

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7356348号  
(P7356348)

(45)発行日 令和5年10月4日(2023.10.4)

(24)登録日 令和5年9月26日(2023.9.26)

(51)国際特許分類		F I	
C 1 2 C	1/02 (2006.01)	C 1 2 C	1/02
C 1 2 C	1/047(2006.01)	C 1 2 C	1/047
C 1 2 C	1/067(2006.01)	C 1 2 C	1/067 Z

請求項の数 12 (全48頁)

(21)出願番号	特願2019-545804(P2019-545804)	(73)特許権者	512035620
(86)(22)出願日	平成30年2月22日(2018.2.22)		コーンプロダクツ ディベロップメント
(65)公表番号	特表2020-508061(P2020-508061 A)		インコーポレーテッド
(43)公表日	令和2年3月19日(2020.3.19)		アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 1 5 4
(86)国際出願番号	PCT/US2018/019264		, ウェストチェスター, ウェストブルック
(87)国際公開番号	WO2018/156790	(74)代理人	100099759
(87)国際公開日	平成30年8月30日(2018.8.30)		弁理士 青木 篤
審査請求日	令和3年2月19日(2021.2.19)	(74)代理人	100123582
(31)優先権主張番号	62/463,106		弁理士 三橋 真二
(32)優先日	平成29年2月24日(2017.2.24)	(74)代理人	100092624
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 鶴田 準一
前置審査		(74)代理人	100114018
			弁理士 南山 知広
		(74)代理人	100117019

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 製麦におけるステビオール配糖体の使用

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の穀物子実を水に浸麦して、36%～55%の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を得る工程と、

少なくとも1つのステビオール配糖体を前記浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、

前記混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、

前記発芽穀物子実を乾燥させて、2重量%～10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、

前記ステビオール配糖体は6重量%～35重量%のステビオシドを含み、

(i) 前記発芽工程は、前記穀物子実のうちの80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、

前記発芽工程に十分な時間は、前記ステビオール配糖体なしで発芽させたときの、前記穀物子実のうちの80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短く、又は

(ii) 前記発芽工程は、前記ステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも少なくとも12時間短い時間行われ、又は

(iii) 前記発芽工程は、前記ステビオール配糖体なしの発芽期間と比べたとき、少なくとも10%だけ短縮された期間行われ、

前記麦芽生成物は、

79重量%～90重量%の微粉碎エキス、  
 1.0cP～1.6cPの粘度、  
 8重量%～13重量%のタンパク質含有量、  
 650mg/100g麦芽～800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又は  
 これらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを呈する、方法。

【請求項2】

前記ステビオール配糖体が、少なくとも2つのステビオール配糖体を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ステビオール配糖体が、21重量%～60重量%のレバウディオサイドAを含む、  
 請求項1又は2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記ステビオール配糖体が、ズルコシドA、レバウディオサイドC、レバウディオサイ  
 ドD、レバウディオサイドF、ステビオールピオシド、ルブソシド、又はこれらのうちの  
 任意の2つ以上の組み合わせを含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記ステビオール配糖体の総重量に基づいて、ステビオール配糖体が、  
 0.1重量%～2.5重量%のズルコシドA、  
 0.1重量%～4重量%のレバウディオサイドB、  
 0.1重量%～5重量%のレバウディオサイドD、  
 0.1重量%～3重量%のレバウディオサイドF、  
 0.1重量%～1.5重量%のステビオールピオシド、  
 0.1重量%～4重量%のルブソシド、又は  
 10.0重量%～25.0重量%のレバウディオサイドCのうちの少なくとも1つを含  
 む、請求項1～4のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項6】

前記ステビオール配糖体の総重量に基づいて、ステビオール配糖体が、  
 1.2重量%以下のズルコシドA、  
 0.1重量%～4重量%のレバウディオサイドB、  
 5重量%以下のレバウディオサイドD、  
 0.1重量%～3重量%のレバウディオサイドF、  
 5重量%以下のステビオールピオシド、  
 4重量%以下のルブソシド、  
 0.1重量%～25.0重量%のレバウディオサイドC、又は  
 10重量%～60重量%のレバウディオサイドAのうちの少なくとも1つを含む、請求  
 項1～5のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項7】

前記ステビオール配糖体の添加工程が、(i)前記穀物子実1メートルトン当たり0.000005kg～0.00004kg若しくは0.000025kg～0.000038kgの量、又は(ii)前記複数の穀物子実1メートルトン当たり前記少なくとも1つ  
 のステビオール配糖体0.00010kg～0.0010kgの量で前記ステビオール配  
 糖体を添加することを含む、請求項1～6のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項8】

前記穀物子実が、大麦子実、小麦子実、サトウモロコシ子実、雑穀子実、ライ麦子実、  
 オート麦子実、トウモロコシ子実、イネ子実、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み  
 合わせを含む、請求項1～7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

前記穀物子実が大麦子実、又は、二条大麦及びノ若しくは六条大麦を含む、請求項8に  
 記載の方法。

【請求項10】

50

前記ステビオール配糖体が、 $0.01 \sim 0.08 \text{ mg/L}$ 又は $0.2 \sim 0.5 \text{ mg/L}$ の水中濃度を有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

前記乾燥工程が、前記穀物子実にステビオール溶液を噴霧することを含む、請求項1～10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

前記方法が、ジベレリン酸を添加することを含まない、請求項1～11のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、2017年2月24日に出願された米国仮出願第62/463106号に対する優先権の利益を主張する。

【0002】

本発明は、穀物子実の発芽を増加させ、醸造のための麦芽生成物を製造するための製麦プロセスにおける、少なくとも1つのステビオール配糖体の使用に関する。

【背景技術】

【0003】

典型的には、ビール生産における第1の工程は、麦芽製造である。麦芽は、大麦、ライ麦、サトウモロコシ、又は雑穀などの子実穀物を使用して作製される。全ビール生産の約92.5%は、麦芽及び副原料、すなわち、麦芽代替品を使用することによって醸造される。世界のビール生産の残りの7.5%は、100%麦芽又は100%疑似穀物を用いて醸造される。

20

【0004】

穀物の穀粒を変化させる細胞溶解酵素(例えば、 $\alpha$ -グリカナーゼ及びシターゼ)、タンパク質分解酵素(プロテアーゼ)、リン酸開裂酵素(ホスファターゼ)、及びデンプン分解酵素( $\alpha$ -及び $\beta$ -アミラーゼ)などの酵素が製麦によって穀物の穀粒中で生成される。変化した穀物は、高分子量化合物から低分子量の分解生成物を生成する。これら変化は、醸造効率及びビール品質に関して醸造プロセスにおいて重要な役割を果たす。

30

【0005】

従来の製麦プロセスは、3つの別個の段階に分けることができる:(1)浸麦、(2)発芽、及び(3)蒸煮(例えば、限定するものではないが、焙燥)。典型的には、段階(2)の発芽は、醸造に必要な麦芽品質仕様に適合させるために、選択された時間で中断される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

天候の影響によって生じる穀物品質、すなわち、アミノ酸及びタンパク質の組成及び/又は濃度、の自然及び季節的な作物のばらつきは、穀物の製麦性能に負の影響を及ぼす可能性のある重要な要因である。麦芽品質についての最小限の要件が満たされない場合、穀粒の発芽、醸造性能、及びビール品質が影響を受ける。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%～55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程後に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの80%超が穀粒長の

50

少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの50%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：80重量%~90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する、工程と、を含む、方法である。

#### 【0008】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程後に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：約79重量%~約90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する工程と、を含む、方法である。

#### 【0009】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、少なくとも1つのステビオール配糖体の総重量に基づいて6重量%~35重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、少なくとも1つのステビオール配糖体の総重量に基づいて21重量%~99重量%のレバウディオサイドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ズルコシドA、レバウディオサイドC、レバウディオサイドD、レバウディオサイドF、ステビオールピオシド、又はルブソシドのうちの少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ステビオール配糖体の総重量に基づいて、(i)0.1重量%~2.5重量%のズルコシドA、(ii)0.1重量%~4重量%のレバウディオサイドB、(iii)0.1重量%~5重量%のレバウディオサイドD、(iv)0.1重量%~3重量%のレバウディオサイドF、(v)0.1重量%~1.5重量%のステビオールピオシド、(vi)0.1重量%~4重量%のルブソシド、又は(vii)10.0重量%~25.0重量%のレバウディオサイドCのうちの少なくとも1つを含む。

#### 【0010】

いくつかの実施形態では、工程(c)は、複数の穀物子実1メートルトン当たり少なくとも1つのステビオール配糖体0.000005kg~0.00004kgの量で少なくとも1つのステビオール配糖体を添加することを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、複数の穀物子実1メートルトン当たり0.000025kg~0.000038kgの量で添加される。

#### 【0011】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、大麦子実、小麦子実、サトウモロコシ子実、雑穀子実、ライ麦子実、オート麦子実、トウモロコシ子実、イネ子実、又はこれらの任意の組み合わせを含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、大麦子実を含む。いくつかの実施形態では、大麦子実は、二条大麦、若しくは六条大麦、又はこれらの

10

20

30

40

50

組み合わせである。

【0012】

いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体を水に添加して、0.01~0.08 mg/Lの濃度を有するステビオール配糖体溶液を形成し、続いて、ステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に添加することを含む。いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体を水に添加して、0.2~0.5 mg/Lの濃度を有するステビオール配糖体溶液を形成し、続いて、ステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に添加することを含む。いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、ステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に噴霧することによって、少なくとも1つのステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に添加することを含む。

10

【0013】

いくつかの実施形態では、本方法は、ジベレリン酸を添加することを含まない。

【0014】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程中に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの50%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：80重量%~90重量%の微粉碎エキス、1.0 cP~1.6 cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650 mg/100 g 麦芽~800 mg/100 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する工程と、を含む、方法である。

20

【0015】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程中に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：約79重量%~約90重量%の微粉碎エキス、1.0 cP~1.6 cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650 mg/100 g 麦芽~800 mg/100 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する工程と、を含む、方法である。

30

40

【0016】

いくつかの実施形態では、本発明は、穀物子実を水に浸麦して、36重量%~55重量%の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を得る工程と、ステビオール配糖体を浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになる第1の十分な時間にわたって混合物を発芽

50

させて、発芽穀物子実を形成する工程と、発芽穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%～10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、発芽工程の第1の十分な時間は、ステビオール配糖体なしで発芽させたときの、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになる第2の十分な時間よりも短く、麦芽生成物は、約79重量%～約90重量%の微粉碎エキス、1.0cP～1.6cPの粘度、8重量%～13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽～800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを呈する、方法である。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、少なくとも2つのステビオール配糖体を含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、6重量%～35重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、21重量%～99重量%のレバウディオサイドAを含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、ズルコシドA、レバウディオサイドC、レバウディオサイドD、レバウディオサイドF、ステビオールピオシド、ルブソシド、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体の総重量に基づいて、ステビオール配糖体は、0.1重量%～2.5重量%のズルコシドA、0.1重量%～4重量%のレバウディオサイドB、0.1重量%～5重量%のレバウディオサイドD、0.1重量%～3重量%のレバウディオサイドF、0.1重量%～1.5重量%のステビオールピオシド、0.1重量%～4重量%のルブソシド、又は10.0重量%～25.0重量%のレバウディオサイドCのうちの少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体の総重量に基づいて、ステビオール配糖体は、1.2重量%以下のズルコシドA、0.1重量%～4重量%のレバウディオサイドB、5重量%以下のレバウディオサイドD、0.1重量%～3重量%のレバウディオサイドF、5重量%以下のステビオールピオシド、4重量%以下のルブソシド、0.1重量%～25.0重量%のレバウディオサイドC、又は10重量%～95重量%のレバウディオサイドAのうちの少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体の添加工程は、穀物子実1メートルトン当たり0.000005kg～0.00004kgの量でステビオール配糖体を添加することを含む。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、穀物子実1メートルトン当たり0.000025kg～0.000038kgの量で添加される。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体の添加工程は、複数の穀物子実1メートルトン当たり少なくとも1つのステビオール配糖体0.00010kg～0.0010kgの量でステビオール配糖体を添加することを含む。いくつかの実施形態では、穀物子実は、大麦子実、小麦子実、サトウモロコシ子実、雑穀子実、ライ麦子実、オート麦子実、トウモロコシ子実、イネ子実、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを含む。いくつかの実施形態では、穀物子実は、大麦子実を含む。いくつかの実施形態では、大麦子実は、二条大麦、若しくは六条大麦、又はこれらの組み合わせである。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、0.01～0.08mg/Lの水中濃度を有する。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、0.2～0.5mg/Lの水中濃度を有する。いくつかの実施形態では、乾燥工程は、穀物子実ステビオール溶液を噴霧することを含む。いくつかの実施形態では、本方法は、ジベレリン酸を添加することを含まない。

