

# Einige Erfahrungen über *Pleurotus ostreatus* bei der Veredlungsarbeit

PAL GYURKÓ

GYURKÓ, P. 1978: Einige Erfahrungen über *Pleurotus ostreatus* bei der Veredlungsarbeit. - Karstenia 18 (suppl.).

Nach dem Ausarbeiten des intensiven Anbauverfahrens des Pilzes *Pleurotus ostreatus* war die wichtigste Aufgabe die Herstellung neuerer Zuchtstämme mit grösserer Ertragsfähigkeit, welche auch gewissen Anbauzielen besser entsprechen als die vorherigen.

Der Verfasser führt in seinem Vortrag aus dem Kreis der Veredlungsarbeit zwei Beispiele an. In dem ersten bespricht er die Erfahrungen, welche in Zusammenhang mit den Kreuzungen des Stammes "Florida" und verschiedener mitteleuropäischer *Pleurotus ostreatus* Stämme gemacht worden sind. In dem zweiten Teil des Vortrages beschäftigt er sich mit der Analyse der aus Sporen hergestellten Nachfolgerstämme eines einzelnen, wildwachsenden *Pleurotus ostreatus* Fruchtkörpers. Unter den mannigfaltigen grauen Formen wurden auch einige schneeweissen Fruchtkörper gefunden.

Die wildwachsenden Varietäten des Austernpilzes verbergen - nach der Meinung des Verfassers - noch viele Möglichkeiten für die Selektion.

P. Gyurkó, Universität für Forstwirtschaft und Holzindustrie, Bajcsy-Zsilinszky u. 4, H-9400 Sopron, Ungarn.

Das intensive Anbauverfahren des Pilzes *Pleurotus ostreatus* wurde in Ungarn in dem vergangenen Jahrzehnt ausgearbeitet. Die guten Ergebnisse sind einer sehr vorteiligen Zusammenarbeit zu danken. Die mikrobiologischen Grundlagen der Wärmebehandlung des Substrates, die Rolle der thermofil-thermotoleranten Mikroflora bei der Ausbildung der Schutzwirkung gegen Schimmelpilze, die ökologischen Ansprüche dieser Bakterien wurden in unserem Labor geklärt. Die Probleme im Zusammenhang mit dem Anbau in Betriebsausmass wurden in der landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaft Duna, neben Budapest gelöst.

Nach solchen Voraussetzungen war unsere wichtigste Aufgabe die Herstellung neuerer Zuchtstämme mit grösserer Ertragsfähigkeit, welche auch gewissen Anbauzielen besser entsprechen, als die vorherigen. Diese Arbeit wird in unserem Leben schon seit 4 Jahren durchgeführt. Es haben sich ziemlich viele Beobachtungen, Erfahrungen angehäuft. Von diesen möchte ich jetzt ihnen einige vorführen.

Es ist allgemein bekannt, dass der *Pleurotus* in den Wäldern der gemässigten Zone der Erde fasst überall verbreitet ist. Die grosse geographische Verbreitung, die vielen Wirtspflanzen, die verschiedenen Lebensbedingungen haben verschiedene Formen des Pilzes entwickelt, welche von den Systematikern als Varietäten, Ökotypen usw. aufgezeichnet worden sind.

Die Austernseitlinge lassen sich in zwei grosse physiologische Gruppen einreihen, nachdem sie zur Fruchtkörperbildung eine niedrigere Temperatur - unter 15° C - , sogar einen Kälteschock beanspruchen, oder nicht.

Wir hatten in unserer Sammlung zwei *Pleurotus* Stämme, welche ihre Frucht ohne Kälteeinwirkung gebracht haben. Einer war der bekannte Stamm von Typ Florida, der andere stammte aus Kanada mit dem labornummer Plo 81. Der Typ Florida ist von kleinerer Gestalt, hell butterfarbig, dünnfleischig, mit guten anbautechnischen Eigenschaften. Wegen seines dünnen Fleisches, und schlechter Haltbarkeit ist er aber in Ungarn nicht beliebt. Die Fruchtkörper des Stammes 81 sind von grösserer Gestalt. Aber das Wachstum der Mycelien ist sehr schwach. Wir konnten Fruchtkörper nur unter sterilen Bedingungen gewinnen.

