

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4803559号
(P4803559)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int. Cl. F I
A O I G 1/04 (2006.01) A O I G 1/04 A

請求項の数 3 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-163494 (P2008-163494) (22) 出願日 平成20年6月23日 (2008. 6. 23) (65) 公開番号 特開2010-64 (P2010-64A) (43) 公開日 平成22年1月7日 (2010. 1. 7) 審査請求日 平成20年8月18日 (2008. 8. 18)</p>	<p>(73) 特許権者 000236920 富山県 富山県富山市新総曲輪1番7号 (74) 代理人 100095430 弁理士 廣澤 勲 (72) 発明者 高島 幸司 富山県中新川郡立山町吉峰3 富山県農林 水産総合技術センター 森林研究所内 審査官 松本 隆彦</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】キノコ栽培用培地とキノコの栽培方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

培地基材と、栄養材を混合して水分調整して得られる混合物に、アミラーゼとグルコシダーゼを添加して室温で栄養材の酵素分解を行い、栄養材の多糖が分解され、単糖になる途中の低分子量の物質であるオリゴマーが生成されていることを特徴とするキノコ栽培用培地。

【請求項2】

前記オリゴマーは、低分子 グルカン、及び低分子 グルカンであることを特徴とする請求項1記載のキノコ栽培用培地。

【請求項3】

培地基材と、栄養材を混合して水分調整し、前記水分調整された混合物にアミラーゼとグルコシダーゼを添加し、室温で栄養材の多糖を分解し、単糖になる途中の低分子量の物質であるオリゴマーが生成されたキノコ栽培用培地で栽培することを特徴とするキノコの栽培方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、菌床栽培に用いるキノコ栽培用培地とキノコの栽培方法に関する。

【背景技術】

【0002】

食用キノコ栽培において高品質なキノコを高収量で安定生産することが常に求められている。従来は培地当たりの収量の増加を図るために、培地に窒素源、ビタミン類、ミネラル、核酸関連成分等の栄養源を追加し、培地を富栄養にして解決を図っていた。

【 0 0 0 3 】

一方、培養基に含まれている栄養材を予めキノコが摂取しやすい状態に分解処理して栽培するキノコ栽培方法が特許文献 1 に開示されている。このキノコ栽培方法及びキノコ栽培基は、おがくずと、米糠と、水分調整用の水と、アミラーゼとを含むキノコ培養基用混合物を、およそ 90 以下の温度で加熱してデンプンをアルファ化してより速やかに酵素分解を受けることができるようにしてから、一定時間放置して酵素分解工程に付したのち、殺菌処理工程を施したものを、キノコ栽培基として用いるものである。これは、添加したアミラーゼにより、栄養材（米糠）等中のデンプンを完全に酵素分解してグルコースにして菌糸体の生育に良好となるものである。

10

【特許文献 1】特開平 6 - 2 5 3 6 7 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記従来の技術の、培地を富栄養とする方法では、キノコ以外の微生物にとっても栄養源が豊富で好適な培地になるため、容易に害菌汚染を招いた。さらに栄養過多の培地で栽培すると、キノコ菌糸体の生理障害を誘発して子実体の不良発生、異常発生、二次的害菌汚染を招いた。

20

【 0 0 0 5 】

また上記特許文献 1 の場合、栄養材のデンプンをアミラーゼで完全に分解するものであり、グルコースの含有量を高めることができる。この場合、グルコースの増加により多少菌糸体の生育が良くなることは予想されるが、グルコースの増加のみでは著しい効果は期待できなかった。しかも、グルコースに分解するために、およそ 90 以下の温度で加熱してデンプンをアルファ化させるが、高温に木質成分を長くさらすと酢酸などのキノコにとって阻害成分となる有機酸が生じやすくなる。そして、栽培工程が追加され、しかも熱源のコストが高くなる問題が生じる。

【 0 0 0 6 】

この発明は、上記背景技術の問題点に鑑みてなされたものであり、簡易な栽培工程で、菌床培地の栄養をキノコ菌糸体に好適な状態に変換することにより、高品質なキノコを高収量で安定生産することができるキノコ栽培用培地とキノコの栽培方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、培地基材と、栄養材を混合して水分調整して得られる混合物に、アミラーゼとグルコシダーゼを添加して室温で栄養材の酵素分解を行い、栄養材の多糖が分解され、単糖になる途中の低分子量の物質であるオリゴマーが生成されたキノコ栽培用培地である。

