ফিল্টার ব্যাগগুলি উপলভ্য নয় বা খুব ব্যয়বহুল। সাধারণত 15 থেকে 17 সেন্টিমিটার প্রশস্ত এবং প্রায় 30 সেন্টিমিটার লম্বা ব্যাগগুলি মিশ্র শস্যের ভেজা স্তরতে ভরা হয় এবং ধূলিকণা দেখা যায়। এগুলি সাধারণত নির্দিষ্ট সময়ের জন্য প্রায় ¼ উচ্চ, 121 ডিগ্রি সেলসিয়াসে অটোক্ল্যাড এবং ভরাট করা হয়।
- 2. Breathable Polypropylene bags with filters--** বিভিন্ন ফিল্টার প্রকারের সাথে প্রশ্বাসযোগ্য পলিপ্রোপিলিন ব্যাগগুলি স্প্যান উত্পাদনের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। যে খামারগুলিতে খামার ব্যবহারের জন্য স্প্যান উত্পাদিত হয়, সেখানে সাধারণত একটি স্ট্যান্ড আপ ব্যাগ ব্যবহৃত হয়। 10 থেকে 8 বাই 30 সেন্টিমিটার ছোট ছোট ব্যাগগুলি শীর্ষ থেকে 10 সেন্টিমিটার নিচে একটি ফিল্টার দিয়ে গেস্ট করা সাধারণ। 20 বাই 12 সেমি ফুট মুদ্রণযুক্ত ও 50 সেন্টিমিটার উঁচু বড় ব্যাগগুলিও সাধারণত ব্যবহৃত হয়।
- 3. Breathable Polyethylene bags with filters---** ফিল্টার সহ ব্যাগগুলি স্পান উত্পাদনে বেশি ব্যবহৃত হয়। কারণ এই ব্যাগগুলি অটোক্ল্যাভেবল নয়, নিবীজনকরণ দ্বারা উদ্ব্বেগ হয়। পিই ফিল্টার করা ব্যাগগুলি প্রায়শই বড় আকারের স্প্যান উত্পাদকরা 35 বাই 60 সেন্টিমিটার আকারে ব্যবহার করে। বড় বড় স্প্যান উত্পাদকরা প্রায়শই শস্য দাগের বাল্ক নিবীজন ব্যবহার করে। এটি জ্যাকটেড মিক্সারে শস্যকে জীবাণুমুক্ত করে সম্পন্ন করা হয় যা দ্রুততর চক্র এবং শীতল শস্যের মধ্যে শীতল হয়ে যায় এবং ইতিমধ্যে জীবাণুমুক্ত এবং মালিকানাধীন পদ্ধতি দ্বারা শীতল হয়ে মেশানো হয়। তবে বাল্ক নিবীজন খুব ব্যয়বহুল এবং বজায় রাখা কঠিন।

**4. Laminated bags and proprietary filter type** --- বেশ কয়েকটি নির্মাতারা ব্যাগের দেহের জন্য সুরিত পিপি উপকরণ ব্যবহার করেন এবং একটি ব্যাগ প্রস্তুতকারকের গ্যাস এক্সচেঞ্জ পদ্ধতির মতো একটি জিপার রয়েছে। সুরিত পিপি হ'ল উচ্চ-তাপমাত্রার সুরিত, নিম্ন-তাপমাত্রার উপরে শক্ত পিপি, নরম পিপি রজন উভয় ধরনের রেজিনের ভাল বৈশিষ্ট্যগুলি ব্যবহার করতে।