Die Stämme unserer Sammlung, mit grossem, grauem Fruchtkörper beanspruchten zum Fruchtbringen immer eine Kälteeinwirkung. Diese stammten aus Ungarn, Deutschland, Italien, und einer aus Kina.

Die Verbreitung des Austernseitlinganbaus wäre in Ungarn sehr gefördert durch einen Zuchtstamm, dessen Fruchtkörper grösser wäre, als der des Florida-typs, und welcher seine Frucht ohne Kälteeinwirkung bringen würde. Nämlich in vielen landwirtschaftlichen Genossenschaften sind Räume, wo die Kühlmöglichkeiten sich nicht vorfinden. Es war also unsere erste Aufgabe die Herstellung von Zuchtstämmen grosser Gestalt ohne Kälteanspruch.

Wir haben den Stamm Florida, Stamm 81 und vier weitere Stämme mit grossen Fruchtkörpern in den Versuch einbezogen. Aus den Sporen der Mutterstämme haben wir teils mit Mikromanipulator, teils mit Platten-gussmethode Monosporkulturen hergestellt, nach je Mutterstamm ungefähr 70-80 Kulturen. Wir haben ge-

plant später durch Zusammenimpfung je zwei Monosporkulturen die Dikaryonten herzustellen. Vorher haben wir aber einige kulturtechnischen Untersuchungen über Wachstumsgeschwindigkeit, Regenerationsfähigkeit usw. durchgeführt. Und da wurden wir überrascht, die Monosporkulturen haben nämlich in grossem Prozent, bei den einzelnen Gruppen auch in 60-70-80 Prozent Fruchtkörper gebildet. Nach der Literatur wäre es nicht möglich gewesen, weil der *Pleurotus* ein tetrapolarer, heterothallischer Organismus ist, welcher nur durch Zellfusion entstandenen dikaryonten Hyphen in der Lage hätte sein dürfen Fruchtkörper bilden zu können. Nachdem haben wir die Sporen unter Mikroskop bei stärkerer Vergrösserung nochmals untersucht, und es ist uns gelungen festzustellen, dass viele Sporen durch deutlich sichtbare Querwand in zwei Zellen getrennt sind.

Ich möchte inzwischen noch erwähnen, dass im Labor der LPG Duna wir nicht lange erfahren haben, dass die Basidien eines Fruchtkörpers von *Agaricus bisporus* nicht nur zwei Sporen, sondern in cca 30 % drei, und in cca 40 % vier Sporen aufgezeigt haben.

Die Lehre ist also, dass die Zahl der Sporen auf einem Basidium nicht streng 4, oder beim *A. bisporus* 2 ist. Die Zahl der Sporen kann sich unter gewissen Umständen verändern.

Wir sind leider nicht immer in der Lage theoretischen Fragen nachzuforschen. Wir hatten die Aufgabe neuere Zuchtstämme herzustellen, und wir haben diese Arbeit, jetzt aber schon mit Multisporkulturen fortgesetzt.

Die Sporen der Mutterstämme wurden in verschiedenen Kombinationen zusammengemischt, auf Nährboden geimpft, und dann aus den herangewachsenen, heterogenen Kolonien viele Isolate herausgestochen. Die Reinigung geschah durch 4-5-malige Umpfung, bis die Isolate morfolologisch völlig einheitlich wurden.

So haben wir insgesamt cca 600 Reinkulturen hergestellt, davon stammten 300 aus Kombinationen des Stammes 81 aus Kanada und aus jener grossfrüchtiger Winterstämme, und ebenso ungefähr 300 aus Kombinationen des Florida Typs und der Winterstämme. Die Versuche zur Fruchtkörpergewinnung sind in Gläsern zu 1 liter 4-mal wiederholt auf Maiskolbensubstrat durchgeführt worden.

Die zuerst erwähnten 300 Kulturen haben ohne Ausnahme Fruchtkörper gebracht mit dem Charakter des Stammes 81. Wie wir es später aufgeklärt haben, machten wir in diesem Fall methodischen Fehler, die Sporen des Stammes 81 keimen nämlich schneller, als diese der Winterstämme.

