GROSSBETRIEB–PRODUKTION DES AUSTERNPILZES IN UNGARN.

Von E. Véssey.

Das beforstete Gebiet von Ungarn besteht bis zu 84% aus Laubhölzern. Das Forstwesen und die Holzindustrie suchen neue Möglichkeiten zur Nutzbarmachung des für technische Zwecke ungeeigneten Holzgutes, da die in der Feuerungstechnik eingetretenen Änderungen (die Öl- und Gasfeuerung, die Dampfheizung, usw.) große Mengen von Brennholz entbehrlich machten. Die Menge und Qualität des Pferdedüngers hat sich gesenkt. Trotz alledem wurden zur großbetrieblichen Verwirklichung der Pilzproduktion auf einer Holzbasis bis zu den letzten Jahren keine zweckmäßigen Versuche unternommen.

Die gegebene Lage und der Umstand, daß die Nachfrage für eßbare Pilze sich nicht nur in Ungarn, sondern sozusagen auf der ganzen Welt im Anwachsen befindet, leiteten den Verfasser und seinen Mitarbeiter, den Gartenbauingenieur Ernest TOTH in ihrem Bestreben, die Großproduktion der auf Holzbasis erzeugbaren Pilze zu entwickeln und zu ermöglichen.

Mit labormäßigen Hausgarten- und Betriebsversuchen, sowie mit organisatorischer und Propagandatätigkeit verbrachten wir fünf Jahre (1962–67). Nachstehend möchte ich die Ergebnisse dieser Arbeitsperiode bekanntgeben.

Der Austernpilz *(Pleurotus ostratus)*.

Ich möchte kurz erklären, warum unsere Wahl auf den Austernpilz entfiel, obwohl wir wußten, daß Japaner seit Jahrhunderten den sogenannten Shii-takepilz (*Lentinus edodes*) mit Erfolg züchten und von dieser Pilzart jährlich 5000–6000 Tonnen - meist in getrocknetem Zustand - exportieren. (Es ist bemerkenswert, daß gelegentlich des diesjährigen Hamburger internationalen Kongresses für Mykologie Dr. HORI bereits angekündigt hat, daß die Japaner ihre Versuchsarbeiten auch mit dem Austernpilz in die Wege leiteten).

Obwohl auch in Europa Versuche mit *Pleutorus ostreatus* durchgeführt wurden, richteten sich die Versuchsarbeiten unter anderen Pilzarten hauptsächlich auf die Erzeugung des Stockschwämmchens (*Kuehneromyces mutabilis*), und diese Arbeit wurde leider nicht mit dem Erfolg gekrönt, der die Großproduktion dieser Pilze irgendwo ermöglicht und eingeführt hätte.

Der Austernpilz ist beinahe in ganz Europa heimisch, und gedeiht auf den meisten Laubhölzern. Im Laufe unserer Produktionsversuche stellten wir betreffs der wirtschaftlichen Produktion drei Kategorien auf:

G u t können die Pilze gezüchtet werden auf Pappeln, Buchen, Weißbuchen, Nußbäumen.

M i t t e l m ä ß i g g u t auf Birken, Zerreichen, Weiden, Roßkastanien, Kirschen, Eichen und - unter gewissen Bedingungen - auf Akazien.

N i c h t züchtbar sind sie auf Ahorn und Erlen.

In Bezug auf die übrigen Laubhölzer besitzen wir noch keine Versuchsergebnisse. Diese Kategorien haben wir aufgrund praktischer Ergebnisse abgegrenzt. Für Produktionszwecke gut haben wir diejenigen Baumarten qualifiziert, an denen nach der Einimpfung binnen 1–2 Jahren der Holzklotz, oder das Stockholz produzierend wird und der Rohertrag an Pilzen während der Jahre der Produktionsperiode insgesamt mindestens 20% des Rohholzgewichtes erreicht. Als mittelmäßig gut qualifizierten wir diejenigen Holzarten, auf denen die Produktion erst im 2. oder 3. Jahr einsetzt, oder der Ertrag die 20% nicht erreicht. Für die Produktion ungeeignet sind jene Holzarten, an welchen die Impfungen in keinem Fall erfolgreich waren.