- **INOCULATION LOOP** ---- ইনোকুলেশন লুপ, একে স্মিয়ার লুপ, ইনোকুলেশন ভাল্ড বা মাইক্রোসট্রিকারও বলা হয়, এটি একটি সাধারণ সরঞ্জাম যা মূলত অণুজীবগুলির একটি সংস্কৃতি থেকে ইনোকুলাম পুনরুদ্ধারের জন্য মাইক্রোবায়োলজিস্টদের দ্বারা ব্যবহৃত হয়। লুপটি স্ট্রিটিংয়ের জন্য ইনোকুলাম স্থানান্তর করে প্লেটে জীবাণু চাষে ব্যবহৃত হয়।
- **LOW COST STOVE** ---- স্টোর কেনা মাশরুম, বিশেষত গুরমেট ধরনের, ব্যয়বহুল এবং খুব তাজা নাও হতে পারে, তবে বাড়ীতে মাশরুম বাড়ানো আপনার পরিবারকে অল্প সময়ে এবং স্বল্প খরচে একটি তাজা, পুষ্টিকর এবং প্রচুর ফসল সরবরাহ করতে পারে। ঠান্ডা আবহাওয়াতে এমনকি জায়গা এবং সূর্য সীমিত, গৃহের বাইরে বা বাইরে যেখানে মাশরুম চাষ করা যায়। শুরু করার জন্য খুব বেশি খরচ হয় না এবং একবার আপনার উপনিবেশ শুরু হওয়ার পরে, বছরের পর বছর ধরে ফল ধরে যেতে পারে।
- 1. **The Most Common Mushrooms for Home Growing**--- তিন ধরনের মাশরুম সাধারণত বাড়িতেই উত্থিত হয় এবং সম্ভা এবং সহজেই পাওয়া যায়। এগুলি ব্লিনুক, শীটকে এবং ওয়াইন কাপ মাশরুম। ব্লিনুক মাশরুমগুলি বিভিন্ন স্তরগুলিতে বেড়ে ওঠার দক্ষতার কারণে শুরু করা সবচেয়ে সহজ। শিয়াটেক মাশরুমগুলি এত সহজ নয় এবং উত্পাদন করতে আরও বেশি সময় নেয়, তবে তাদের উচ্চ মূল্যের ট্যাগটি আপনার নিজের বাড়ানোর জন্য একটি ভাল বিকল্প তৈরি করে। ওয়াইন কাপ বাগানে খুব সহজেই জন্মে এবং একবার শুরু হয়ে গেলে বছরের পর বছর ধরে চলতে থাকবে।

**2. Getting Started With Kits ---** মাশরুমগুলি বাড়ানোর সহজতম এবং সম্ভারতম উপায় হ'ল একটি ক্রমবর্ধমান কিট ব্যবহার করা। এই কিটগুলি দিকনির্দেশ, ক্রমবর্ধমান মাঝারিগুলিতে ছত্রাককে একটি সাবস্ট্রেট এবং একটি ধারক সহ প্রয়োজনীয় সমস্ত কিছু সরবরাহ করে। কিটটি শুকনো এবং একবার ভিজিয়ে এলে ছত্রাকটি ঘুম থেকে উঠে মাশরুমগুলিকে বৃদ্ধি করে, ফলস্বরূপ বলে। একবার ফল ফোটানোর পরে, স্তরটি পৃথকভাবে ভেঙে আরও সাবস্ট্রেটে বা আরও প্রাকৃতিক হোস্টে পুনরায় লাগানো যেতে পারে।

**3. Growing Mushrooms Outdoors--** ঝিনুক এবং শাইতকে মাশরুমের বাইরে বাড়ানোর জন্য একটি সম্ভা উপায় আপনার বাগানের কাটা শক্ত কাঠের লগগুলিতে। লগগুলি পাশের অংশগুলিতে ছিদ্রযুক্ত প্রায় 40 ইঞ্চি দীর্ঘ হওয়া উচিত। ছত্রাক লাগানোর জন্য, হয় কোনও কিট থেকে সাবস্ট্রেট ব্যবহার করুন বা স্প্যান প্লাগগুলি - সাবস্ট্রেটে বীজগুলি - পেশাদার উত্পাদকের কাছ থেকে কিনুন এবং সেগুলি গর্তে আলতো চাপুন। ওয়াইনের ক্যাপ মাশরুম বাগানের জমিতে জন্মাতে পারে। ছায়াময়, স্যাঁতসেঁতে এবং প্রচুর পরিমাণে গাঁদাযুক্ত স্থান এবং গাছের নীচে প্লান্ট কিট সাবস্ট্রেট বা স্প্যান প্লাগগুলি চয়ন করুন।