#### 【0017】

いくつかの実施形態では、本発明は、複数の穀物子実を水に浸麦して、36%～55%の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を形成する工程と、少なくとも1つのステビオール配糖体を浸麦穀物子実添加して混合物を形成する工程と、混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、発芽穀物子実を乾燥させて、2重量%～10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、発芽工程は、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽の十分な時間は、ステビオール配糖体なしで発芽させたときの、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短く、麦芽生成物は、約79重量%～約90重量%の微粉碎エキス、1

10

20

30

40

50

． 0 c P ~ 1 . 6 c P の粘度、 8 重量% ~ 1 3 重量% のタンパク質含有量、 6 5 0 m g / 1 0 0 g 麦芽 ~ 8 0 0 m g / 1 0 0 g 麦芽の可溶性窒素含有量、 又はこれらのうちの任意の 2 つ以上の組み合わせを呈する、 方法である。

【 0 0 1 8 】

いくつかの実施形態では、 本発明は、 3 6 重量% ~ 5 5 重量% の平均水分含量になるまで穀物子実を水に浸麦して、 浸麦穀物子実を形成する工程と、 ステビオール配糖体を浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、 混合物を発芽させて、 発芽穀物子実を形成する工程と、 発芽穀物子実を十分に乾燥させて、 2 重量% ~ 1 0 重量% の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、 を含み、 発芽工程は、 ステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも少なくとも 1 2 時間短い時間行われ、 麦芽生成物は、 約 7 9 重量% ~ 約 9 0 重量% の微粉碎エキス、 1 . 0 c P ~ 1 . 6 c P の粘度、 8 重量% ~ 1 3 重量% のタンパク質含有量、 6 5 0 m g / 1 0 0 g 麦芽 ~ 8 0 0 m g / 1 0 0 g 麦芽の可溶性窒素含有量、 又はこれらのうちの任意の 2 つ以上の組み合わせを呈する、 方法である。

10

【 0 0 1 9 】

いくつかの実施形態では、 本発明は、 3 6 重量% ~ 5 5 重量% の平均水分含量になるまで穀物子実を水に浸麦して、 浸麦穀物子実を形成する工程と、 ステビオール配糖体を浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、 混合物を発芽させて、 発芽穀物子実を形成する工程と、 発芽穀物子実を十分に乾燥させて、 2 重量% ~ 1 0 重量% の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、 を含み、 発芽工程は、 ステビオール配糖体なしの発芽期間と比べたとき、 少なくとも約 1 0 % だけ短縮された期間行われ、 麦芽生成物は、 7 9 重量% ~ 9 0 重量% の微粉碎エキス、 1 . 0 c P ~ 1 . 6 c P の粘度、 8 重量% ~ 1 3 重量% のタンパク質含有量、 6 5 0 m g / 1 0 0 g 麦芽 ~ 8 0 0 m g / 1 0 0 g 麦芽の可溶性窒素含有量、 又はこれらのうちの任意の 2 つ以上の組み合わせを呈する、 方法である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

添付図面を参照して本発明を更に説明することができ、 図中、 類似の構造は、 いくつかの図面全体を通して類似の数字で参照される。 示される図面は必ずしも縮尺どおりではなく、 代わりに、 一般的に本発明の原理の説明に重点が置かれる。 更に、 いくつかの特徴は、 特定の構成要素の詳細を示すために誇張されている場合がある。

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明のいくつかの実施形態で使用される方法の工程を示すフローチャートである。

30

【 0 0 2 2 】

【 図 2 】 本発明のいくつかの実施形態で使用したときの、 浸麦中の対照発芽大麦穀粒と試験発芽大麦穀粒とを比較するグラフである。

【 0 0 2 3 】

【 図 3 A 】 本発明のいくつかの実施形態で使用したときの、 対照発芽大麦穀粒と試験発芽大麦穀粒とを比較し、 そして、 浸麦終了の 1 2 時間後の根形成している穀粒から得られた結果を示すグラフである。

【 0 0 2 4 】

【 図 3 B 】 本発明のいくつかの実施形態で使用したときの試験サンプルを示す画像である。

40

【 0 0 2 5 】

【 図 4 】 本発明のいくつかの実施形態で使用したときの試験発芽大麦穀粒の外観を示す画像である。

【 0 0 2 6 】

【 図 5 】 本発明のいくつかの実施形態で使用したときの、 3 6 時間の発芽時間で対照発芽大麦穀粒と試験発芽大麦穀粒とを比較するグラフである。

【 0 0 2 7 】

【 図 6 】 本発明のいくつかの実施形態で使用したときの試験発芽大麦穀粒の発芽を示す画像である。

50

【 0 0 2 8 】

【 図 7 】本発明のいくつかの実施形態で使用したときの試験発芽大麦穀粒の外観を示す画像である。

【 0 0 2 9 】

【 図 8 】本発明のいくつかの実施形態で使用したときの、試験大麦穀粒を 6 0 時間発芽させた定量結果を示すグラフである。

【 0 0 3 0 】

【 図 9 】本発明のいくつかの実施形態で使用したときの、対照大麦穀粒を 7 2 時間発芽させた定量結果を示すグラフである。

【 0 0 3 1 】

【 図 1 0 】本発明のいくつかの実施形態で使用される方法の工程を示すフローチャートである。

【 0 0 3 2 】

更に、図面に示される任意の測定値、仕様などは、例示であることを意図し、限定するものではない。したがって、本明細書に開示される具体的な構造及び機能の詳細は、限定ではなく、単に、本発明を様々に使用するために当業者に教示する代表的な基盤として解釈されるべきである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 3 】

開示された利点及び改善の中でも、本発明の他の目的及び利点は、添付図面と併せて以下の説明から明らかとなり得る。本発明の詳細な実施形態が本明細書に開示されるが、開示される実施形態は、単に、様々な形態で具現化され得る本発明の例示であることを理解されたい。更に、本発明の様々な実施形態と併せて与えられる各実施例は、例示であることを意図し、限定するものではない。関連分野に熟練し、本開示の所有権を有する者が通常思い付き得る、本明細書で説明される本発明の特徴の任意の変更及び更なる変更、並びに本明細書で説明される本発明の原理の任意の追加の応用は、本発明の範囲内であるとみなすべきである。

【 0 0 3 4 】

本明細書及び特許請求の範囲全体を通して、特に文脈が明確に指示していない限り、以下の用語は本明細書において明示的に関連する意味を有する。語句「一態様では」及び「いくつかの態様では」などは、本明細書で使用するとき、必ずしも同じ実施形態を指すものではないが、同じ実施形態を指す場合もある。更に、語句「別の態様では」及び「いくつかの他の態様では」は、本明細書で使用するとき、必ずしも別の態様（実施形態）を指すものではないが、別の態様（実施形態）を指す場合もある。したがって、以下に記載されるように、本発明の様々な態様（実施形態）は、本発明の範囲又は趣旨から逸脱することなく容易に組み合わせることができる。

【 0 0 3 5 】

本明細書で使用するとき、「約」は、当業者によって理解され、それが使用される文脈に応じてある程度変化するであろう。当業者にとって明らかでない用語の用途が存在する場合、それが使用される文脈に鑑みて、「約」は、特定の用語の最大プラスマイナス 1 0 % を意味するであろう。

【 0 0 3 6 】

（特に以下の特許請求の範囲の文脈における）要素を説明する文脈における用語「 a 」及び「 an 」及び「 the 」並びに同様の指示対象の使用は、本明細書に別途記載のない限り又は文脈と明確に矛盾しない限り、単数及び複数の両方を網羅すると解釈されるべきである。本明細書における値の範囲の列挙は、単に、本明細書に別途記載のない限り、範囲内に入る各個別の値に個別に言及する簡略化方法としての役割を果たすことを意図するものであり、各個別の値は、本明細書において個別に列挙されているかのように本明細書に組み込まれる。本明細書に記載される全ての方法は、本明細書に別途記載のない限り又は文脈と明確に矛盾しない限り、任意の好適な順序で実行することができる。本明細書

10

20

30

40

50

で提供される任意の及び全ての例又は例示的な言語（例えば、「など」）の使用は、単に、実施形態をより深く解明することを意図するものであり、別途記載のない限り、特許請求の範囲を限定するものではない。本明細書中の言語は、任意の請求されていない要素が必須であることを示すと解釈されるべきではない。

【0037】

加えて、本明細書で使用するとき、用語「又は」は、包括的な「又は」演算子であり、文脈がそうでない旨を明確に指示しない限り、用語「及び/又は」と等価である。用語「ベースの (based on)」は排他的ではなく、文脈がそうでない旨を明確に指示しない限り、記載されていない追加の要因に基づくことを許容する。加えて、本明細書全体を通して、「a」、「an」、及び「the」の意味は、複数の指示対象を含む。「in」の意味は、「in」及び「on」を含む。

10

【0038】

本明細書で使用するとき、「酸溶液」は、7未満のpHを有する酸の水溶液を意味する。非限定的な例として、酸溶液は、7未満のpHを有する水であり得る。

【0039】

本明細書で使用するとき、「穀物子実」は、胚乳、胚芽、及びふすまで構成される、その子実の可食成分のために栽培される任意の草本を意味する。穀物子実のいくつかの非限定例は、大麦、小麦、サトウモロコシ、雑穀、ライ麦、オート麦、トウモロコシ、及びイネである。

【0040】

本明細書で使用するとき、「根形成している (chitting) 穀粒」は、発芽プロセスは開始されているが、根芽はまだ出芽していない穀粒を意味する。

20

【0041】

本明細書で使用するとき、「ジアスターゼ力」は、任意の所与の麦芽がどのくらいのデンプン変換酵素を含有しているかの尺度を意味する。デンプン変換酵素の例は、アミラーゼである。

【0042】

本明細書で使用するとき、「発酵性培地」は、発酵飲料を得るために発酵可能な任意の穀物子実ベースの溶液（例えば、限定するものではないが、麦汁）を意味する。一態様では、発酵性培地は、製麦された穀物から生成される麦汁である。

30

【0043】

本明細書で使用するとき、「発酵」は、嫌気性条件下で酵母を使用して炭水化物をアルコール及び二酸化炭素又は有機酸に変換して、ビールなどの発酵飲料を生成することを意味する。

【0044】

本明細書で使用するとき、「易碎性」は、拘束又は接触下でより小さな片に破壊される固体物質、例えば穀物子実の硬度又は傾向の尺度を意味する。

【0045】

本明細書で使用するとき、「発芽 (germinating) 又は (germination)」は、植物が子実から成長するプロセスを意味する。

40

【0046】

本明細書で使用するとき、「穀粒長」は、穀物の穀粒の第1の末端から第2の末端までの長さの測定値を意味する。

【0047】

本明細書で使用するとき、「麦芽」は、浸麦工程を実行することによって発芽のために調製し、次いで、浸麦穀物子実を穀物子実が出芽するまで発芽させ、その後、醸造及び蒸留において最終的に使用するために乾燥させた、大麦などの任意の穀物子実を意味する。

【0048】

本明細書で使用するとき、「製麦」は、醸造において使用するために、穀物子実（例えば、大麦、ライ麦、オート麦、イネ、及び/又は小麦）を麦芽に変換するプロセスを意

50

味する。製麦は、少なくとも、浸麦工程、発芽工程、及び乾燥工程（例えば、限定するものではないが、焙燥）を含む。製麦は、製麦業界によって国際的に認められている技術的慣行及びプロセスを使用して実行され、これには、根芽及び葉芽の成長などの植物成長プロセス、酵素形成、及び貯蔵物質の変化を含む。麦芽品質は、典型的には、例えば欧州醸造学会（European Brewery Convention、「EBC」）、米国醸造化学会（American Society of Brewing Chemists、「ASBC」）、及び分析に関する中央欧州ビール醸造者委員会（Mitteleuropäische Brautechnische Analysenkommission、MEBAK）によって発行された分析方法を使用して測定される。麦芽品質を評価するための最も国際的に採用されている方法としては、可溶性窒素（例えば、Analytica EBC 4.9.1、4.9.2、又は4.9.3）、コールバツ八指数（MEBAK 4.1.4.5.3）、ハートン45（MEBAK 4.1.4.11）、遊離アミノ酸含有量（FAN-Analytica EBC 4.10）、麦芽のエキス（Analytica EBC 4.5.1）、色度（Analytica EBC 4.7.1）、易砕性（Analytica EBC 4.15）、ジアスターゼ力（Analytica EBC 4.12）、及び粘度（Analytica EBC 4.8）の分析が挙げられ、これらは参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。一般に、麦芽を醸造すると、易砕性及び均質性（ミリング）、変換の容易さ（仕込（mashing））、発酵性炭水化物（麦汁製造）、発酵性（発酵）、色及び風味（ビール品質）、コロイド安定性（ビール品質）、発泡性（ビール品質）、風味安定性（ビール品質）、及び健全性（ビール品質）が得られる。