Der Pilz kann betreffs des Geschmacks, des Aromas, des Nährwertes, der Nutzbarmachung durch Konservieren, der Präservierung, besonders durch Trocknung, mit dem allgemein kultivierten Champignon nicht nur den Wettbewerb aufnehmen, sondern ihn auch übertreffen. Er hat keinen charakteristischen Geschmack, der seine Verwendung einschränken könnte, wie z.B. der sanft knoblauchartige Geschmack oder Geruch des Shii-take. Ein guter Teil des Verbraucherpublikums kennt ihn als einen gut eßbaren Pilz, doch kommt das Publikum selten dazu, da der Pilz in der Natur nicht häufig vorkommt. Mit sonstigen Pilzen kann er nicht verwechselt werden, sein Verkauf wird durch die betreffende gesundheitsamtliche Verordnung an keine besondere Genehmigung gebunden. In einem kühlen Raum (+ 10°C) kann er von dem Zeitpunkt des Abpflückens berechnet sogar 10 Tage lang aufbewahrt werden, ohne zu verwelken, zu schimmeln, sich zu verfärben, also im allgemeinen ohne eine Wertminderung. Auch ist er gut frostbeständig. Es kommt oft vor, daß die im Herbst gewachsenen Fruchtkörper im Winter gefrieren, doch nach dem Auftauen wieder weiter wachsen, und zwar ohne Änderung ihres Geschmacks oder ihrer Gestalt.

Tierische oder pflanzliche Schädlinge sind noch nicht bekannt, mit der Ausnahme, daß Rehe, Schweine und Eber die Pilze von ihrem Stockholz gerne abweiden.

Sein Zersetzungsvermögen ist beträchtlich, folglich wird die bereits angesteckte Holzsubstanz rasch produktiv, besonders im Falle der Holzarten, deren Raumgewicht niedrig ist, oder die einen höheren Eiweißgehalt besitzen.

Die Impfsubstanz.

Die beiden Stammzuchten mit deren Hilfe in Ungarn derzeit die Pilze kultiviert werden, haben wir nach einer mehrjährigen zweckmäßigen Selektionstätigkeit ausgewählt. Parallel haben wir die Großbetriebstechnik der Impfstoffherstellung entwickelt. Aufgrund dieses Verfahrens arbeiten derzeit in zwei landwirtschaftlichen Betrieben Laboratorien für die Herstellung von Austernpilz-Impfstoff. Dieselben wurden von uns entworfen, ausgestattet, in Betrieb gesetzt und werden in betrieblicher Hinsicht fortlaufend von uns überwacht. Für die Versuchsarbeiten haben wir noch im Jahre 1966 etwa 100 Liter selbsthergestellte Impfsubstanz verbraucht, 1968 haben bereits die beiden Laboratorien ca. 70.000 Liter Impfsubstanz produziert. Die Betriebe haben dieses Material nicht in den Handelsverkehr gebracht, sondern haben dasselbe teils für ihre eigenen Impfungen verwendet, teils nahmen sie aber für sonstige Wirtschaften an ihren Standorten, in ihren Wäldern Einimpfungen als Lohnarbeiten vor. Zwecks dieser Lohnimpfungen haben wir aus der Arbeiterschaft der Wirtschaften Impfbrigaden organisiert und ausgebildet. So eine Arbeitsgruppe besteht aus einem Techniker und 1 oder 2 Gehilfen. Das Impfmaterial und das Personal wird mittels der Kraftfahrzeuge der betreffenden Wirtschaft auf den Ort der Lohnimpfung befördert. Die Gebühr der Lohnimpfung beträgt 100 Forint (ca. 15 DM) pro Zentner Rohholz. Die Impfsubstanz kann in einem Lager, dessen Temperatur zwischen +5 und −5°C liegt, 4 - 5 Monate lang, in einem Kühlhaus bei −10°C auch ein Jahr lang ohne Beeinträchtigung der Güte aufbewahrt werden.