Die Kulturen aus den Kombinationen mit Florida haben in cca 25 % Fruchtkörper mit Zwischenformen geliefert. Wir nannten Zwischenform, wenn der graue Fruchtkörper ohne Kälteschock herangewachsen ist. Diese zwei Eigenschaften haben sich nämlich vorher bei den zwei Eltern abgesondert gemeldet. Florida ist immer hell butterfarbig und beansprucht keinen Kälteschock, die Winterstämme sind immer grau. Ein neuer grauer Stamm ohne Kälteanspruch sollte also infolge

einer Kreuzung hervortreten.

Es ist möglich, dass Hybriden auch mit anderen Eigenschaften hervorgerufen worden sind. Wir haben aber andere Eigenschaften, zum Beispiel Inhaltsstoffe, nicht untersucht.

Die Grösse der Fruchtkörper der Hybriden nimmt eine Mittelstelle zwischen der Grösse der Eltern ein. Die Farbe ist grau, etwas heller als die der Winterstämme. Sie sind sehr virulent, mit guten kulturtechnischen Eigenschaften. Wir haben im Sommer dieses Jahres sechs ausgewählte Stämme der LPG Duna übergeben um diese im Betrieb auszuprobieren.

Von der vorher angedeuteten Arbeit haben wir zwei Schlussfolgerungen gemacht. Erstens, dass voneinander weitstehende Formen der Austernseitlinge kreuzbar sind, und intermediäre Formen gewonnen werden können. Zweitens, dass in Multisporkulturen eine Zellfusion vor sich gehen kann und Zwischenformen in ziemlich grossem Prozent hervorgerufen werden können auch in dem Fall, wenn 60-80 % der Sporen zwei Zellen, beziehungsweise zwei Kerne enthalten. Unserer Meinung nach ist das auch ein Hinweis auf die grosse Veränderlichkeit der Austernseitlinge.

Die andere lehrreiche Arbeit, worüber ich noch sprechen möchte, war die Untersuchung der Nachfolgerschaft eines einheimischen, wildwachsenden Fruchtkörpers. Am Ende August 1975 haben wir aus einem Mischwald von der Umgebung von Budapest einen grauen Fruchtkörper des Austernpilzes bekommen. Die Fruchtzeit war auffallend, weil in dieser Zeit im allgemeinen der Austernpilz unter natürlichen Umständen in Ungarn noch nicht vorkommt. Man muss aber bemerken, dass in jenem Jahr das Ende August ausserordentlich kühl war. Der Fruchtkörper war schon weich, und nicht geeignet davon eine Gewebekultur zu machen. Wir wollten aus diesem Pilz doch eine Kultur haben. Deshalb wurden Sporen aufgefangen und Multisporkulturen hergestellt. Ich muss von vornherein sagen, dass alle Nachfolgerstämme zur Fruchtkörperbildung einen Kälteeinwirkung benötigten, in dieser Hinsicht sind also unsere Hoffnungen vereitelt geworden, aber die Arbeit haben wir doch nicht umsonst gemacht, weil sich unter den Nachfolgern eine grosse Veränderlichkeit aufzeigte.

Am Ende der Reinigung hatten wir 76 Kulturen. Davon 73 haben das wärmebehandelte Maiskolbensubstrat in den Gläsern zu 1 liter durchspannen. Die Kulturen wurden viermal im Versuch wiederholt. Wir haben die Dichte des Mycelgeflechtes, die Zeitpunkt der Fruchtkörperbildung, und die morfolologischen Eigenschaften des Fruchtkörpers aufgezeichnet.

Die Dichte des Umspinnens wurde am Ende der dritten Woche nach der Impfung subjektiv beurteilt. 3 Kulturen haben das Substrat nicht umspannen. Aus dem Rest haben 5 % schwaches, 18 % mittleres, 66 % gutes und 11 % sehr gutes Mycelgeflecht produziert.

Es war interessant, dass bei 31 % der Stämme nach dieser Zeitpunkt noch eine weitere sehr starke Dichtung des Mycelgewebes zu beobachten war. Wir nannten diese "dicke Kulturen".