10

【0049】

20

本明細書で使用するとき、「麦芽生成物」は、「麦芽」と互換的に使用することができる、製麦プロセスによって得られる生成物を意味する。

【0050】

本明細書で使用するとき、「水分含量」又は「含水量」は、例えば穀物子実などの材料中に含有される水の量を意味し、重量パーセント（「重量%」）で測定される。

【0051】

本明細書で使用するとき、「根芽」又は「小根」は、穀物子実から成長している根の完全に成長した根長又は枝よりも小さいことを意味する。発芽していない大麦子実は、根芽を示さない。

【0052】

30

本明細書で使用するとき、「浸麦」は、固体の含水量を増加させるために固体を液体中に浸漬するプロセスを意味する。浸麦は、デンプン源、例えば穀物子実を水に浸漬させる、製麦プロセスの工程である。

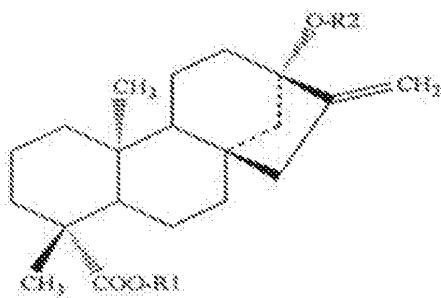
【0053】

本明細書で使用するとき、「浸麦度」は、例えば穀物子実の水分含量を意味する。

【0054】

本明細書で使用するとき、「ステビオール配糖体」は、以下の基本式を有する生成物を意味する：

【化1】



40

（式中、いくつかの実施形態では、R1は、水素（H）、 $-glc$ 、又は  $-glc - glc(2-1)$ ）として定義され、R2は、H、 $-glc$ 、 $-glc(3-$

50

1)、又は - g l c - - g l c ( 2 1 ) として定義され、「 g l c 」はグルコースである)。ステビオール配糖体は、ステビア・レバウディアナ ( *Stevia rebaudiana* ) の葉からの抽出、グルコースからの発酵、及び/又は酵素修飾を用いた生成 (例えば、限定するものではないが、例えば、ヤロウイア・リポリティカ ( *Yarrowia lipolytica* ) の酵母菌株など、組み換え技術を使用する) を含むその製造方法と同様に、当技術分野において周知である。非限定的な例では、葉を温水で抽出し、水性抽出物を吸着樹脂に通して、成分ステビオール配糖体を捕捉し濃縮する。当該樹脂を溶媒アルコールで洗浄してグリコシドを放出させることができ、次いで、生成物をメタノール又は水性エタノールから再結晶化させることができる。精製プロセスでイオン交換樹脂を使用してもよい。最終生成物を噴霧乾燥させてもよい。ステビオール配糖体は、砂糖よりも 200 ~ 300 倍甘く、アジアでは甘味料としての使用が広がっている。ステビオール配糖体は、天然に生じるステビオール配糖体、合成ステビオール配糖体、又はこれらの任意の組み合わせを含み得る。天然に生じるステビオール配糖体は、ステビオシド、レバウディオサイド A、レバウディオサイド B、レバウディオサイド C、レバウディオサイド D、レバウディオサイド E、レバウディオサイド F、ズルコシド A、ルブソシド、及び/又はステビオールピオシド、並びにこれらの任意の組み合わせを含み得る。合成ステビオール配糖体は、レバウディオサイド G、レバウディオサイド H、レバウディオサイド I、レバウディオサイド J、レバウディオサイド K、レバウディオサイド L、レバウディオサイド M、レバウディオサイド N、及びレバウディオサイド O、レバウディオサイド M 2、及びレバウディオサイド D 2、又はこれらの任意の組み合わせを含み得るが、これらに限定されない。ステビオール配糖体の調製品は、残りのステビオール配糖体、例えば、レバウディオサイド B、レバウディオサイド C、レバウディオサイド E、レバウディオサイド F、レバウディオサイド G、レバウディオサイド H、レバウディオサイド I、レバウディオサイド J、レバウディオサイド K、レバウディオサイド L、レバウディオサイド M [レバウディオサイド X としても知られている]、レバウディオサイド N、及びレバウディオサイド O (それぞれの異性体を含む) よりも高い濃度のステビオシド又はレバウディオサイド A を含有し得る。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、ズルコシド A、レバウディオサイド C、レバウディオサイド A、及びステビオシドを含み得る。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体は、ステビオールモノシド、ステビオールモノシド A、ルブソシド、ステビオールピオシド、ステビオシド、ステビオシド D、ステビオシド E、ステビオシド E 2、ステビオシド F、ステビオシド A、ステビオシド B、レバウディオサイド A、レバウディオサイド A 2、レバウディオサイド A 3、レバウディオサイド B、レバウディオサイド C、レバウディオサイド C 2、レバウディオサイド D、レバウディオサイド D 2、レバウディオサイド E、レバウディオサイド F、レバウディオサイド F 2、レバウディオサイド F 3、レバウディオサイド H、レバウディオサイド I、レバウディオサイド I 2、レバウディオサイド I 3、レバウディオサイド J、レバウディオサイド K、レバウディオサイド K 2、レバウディオサイド L、レバウディオサイド M、レバウディオサイド M 2、レバウディオサイド N、レバウディオサイド O、レバウディオサイド O 2、レバウディオサイド Q、レバウディオサイド Q 2、レバウディオサイド Q 3、レバウディオサイド R、レバウディオサイド S、レバウディオサイド T、レバウディオサイド T 1、レバウディオサイド U、レバウディオサイド U 2、レバウディオサイド V、レバウディオサイド V 2、レバウディオサイド W、レバウディオサイド W 2、レバウディオサイド W 3、レバウディオサイド Y、ズルコシド A、ズルコシド C、又はこれらの任意の組み合わせを含む。

#### 【 0 0 5 5 】

子実の製麦によって、大部分が不溶性のデンプン及びタンパク質であるその子実の食品貯蔵物を、後続の仕込段階中に温水によって溶解及び抽出することができる基質に変換して、発酵性炭水化物及び可溶性タンパク質の水溶液である麦汁を生成する。製麦中の変換の程度は溶け (modification) と呼ばれ、大麦などの子実が曝露される成長条件を管理することによって制御される。

#### 【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

大麦の品種及び収穫年は、大麦穀粒による水の取り込みに対して重要な効果を有する。乾燥した内陸地域からの大麦は、沿海地域から大麦よりも迅速に膨潤し、発芽する。不均等な成長、ひいては、品質の劣化を回避するために、大麦を等級に分ける。加えて、製麦容器には、一般に、代謝機構に干渉して、穀物の発芽に対する加速効果を得、麦芽品質の均質性を向上させるために、成長調節因子（例えば、発芽刺激因子）を添加する。

【 0 0 5 7 】

ある広く使用されている刺激因子はジベレリン酸であり、これは未製麦の大麦及び他の穀物中にも少量存在する。この物質は、発芽している大麦における溶けを制御する天然植物ホルモンである。ジベレリン酸はまた、植物病原菌ジベレラ・フジクロイ（*Gibberella fujikuroi*）の代謝産物として商業的に調製されている。ジベレリン酸は、貯蔵寿命が制限されている高価な白色の結晶性粉末である。一般的には、ジベレリン酸をアルコール又はアセトンに溶解させ（50 mL 中 1 グラム）、水で希釈する。分解が生じ、溶液の有効性が低下するので、得られた水溶液は、使用の 24 時間以内に調製される。

10

【 0 0 5 8 】

ジベレリン酸による湿潤大麦の処理は、子実自体によるジベレリンの生成前に行ってよく、そして、( i ) 休眠に打ち勝ち、( i i ) 製麦プロセス全体を加速させ、( i i i ) 子実の呼吸速度及び熱出力を増加させ、( i v ) 胚の根及び葉芽の成長を増強し、かつ( v ) 加水分解酵素の生成速度、ひいては胚乳の溶け速度を刺激する傾向がある。好適な投入量のジベレリン酸で処理した結果、溶けが加速され、処理しない場合よりも 2 日又は 3 日早くエキスの最大生成が生じる。麦芽特性の分析は、得られた生成物が未処理の麦芽と区別できないように、通常許容可能な限度内に入る。酵素生成及びその結果としての溶けが、胚の成長及び付随する製麦ロスよりも加速されるので、（大麦の初期乾燥重量に基づいて）0 ~ 4 % 製麦ロスが減少し得る。 - アミラーゼ、他のカルボヒドラーゼ、プロテイナーゼ、ペプチダーゼ、及びホスファターゼを含む多数の加水分解酵素が、ジベレリン酸の適用後に増加した量で現れる。

20

【 0 0 5 9 】

本技術は、穀物の製麦における発芽時間を短縮し、子実の休眠を短縮し、発芽植物の出力を増加させることに加えて、穀物の浸麦中にステビオール配糖体組成物を添加することを通して又は乾燥した若しくは既に根形成している穀物にこのような組成物を噴霧することによって麦芽品質を維持又は改善する。ステビオール配糖体は、大麦において - アミラーゼの形成を刺激し得ることが既に知られているが、驚くべきことに、ステビオール配糖体が、穀物の製麦にとって必須である - グルカナーゼ、ホスファターゼ、及びプロテアーゼなどの、大麦における他の加水分解酵素の形成を刺激することが本発明者らによって見出された。本技術は、また、ジベレリン酸を超える貯蔵、貯蔵寿命、取り扱い、及び適用の改善も提供する。

30

【 0 0 6 0 】

いくつかの実施形態では、本発明は、( a ) 複数の穀物子実を得る工程と、( b ) 複数の穀物子実を水と合わせる工程と、( c ) 複数の穀物子実が 36 重量% ~ 55 重量% の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、( d ) 浸麦工程後に、少なくとも 1 つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、( e ) 複数の穀物子実と少なくとも 1 つのステビオール配糖体との混合物を発芽させることであって、発芽工程は、少なくとも 1 つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも少なくとも 12 時間短い時間行われる、工程と、( f ) 発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2 重量% ~ 10 重量% の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：80 重量% ~ 90 重量% の微粉碎エキス、1.0 cP ~ 1.6 cP の粘度、8 重量% ~ 13 重量% のタンパク質含有量、650 mg / 100 g 麦芽 ~ 800 mg / 100 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する、工程と、を含む、方法である。いくつかの実施形態では、発芽工程は、少なくとも 1 つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも少なくとも 13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、又は 24 時間短い時間

40

50

行われる。いくつかの実施形態では、発芽工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、又は30時間短い時間行われる。いくつかの実施形態では、発芽工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも12~30時間短い時間行われる。これは、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも、12~16、12~20、12~24、12~28、14~18、14~20、14~24、14~28、14~30、16~20、16~22、16~24、16~28、16~30、18~22、18~24、18~28、18~30、20~24、20~28、20~30、22~28、22~30、24~28、又は24~30時間短い時間を含む。

10

#### 【0061】

いくつかの実施形態では、本発明は、36重量%~55重量%の平均水分含量になるまで穀物子実を水に浸麦して、浸麦穀物子実を形成する工程と、ステビオール配糖体を浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、発芽穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、発芽工程は、ステビオール配糖体なしの発芽期間と比べたとき、少なくとも約10%だけ短縮された期間行われ、麦芽生成物は、80重量%~90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを呈する、方法である。いくつかの実施形態では、発芽工程は、ステビオール配糖体なしの発芽期間と比べたとき、約10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、又は30%以上だけ短縮された期間行われる。いくつかの実施形態では、発芽工程は、ステビオール配糖体なしの発芽期間と比べたとき、少なくとも約10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、又は30%以上だけ短縮された期間行われる。これは、ステビオール配糖体なしの発芽期間と比べたとき、10%~15%、10%~20%、10%~25%、12%~15%、12%~18%、12%~20%、12%~22%、12%~25%、12%~28%、12%~30%、15%~20%、15%~25%、15%~30%、18%~20%、18%~22%、18%~25%、18%~28%、18%~30%、20%~25%、20%~30%、22%~25%、22%~28%、22%~30%、25%~28%、25%~30%、又は28%~30%を含む。

20

30

#### 【0062】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程後に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの50%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：80重量%~90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する、工程と、を含む、方法である。

40

50

## 【0063】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程後に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：約79重量%~約90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する、工程と、を含む、方法である。

10

## 【0064】

いくつかの実施形態では、本発明は、穀物子実を水に浸麦して、36重量%~55重量%の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を得る工程と、ステビオール配糖体を浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになる第1の十分な時間にわたって混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、発芽穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、発芽工程の第1の十分な時間は、ステビオール配糖体なしで発芽させたときの、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになる第2の十分な時間よりも短く、麦芽生成物は、約79重量%~約90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを呈する、方法である。

20

## 【0065】

いくつかの実施形態では、本発明は、複数の穀物子実を水に浸麦して、36%~55%の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を形成する工程と、少なくとも1つのステビオール配糖体を浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、発芽穀物子実を乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、発芽工程は、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽の十分な時間は、ステビオール配糖体なしで発芽させたときの、穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短く、麦芽生成物は、約79重量%~約90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを呈する、方法である。