Produktionstechnik.

Für die Zucht sind - wie bereits erwähnt - das Klotzmaterial der Pappel (*Populus*), der Buche (*Fagus*) und der Weißbuche (*Carpinus*) am besten geeignet. Das Holzmaterial soll von Pilzzersetzungen frei und gesund sein, einen Durchmesser grösser als 15 cm und Brennholzqualität besitzen. Den Baum soll man am Ende des Winters oder am Anfang des Frühlings fällen und zu Klötzen in einer Länge von 1.20 m aufsägen. Die dicht aufgestapelten Stöße der Klötze werden mit Laub und Stroh gegen Austrocknung bedeckt und an einem schattigen, windfreien Ort gelagert.

Die Impfung und das Durchwachsen der Klötze mit Myzelien wird in Erdmieten durchgeführt. Der Ort der Erdmiete ist zweckmäßig so zu bestimmen, daß er in einem sonnigen, warm gelegenen, flachen Gebiet von bindigem oder mittelbindigem Boden liege, welches kein Überschwemmungsgebiet ist und dessen Grundwasserniveau nicht höher als -2,00 m. sei; dabei sollte die Erdmiete einige Male auch bewässert werden können. Die Erdmiete wird im April oder Mai am Tage der Impfung oder am vorangehenden Tage ausgegraben, ohne die natürliche Feuchte des Bodens austrocknen zu lassen. Die Tiefe der Erdmiete beträgt 1,30 m, ihre Breite 1 – 3 m, die jeweilige Länge hängt von der Menge des Holzes ab. Die Erde wird auf mechanischem Wege herausgehoben und entweder auf das eine Ende der Erdmiete hinausgeschoben oder an der einen Seite ausgehoben, die andere Seite bleibt frei. Man soll die Klötze hierher befördern und auch die Sägemaschine soll hier aufgestellt werden. Gleichzeitig mit der Impfung werden nämlich die Klötze in vier fast gleiche Stücke gesägt, vorher wird aber eine Scheibe von einer Stärke von 2 - 3 cm von einem Ende des Klotzes abgeschnitten.

In der Impfmiete – deren Wände vertikal sind und deren Bodenfläche glatt ist – werden die Klotzteile in derselben Reihenfolge und Lage vertikal so übereinander gelegt, wie sie sich ursprünglich im Klotze vor dem Auseinandersägen befanden. Noch vor der Einreihung dieser ersten Holzlage streuen wir das sägemehlartige Impfungsmaterial auf den Boden in einer Stärke von 1 cm, auf eine Kreisfläche die dem Durchmesser des Klotzes entspricht, hierher stellen wir dann die untere Schnittfläche des ersten Klotzstückes. Auf die obere Schnittfläche schichten wir wieder Impfungsmaterial auf, darauf kommt das zweite Klotzstück. Diesen Vorgang wiederholen wir bis zu dem vierten Klotzstück. Die Impfstoffschicht auf dem obersten Teil des Klotzstückes bedecken wir mit der Scheibe die wir bereits beim Auseinandersägen erwähnten und wir befestigen die Scheibe mit einem Nagel auf dem Klotzstück. So entstehen Klotzsäulen nebeneinander, die Erdmiete dicht ausfüllend.

Wenn der Vorgang der Impfung vom Ende des Grabens ausgehend bereits 2 – 3 m weit vorgerückt ist, kann man schon mit dem Bedecken der Erdmiete beginnen, die geimpfte Klötze enthaltende Erdmiete darf nämlich nicht austrocknen. Das Bedecken können wir mit billigen Brettern oder mit einem Schilfdach durchführen, auf diese Decken streuen wir eine Bodenschicht von 15 – 20 cm Stärke. Ist die Impfung auf diese Weise durchgeführt und die Erdmiete zugedeckt, umgeben wir die Erdmiete mit einem Bewässerungsgraben (Breite und Tiefe ca. 20 cm). Jede dritte, vierte Woche soll man diesen Graben mit Wasser anfüllen, damit die Bodenschichten um die Erdmiete nicht austrocknen, man soll aber darauf achten, daß kein Wasser unmittelbar in die Erdmiete gelange.