**4. Growing Mushrooms Indoors ----** ঝিনুক এবং শাইতকে মাশরুম বাড়ির অভ্যন্তরে জন্মাতে পারে এবং আপনার নিজের ক্রমবর্ধমান কিট তৈরি করা মাশরুমগুলি সারা বছর উত্পাদন করে রাখার একটি সম্ভা উপায়। একটি ক্রমবর্ধমান কিট তৈরি করতে, কাগজের দুধের শক্ত কাগজের শীর্ষটি খুলুন এবং পাশের পাঞ্চ গর্ত করুন। তারপরে স্যাঁতসেঁতে কাঁচা কাঠ, কফির গ্রাউন্ড এবং একটি সামান্য খড় ব্যবহার করা কিট সাবস্ট্রেট বা স্প্যান প্লাগগুলি মিশ্রিত করুন এবং এটি দুধের বাস্কে স্টাফ করুন। পুরো জিনিসটিকে একটি প্লাস্টিকের ব্যাগে রাখুন এবং এটি কোথাও শীতল এবং স্যাঁতসেঁতে ঝুলিয়ে রাখুন। নিশ্চিত হয়ে নিন যে এটি আর্দ্র থাকে এবং কয়েক মাসের মধ্যে এটি মাশরুম তৈরি করে।

# Preparation of media for raising of Pure culture

মিডিয়া প্রস্তুতি জন্য একটি সুবিধাজনক মাধ্যমে হয় যা অ্যাগার-অ্যাগার, একটি সামুদ্রিক আগাছা যুক্ত হওয়ার কারণে সাধারণত দৃঢ় অবস্থায় থাকে। মিডিয়া প্রয়োজনীয় উপাদান এবং প্রস্তুতি পদ্ধতি নীচে দেওয়া হয় ঃ

## ❖ Potato - dextrose Agar medium ( PDA)

1. খোসা ছাড়ানো এবং কাটা আলু ----- 250 গ্রাম
2. ডেক্সট্রোজ ----- 20 গ্রাম
3. অ্যাগার পাউডার ----- 20 গ্রাম
4. জল ----- 1000 মিলি

প্রায় 250 গ্রাম আলু খোসা ছাড়ানো হয়, ছোট ছোট টুকরো টুকরো করে কেটে 25-30 মিনিটের জন্য পানিতে সিদ্ধ করে ফিল্টার করা হয় একটি মসলিন কাপড় দিয়ে। নিষ্কাশনের ভলিউম জল দিয়ে 1000 মিলি উত্থাপিত হয় এবং বরাবর সেদ্ধ করা হয়। একটি পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে মিশ্রিত দ্রবণ পেতে ডেক্সট্রোজ এবং অ্যাগার-অ্যাগার পাউডার। পরীক্ষার টিউবগুলি পূরণ করার আগে বা সংকীর্ণ মাথার এলেনমিয়ার ফ্লাস্কস (পেট্রি প্লেটগুলিতে মিডিয়া 180 ° সি তে দু'বারের জন্য একটি চুলায় জীবাণুমুক্ত ২ ঘন্টা), পিএইচ 7.0 এর সাথে সামঞ্জস্য করা হয় এবং তারপরে অ-শোষণকারী সুতির সাথে প্লাগ করার পরে, 15 টি lbsp এ নিবীজন করা হয় একটি অটোক্লেভ বা প্রেসার কুকারে 15 - 20 মিনিটের জন্য।

❖ Potato -dextrose Yeast Agar Medium (PDYA) --- পিডিএ প্রস্তুতির মতোই পিডিওয়াইএ বাছাইয়ের জন্য দ্রবণে 2 জি ইস্ট এক্সট্র্যাক্ট যুক্ত করে তৈরি করা যেতে পারে। .