Die Frucht erschien mit einem Unterschied von 12 Tagen. Dieser Zeitraum wurde in 3 Teile geteilt. Die Mehrzahl der Kulturen dasheisst 55 %, hat ihre Frucht während der mittleren 4 Tage gebracht, 7 % in der ersten Periode, und 19 % in der letzten. Man muss bemerken, dass 19 % der Kulturen die Fruchtkörper grosszuziehen nicht imstande war, die Fruchtkörper sind bei diesen Stämmen schon in jungen Stadium verwelkt.

Wir haben beim Verwelken ein Symptom beobachtet, was wir früher noch nie gesehen haben. Der graue Hut der jungen Pilze wurde rostfleckig, dann nach einigen Tagen der ganze Hut rostbraun, und in gleicher Zeit verwelkte der Hut, der Stiel aber nur nach mehreren Tagen. Das rostbraune Verwelken was konsequent immer bei denselben Stämmen zu beobachten und verbreitete sich nie an die Nachbarkulturen, welche dicht neben den kranken standen. Eben deshalb meinen wir, dass diese Erscheinung ein physiologischer Defekt ist.

Zwischen der Zeit der Frucht und der Dichte des Mycelgeflechtes konnten wir einen Zusammenhang beobachten. Die Kulturen, welche das Substrat zu reichlich umgesponnt haben, also die dicken Kulturen, haben ihre Frucht im allgemeinen später gebracht, als die anderen. Die Kulturen deren Fruchtkörpern verwelkte, auch die rostbraunen, gehörten der Gruppe der dicken an.

Es war für uns eine sehr interessante Erscheinung die Veränderlichkeit der Form des Hutes. Ich habe schon erwähnt, dass 19 % der Stämme nicht imstande war seine Fruchtkörper grosszuziehen. 53 % hat einen normalen Hut entwickelt. Bei 12 % konnte man meduseförmigen Hut beobachten, bei weiterem 12 % war der Hut mehrbogig ausgebildet und in 3 % waren die Hüte missgestaltet (Bilder 1-4).

Bei den verschiedenen Wiederholungen hat sich die Hutform mit mehreren Bogen nicht als stabile Eigenschaft erwiesen. Aber die anderen zwei, von den normalen abweichenden Formen, also die Meduse und die missgestaltete Form, haben sich bei den Wiederholungen immer konsequent aufgezeigt.

Bild 1. Fruchtkörper von normaler Gestalt.



Bild 2. Medusenförmige Fruchtkörper.



Bild 3. Mehrbogig ausgebildete Hutform.

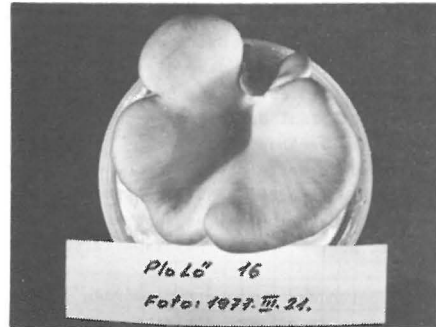
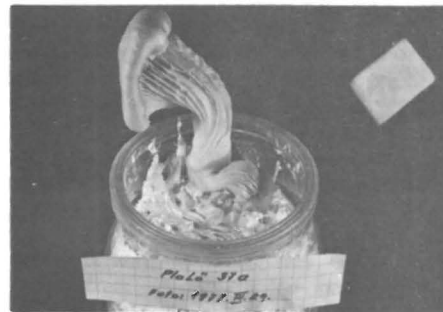


Bild 4. Missgestalteter Fruchtkörper.



Es waren sehr interessant die Unterschiede auch in Beziehung der Hutfarbe. 93 % der Stämme hatte einen grauen Hut, aber bei 7 %, also bei 5 Stämmen haben wir völlig unerwartet eine weisse Hutfarbe gefunden. Bei manchen Fruchtkörper war die Farbe ganz schneeweiss, aber bei der Mehrzahl der Fruchtkörper sind auf dem weissen Feld kleine graue Flecken zerstreut vorgekom-

men. Die weissen Stämme brauchen zur normalen Fruchtkörperbildung eine gewisse Lichtmenge eben so, wie die grauen Stämme. Unserer Meinung nach ist das Auftreten der weissen Farbe keine spontane Mutation, sondern nur das Hervortreten eines bisher recessiven Merkmals. Diese Annahme ist unterstützt durch die relativ grosse Zahl der weissen Stämme, weiterhin dadurch, dass die Fruchtkörper der weissen Stämme morfolologisch von verschiedenem Charakter waren (Bilder 5 und 6).