Abb. 1: Öffnung einer Impfmiete und Herausnehmen der myceldurchwachsenen Klötze.

Das Einmieten mit dem Durchwachsen nimmt 3 Monate in Anspruch. Während dieses Zeitraums durchflechten in der nassen, dunstigen Erdmiete die Pilzmyzelien die Klotzstücke vollständig von den Impfmaterialschichten ausgehend in die Fasern des Holzes eindringend und aufwärts und abwärts fortschreitend. Ende August wird die Erdmiete geöffnet. Die Klotzstücke werden in einem Zwischenraum und Zeilenabstand von je 30 cm auf halbschattigen, dunstigen, windfreien Orten, möglichst am Waldrande (nicht in einem Überschwemmungsgebiet oder nicht dort, wo das Grundwasser hoch

Abb. 2: Versetzen der fruktifikationsreifen Klötze an einen halbschattigen Zuchtort.

steht) in vertikaler Lage bis zu einem Drittel in den Boden eingegraben, also auf dem Mutterboden ausgesetzt. Nach dem Ausbringen muß man den Zuchtort gut wässern. Ist der Herbst sehr trocken, dann soll dieses Begießen 2 – 3 mal wiederholt werden.

Beim Laubfall, Mitte November, wenn die ersten kühlen Nächte einsetzen, erscheinen auf dem Rande der oberen Schnittseite der Klötze die Pilzfruchtkörper. Diese entwickeln sich durchschnittlich binnen 6 – 8 Tagen, ihr Durchmesser beträgt dann 8 – 10 cm. In dem zweiten und dritten Jahre erscheint die Frucht schon im Oktober. Pappelholz fruchtet 3, Buchenholz 4 Jahre nacheinander; die Harthölzer bringen eine Pilzfrucht erst im zweiten Jahre, doch fruchten sie 4 – 5 Jahre hindurch.

Man braucht den Zuchtort im Sommer nicht behandeln; es ist aber zweckmäßig die größeren Unkräuter im September zu entfernen, ihre Stengel mit einer Reuthacke über dem Bodenspiegel abzuschneiden. Man darf in dem Gebiet nicht herumgraben, weil dadurch die im Boden auseinander gewachsenen Pilzmyzelien gestört werden können. Die Anwendung eines Kunstdüngers im September mit einem Gehalt von 50 – 60 g Stickstoff/m2 kann den Ernteertrag steigern.

Man kann auch die beim Fällen der Bäume zurückgebliebenen Wurzelklötze einimpfen. Möglichst binnen 3 – 4 Monate nach dem Fällen der Bäume wird von oben oder von der Seite mit einer Kettensäge in den Klotz so tief, wie die Säge es ermöglicht, eingeschnitten, aber man darf den Klotz nicht durchschneiden. Die Säge macht einen dünnen Spalt (8 – 10 mm); mit Hilfe einer kleinen Schaufel und eines Füllstabs stopfen wir den Spalt mit Impfstoff voll, wonach der verstopfte Spalt mit feuchtem Lehm zugedeckt wird.

Der Bedarf an Impfstoff ist bei den oben erwähnten Arbeiten der Klotzimpfung 2,5 Liter/100 kg. Für die Impfung eines Wurzelklotzes von ca. 30 cm Durchmesser braucht man 0,5 Liter Impfstoff.

Die Erdaushebung für den Graben für die Klotzimpfung sowie die Bohrung der Bodenlöcher für die Klötze sind Arbeiten, die gut mechanisiert werden können. Für das Zersägen der 1,20 m langen Klötze neben der Erdmiete (Impfmiete) verwendeten wir Motor–Handkettensägen System "Stihl". Mit einer Säge konnten wir täglich 25.000 kg Holz in einem Tempo aufsägen, das den Bedarf an Holzmaterial von zwei Impfungsgruppen zu je vier Mann deckte. Die eingeimpfte tägliche Holzmenge erreichte 12.000–15.000 kg. Am Zuchtort können vier Mann täglich 10.000 kg Holz eingraben.