30

40

## 【0066】

いくつかの実施形態では、平均水分含量は、例えば、限定するものではないが、赤外線熱重量分析によって測定される。いくつかの実施形態では、赤外線熱重量分析は、以下の機器を使用して行われる：QUIMIS Q533M熱重量分析器)。

## 【0067】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、少なくとも1つのステビオール配糖体の総重量に基づいて6重量%~35重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、少なくとも1つのス

50

ステビオール配糖体の総重量に基づいて21重量%～99重量%のレバウディオサイドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ズルコシドA、レバウディオサイドC、レバウディオサイドD、レバウディオサイドF、ステビオールピオシド、又はルブソシドのうちの少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ステビオール配糖体の総重量に基づいて、(i)0.1重量%～2.5重量%のズルコシドA、(ii)0.1重量%～4重量%のレバウディオサイドB、(iii)0.1重量%～5重量%のレバウディオサイドD、(iv)0.1重量%～3重量%のレバウディオサイドF、(v)0.1重量%～1.5重量%のステビオールピオシド、(vi)0.1重量%～4重量%のルブソシド、又は(vii)10.0重量%～25.0重量%のレバウディオサイドCのうちの少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ステビオール配糖体の総重量に基づいて、(i)1.2重量%以下のズルコシドA、(ii)0.1重量%～4重量%のレバウディオサイドB、(iii)5重量%以下のレバウディオサイドD、(iv)0.1重量%～3重量%のレバウディオサイドF、(v)5重量%以下のステビオールピオシド、(vi)4重量%以下のルブソシド、(vii)0.1重量%～25.0重量%のレバウディオサイドC、又は(viii)10重量%～95重量%のレバウディオサイドAのうちの少なくとも1つを含む。

10

【0068】

いくつかの実施形態では、工程(c)は、複数の穀物子実1メートルトン当たり少なくとも1つのステビオール配糖体0.000005kg～0.00004kgの量で少なくとも1つのステビオール配糖体を添加することを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、複数の穀物子実1メートルトン当たり0.000025kg～0.000038kgの量で添加される。いくつかの実施形態では、工程(c)は、複数の穀物子実1メートルトン当たり少なくとも1つのステビオール配糖体0.00010kg～0.0010kgの量で少なくとも1つのステビオール配糖体を添加することを含む。

20

【0069】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、大麦子実、小麦子実、サトウモロコシ子実、雑穀子実、ライ麦子実、オート麦子実、トウモロコシ子実、イネ子実、又はこれらの任意の組み合わせを含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、大麦子実を含む。いくつかの実施形態では、大麦子実は、二条大麦、若しくは六条大麦、又はこれらの組み合わせである。

30

【0070】

いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体を水に添加して、0.01～0.08mg/Lの濃度を有するステビオール配糖体溶液を形成し、続いて、ステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に添加することを含む。いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体を水に添加して、0.2～0.5mg/Lの濃度を有するステビオール配糖体溶液を形成し、続いて、ステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に添加することを含む。いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、ステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に噴霧することによって、少なくとも1つのステビオール配糖体溶液を複数の穀物子実に添加することを含む。

40

【0071】

いくつかの実施形態では、本方法は、ジベレリン酸を添加することを含まない。

【0072】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%～55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程中に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合

50

物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの50%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：80重量%~90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する、工程と、を含む、方法である。

10

## 【0073】

いくつかの実施形態では、本発明は、(a)複数の穀物子実を得る工程と、(b)複数の穀物子実を水と合わせる工程と、(c)複数の穀物子実が36重量%~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水に浸麦する工程と、(d)浸麦工程中に、少なくとも1つのステビオール配糖体を複数の穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、(e)複数の穀物子実と少なくとも1つのステビオール配糖体との混合物を発芽させる工程であって、発芽工程は、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、発芽工程に十分な時間は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い、工程と、(f)発芽した複数の穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%~10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程であって、麦芽生成物が以下の特性：約79重量%~約90重量%の微粉碎エキス、1.0cP~1.6cPの粘度、8重量%~13重量%のタンパク質含有量、650mg/100g麦芽~800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの任意の組み合わせを有する、工程と、を含む、方法である。

20

## 【0074】

いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、少なくとも1回繰り返される。

## 【0075】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、少なくとも2つのステビオール配糖体を含む。これは、少なくとも3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、又は15のステビオール配糖体を含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、又は15のステビオール配糖体を含む。

30

## 【0076】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、浸麦中に穀物子実又は複数の穀物子実に添加される。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、浸麦工程後であるが発芽工程前に穀物子実又は複数の穀物子実に添加される。

## 【0077】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ステビオール配糖体の総重量に基づいて0.3重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、6重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、10重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、15重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、20重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、25重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、30重量%~40重量%のステビオシドを含む。いくつかの実施形態

40

50



糖体の総重量に基づいて、(i) 0.1重量% ~ 2.5重量%のズルコシドA、(ii) 0.1重量% ~ 4重量%のレバウディオサイドB、(iii) 0.1重量% ~ 5重量%のレバウディオサイドD、(iv) 0.1重量% ~ 3重量%のレバウディオサイドF、(v) 0.1重量% ~ 1.5重量%のステビオールピオシド、又は(vi) 0.1重量% ~ 4重量%のルブソシド、又は(vii) 10.0重量% ~ 25.0重量%のレバウディオサイドCのうちの少なくとも1つを含む。

【0080】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ステビオール配糖体の総重量に基づいて0.1重量% ~ 2.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.5重量% ~ 2.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1重量% ~ 2.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1.5重量% ~ 2.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、2重量% ~ 2.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 2.0重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 1.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 1重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 0.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.5重量% ~ 2重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1重量% ~ 1.5重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0重量%のズルコシドAを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1.2重量%以下のズルコシドAを含む。

【0081】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、ステビオール配糖体の総重量に基づいて0.1重量% ~ 4重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.5重量% ~ 4重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1重量% ~ 4重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、2重量% ~ 4重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、3重量% ~ 4重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 3重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 2重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.1重量% ~ 1重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1重量% ~ 3重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、1重量% ~ 2重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、2重量% ~ 3重量%のレバウディオサイドBを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0重量%のレバウディオサイドBを含む。

【0082】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、0.5重量% ~ 25重量%のレバウディオサイドCを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、5重量% ~ 25重量%のレバウディオサイドCを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、10重量% ~ 25重量%のレバウディオサイドCを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配

10

20

30

40

50







を含む。

【0090】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、複数の穀物子実1メートルトン当たり0.000025kg~0.000038kgの量で添加される。

【0091】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、複数の穀物子実1メートルトン当たり0.00010、0.00011、0.00012、0.00013、0.00014、0.00015、0.00016、0.00017、0.00018、0.00019、0.00020、0.00021、0.00022、0.00023、0.00024、0.00025、0.00026、0.00027、0.00028、0.00029、0.00030、0.00031、0.00032、0.00033、0.00034、0.00035、0.00036、0.00037、0.00038、0.00039、0.00040、0.00041、0.00042、0.00043、0.00044、0.00045、0.00046、0.00047、0.00048、0.00049、0.00050、0.00051、0.00052、0.00053、0.00054、0.00055、0.00056、0.00057、0.00058、0.00059、0.00060、0.00061、0.00062、0.00063、0.00064、0.00065、0.00066、0.00067、0.00068、0.00069、0.00070、0.00071、0.00072、0.00073、0.00074、0.00075、0.00076、0.00077、0.00078、0.00079、0.00080、0.00081、0.00082、0.00083、0.00084、0.00085、0.00086、0.00087、0.00088、0.00089、0.00090、0.00091、0.00092、0.00093、0.00094、0.00095、0.00096、0.00097、0.00098、0.00099、又は0.0010kgの量で添加される。

10

20

【0092】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、植物源からの抽出及び単離から得られる。いくつかの実施形態では、植物源はステビア・レバウディアナである。いくつかの実施形態では、単離は、還流温度下でステビア・レバウディアナ発物質を加熱する1つ以上の工程を含む。例示的な手順は、国際公開第2016023103号及び米国特許出願公開第20060083838号に提示されており、これらの全体は参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0093】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、組み換え生成によって得られる。いくつかの実施形態では、組み換え生成は、ステビオール配糖体を生成するのに好適な1つ以上のウリジン5'-ジホスホ(UDP)グリコシルトランスフェラーゼを発現する組み換え宿主によるものである。いくつかの実施形態では、このようなプロセスによって得られる、対象となるステビオール配糖体は、レバウディオサイドD又はレバウディオサイドMである。いくつかの実施形態では、組み換え生成は、遺伝子操作された酵母(すなわち、細胞に導入され、細胞のゲノムに組み込まれたか又はプラスミド若しくはエピソームなどの染色体外コンストラクト上に存在する少なくとも1つの外因性DNA配列を有する酵母細胞)によるものであり、対象となるステビオール配糖体は、まず酵母をより低い第1のpHで成長させ、次いで、pHをより高いpHに調整することによって得られる。いくつかの実施形態では、組み換え宿主は、ent-コパリルピロリン酸シキターゼ活性を有するポリペプチド、ent-カウレンシキターゼ活性を有するポリペプチド、ent-カウレンオキシダーゼ活性を有するポリペプチド、及びカウレン酸13-ヒドロキシラーゼ活性を有するポリペプチドをコードしている1つ以上のヌクレオチド配列を含む組み換え微生物であり、それによって、ヌクレオチド配列の発現が、少なくともステビオールを生成する能力を微生物に与える。例示的な手順は、国際公開第2014122227号、同第2016196321号、及び米国特許出願公開第20150031

40

50

868号に記載されており、これらの全体は参照により本明細書に組み込まれる。

【0094】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、生体触媒プロセスから得られる。更なる実施形態では、ステビオール配糖体は、(i)構造的に異なるステビオール配糖体を含む出発組成物を微生物及び/又は生体触媒と接触させ、(ii)ステビオール配糖体を形成させ、(iii)ステビオール配糖体を単離することによって得られる。このようなプロセスによって得られるステビオール配糖体は、ステビオールモノサイド、ステビオシド、レバウディオサイドA、レバウディオサイドB、レバウディオサイドC、レバウディオサイドD、レバウディオサイドD2、レバウディオサイドE、レバウディオサイドF、レバウディオサイドG、レバウディオサイドH、レバウディオサイドI、レバウディオサイドJ、レバウディオサイドK、レバウディオサイドL、レバウディオサイドM、レバウディオサイドM2、レバウディオサイドN、レバウディオサイドO、ズルコシドA、ズルコシドB、ルブソシド、又はステビオールピオシドであり得る。いくつかの実施形態では、生体触媒は、1つ以上のUDP-グリコシルトランスフェラーゼ(UGT)を含む。いくつかの実施形態では、生体触媒は、1つ以上のUDP-再利用酵素を含む。いくつかの実施形態では、生体触媒は、1つ以上のメバロン酸(MVA)経路の酵素を含む。いくつかの実施形態では、生体触媒は、1つ以上の非メバロン酸2-C-メチル-D-エリスリトール-4-リン酸経路(MEP/DOXP)の酵素を含む。いくつかの実施形態では、対象となるステビオール配糖体は、レバウディオサイドAからこのようなプロセスによって得られる。いくつかの実施形態では、生体触媒は、サーモアクチノマイセス・ブルガリス(*Thermactinomyces vulgaris*)及び/又はバチルス・ハロフィルス(*Bacillus halophilus*)由来のシクロデキストリングルカノトランスフェラーゼである。いくつかの実施形態では、レバウディオサイドMは、レバウディオサイドA又はレバウディオサイドDからこのようなプロセスによって得られる。更なる実施形態では、生体触媒は、ステビア・レバウドクマ(*Stevia rebaudkma*)由来のUGT-A及び/又はオリザ・サティバ(*Oryza sativa*)由来のUGT-Bを含む。例示的な手順は、米国特許第9,752,174号、国際公開第2017093895号、米国特許第7,838,044号、及び国際公開第2014122227号に提示されており、これらの全体は参照により本明細書に組み込まれる。

【0095】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体は、合成又は半合成プロセスから得られる。いくつかの実施形態では、対象となるステビオール配糖体は、レバウディオサイドAから得られる。更なる実施形態では、対象となるステビオール配糖体は、レバウディオサイドB、レバウディオサイドD、又はレバウディオサイドMである。例示的な手順は、米国特許出願公開第20140296499号に提示されており、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0096】

いくつかの実施形態では、本方法は、複数の穀物子実、例えば大麦を得る工程と、複数の穀物子実を水又は酸溶液、例えば、限定するものではないが、4.5~6.9のpH範囲を有するクエン酸、塩酸、乳酸、リン酸などの水溶液)と合わせる工程とを含む。いくつかの実施形態では、本方法は、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に一定時間(例えば、限定するものではないが、1時間、2時間、3時間、4時間、5時間、6時間、7時間、8時間、9時間、10時間、11時間、12時間、13時間、14時間、15時間、16時間、17時間、18時間、19時間、20時間など)浸麦する工程を含む。いくつかの実施形態では、本方法は、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に最長60時間浸麦する工程を含む。

【0097】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が36~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が40~55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の