【 0 0 0 8 】

前記オリゴマーは、低分子 グルカン、及び低分子 グルカン である。

40

【 0 0 0 9 】

また本発明は、培地基材と、栄養材を混合して水分調整し、前記水分調整された混合物にアミラーゼとグルコシダーゼを添加し、室温で栄養材の多糖を分解し、単糖になる途中の低分子量の物質であるオリゴマーが生成されたキノコ栽培用培地で栽培するキノコの栽培方法である。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明のキノコ栽培用培地とキノコの栽培方法は、菌床培地の栄養をキノコ菌糸体に好適な状態に変換し、高品質なキノコを高収量で安定生産することができる。しかも、菌床

50

培地を特別な処理を行う必要がなく、通常の栽培工程により栽培することができ、栽培も容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、この発明の一実施形態について説明する。この実施形態は、培地基材と栄養材を混合して水分調整した基本培地に、多糖分解酵素を重量比で50～1000ppm混合して調整するキノコ栽培用培地である。そしてこの培地を用いて栽培するキノコの栽培方法である。多糖分解酵素は、アミラーゼとグルコシダーゼである。そして、このようなキノコ栽培用培地を用いるキノコの栽培方法である。なお、アミラーゼは耐熱性アミラーゼでも中温性アミラーゼ(室温で反応)でもよい。

10

【0012】

この実施形態のキノコの栽培方法について説明する。オガコ、木材チップ等の培地基材と、米糠、フスマ、コーンブラン等の栄養材を混合し、水道水を添加して含水率を調整し基本培地とする。基本培地に所定濃度となるように多糖分解酵素を添加し、栽培用のビンなどに移し、必要に応じて殺菌処理を施し、キノコの種菌を接種し所定条件下で栽培する。

【0013】

次に、この実施形態のキノコ栽培用培地について説明する。このキノコ栽培用培地は、培地調整時に添加した多糖分解酵素との酵素反応により、栄養材のデンプンを低分子グルカンや非結晶性のグルカンに分解して、キノコ菌糸体に吸収し易い培地に変換したものである。これは、新たに栄養源を追加することなく、既存の栄養材と添加酵素が培地調整(培地の攪拌、ビンへの詰め込み)、殺菌の工程時間内で酵素反応が促されて栄養材を変換させたものである。

20

【0014】

殺菌工程では、室温で加熱以外の殺菌工程を用いるか、温度を低くして加熱するなどして、完全にモノマーに分解しないように設定する。これにより、デンプンをアミラーゼとグルコシダーゼで完全に分解せず、その中間段階の中間物質であって低分子量の物質であるオリゴマーが生成される。この中間物質のオリゴマーは、低分子グルカン、低分子グルカンである。さらに、前記中間物質は、高分子グルカン、及び非結晶性の高分子グルカンを含んでいる。アミラーゼにより低分子グルカンと高分子グルカンが生成され、グルコシダーゼにより低分子グルカンと非結晶性の高分子グルカンが生成され、2種類の多糖分解酵素による相乗効果がある。特に、米糠には植物細胞壁由来のセルロースも含まれており、セルロースとデンプンが絡み合っていると考えられ、グルコシダーゼを添加することによりオリゴマーのグルカン、グルカンが生じ易くなる。

30

【0015】

この実施形態のキノコ栽培用培地とキノコの栽培用法によれば、菌床培地の栄養をキノコ菌糸体に好適な状態に変換することにより高品質なキノコを高収量で安定生産することができる。子実体収量が増加して培地当たりの収量も増加して生産性の向上が図られ、また子実体の大形化が可能であり多産地との差別化を図ることができる。シイタケ、エリンギの市場では大きな子実体は高値で取引されており、最近ではナメコでも大きな子実体は大粒ナメコとして高く取引されていることから、子実体の大形化により収益性の向上に寄与するものである。なお具体的には、培地調整時にアミラーゼ、グルコシダーゼを50～1000ppm添加することでナメコでは子実体収量が2割増加し、子実体個体重が2～4割増加した。またヤマブシタケではアミラーゼ、グルコシダーゼを250～1000ppm添加することにより子実体収量が5～6割増加した。