Die Ernte.

Die im Frühjahr beimpften Klötze können - im Fall von Pappeln und Buchen - bereits in demselben Jahr ab November, vom zweiten Jahr - auch vom Wetter abhängig - ab Oktober Frucht bringen. Ist der Herbst niederschlagsreich und kühler, stellt sich der Ertrag früher ein. Im Dezember, wenn die stärkeren, dauernden Fröste einsetzen, hört die Pilzentwicklung auf, doch wenn der Winter milder ist, haben wir im März auf den Klötzen einen neuen Ertrag, oder wir haben Pilze gefunden, die den Winter überstanden haben.

Es genügt die Pilzernte im Herbst in je 4 – 5 Tagen zu pflücken, u.zw. in einem Zustand, wenn der eingerollte Rand des Pilzhutes bereits nahezu ausgebreitet ist. Man schneidet den kurzen Stiel der Fruchtkörper, der meistens holzig ist, weg und legt die einzelnen Hüte schief gekantet in

Abb. 3: Neue große Austernpilzplantage in Nord–Ungarn.

Steigen ein. Während der mehrjährigen Fruktifikationsperiode - deren Dauer auch von der Holzart abhängt - beträgt der Gesamtertrag etwa 20% des beimpften Rohholzgewichtes. Die Jahresverteilung dieses Ertragvolumens gestaltet sich bei drei Holzarten folgendermaßen:

Holzart	1. Jahr %	2. Jahr %	3. Jahr %	4. Jahr %
Pappel	8	10	2	–
Buche	6	8	4	2
Weißbuche	5	6	6	3

Die Pilze vertragen das Lagern und den Transport gut. Sie sind gut trockenbar, Fleisch und Blätter bleiben weißlich. Die getrockneten Pilze werden in Milch leicht weich. Aus dem Dörrgut kann ein Pilzpulver oder ein Pilzgrieß hergestellt werden, beide haben ein ausgezeichnetes Aroma, sind schmackhaft und können für mannigfaltige Zwecke, so u.a. einem Mehl beigemengt, verwendet werden.

Abb. 4: Pappelklotz mit seiner erstjährigen Frucht.

Abb. 5: Fruktifikation des Austernseitlings an Pappelklötzen im zweiten Jahr.

Wirtschaftlichkeit.

Bei Verwendung beispielsweise von Pappelholz kann auf 100 kg Rohholz 20 kg Rohpilz (=2 kg Dörrpilz) erzeugt werden. Beträgt der Preis des rohen (feuchten) Holzes etwa 25 Forint/Zentner, so erreichen die Selbstkosten bei den erwähnten Lohnimpfungskosten ca. 7 Ft/kg (1,15 DM). Mit der erläuterten Ansiedlungsmethode können 170.000 kg Rohholz auf einer Bodenfläche von 1 Katastraljoch (=0,5663 Hektar) für Pilzproduktion aufgestellt werden. In Ungarn betragen zur Zeit die Selbstkosten der Produktion von Champignons (*Agaricus bisporus*) ca. 25 Ft/kg. Folglich könnte der Austernpilz binnen kurzer Zeit sich zu einem ernsten Konkurrenten des Zuchtchampignons entwickeln.

Seitens der Konservenfabriken wird der Austernpilz zu einem Einheitspreis von 18 Ft/kg (ca. 3 DM) angekauft, bei Verkäufern auf den Marktplätzen beträgt sein Preis etwa 30 Ft/kg. Der Preis des Zuchtchampignons schwankt von den Jahreszeiten abhängig zwischen 32 -- 50 Ft/kg. Ein Vorteil zugunsten des Austernpilzes besteht darin, daß er im Herbst gedeiht, wenn sonstige Waldpilze bereits kaum vorhanden sind. Zu diesen Zeiten liegt der Preis des gezüchteten Champignons gleichfalls höher.