10

20

30

40

50

穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が45～55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が50～55重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が36～50重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が36～45重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が36～40重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が40～50重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が40～45重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実が45～50重量%の平均水分含量を有するようになるまで、複数の穀物子実を水又は酸溶液中に浸麦する。

10

## 【0098】

いくつかの実施形態では、水又は酸溶液は、浸麦工程中に少なくとも1回排出される。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の浸麦工程は、発芽のために穀物子実を調製する。

## 【0099】

いくつかの実施形態では、浸麦工程中にエアレーションを行う。いくつかの実施形態では、エアレーションは10～20の温度範囲で行われる。いくつかの実施形態では、エアレーションは10～15の温度範囲で行われる。いくつかの実施形態では、エアレーションは15～20の温度範囲で行われる。いくつかの実施形態では、エアレーションは13～17の温度範囲で行われる。いくつかの実施形態では、エアレーションは17～23の温度範囲で行われる。いくつかの実施形態では、エアレーションは19～21の温度範囲で行われる。

20

## 【0100】

いくつかの実施形態では、エアレーションは、浸麦工程中に少なくとも1回繰り返される。エアレーションは、典型的には、浸麦工程中に3回実行されるが、エアレーションは、麦芽タイプ（例えば、着色麦芽）に応じて最高6回実行することができる。エアレーションは、空中酸素の使用を含む。

30

## 【0101】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽ボックス内で発芽する。いくつかの実施形態では、発芽は3～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～8.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～8日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～7.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～7日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～6.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～6日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～5.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～4.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～4日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3～3.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3.5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は4～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は4.5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は5.5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は6～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は6.5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は7～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は7.5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は8～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は8.5～9日間である。いくつかの実施形態では、発芽は3.5～8.5日間である。いくつかの実施形態では、発芽は4～8日間である。いくつかの実施形態では、発芽は4

40

50

． 5 ～ 7 . 5 日間である。いくつかの実施形態では、発芽は 5 ～ 7 日間である。いくつかの実施形態では、発芽は 5 . 5 ～ 6 . 5 日間である。

【 0 1 0 2 】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 0 ～ 3 0 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 5 ～ 3 0 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、2 0 ～ 3 0 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、2 5 ～ 3 0 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 0 ～ 2 5 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 0 ～ 2 0 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 0 ～ 1 5 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 5 ～ 2 5 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 6 ～ 2 4 の通風温度を含む。複数の穀物子実の発芽は、1 7 ～ 2 3 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 8 ～ 2 2 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 9 ～ 2 1 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 5 ～ 1 8 の通風温度を含む。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実の発芽は、1 1 ～ 1 5 の通風温度を含む。

10

【 0 1 0 3 】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 3 6 ～ 5 5 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 4 0 ～ 5 5 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 4 5 ～ 5 5 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 5 0 ～ 5 5 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 3 6 ～ 5 0 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 3 6 ～ 4 5 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 3 6 ～ 4 0 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 4 0 ～ 5 0 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 4 5 ～ 5 0 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 4 0 ～ 4 5 重量%の平均水分含量を有する。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に 4 3 ～ 4 7 重量%の平均水分含量を有する。

20

30

【 0 1 0 4 】

いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、発芽工程中に、スクリュースタンプ機 ( screw turnings ) ( 例えば、限定するものではないが、1つのスクリュースタンプ機、2つのスクリュースタンプ機、3つのスクリュースタンプ機、4つのスクリュースタンプ機など ) を用いて少なくとも 1 回混合される。いくつかの実施形態では、混合は、1 2 時間発芽時に少なくとも行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 1 2 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、2 4 時間発芽時に更に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、3 6 時間発芽時に更に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、4 8 時間発芽時に更に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、6 0 時間発芽時に更に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、7 2 時間発芽時に更に行われる。

40

【 0 1 0 5 】

いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 6 ～ 1 8 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 8 ～ 1 8 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 1 0 ～ 1 8 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 1 2 ～ 1 8 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 1 4 ～ 1 8 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 1 6 ～ 1 8 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、行われる混合は、発芽中に 8 ～ 1 6 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 8 ～ 1 4 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混合は、発芽中に 8 ～ 1 2 時間毎に行われる。いくつかの実施形態では、混

50



くとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときの、複数の穀物子実のうちの95%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短い。

【0108】

いくつかの実施形態では、発芽工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも最長24時間だけ短い。これは、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、又は23時間を含む。

【0109】

いくつかの実施形態では、発芽工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしで発芽させたときよりも少なくとも1時間だけ短い。これは、少なくとも2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、又は24時間を含む。

10

【0110】

いくつかの実施形態では、発芽工程の時間の量は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしの発芽工程の時間の量と比べたとき、約10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、又は20%だけ短縮される。いくつかの実施形態では、発芽工程の時間の量は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしの発芽工程の時間の量と比べたとき、およそ少なくとも10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、又は20%だけ短縮される。いくつかの実施形態では、発芽工程の時間の量は、少なくとも1つのステビオール配糖体なしの発芽工程の時間の量と比べたとき、最長約10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、又は20%だけ短縮される。

20

【0111】

いくつかの実施形態では、発芽工程に続いて加熱工程が行われる。いくつかの実施形態では、蒸煮工程は焙燥である。いくつかの実施形態では、焙燥は、単一床炉を使用して電気加熱によって実行される。いくつかの実施形態では、焙燥は、単一床炉を使用して油加熱によって実行される。いくつかの実施形態では、焙燥は、単一床炉を使用して天然ガス加熱によって実行される。いくつかの実施形態では、焙燥は、単一床炉を使用してブナ材加熱によって実行される。いくつかの実施形態では、焙燥は、単一床炉を使用して燃焼石炭加熱によって実行される。

30

【0112】

いくつかの実施形態では、焙燥は、第1の焙燥工程：乾燥相（「乾燥」）及び第2の焙燥工程：焙焦（curing）相（「焙焦」）を含む2つの焙燥工程を含み得る。

【0113】

いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~48時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~36時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~24時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、24~48時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、36~48時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、24~36時間行われる。

【0114】

いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~22時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~20時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~18時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~16時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、12~14時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、14~22時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、16~22時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、18~22時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、20~22時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、14~20時間行われる。いくつかの実施形態では、第1の焙燥工程は、16~18時間行われる。

40

50





つかの実施形態では、複数の穀物子実は、4～5重量%の水分含量を有する麦芽が得られるように焙燥される。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、1～4重量%の水分含量を有する麦芽が得られるように焙燥される。いくつかの実施形態では、複数の穀物子実は、2～3重量%の水分含量を有する麦芽が得られるように焙燥される。

【0123】

いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、約79重量%～約90重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、約80重量%～約90重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、80重量%～90重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、85重量%～90重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、80重量%～90重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、80重量%～85重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、85重量%～90重量%の微粉碎エキスを有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、少なくとも79重量%の微粉碎エキスを有する。

10

【0124】

いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、1cP～1.6cPの粘度を有する。

【0125】

いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9重量%～12重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9.5重量%～12重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、10重量%～12重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、10.5重量%～12重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、11重量%～12重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、11.5重量%～12重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9重量%～11.5重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9重量%～10.5重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9重量%～10重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9重量%～9.5重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、9.5重量%～11.5重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、10重量%～11重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、10.5重量%～11重量%のタンパク質含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、10重量%～10.5重量%のタンパク質含有量を有する。

20

30

【0126】

いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、650mg/100g麦芽～800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、700mg/100g麦芽～800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、750mg/100g麦芽～800mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、650mg/100g麦芽～750mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、650mg/100g麦芽～700mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量を有する。いくつかの実施形態では、麦芽生成物は、700mg/100g麦芽～750mg/100g麦芽の可溶性窒素含有量を有する。

40

【0127】

いくつかの実施形態では、本方法は、複数の穀物子実から根芽を除去する麦芽精選工程を含む。いくつかの実施形態では、麦芽精選工程は、例えば、限定するものではないが、麦芽除根(deculming)スクリュウを使用する。

【0128】

いくつかの実施形態では、本方法は、精選された麦芽を、後で使用するために保管容

50

器（例えば、限定するものではないが、袋、容器など）に包装する包装工程を含む。いくつかの実施形態では、精選された麦芽を、後で使用するために、非限定的な例として、複数の25キログラム袋に包装する。

【0129】

いくつかの実施形態では、本発明の方法は、保管寿命、貯蔵寿命、取り扱い、及び発芽刺激因子の適用の増加を提供する。いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体を水溶液（例えば、限定するものではないが、水）と混合し、24時間以上後に、浸麦穀物子実に添加することができる。

【0130】

いくつかの実施形態では、ステビオール配糖体及び関連する重量パーセントを表1（FAO/WHO合同食品添加物専門家委員会（Joint FAO-WHO Expert Committee Report on Food Additives、JECFA）分析法 - 2010年 - 乾燥基準に従って行った分析）及び表2に示す。

【表1】

表1：ステビオール配糖体の混合物中のステビオール配糖体の例示的な範囲

ステビオール配糖体	乾燥基準に基づく最低重量%	乾燥基準に基づく最高重量%
レバウディオサイドA	21	99
ステビオシド	6	35
ズルコシドA	0	2.5
レバウディオサイドB	0	4
レバウディオサイドC	10	25
レバウディオサイドD	0	5
レバウディオサイドF	0	3
ステビオールピオシド	0	1.5
ルブソシド	0	4
合計	37	99

【表2】

表2：ステビオール配糖体の混合物中のステビオール配糖体の例示的な範囲

ステビオール配糖体	化合物1 (乾燥基準に基づく重量%)	化合物2 (乾燥基準に基づく重量%)
レバウディオサイドA	30.7	47.9
ステビオシド	6.7	37.9
ズルコシドA	0	0
レバウディオサイドB	2.6	1.6
レバウディオサイドC	12.8	7.8
レバウディオサイドD	0	2.2
レバウディオサイドF	1.9	0.8
ステビオールピオシド	0	1.1
ルブソシド	0	0
合計	54.7	99.2

【0131】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体を水で希釈してステビオール配糖体溶液を形成し、例えば、圧縮空気を使用するノズルを通して又は圧送によって、発芽している穀物子実に噴霧することができる。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのステビオール配糖体の添加は、穀物子実に噴霧してよい。噴霧は、浸麦工程と発芽工程との間に行ってよい。

【0132】

いくつかの実施形態では、未製麦穀物子実が大麥であり、大麥が10～55%（例え

ば、限定するものではないが、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、又は55%)の水分含量を有する場合、少なくとも1つのステビオール配糖体は、未製麦穀物子実1メートルトン当たり0.000005~0.00004kgの範囲の量で穀物子実に添加される。

【0133】

いくつかの実施形態では、本方法の浸麦工程は、少なくとも1つのステビオール配糖体を水に添加して、0.01~0.08mg/L(例えば、限定するものではないが、0.01mg/L、0.02mg/L、0.03mg/L、0.04mg/L、0.05mg/L、0.06mg/L、0.07mg/L、及び0.08mg/L)の濃度を有するステビオール配糖体溶液を形成することを含む。

10

【0134】

このように一般的に記載される本発明は、以下の実施例を参照することによってより容易に理解されるが、実施例は例示の目的で提供され、本発明を限定することを意図するものではない。

【実施例】

【0135】

以下の実施例は、本発明を例示することを意図するものであり、いかなる方法でも本発明を限定すると解釈されるべきではない。

【0136】

実施例1. 対照麦芽を試験麦芽と比較するために、穀物子実の製麦試行を本明細書に記載の方法に従って実行し、ここでは、浸麦プロセスの終了時、発芽前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.000038kgの割合でステビオール配糖体を添加した。表1及び2は、ステビオール配糖体の混合物中の各ステビオール配糖体の重量パーセント範囲を示す。対照麦芽にはステビオール配糖体を添加しなかった。図1は、これら方法で実行される工程を示す。

20

【0137】

具体的には、図1は、最高5%の水分含量、82%のエキス、9.5~11.5%のタンパク質含有量、EBCによって測定される4.5~5.5の色度、最低240のウィンディッシュ-コールパッハ(WK)を有するジアスターゼ力、最低80%の易砕性、最低41%のコールパッハ指数、及び1.5~1.6センチポアズの粘度を有するピルスナー麦芽であった、この実施例で使用した麦芽タイプに採用された典型的な麦芽品質仕様を示す。大麦の組成は、100%の二条大麦を含んでおり、この大麦の形態は、穀粒が2列で構成され、対称であり、均等な大きさであった。

30

【0138】

図1は、6.0のpHを有する水に7%の水分含量を有する大麦麦芽120kgを添加することを含む、平底浸麦容器内で実行された浸麦工程を記載する。浸麦プロセスは、6時間行われ、17でエアレーションされた浸麦工程、続いて6時間行われ、17でエアレーションされた乾燥工程を含む、2つの浸麦工程を含んでいた。浸麦工程を繰り返した。穀物子実の浸麦度は38~44%と測定された。発芽の調製において排水した。