Weiterhin haben wir bei den Nachfolgerstämmen auch den Ablauf der Lamellen untersucht. Bei 29 % der Stämme sind die Lamellen normalerweise abgelaufen, wie es beim Austernpilz üblich ist. Bei ungefähr 30 % der Stämme sind die Lamellen auf den Stiel nicht abgelaufen, sie waren nur dem Stiel angewachsen. Ich muss noch bemerken, dass die obenerwähnten Daten nur als orientierende aufzufassen sind, weil auch sehr viele Übergangsformen vorgekommen sind, und die Beurteilung oft unsicher war (Bilder 7 und 8).

Zwischen Hutform und Lamellenablauf haben wir einen Zusammenhang gefunden, nämlich die Lamellen der Medusen liefen immer regelmässig ab.

Ich habe einige Erfahrungen in Zusammenhang mit der Nachfolgerschaft eines einzigen *Pleurotus* Fruchtkörpers in grossen Zügen Ihnen bekannt gemacht, und ich habe einige Feststellungen mitgeteilt. Wir waren am meisten von der Vielfältigkeit der Nachfolgerstämme überrascht. Wir haben Unterschiede gefunden in der Dichte des Mycelgeflechtes, in der Zeit des Fruchtbringens, in der Form und Farbe des Hutes, beim Ablauf der Lamellen, und die beobachteten Merkmale sind bei den einzelnen Stämmen und in den Wiederholungen meistens konsequent erschienen.

Ich beabsichtige nicht diese Erscheinungen vom Gesichtspunkt der Genetik eingehend zu besprechen, umso mehr, weil in dieser Beziehung noch bei dem Austernpilz sehr viele Fragen unaufgeklärt sind. Wenn wir aber überlegen, dass der Pilz mit einer vegetativen Methode vermehrt, - abgesehen von gewissen fenotypischen Veränderungen - seine charakteristischen Eigenschaften erhält, dementsgegen bei

Bild 5. Links ein grauer, rechts ein weisser Fruchtkörper von ähnlicher Gestalt.

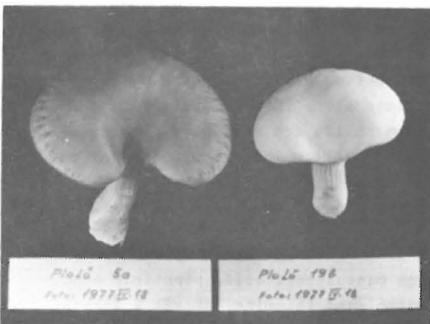


Bild 6. Die Frucht eines weissen Stammes auf Block von Maiskolbensubstrat.

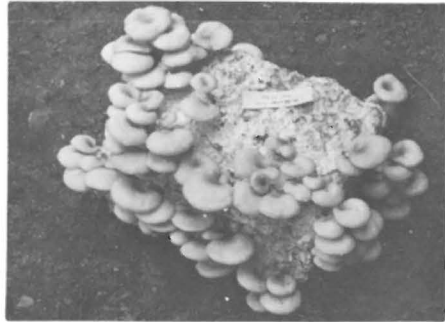


Bild 7. Fruchtkörper mit ablaufenden Lamellen.



Bild 8. Fruchtkörper mit nicht ablaufenden Lamellen.



den geschlechtlich entstandenen Nachfolgerschaft auch solche Eigenschaften hervortreten, die beim Mutterfruchtkörper nicht aufzufinden waren, -denken wir nur an die weisse Farbe -, dann müssen wir unbedingt die Schlussfolgerung machen, dass die wildwachsenden *Pleurotus* Stämme, genetisch angesehen, noch grosse Reserven enthalten. Und wenn wir noch die künstliche Kreuzung hinzurechnen, worüber ich in meinem Vortrag ein Beispiel vorgeführt habe, so können wir uns von den grossen Möglichkeiten der Zuchtstammerstellung von *Pleurotus* einen richtigen Begriff machen.