Für die Zwecke der Pilzzucht sind billige - der Qualität des Brennholzes entsprechende - Holzmateriale zu verwenden, gut brauchbar sind die Wurzel- und Astklötze, auch das Klaubholz, weiters die Sägespäne und Holzabfälle aller Art.

Im laufenden Jahr (1968) haben wir ca. 2.000 Tonnen Holz (u.zw. bis zu 80% Pappeln, und 20% sonstiges Laubholz) beimpft. Auf dieser Basis ist in diesem Jahr eine Rohpilzernte von etwa 150 Tonnen zu erwarten. Ungefähr die Hälfte dieser Menge wird roh oder getrocknet exportiert, während die andere Hälfte im Binnenverkehr verzehrt, verarbeitet oder konserviert wird.

Die geimpften, produktionsfähigen, durchwachsenen Holzklötze bilden eine gesuchte Ware, die bereits in diesem Jahr in Mengen von mehreren Hundert Zentnern durch die Lohnimpfwirtschaften zu einem Einheitspreis von 140 Ft/100 kg in den Handelsverkehr gebracht wurde. Dieses "Pilzholz" wird besonders durch Kleinproduzenten gesucht, die dasselbe in ihren Hausgärten ansiedeln.

Einige biologische Charakteristiken.

Pleurotus ostreatus ist ein für den gesunden Baum ungefährlicher Wundparasit, der eine gelbe Mischfäule verursacht, u.zw. zersetzt er die Zellulose in einem minderen, das Lignin jedoch in einem höheren Maße. Das zersetzte Holz erhält einen leichten Vanillegeruch.

Die das Mark umgebenden inneren Teile der an den Zuchtorten eingesetzten Klötze zersetzen sich rascher als die äußeren Stammteile. Der Grund dafür liegt teils in der ungleichmäßigen Verteilung des Wassergehaltes, teils aber auch darin, daß die Zersetzung Wärme erzeugt. Infolgedessen ist die mittlere Temperatur im Inneren des Klotzes höher. Dementsprechend steigert sich die Geschwindigkeit des Myzelienwachstums.

Zum Einsetzen der Fruchtkörperbildung ist ein gut durchflochtenes Substrat sowie ein Licht- und Kälteimpuls notwendig.

Die gleichzeitige Zersetzungstätigkeit durch andere Pilze hindert im allgemeinen den Pilzertrag nicht, doch wird durch die biologische Funktion des Partners die erreichbare Ernte an Austernpilzen herabgesetzt.

Die Fruchtkörper können auch bei Verwendung des gleichen Impfstoffes (Pilzstammes) verschiedene Farben haben. So werden sie im Falle von Eichen oder Zerreichen graphitgrau oder stahlblau, auf Pappeln rauchbraun.

Wir entwickelten Verfahren zur Zucht des Austernpilzes auch unterhalb von Kunststoff–Folien oder Glas. Auf diese Weise kann nämlich die Produktionszeit verlängert werden. Auch führten wir ähnliche Verfahren zur Erzeugung von sonstigen auf Holz gedeihenden Pilzarten ein, wie für eine Schüpplingsart (*Agrocybe aegerita*), für Stockschwämmchen (*Kuehneromyces mutabilis*), für den Shii-take-Pilz (*Lentinus edodes*) und für den Winterpilz (Samtfußrübling, *Flammulina velutipes*) und sogar für die gleichzeitige Zucht von mehreren eßbaren Pilzen auf einem und demselben Klotz. Über die letzterwähnten Pilzarten können wir erst dann berichten, wenn uns die Betriebsergebnisse und die genauen Wirtschaftsindices zur Verfügung stehen werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Pilzkunde

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 34_1968

Autor(en)/Author(s): Véssey E.

Artikel/Article: GROSSBETRIEB-PRODUKTION DES AUSTERNPILZES IN UNGARN 125-135