【0139】

40

次に、図1は、典型的な矩形の発芽ボックス(例えば、ユニット型Saladin)で4.5~6日間行われた発芽工程を記載する。発芽工程中の通風温度は17~20であり、水分含量は38~45%であった。穀粒を発芽させるための混合機構を提供するスクリュ-攪拌機を、まず12時間の発芽後に、次に24時間の発芽後に使用した。根芽長が平均で穀粒長の1.5倍になったら、穀粒を焙燥した。

【0140】

100メートルグラムの穀粒サンプルに対して根芽長の測定を行い、発芽した大麦穀粒を2.5mmの長さの未発芽の大麦穀粒と直接比較した。参照の1.5倍以上の根芽長を有する穀粒の割合を計算した。

【0141】

50

次に、焙燥工程は、電気加熱を伴う単一床炉を使用すると図 1 に記載されている。穀粒を 55 で温風を用いて 12 時間、次いで、78 で温風を用いて 3 時間加熱した。得られた麦芽は、5 ~ 7 % の水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を 25 キログラム袋に包装した。

【0142】

図 2 は、対照麦芽及び試験麦芽が、浸麦度、すなわち水分含量について同様の結果を示したことを示すグラフである。

【0143】

図 3 A は、少なくとも 1 つのステビオール配糖体の添加が発芽の初期段階に影響を与えないことを示す、12 時間後に浸麦から得られた根形成している穀粒が対照麦芽及び試験麦芽について同様であったことを示すグラフである。図 3 B は、12 時間の発芽時間を有していた、88 % が根形成している穀粒である試験麦芽の外観を示す画像である。

10

【0144】

図 4 は、24 時間の発芽時間における、52.8 % が分枝根片であり 40.7 % が単一根片である試験麦芽の外観を示す画像である。したがって、穀粒のうちの 93.5 % は根芽を有していた。

【0145】

図 5 は、対照麦芽及び試験麦芽を 36 時間発芽させた後の結果を示すグラフである。対照麦芽のうちの 49 % は、穀粒サイズと比べて同じ又はより長い根芽長を示した。試験麦芽のうちの 91 % は、穀粒サイズと比べて同じ又はより長い根芽長を示した。したがって、対照麦芽と試験麦芽との間の唯一の違いは試験麦芽にステビオール配糖体を添加したことであったので、ステビオール配糖体が、大麦根芽の発達を少なくとも 80 % だけ加速させた。

20

【0146】

図 6 は、発芽ボックス内で 48 時間発芽している試験麦芽を示す画像である。発芽工程中の通風温度は 17 ~ 20 であり、水分含量は 38 ~ 45 % であった。麦芽を発芽工程中に 2 回混合し、第 1 の混合は 12 時間の発芽後であり、第 2 の混合は 24 時間の発芽後であった。

【0147】

図 7 は、48 時間発芽させた後の試験麦芽の外観を示す画像である。根芽を測定したところ、穀粒のうちの 57.5 % は穀粒長よりも長い根芽を有しており、穀粒のうちの 31 % は穀粒長と同じ長さの根芽を有していた。

30

【0148】

図 8 及び 9 は、対照及び試験穀粒についての根芽サイズ分布を示すグラフである。「根芽 < 穀粒」は、穀粒よりも短い少なくとも 1 本の根芽を有する穀粒を指す。「根芽 = 穀粒」は、各穀粒毎に、穀粒と同じ長さであると測定された少なくとも 1 本の根芽が存在したことを意味する。「根芽 > 穀粒」は、少なくとも 1 本の根芽が穀粒よりも長かったことを意味する。図 8 及び 9 は、60 時間の発芽後の試験麦芽及び 72 時間の発芽後の対照麦芽の根芽長の測定から得られた結果を示す。72 時間の発芽後に同じ又はより長い根芽長を有する穀粒を 81 % (33 % + 48 %) 有していた対照麦芽と比べて、試験麦芽は、60 時間の発芽後に同じ又はより長い根芽長を有する穀粒を 92 % (32 % + 60 %) 有していた。そのため、(1) 試験麦芽は、対照麦芽よりも少なくとも 12 時間 (18 %) 早い発芽時間を有し、(2) 試験麦芽は、対照麦芽と比べて少なくとも 10 % (約 12 % と測定) の発芽増加を有していた。

40

【0149】

表 3 は、試験麦芽の発芽の結果を要約する。表 3 は、浸麦工程の終了時かつ発芽工程の開始時に少なくとも 1 つのステビオール配糖体を添加したことから、対照麦芽と比べて試験麦芽では根芽サイズの目標結果が約 24 時間早く達成されたことを示す。試験麦芽の発芽は 3.5 日間以内に完了し、これは、4.5 日間で発芽が完了した対照麦芽よりも発芽時間が約 24 時間短かった。

50

## 【表 3】

表 3. 発芽工程における試験麦芽結果

番号	時間(時)	温度(°C)	水分含量(重量%)	備考
1	12	17.5	38.7	88%根形成している穀粒＋ 12%根形成していない穀粒
2	24	20.5	38.8	52.8%分枝根片＋40.7%単一根片＋ 6.5%根形成している片
3	48	19.6	44.7	57.5%より長い穀粒長＋31.0% 同じ穀粒長＋11.5%より小さい穀粒長
4	60	19.3	42.8	60.0%より長い穀粒長＋32.2% 同じ穀粒長＋7.8%より小さい穀粒長
5	84	19.3	42.8	発芽完了

10

## 【0150】

表 4 は、発芽時間がより早く、ステピオール配糖体を添加したにもかかわらず、醸造のための麦芽品質が負の影響を受けなかったことを示す。麦汁色度パラメータはステピオール配糖体の適用に関連しておらず、その代わりに焙燥に関連していた。したがって、対照麦芽及び試験麦芽サンプルは、同様の結果を示した。

## 【表 4】

表 4. 試験麦芽及び対照麦芽の品質結果

アッセイ	対照	試験	仕様
水分(%)	4.5	5.1	最高5.0
エキスー微粉碎(%)	79.7	82.0	最低80.0
エキスー粗粉碎(%)	78.5	81.1	最低78.0
エキス差(%)	1.2	0.9	最高2.0
糖化時間(分)	5~10	5~10	最高15
粘度8.6%(cP)	1.5	1.5	最高1.6
タンパク質(%)	10.5	9.5	9.5~11.5
可溶性窒素(mg/100g麦芽)	765	703	最低650
コールバツハ指数(%)	42	45	最低41
麦汁色度*(EBC)	6.4	6.9	4.5~5.5
ハートン指数(mg/100g麦芽)	43	44.8	37~41
ジアスターゼ力(WK)	216	245	最低240
易砕性(%)	82.0	87.7	最低80

20

30

## 【0151】

実施例 2 . 対照麦芽 # 1、2、及び 3 を試験麦芽 # 1、2、3、4、及び 5 と比較するために、穀物子実の製麦試行を本明細書に記載の方法に従って実行し、ここでは、ステピオール配糖体を以下の割合で添加した：

試験 1 : 未製麦大麦 1 メートルトン当たり 0 . 0 0 0 1 9 k g、

試験 2 : 未製麦大麦 1 メートルトン当たり 0 . 0 0 0 1 3 k g、

試験 3 : 未製麦大麦 1 メートルトン当たり 0 . 0 0 0 2 4 k g、

試験 4 : 未製麦大麦 1 メートルトン当たり 0 . 0 0 0 7 0 k g、

試験 5 : 未製麦大麦 1 メートルトン当たり 0 . 0 0 0 4 3 k g、

ステピオール配糖体は、発芽プロセスの開始時、焙燥の前に添加した。表 5 は、ステピオール配糖体の混合物中の各ステピオール配糖体の重量パーセント範囲を示す。

40

50

## 【表 5】

表 5. ステビオール配糖体の重量パーセント範囲

ステビオール配糖体	重量	A	B	C	D	E
レバウディオサイドA	%	30	95.0	49.6	17.1	27.80
ステビオシド	%	7	0.5	3.9	11.1	5.90
ズルコシドA	%	0	0.0	0.9	1.1	1.30
レバウディオサイドB	%	3	0.5	1.1	3.6	2.00
レバウディオサイドC	%	13	0.7	4.7	11.4	10.40
レバウディオサイドD	%	0	0.8	0.6	0.3	0.80
レバウディオサイドF	%	2	0.5	1.0	2.0	1.60
ステビオールピオシド	%	0	0.0	3.1	1.2	0.20
ルブソシド	%	0	0.0	0.4	1.5	0.60
合計ステビオール配糖体	%	55	98	65	49	51
生成物におけるレバウディオサイドA含有量	%	6.0	9.5	5.0	1.7	2.8
生成物ブレンドにおけるキャリア比	%	80	90	90	90	90

## 【0152】

対照麦芽 # 1、2、及び3並びに試験麦芽 # 1、2、3、4、及び5を以下のように調製した。一般的なプロセスを図10に示す。

## 【0153】

10%水分含量を有する100%二条大麦400kgを水に添加する、平底浸麦容器内で実行された図10に記載の浸麦プロセスに従って、対照麦芽 # 1を生成した。浸麦プロセスは、1:15時間行われた浸麦工程、続いて6時間の間19~21でエアレーションすることであった乾燥工程を含む、3つの浸麦工程を含んでいた。浸麦工程を2回繰り返した。穀物子実の浸麦度が42%であると測定されたとき、発芽の調製において排水した。対照麦芽 # 1の生成中には、ステビオール配糖体及び/又はジベレリン酸を添加しなかった。

## 【0154】

対照麦芽 # 1の発芽工程を図10に記載するが、これは、典型的な矩形の発芽ボックス(例えば、ユニット型Saladin)で5.5日間行われた。発芽工程中の通風温度は、発芽1日目から3日目まで15~18であり、続いて、発芽3日目から最後の発芽日まで11~15の通風温度であり、水分含量は43~47%であった。穀粒を発芽させるための混合を提供する麦芽攪拌手順を、まず24時間の発芽後に、次に48時間の発芽後に使用した。発芽時間が対照麦芽 # 1の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

## 【0155】

次に、焙燥工程は、ガス加熱を伴う単一床炉を使用すると図10に記載されている。穀粒を55~70の温風を用いて16:30時間、次いで、80で温風を用いて5時間加熱した。得られた麦芽は、5.1%の水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、対照麦芽 # 1についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

## 【0156】

対照麦芽 # 1について記載された浸麦プロセスに従って対照麦芽 # 2を生成した。対照麦芽 # 2の生成ではステビオール配糖体及び/又はジベレリン酸を添加しなかった。

## 【0157】

対照麦芽 # 2の発芽工程は、対照麦芽 # 1について記載したのと同様に進行させたが、5.5日間ではなく4.5日間、典型的な矩形の発芽ボックス(例えば、ユニット型Saladin)で行った。発芽時間が対照麦芽 # 2の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

## 【0158】

対照麦芽 # 1について記載したように、対照麦芽 # 2の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、5.3%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去

することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、対照麦芽#2についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

【0159】

対照麦芽#1について記載された浸麦プロセスと同様に対照麦芽#3を生成した。対照麦芽#3の生成中にはステビオール配糖体を添加しなかった。しかしながら、発芽プロセスの開始時、焙燥前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.00014kgの投入割合でジベレリン酸を添加した。

【0160】

対照麦芽#3の発芽工程は、対照麦芽#2について記載したように4.5日間進行させた。発芽時間が対照麦芽#3の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

10

【0161】

対照麦芽#1について記載したように、対照麦芽#3の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、4.9%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、対照麦芽#3についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

【0162】

対照麦芽#1について記載された浸麦プロセスと同様に試験麦芽#1を生成した。試験麦芽#1の生成中にはジベレリン酸を添加しなかった。しかしながら、発芽プロセスの開始時、焙燥前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.00019kgの投入割合でステビオール配糖体組成物A(表5)を添加した。

20

【0163】

試験麦芽#1の発芽工程は、対照麦芽#2について記載したように4.5日間進行させた。発芽時間が試験麦芽#1の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

【0164】

対照麦芽#1について記載したように、試験麦芽#1の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、6.3%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、試験麦芽#1についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

【0165】

対照麦芽#1について記載された浸麦プロセスと同様に試験麦芽#2を生成した。試験麦芽#2の生成中にはジベレリン酸を添加しなかった。しかしながら、発芽プロセスの開始時、焙燥前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.00013kgの投入割合でステビオール配糖体組成物B(表5)を添加した。

30

【0166】

試験麦芽#2の発芽工程は、対照麦芽#2について記載したように4.5日間進行させた。発芽時間が試験麦芽#2の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

【0167】

対照麦芽#1について記載したように、試験麦芽#2の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、4.7%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、試験麦芽#2についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

40

【0168】

対照麦芽#1について記載された浸麦プロセスと同様に試験麦芽#3を生成した。試験麦芽#3の生成中にはジベレリン酸を添加しなかった。しかしながら、発芽プロセスの開始時、焙燥前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.00024kgの投入割合でステビオール配糖体組成物C(表5)を添加した。