### ❖ Malt Extract Agar medium ( MEA )

1. Malt extract ---- 25g
2. Agar- agar powder ---- 20g
3. Distilled water ---- 1000ml ( pH—7.0 )

মাল্ট এক্সট্রাক্ট এবং আগর 1 লিটার জলে মিশ্রিত করা হয় এবং একটি কাচের রড দিয়ে ক্রমাগত নাড়তে দিয়ে সেদ্ধ করা হয় CLUMP গঠন এড়ানো।

### ❖ Compost Extract Agar medium ( CEA )

1. Pasteurized compost ---- 150g
2. Agar –agar powder ---- 20g
3. Water ---- 1000ml ( pH ----7.0 )

জলের পরিমাণ কমিয়ে আধা এবং না হওয়া পর্যন্ত কম্পোস্ট কয়েক মিনিটের জন্য 1.5 থেকে 2.0 লিটার জলে সেদ্ধ করা হয় মসলিন কাপড়ের মাধ্যমে ফিল্টারিংয়ের পরে, ভলিউমটি আবার 1 লিটারে তৈরি করা হয় এবং আগর মিশ্রণের পরে অটলক্লেভড হয় এটিতে গুঁড়ো এবং পরীক্ষার টিউবগুলি পূরণ করা হয়।

### ❖ Malt Peptone Grain Agar Medium ( MPGA )

1. Malt extract ---- 20g
2. Rye or Wheat grains ---- 5g
3. Yeast (Optional) ---- 2g
4. Agar-agar powder ---- 20g
5. Peptone ---- 5g ( pH -7.0 )

গম বা রাইয়ের দানা 1-1.5 ঘন্টা পানিতে সিদ্ধ করা হয়, ফিল্টারেটটি অন্যান্য উপাদানগুলির সাথে মিশ্রিত করা হয় এবং ভরাট এবং অটোক্ল্যাভিংয়ের আগে গরম করা হয়।

- মাশরুম CULTURE এর দুটি পদ্ধতি রয়েছে –

## 1. Spore Culture –

- a) **Spore Print** : বীজপত্রের মুদ্রণ বা বীজ সংগ্রহের জন্য, স্বাস্থ্যকর, রোগমুক্ত হয়, তুলো একটি সোয়াব দিয়ে পৃষ্ঠ পরিষ্কার করা হয় অ্যালকোহলে ডুবিয়ে দেওয়া হয় একটি পরিষ্কার জীবাণুমুক্ত সাদা কাগজ বা পরিষ্কার গ্লাস প্লেট বা পরিষ্কার গ্লাস স্লাইড পৃষ্ঠের কাছাকাছি পৃষ্ঠ পুরোপুরি জীবাণুমুক্ত করা উচিত। বায়ু প্রবাহ রোধ করতে, একটি গ্লাস জার বা পরিষ্কার রাখুন ক্যাপ পৃষ্ঠের উপর কাঁচ বা কাপ। স্পোরগুলির মধ্যে সাদা কাগজ বা স্লাইড পৃষ্ঠের উপর পড়বে ২৪-৪৮ ঘন্টা ছুবছু গিলের রেডিয়াল প্রতিসারণের মতো কাগজে স্পোর প্রিন্ট হতে পারে এটি দুটি অংশে কেটে ফোল্ড করে দীর্ঘ সময়ের জন্য সংরক্ষণ করা হয়েছে।
- b) **Spore transfer and germination:** একটি খাঁটি CULTURE পেতে স্কেল্লেলটি ৪-১০-তে জ্বলন্ত শিখায় রেখে জীবাণুমুক্ত করা হয় এটি গরম লাল হওয়া পর্যন্ত কয়েক সেকেন্ড পরে, জীবাণুমুক্ত মিডিয়ামে ডুবিয়ে এটি ঠান্ডা করা হয়, ও কিছু স্পোর স্ক্যাপ করা হয়। একটি কাগজ বা কাচের স্লাইডে নেওয়া বীজপত্রের মুদ্রণ এবং আগ্রে আস্তে আস্তে স্ট্রোক করে এগুলি স্থানান্তর করুন মাঝারিভাবে ন্যূনতম, তিনটি অ্যাগার থালা প্রতিটি বীজপত্রের মুদ্রণের জন্য ইনোকুলেট করা হয়।