40

【0016】

この実施形態のキノコ栽培用培地とキノコの栽培用法は、酵素を添加するだけでよく、酵素反応の工程を設定しなくても、室温で、通常の培地調整、殺菌工程の時間内で酵素反応を促すことができ、容易に既存の栄養材を低分子オリゴマーに変換し、新たに栄養源を

50

追加することなく、子実体収量の増加を図ることができる。工程も簡潔であることから、現場に容易に適應する栽培方法である。生産規模を問わずに幅広く利用することができ、現在キノコ栽培に取り組んでいる生産者が利用することができる。酵素反応を促す加熱工程がないため、高温に木質成分を長くさらすと生じる酢酸等のキノコの阻害成分である有機酸が生じることがなく、安全である。

【0017】

また、新たに栄養源を追加しないため、害菌汚染のリスクは低く、キノコの生理障害が誘発されにくいものである。そして、既存の栄養を低分子化するだけなので安全であり、消費者が安心できる安全なキノコを提供することができる。アミラーゼとグルコシダーゼは食品添加物に利用されている酵素を利用することから、安心、安全なキノコの安定供給を求めている消費者ニーズと一致し消費の拡大が見込まれる。

10

【0018】

また、酵素製造メーカーは酵素の新規用途を開拓することができる。キノコ生産者と酵素製造メーカーのニーズに適っていることから、高い市場性を期待することができる。

【0019】

なお、この発明のキノコ栽培用培地とキノコの栽培方法は、上記実施形態に限定されず、アミラーゼまたはグルコシダーゼを単独で使用してもよく、他の多糖分解酵素を混合して使用してもよい。多糖分解酵素を添加する基本培地の材料は適宜設定可能であり、いろいろな種類のキノコの栽培に使用することができる。

【実施例1】

20

【0020】

次に、ナメコの栽培について具体的な実施例を挙げて本発明を説明する。まず、培地基材にブナオガコを用い、栄養材にフスマ・コーンプラン(1:1重量比)を用いた。基本培地(対照区)は、培地基材と栄養材を3:1(重量比)で混合し、水道水を添加して含水率を63%(湿量基準)に調整した。

【0021】

多糖分解酵素としてアミラーゼとグルコシダーゼを供試した。アミラーゼは市販酵素(NOVO社製)のBAN(中温性アミラーゼ)ならびTermamy 1(耐熱性アミラーゼ)を使用した。グルコシダーゼはendo-1,3, -D-グルコシダーゼ(Megazyme社製)を用いた。

30

【0022】

多糖分解酵素の、基本培地への添加量は、BAN、Termamy 1では、全培地重量に対して10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 ppm添加した。endo-1,3, -D-グルコシダーゼは、50, 100, 250, 500, 1000 ppm添加した。また、アミラーゼとグルコシダーゼの混合培地(以下、TG混合培地とする。)として、Termamy 1とendo-1,3, -D-グルコシダーゼをそれぞれ50, 100, 250, 500, 1000 ppm添加した。

【0023】

上記の多糖分解酵素を添加したキノコ栽培用培地を、800 mlポリプロピレン製ビンに500 g詰め、供試菌としてナメコ市販菌キノックスN002号を接種し、 22 ± 2 で60日間培養後、 15 ± 2 、RH90%の条件で子実体形成を促した。