【0169】

試験麦芽#3の発芽工程は、対照麦芽#2について記載したように4.5日間進行させた。発芽時間が試験麦芽#3の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

【0170】

50

対照麦芽 # 1 について記載したように、試験麦芽 # 3 の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、4.9%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、試験麦芽 # 3 についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

【0171】

対照麦芽 # 1 について記載された浸麦プロセスと同様に試験麦芽 # 4 を生成した。試験麦芽 # 4 の生成中にはジベレリン酸を添加しなかった。しかしながら、発芽プロセスの開始時、焙燥前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.00070kgの投入割合でステピオール配糖体組成物D(表5)を添加した。

【0172】

試験麦芽 # 4 の発芽工程は、対照麦芽 # 2 について記載したように4.5日間進行させた。発芽時間が試験麦芽 # 4 の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

【0173】

対照麦芽 # 1 について記載したように、試験麦芽 # 4 の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、5.1%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、試験麦芽 # 4 についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

【0174】

対照麦芽 # 1 について記載された浸麦プロセスと同様に試験麦芽 # 5 を生成した。試験麦芽 # 5 の生成中にはジベレリン酸を添加しなかった。しかしながら、発芽プロセスの開始時、焙燥前に、未製麦大麦1メートルトン当たり0.00043kgの投入割合でステピオール配糖体組成物E(表5)を添加した。

【0175】

試験麦芽 # 5 の発芽工程は、対照麦芽 # 2 について記載したように4.5日間進行させた。発芽時間が試験麦芽 # 5 の予測値に達したら、穀粒を焙燥した。

【0176】

対照麦芽 # 1 について記載したように、試験麦芽 # 5 の焙燥工程を進行させた。得られた麦芽は、6.8%水分含量を有していた。麦芽除根スクリーを使用して根芽を除去することによって麦芽を精選し、精選された麦芽を25キログラム袋に包装した。表6は、試験麦芽 # 5 についての発芽及び麦芽品質評価の結果を要約する。

10

20

30

40

50

## 【表 6】

表 6. 試験麦芽 # 5 についての発芽及び麦芽品質評価の結果

アッセイ	対照			試験					所望の仕様
	1	2	3	1	2	3	4	5	
水分 (%)	5.1	5.3	4.9	6.3	4.7	4.9	5.1	6.8	最高 7.0
エキス: 微粉碎 (%)	80.4	79.9	79.2	79.7	79	79.9	79.2	79.6	最低 79.0
エキス: 粗粉碎 (%)	79.3	76.7	77.0	77.9	78.2	77.4	77.0	76.0	最低 77.0
エキス差 (%)	1.1	3.2	2.2	1.8	0.8	2.5	2.2	3.6	最高 2.0
糖化時間 (分)	10	10	10	10	10	10	10	10	最高 15
粘度 8.6% (cP)	1.52	1.54	1.51	1.51	1.5	1.55	1.51	1.48	最高 1.6
麦汁色度* (EBC)	3.7	4.0	3.5	3.4	3.5	4.0	3.5	3.5	最高 4.0
麦汁色度 (煮沸後)	5.5	5.7	5.7	5.0	5.4	6.1	5.3	5.2	4.0~6.0
ハートン指数 (VZ 45°C)	38.6	37.1	38.2	37.4	42.5	40.6	38.9	37.1	37~41
易砕性	72.7	72.0	74.0	85.5	76.0	72.0	74.0	65.0	最低 72.0
麦汁 pH	6.05	5.89	5.88	5.92	5.77	5.89	5.93	5.93	5.60~6.05
ガラス状率	4.1	5.1	3.1	0.7	2.7	2.8	4.1	7.8	最高 4.1
発芽率	95	84.3	90	97	81	88	85	74	最低 95.0
ユザール率	3	5	5	0	5	0	0	0.3	最高 3.0
生成物の特定			Gibb. ac.	A	B	C	D	E	
生成物投入量			0.055	0.076	0.050	0.096	0.280	0.170	g/400kg 大麦
活性物質含有量			40.0	6.1	9.5	5.0	1.7	2.8	%
生成物投入量			0.00014	0.00019	0.00013	0.00024	0.00070	0.00043	kg/トン 大麦
活性物質投入量			0.000055	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	0.000012	kg/トン 大麦

## 【0177】

表 6 に示すように、対照 # 1 は、醸造業界で必要とされる典型的な品質基準に適合する。

## 【0178】

表 6 に示すように、対照 # 2 の麦芽は、細胞溶解性分解（例えば、粗粉碎エキス、エキス差、ガラス状率）の不十分な結果に基づいて、ジベレリン酸などの成長促進剤を利用することなく発芽時間を 24 時間だけ短縮させることの影響を示す。この麦芽の特性はエキスの可溶化率の低下並びに麦汁及びビール濾過の困難さにつながる可能性があるため、この麦芽を醸造において引き続き適用するのは推奨されない。また、対照 # 2 は、最低の規定された結果を下回る発芽率（84.3 対 95.0%）も示した。

## 【0179】

表 6 に示すように、対照 # 3（ジベレリン酸を適用して生成された）は、製麦の最小限の要件のほとんどを満たし、これは、この成長促進剤が、発芽時間の 24 時間短縮を相殺することができ、発芽率がわずかに低下するにもかかわらず、許容可能な麦芽品質を保証することを示している。

## 【0180】

表 6 に示されるように、試験 # 1 の麦芽は、全ての規定された仕様を満たし、対照 # 1 と同様の品質及び対照 # 3 よりも優れている品質を示した。ガラス状率（0.7 対 4.1%）に加えて易砕性も対照 # 1（85.5 対 72.7%）よりも著しく良好であり、これは、対照 # 1 よりも良好な細胞溶解性分解を示す（すなわち、 $\alpha$ -グルカン及びアラビノキシランのより高レベルの酵素分解、麦汁及びビール濾過に好適な粘度を示す）。また、試験 # 1 は、製麦プロセス中に好適に実行され、発芽率及びユザール率の仕様を満たす。

## 【0181】

表 6 に示すように、試験 # 2 の麦芽は、麦芽品質についてほぼ全ての規定された仕様を満たしており、ハートン指数に関する結果は対照 # 1 よりも著しく良好であり（42.5 対 38.6 mg/100g 麦芽）、これは、対照 # 1 と比べたときに大規模なタンパク質分解を示し、更に、易砕性（76.0 対 72.7%）及びガラス状率の結果（2.7 対

4.1%)に基づいて細胞溶解性分解がより良好であることを示す。しかしながら、試験#2は、精麦プロセス中の不十分な性能を示し、発芽率(81対95%)及びユザール率(5対3%)が、規定された仕様の範囲外であった。

【0182】

表6に示されるように、試験#3の麦芽は、麦芽品質についてほぼ全ての規定された仕様を満たしていたが、細胞溶解性分解は制限されており、エキス差が仕様よりもわずかに高く(2.5対2.0%)、易砕性の結果が、規定された仕様の最小値(72%)であることによって示されるとおり、最小限の品質要件しか満たしていなかった。発芽率も最小限の規定された結果を下回っていた(88対95%)。

【0183】

表6に示されるように、試験#4の麦芽品質は、醸造において後で利用するためのほぼ全ての最小限の要件を満たしており、対照#1及び対照#3とかなり類似した麦芽品質を示した。精麦プロセス中の性能に関しては、発芽率が、規定された仕様よりも低かった(85対95%)。

【0184】

表6に示されるように、試験#5の麦芽は、不十分な細胞溶解性分解に基づいて、醸造において後で利用するための麦芽生成物及び精麦プロセスに関する最小限の要件を満たしていなかった(例えば、粗粉碎エキス、エキス差、易砕性、及びガラス状率に加えて、発芽率)。

【0185】

表6は、異なるステピオール配糖体組成物を適用し、対照#1と比べて発芽時間を24時間短縮して(すなわち、4.5対5.5日間の発芽日)生成された試験麦芽#1、2、3及び4が、麦芽品質及び醸造用途については規定された仕様規格を満たすことができたが、試験#2、3及び4の発芽率の結果は、最低規定値(すなわち、95%)よりもわずかに低かったことを示す。

【0186】

表6は、レバウディオサイドC及びAの含有量が、大麦発芽の刺激及び胚乳の酵素分解に対して正の影響を有すると思われることを示唆している。特に、レバウディオサイドAの含有量が、タンパク質分解酵素活性及びタンパク質分解に対して影響を有していると思われる(すなわち、麦芽中の可溶性タンパク質の含有量が高い)。

【0187】

表6はまた、レバウディオシドB及びFの存在が、特定の含有量範囲(すなわち、レバウディオシドBについては2.5~3.5%、レバウディオシドFについては1.9~2.0%)で大麦発芽に影響を与えると思われることを示唆している。ズルコシドAは、大麦発芽の刺激に対して負の影響を有すると思われる(すなわち、ズルコシドAの含有量がより高いと、全体的な麦芽品質が低下する)。ステピオシド、レバウディオシドD、ステピオールピオシド、及びルブソシドは、大麦発芽の刺激に関して重要な役割を果たしているとは思われない。

【0188】

なお、表6は、より早い発芽時間及びステピオール配糖体の添加にもかかわらず、試験麦芽#1、2、3、及び4については醸造のための麦芽品質が悪影響を受けなかったことを示す。

【0189】

実施例3. アッセイ情報

【0190】

所定の条件下で水に溶解した材料の量を「エキス」と呼ぶ。麦芽の評価に使用される様々な形態のエキスとしては、「微」及び「粗」粉碎エキスが挙げられる。得られる粉含有量がわずかに25%になるように50gの麦芽を非常に粗く粉碎し(エキス-粗粉碎分析)、得られる粉含有量が90%になるように50gの麦芽を非常に細かく粉碎する(エキス-微粉碎分析)、標準化された仕込手順であるコングレス仕込を実行する。標準化され

10

20

30

40

50

たディスクミルをこの目的で使用する。粗砕粉及び微砕粉各 50 g をビーカー内で絶えず攪拌しながら 45 ~ 46 °C で蒸留水 200 mL に仕込み入れ、30 分間仕込む。次いで、マイシェ (mash) 容器内の温度を 25 分で 70 °C まで上昇させ、次いで、70 °C で水 100 mL を添加し、糖化のために攪拌しながらその温度を 1 時間維持する。次いで、マイシェを 10 ~ 15 分で室温まで冷却し、ビーカーの内容物を蒸留水で 450 g 以下にする。次いで、内容物を濾紙で濾過する。最初の 100 mL の濾液をフィルターに戻し、濾過ケーキが乾燥したようにみえたときに濾過を終了する。得られた麦汁は、コングレス麦汁と呼ばれ、エキス値は、比重計、又は比重びん、又は屈折計、又は精密密度測定装置を用いて測定される。エキス収率は P l a t o 表から得られ、「そのまま (as is)」ベースの百分率又は乾燥重量に関連する百分率として報告される。エキス収率の典型的な値は、微粉碎については最低 80 %、粗粉碎については最低 78 % である。高いエキス収率値が望ましい。粗粉碎と微粉碎とのエキス差が最大 2 % である場合、粉碎はエキスの溶解に対してより小さな効果を有し、これは麦芽において大きな醸造上の価値を有することを意味する。

10

## 【0191】

仕込温度が 70 °C に達した直後に仕込ビーカーから収集した、5 滴のコングレス麦汁サンプルに 2 滴のヨウ素溶液 (0.02 mol/L) を添加する糖化時間分析を実行する。ヨウ素溶液添加後の麦汁色度が藍色から淡黄色に変わるまで、この手順を 5 分毎に繰り返さなければならない。糖化時間分析の典型的な結果は最長 15 分である。

## 【0192】

粘度 8.6 % は、液体コングレス仕込麦汁サンプルの特性であり、それによって、このサンプルはそれ自体内における相対運動に抵抗する傾向がある。麦汁濃度は、8.6 % w/w エキスである。粘度は、通常、ヘプラーボール粘度計を用いて 20 °C で測定された cP 又は mPa.s で表される。粘度 8.6 % 分析の典型的な結果は、最高 1.6 cP である。

20

## 【0193】

コングレス仕込麦汁の色度強度は、「10 %」麦汁では 25 mm 光路にわたる、標準的なラヴィボンド又はヘリージ EBC カラーディスクとの目視比較によって測定される任意単位 (EBC) で表される。麦汁色度は、典型的には、コングレス仕込終了後に収集されたコングレス麦汁サンプルにおいて測定される色度を指す。麦汁色度 (煮沸後) は、典型的には、還流冷却器を使用し、メンブレンフィルターによって清澄化した、コングレス仕込終了後 2 時間にわたって煮沸されたコングレス仕込サンプルで測定された色度を指す。麦汁色度分析の典型的な結果は、最高 4.0 EBC である。麦汁色度 (煮沸後) 分析の典型的な結果は、4.0 ~ 6.0 EBC である。