2. **Tissue Culture** --- pileal অঞ্চল থেকে একটি সামান্য অংশ একটি জীবাণুমুক্ত ফলক বা স্ক্যান্লেলের সাহায্যে কাটা হয়, বেশ কয়েকটি ধোয়া হয় জীবাণুমুক্ত নিঃসৃত পানিতে বার এবং একটি এ্যাসেপটিক্যালি ইনোকুলেট করার আগে একটি পরিষ্কার টিস্যু পেপারে শুকানো হয় পেট্রি প্লেট বা উপযুক্ত সংস্কৃতি মিডিয়ামযুক্ত টিউব 25 ± 1°C 6-12 দিনের জন্য এবং মাইলসিয়াল বৃদ্ধির জন্য বিভিন্ন বিরতিতে পর্যবেক্ষণ করা হয়। সমস্ত পেট্রি প্লেট / গ্লাস দূষণকারী টিউবগুলি বাতিল করা হয়।

3. **Sub-culturing:** ভোজ্য মাশরুমের খাঁটি সংস্কৃতি, যা একবার বীজ সংস্কৃতি বা টিস্যু CULTURE র মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল কৌশল, শীতল পরিবেশ বা একটি রেফ্রিজারেটরে সঠিকভাবে বৃক্ষণাবেক্ষণ করা হয়। SUB-CULTURE সময়ে করা হয় সময়কালে স্বাচ্ছন্দ্যে ক্রমবর্ধমান খাঁটি CULTURE একটি ছোট অংশকে CULTURE মাধ্যমের সাথে স্থানান্তরিত করে একই বা অন্যান্য উপযুক্ত মাধ্যমযুক্ত টেস্ট টিউব স্লেন্টস।

# Spawn and its Production

- অভিধানে শব্দ - স্প্যান " বলতে আসলে মাছের আঙুলগুলি বোঝায়, তবে এখানে স্প্যান মানেই সুবিধাজনক মাধ্যমের উপর বেড়ে ওঠা এক বা একাধিক ছত্রাকের বীজ অঙ্কুরিত হওয়ার পরে বিকশিত মাশরুমের উদ্ভিদ্ধ মেসিয়ালিয়াল নেটওয়ার্ক। এটি একটি মাধ্যমের সাথে মাইলসিয়াল নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত যা এর বৃদ্ধি এবং বিকাশের জন্য ছত্রাককে পুষ্টি সরবরাহ করে।

## • SPAWN PRODUCTION OF MUSHROOMS

Raising or procurement of Pure culture of mushroom -- মাশরুম স্প্যান উত্পাদন প্রক্রিয়াটি নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলির সাথে জড়িত:

মাদার স্প্যানের প্রস্তুতি সম্পূর্ণ নিবীজিত পরিস্থিতিতে চালিত হয়। টিস্যু বা স্পোর থেকে উত্থাপিত খাঁটি একটি উপযুক্ত সাবস্ট্রেটাম (গম, জুর বা রাই) ইনোকুলেট করা হয় যা মাইসেলিয়ামকে খাদ্য সরবরাহ করে। দশ কেজি। গম দানা 20 মিনিটের জন্য 15 লিটার জলে সেদ্ধ করা হয়। তারপরে পানি শুকিয়ে যায় এবং শস্যগুলি চালুনির উপরে বা তারের জাল ট্রেতে 8-10 ঘন্টা শুকনো বা অতিরিক্ত জল অপসারণের জন্য রেখে দেওয়া হয়। শুকনো ওজনের ভিত্তিতে শস্যগুলি এখন যথাক্রমে 2% এবং 0.5% হারে জিপসাম (ক্যালসিয়াম সালফেট) এবং চক পাউডার (ক্যালসিয়াম কার্বনেট) এর সাথে মিশ্রিত হয়। 10 কেজি শুকনো গমের শস্যের জন্য প্রায় 200 গ্রাম জিপসাম এবং 50 গ্রাম চক পাউডার লাগবে। এটি মাঝারিটির পিএইচ চেক করতে সহায়তা করবে এবং একে অপরের সাথে শস্যের আঁট আঁটকাতেও সহায়তা করবে। দানাগুলি অর্ধেক বা এক লিটার গ্লুকোজ বোতল বা পিপি ব্যাগে ভরা হয় যা অ-শোষণকারী তুলো দিয়ে প্লাগ করা হয় এবং 1.5 লিটার ঘন্টা 22 lbp. pressure এ নিবীজিত হয়। জীবাণুমুক্ত বোতলগুলি রাতারাতি শীতল হতে দেওয়া হয়। পরের দিন বোতলগুলি মাইসেলিয়াম দিয়ে পনিবেশিক আগার মিডিয়ামের বিটগুলির সাথে ইনোকুলেট করা হয়। ইনোকুলেটেড বোতলগুলি 25 ডিগ্রি 1 ডিগ্রি সেলসিয়াস ইনকিউবিটেড হয়। ইনোকুলেশনের 7 দিন পরে, বোতলগুলি জোরালোভাবে কাপানো হয় যাতে মাইলসিয়াল থ্রেডগুলি ভেঙে যায়। ইনোকুলেশনের দুই সপ্তাহ পরে বোতলগুলি স্প্যানের আরও গুণের জন্য স্টক সংস্কৃতি হিসাবে প্রস্তুত। স্টক মাদার স্প্যানের এক বোতল 30-40 শস্যের বোতল বা পিপি ব্যাগগুলি গুণতে যথেষ্ট।

2. **MULTIPLICATION OF SPAWN FROM STOCK / MASTER CULTURE** বোতল / ব্যাগগুলি একই কৌশল দ্বারা প্রস্তুত প্রচুর পরিমাণে অন্যান্য শস্যের ব্যাগ / বোতলগুলি টোকা দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং ফলস্বরূপ বাণিজ্যিক স্প্যান। একটি মাস্টার কালচার বোতল / ব্যাগ থেকে সাধারণত কয়েকটি মেসিয়ালিয়াল প্রলিপ্ত শস্য একটি লামিনারের প্রবাহের এইচপিএ (উচ্চ দক্ষতা পার্টিকুলেট এয়ার) ফিল্টারগুলির সামনে 30 - 40 শস্যের ব্যাগে প্রবেশ করাবে এবং তারপরে  $25 \pm 1$  ডিগ্রি সেন্টিগ্রেডে একটি ঘরে আবদ্ধ করা হয় এইভাবে প্রস্তুত বাণিজ্যিক স্প্যানটি বীজ হিসাবে কম্পোস্ট বিছানাগুলি ইনোকুলেট করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

- **Preparation of mushroom bed** -- পলি প্রোফিলিন ব্যাগ পদ্ধতিটি মাশরুম CULTURE র জন্য বেছে নেওয়া হয়েছিল। সাবস্ট্রেটস (ধানের খড়, জোর কাণ্ড এবং আখের আবর্জনা) কেটে 2-3 ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের টুকরো টুকরো টুকরো করে কেটে জলে 8 ঘন্টা ভিজিয়ে রেখে ধানের খড় থেকে পানি ফেলে দেওয়া হত, ধানের খড় থেকে পানি বের করে দেওয়া হয়

- <https://rafiusa.org/growinginnovation/infrastructure-for-mushroom-production/>
- <https://www.researchgate.net/publication/8691204> Modern aspects of mushroom culture technology
- [http://nrcmushroom.org/Bull\\_PSM.pdf](http://nrcmushroom.org/Bull_PSM.pdf)
- <http://www.agrimoon.com/wp-content/uploads/Mashroom-culture.pdf>