40

【0024】

この栽培試験の結果を表1に示す。

【表 1】

多糖分解酵素添加培地でのナメコ栽培試験

試験区分	栽培所要日数 (日間)	子実体収量 (g/ビン)	収量比	子実体発生個数 (N/菌床)	子実体個体重 (g/個)
対照区	80.3 ± 0.5	109.6 ± 3.7	100	66.2 ± 5.7	1.67 ± 0.14
BAN					
10ppm	81.0 ± 0.0	113.3 ± 5.3	103	64.2 ± 5.5	1.77 ± 0.15
25ppm	80.7 ± 0.7	108.4 ± 5.0	99	55.6 ± 3.4 *	1.96 ± 0.14
50ppm	83.5 ± 2.5 **	122.3 ± 5.6 **	112	59.4 ± 12.4	2.12 ± 0.49 *
100ppm	82.6 ± 1.4 **	126.1 ± 4.7 **	115	58.0 ± 13.9	2.29 ± 0.72 **
250ppm	80.8 ± 0.4	127.1 ± 6.0 **	116	61.5 ± 5.7	2.05 ± 0.27
500ppm	81.3 ± 0.9	121.1 ± 5.4 **	110	54.2 ± 9.0 **	2.29 ± 0.39 **
1000ppm	81.3 ± 0.5	116.9 ± 4.2	107	57.2 ± 7.0	2.07 ± 0.20
Termamyl					
10ppm	81.0 ± 0.0	106.1 ± 5.4	97	57.8 ± 7.6	1.87 ± 0.28
25ppm	81.1 ± 0.3	114.3 ± 6.9	104	58.7 ± 7.6	1.99 ± 0.35 *
50ppm	82.3 ± 1.5 **	122.1 ± 4.6 **	111	58.4 ± 8.3	2.11 ± 0.36 **
100ppm	82.0 ± 1.0 **	133.0 ± 5.4 **	121	61.5 ± 10.3	2.19 ± 0.35 **
250ppm	82.8 ± 1.4 **	123.0 ± 2.8 **	112	60.6 ± 4.3	2.03 ± 0.14 **
500ppm	81.8 ± 0.7 **	124.1 ± 5.9 **	113	56.0 ± 7.8 *	2.23 ± 0.28 **
1000ppm	82.1 ± 1.5 **	118.4 ± 4.0 **	108	56.1 ± 4.6 **	2.12 ± 0.12 **
endo-1,3-β-D-Glucanase					
50ppm	80.4 ± 0.5	111.7 ± 1.9	102	71.8 ± 5.5	1.56 ± 0.13
100ppm	80.4 ± 0.5	108.0 ± 3.6	99	67.3 ± 6.3	1.62 ± 0.18
250ppm	80.4 ± 0.5	109.4 ± 2.4	100	71.1 ± 6.7	1.55 ± 0.18
500ppm	80.4 ± 0.5	116.3 ± 6.5 **	106	72.3 ± 10.6	1.64 ± 0.27
1000ppm	80.4 ± 0.5	109.3 ± 1.9	100	66.8 ± 8.2	1.66 ± 0.22
Termamyl+endo-1,3-β-D-Glucanase					
50ppm	82.0 ± 0.7 **	127.5 ± 6.2 **	116	68.3 ± 9.5	1.90 ± 0.26 **
100ppm	82.4 ± 0.5 **	131.0 ± 7.7 **	120	70.1 ± 6.5	1.88 ± 0.18 **
250ppm	81.3 ± 1.0 **	138.0 ± 5.9 **	126	70.9 ± 5.3	1.96 ± 0.18 **
500ppm	81.2 ± 0.4 **	132.7 ± 7.1 **	121	69.9 ± 4.9	1.90 ± 0.13 **
1000ppm	81.8 ± 0.7 **	131.8 ± 6.6 **	120	70.9 ± 3.3	1.86 ± 0.11 **

Tukey-KramerのHSD検定により対照区に対して有意差有り, * : p<0.05, ** : P<0.01

【 0 0 2 5 】

この結果、この実施例では子実体収量に関して、アミラーゼ、グルコシダーゼを添加することで、基本培地（対照区）での栽培に対して、子実体収量は増加した。BAN添加培

地では50～500ppmの添加で1～2割、Termamy1添加培地では50～1000ppm添加培地で1～2割、子実体収量が増加した。endo-1, 3, -D-グルコシダーゼでは、500ppm添加のみで有意に増加し、他の添加濃度では優位差がなかった。このことからグルコシダーゼに比べアミラーゼで有効に作用したことがわかった。両者を混合したTG培地では、50～1000ppm添加培地で、対照区に対して2割前後増加し、Termamy1単独で添加したした場合より子実体収量が多くなる傾向を示し、相乗効果が認められた。

【0026】

子実体発生個数は、BAN添加培地の25ppm, 500ppm、Termamy1添加培地の500ppm、1000ppmで対照区に比べ発生個数が少なくなったが、他の試験区では対照区と有意差がなかったことから、発生個数には大きな影響はなかったと考えられる。子実体発生個数に影響がないか、やや少なくなる傾向を示したので、子実体収量が増加した試験区では、子実体個体重が大きくなる傾向を示した。

10

【0027】

これらのことからアミラーゼ、グルコシダーゼを50～1000ppm添加することでナメコでは子実体収量が2割増加し、子実体固体重が2～4割増加した。

【0028】

また、栽培所要日数に関して、対照区が80.3日間に対してendo-1, 3, -D-グルコシダーゼ添加培地では対照区と優位差がなく同程度の栽培所要日数であったが、他の酵素添加培地では栽培所要日数は長くなる傾向をしめした。BANでは、50～1000ppmの添加で2～3日間、Termamy1では50～1000ppmで1.5～2.5日間、TG混合培地では50～1000ppmの添加で1～2日間、有意に長くなった。

20

【実施例2】

【0029】

次に、ヤマブシタケの栽培について具体的な実施例を挙げて本発明を説明する。まず、培地基材にブナオガコを用い、栄養材にフスマを用いた。基本培地(対照区)は、培地基材と栄養材を1:1(重量比)で混合し、水道水を添加して含水率を63%(湿量基準)に調整した。

【0030】

供試酵素は、上記実施例1と同様である。BAN、Termamy1の添加量は、全培地重量に対して50, 100, 250, 500, 1000ppm添加した。endo-1, 3, -D-グルコシダーゼは、実施例1と同様に50, 100, 250, 500, 1000ppm添加した。アミラーゼとグルコシダーゼの混合培地であるTG混合培地は、実施例1と同様に、Termamy1とendo-1, 3, -D-グルコシダーゼをそれぞれ50, 100, 250, 500, 1000ppm添加した。

30

【0031】

上記の多糖分解酵素を添加した培地を実施例1と同様の工程で処理し、ヤマブシタケの種菌を接種し、同様の条件で子実体形成を促した。

【0032】

この栽培試験の結果を表2に示す。

40

【表 2】

多糖酵素添加培地でのヤマブシタケ栽培試験

試験区分	子実体収量 (g/ビン)			収量比
対照区	131.3	±	5.3	100
BAN				
50ppm	154.2	±	8.6 **	117
100ppm	178.3	±	7.9 **	136
250ppm	172.4	±	8.9 **	131
500ppm	177.1	±	9.2 **	135
1000ppm	161.6	±	8.1 **	123
Termamyl				
50ppm	151.1	±	6.5 **	115
100ppm	182.2	±	8.9 **	139
250ppm	178.4	±	9.5 **	136
500ppm	182.4	±	8.7 **	139
1000ppm	181.2	±	10.2 **	138
endo-1,3-β-D-Glucanase				
50ppm	159.4	±	6.7 **	121
100ppm	165.8	±	6.6 **	126
250ppm	179.5	±	7.1 **	137
500ppm	193.7	±	10.2 **	148
1000ppm	194.6	±	10.4 **	148
Termamyl + endo-1,3-β-D-Glucanase				
50ppm	164.9	±	6.0 **	126
100ppm	173.8	±	9.4 **	132
250ppm	194.0	±	10.2 **	148
500ppm	203.4	±	9.2 **	155
1000ppm	205.4	±	9.1 **	156

Tukey-Kramer の HSD 検定により対照区に対して有意差有り

* : p<0.05, ** : P<0.01

【 0 0 3 3 】

この結果、この実施例でも子実体収量に関して、アミラーゼ、グルコシダーゼを 50 ~ 1000 ppm 添加することで、基本培地（対照区）での栽培に対して、子実体収量は増加した。BAN 添加培地では対照区に対して 2 ~ 3 割、Termamyl 添加培地では 1.5 ~ 4 割、endo-1,3,β-D-グルコシダーゼでは 2 ~ 5 割増加した。BAN、Termamyl、endo-1,3,β-D-グルコシダーゼの最適な添加量は、それぞれ 100 ~ 500 ppm、100 ~ 1000 ppm、250 ~ 1000 ppm となった。

【 0 0 3 4 】

このことからアミラーゼ、グルコシダーゼを 250 ~ 1000 ppm 添加することにより子実体収量が 5 ~ 6 割増加した。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭62-205780(JP,A)
特開2002-136222(JP,A)
特開2004-131682(JP,A)
特開2003-310291(JP,A)
特開2005-000128(JP,A)
特開2002-045034(JP,A)
特開平06-253678(JP,A)
特開平07-031465(JP,A)
特開平01-199525(JP,A)
特開平05-192034(JP,A)
特開2008-017782(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G1/04

JSTPlus/JST7580(JDreamII)