30

## 【0194】

ハートン指数は、45 °C で 1 時間仕込んだ 50 g の微砕粉のエキス収率をコングレス仕込エキス収率と比較して得られた相対収率である。45 °C における等温エキスは、ハートン VZ 45 °C として知られており、エキスの結果は、麦芽乾燥基準の % w/w として表され、一方、指数は単位なしの数として表される。ハートン指数分析の典型的な結果は、37 ~ 41 である。これは、アミノ窒素含有量に密接に関連し、酵母の増殖のための栄養素利用能について予測することを可能にする。

40

## 【0195】

易砕性は、麦芽を小さくして粉末又は粉にすることができる容易さである。これは、破碎計を用いて定量化される。易砕性率は、特に細胞壁及びタンパク質に関連する溶けの指標である。易砕性分析の典型的な結果は、最低 72 又は 80 % である。

## 【0196】

ガラス状率は、麦芽がガラス質又は鋼質である程度である。これは、長手方向カッターを用いて測定される。ガラス状穀粒の百分率は、非発芽粒の数に関連するとされている。ガラス状率分析の典型的な結果は、最高 4.1 % である。

## 【0197】

麦汁 pH 値は、電極を用いてコングレス麦汁濾過の開始の 30 分後に測定され、これ

50

は、この水溶液の酸性度又は塩基性度を特定するための数値スケールを意味する。麦汁 pH 分析の典型的な結果は 5.60 ~ 6.05 である。

【0198】

発芽率アッセイによって、製麦中の発芽した穀粒の割合が分かる。100個の大麦子実を、濾紙内に4mLの蒸留水を含む4枚のペトリ皿の各1枚の内側に置く。発芽した穀粒の数を、それぞれ24、48、及び72時間後に測定する。発芽率は、24、48、及び72時間時の発芽した穀粒の数を、総穀粒数(400)と比較して規定される。発芽率分析の典型的な結果は、最低95%である。

【0199】

ユザール率アッセイによって、子実の末端から葉芽が出現している穀物穀粒の比率が分かる。拡大鏡と、「0」及び「1」線に基部及び先端を有し、次いで、穀粒長を1&#8260;4、1&#8260;2、2/3、3&#8260;4、1及び1+又は過成長に分ける、子実の上に配置された分岐線を備える罫線付き定規とを有する測定補助具として、様々な装置が使用されてきた。結果は平均値として表すことができる。ユザール率の典型的な結果は、最高3%である。データを検討することによって、製麦された子実がどの程度均一に発芽したかの指標、ひいては過成長子実の比率が得られる。

10

【0200】

麦芽における窒素含有量はケルダール法を使用して決定され、通常、N x 6.25として計算されるタンパク質含有量として表される。タンパク質含有量は、酵母栄養、ビールのコロイド及び泡安定性に関して麦芽品質における指標を与える。タンパク質分析の典型的な結果は、9.5 ~ 11.5であり、% w/wで表される。

20

【0201】

可溶性窒素含有量とは、同様にケルダール法を使用して決定される、コングレス仕込手順において溶解した窒素化合物を意味する。製麦中、大麦では実質的に不溶性であるタンパク質は、酵素分解により部分的に可溶化される。窒素含有量と比較した可溶性窒素の比は、コールバツハ指数として知られている。可溶性窒素は、通常、乾燥基準で% w/w又はエキスの%として表され、一方、コールバツハ指数は単位なしの数として表される。可溶性窒素分析の典型的な結果は、最低650mg/100g麦芽である。コールバツハ指数の典型的な結果は、最低41である。

【0202】

ジアスターゼ力は、麦芽におけるデンプン加水分解酵素、特に - アミラーゼ及び - アミラーゼの活性の尺度である。2%デンプン溶液を5mL麦芽仕込麦汁に添加し、20で30分後、麦芽酵素によって生成されたマルトース含有量をヨウ素定量分析によって求める。これは、ウィンディッシュ - コールバツハ単位(WK - 単位)で表される。アミラーゼの潜在力は、デンプンの酵素分解にとって決定的に重要である。ジアスターゼ力分析の典型的な結果は、最低240WKである。

30

【0203】

水分分析は、一般に、オープン乾燥中の重量減少、導電率、及び近赤外線反射率などの物理的方法によって間接的に求められる、麦芽中の含水量を示す。これは、% w/wで表される。水分含量の典型的な結果は、最高5% ~ 7%である。

40

【0204】

特定の実施形態について例示及び説明してきたが、当業者によれば、以下の特許請求の範囲に定義されるようなより広い態様における技術から逸脱することなく、それを変更及び改変することができることを理解すべきである。

【0205】

本明細書に例示的に記載される実施形態は、本明細書で具体的に開示されていない任意の要素又は要素、限定が存在しなくても好適に実施され得る。したがって、例えば、用語「含む(comprising)」、「含む(including)」、「含有する(containing)」などは、広く読み取られ、限定するものではないものとする。更に、本明細書で使用される用語及び表現は、説明の用語として使用されており、限定するものではなく、このような

50

用語及び表現の使用においては、図示及び記載される特徴又はその一部の任意の等価物を除外する意図はないが、特許請求される技術の範囲内で様々な改変が可能であることが認識される。更に、語句「から本質的になる」は、具体的に列挙されている要素と、特許請求される技術の基本的及び新規の特徴に実質的に影響を及ぼさない追加の要素を含むと理解されるであろう。語句「からなる」は、指定されていない任意の要素を除外する。

【0206】

本開示は、本出願に記載される特定の実施形態に関して限定されるものではない。当業者には明らかであるように、その趣旨及び範囲から逸脱することなく多くの改変及び変更を行うことができる。本明細書に列挙されているものに加えて、本開示の範囲内の機能的に等価な方法及び組成物は、前述の説明から当業者には明らかとなるであろう。このような改変及び変形は、添付の特許請求の範囲内に含まれることが意図される。本開示は、このような特許請求の範囲が権利を与える等価物の全範囲に加えて、添付の特許請求の範囲によってのみ限定されるものである。本開示は、当然のことながら変化し得る特定の方法、試薬、化合物組成、又は生物学的システムに限定されないことを理解されたい。本明細書で使用される用語は、特定の実施形態のみを説明する目的のためのものであり、限定することを意図するものではないことも理解されたい。

10

【0207】

更に、本開示の特徴又は態様がマーカッシュ群で記載されている場合、当業者は、それによって、本開示がマーカッシュ群の任意の個々のメンバー又はメンバーのサブグループの面からも記載されていることを認識するであろう。

20

【0208】

当業者には理解されるように、任意の及び全ての目的のために、特に記載された説明を提供するという観点から、本明細書に開示される全ての範囲は、任意の及び全ての可能性のある部分範囲及びその部分範囲の組み合わせも包含する。任意の列挙された範囲は、その範囲が少なくとも等しい半分、3分の1、4分の1、5分の1、10分の1などに分解されることを十分に記載し、そして、可能にすると容易に認識され得る。非限定的な例として、本明細書で論じられる各範囲は、下位3分の1、中位3分の1、及び上位3分の1などに容易に分解することができる。当業者には理解されるように、「以下」、「少なくとも」、「よりも大きい」、「よりも小さい」などの全ての言語は、列挙された数を含み、上述のように、後で部分範囲に分解することができる範囲を指す。最後に、当業者には理解されるように、範囲は、各個々のメンバーを含む。

30

【0209】

本明細書において参照される全ての刊行物、特許出願、発行特許、及び他の文書は、それぞれの個々の刊行物、特許出願、発行特許、又は他の文書の全体が参照により組み込まれることが具体的かつ個別に示されているかのように、参照により本明細書に組み込まれる。参照により組み込まれた文章に含まれる定義は、本開示における定義と矛盾する場合に限り除外される。

【0210】

本開示は以下も包含する。

[1] 穀物子実を水に浸麦して、36重量%～55重量%の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を得る工程と、

40

ステピオール配糖体を前記浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、

前記穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになる第1の十分な時間にわたって前記混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、

前記発芽穀物子実を十分に乾燥させて、2重量%～10重量%の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、

前記発芽工程の前記第1の十分な時間は、前記ステピオール配糖体なしで発芽させたときの、前記穀物子実のうちの約80%超が穀粒長の少なくとも1.5倍の平均根芽長を有するようになる第2の十分な時間よりも短く、

50

前記麦芽生成物は、  
 約 7.9 重量% ~ 約 9.0 重量% の微粉碎エキス、  
 1.0 cP ~ 1.6 cP の粘度、  
 8 重量% ~ 13 重量% のタンパク質含有量、  
 650 mg / 100 g 麦芽 ~ 800 mg / 100 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの中の任意の 2 つ以上の組み合わせを呈する、方法。

[ 2 ] 複数の穀物子実を水に浸麦して、3.6% ~ 5.5% の平均水分含量を有する浸麦穀物子実を形成する工程と、

少なくとも 1 つのステピオール配糖体を前記浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、

前記混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、

前記発芽穀物子実を乾燥させて、2 重量% ~ 10 重量% の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、

前記発芽工程は、前記穀物子実の中の 80% 超が穀粒長の少なくとも 1.5 倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間にわたって行われ、

前記発芽工程に十分な時間は、前記ステピオール配糖体なしで発芽させたときの、前記穀物子実の中の約 80% 超が穀粒長の少なくとも 1.5 倍の平均根芽長を有するようになるのに十分な時間よりも短く、

前記麦芽生成物は、

約 7.9 重量% ~ 約 9.0 重量% の微粉碎エキス、

1.0 cP ~ 1.6 cP の粘度、

8 重量% ~ 13 重量% のタンパク質含有量、

650 mg / 100 g 麦芽 ~ 800 mg / 100 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの中の任意の 2 つ以上の組み合わせを呈する、方法。

[ 3 ] 3.6% ~ 5.5% の平均水分含量になるまで穀物子実を水に浸麦して、浸麦穀物子実を形成する工程と、

ステピオール配糖体を前記浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、

前記混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、

前記発芽穀物子実を十分に乾燥させて、2 重量% ~ 10 重量% の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、

前記発芽工程は、前記ステピオール配糖体なしで発芽させたときよりも少なくとも 1.2 時間短い時間行われ、

前記麦芽生成物は、

約 7.9 重量% ~ 約 9.0 重量% の微粉碎エキス、

1.0 cP ~ 1.6 cP の粘度、

8 重量% ~ 13 重量% のタンパク質含有量、

650 mg / 100 g 麦芽 ~ 800 mg / 100 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらの中の任意の 2 つ以上の組み合わせを呈する、方法。

[ 4 ] 3.6% ~ 5.5% の平均水分含量になるまで穀物子実を水に浸麦して、浸麦穀物子実を形成する工程と、

ステピオール配糖体を前記浸麦穀物子実に添加して混合物を形成する工程と、

前記混合物を発芽させて、発芽穀物子実を形成する工程と、

前記発芽穀物子実を十分に乾燥させて、2 重量% ~ 10 重量% の水分含量を有する麦芽生成物を得る工程と、を含み、

前記発芽工程は、前記ステピオール配糖体なしの発芽期間と比べてとき、少なくとも約 1.0% だけ短縮された期間行われ、

前記麦芽生成物は、

7.9 重量% ~ 9.0 重量% の微粉碎エキス、

1.0 cP ~ 1.6 cP の粘度、

8 重量% ~ 13 重量% のタンパク質含有量、

10

20

30

40

50

6 5 0 m g / 1 0 0 g 麦芽 ~ 8 0 0 m g / 1 0 0 g 麦芽の可溶性窒素含有量、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを呈する、方法。

[ 5 ] 前記ステビオール配糖体が、少なくとも2つのステビオール配糖体を含む、上記態様1 ~ 4のいずれかに記載の方法。

[ 6 ] 前記ステビオール配糖体が、6重量% ~ 35重量%のステビオシドを含む、上記態様1 ~ 5のいずれかに記載の方法。

[ 7 ] 前記ステビオール配糖体が、21重量% ~ 99重量%のレバウディオサイドAを含む、上記態様1 ~ 6のいずれかに記載の方法。

[ 8 ] 前記ステビオール配糖体が、ズルコシドA、レバウディオサイドC、レバウディオサイドD、レバウディオサイドF、ステビオールピオシド、ルブソシド、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを含む、上記態様1 ~ 7のいずれかに記載の方法。

[ 9 ] 前記ステビオール配糖体の総重量に基づいて、ステビオール配糖体が、

0 . 1 重量% ~ 2 . 5 重量%のズルコシドA、

0 . 1 重量% ~ 4 重量%のレバウディオサイドB、

0 . 1 重量% ~ 5 重量%のレバウディオサイドD、

0 . 1 重量% ~ 3 重量%のレバウディオサイドF、

0 . 1 重量% ~ 1 . 5 重量%のステビオールピオシド、

0 . 1 重量% ~ 4 重量%のルブソシド、又は

1 0 . 0 重量% ~ 2 5 . 0 重量%のレバウディオサイドCのうちの少なくとも1つを含む、上記態様1 ~ 8のいずれかに記載の方法。

[ 1 0 ] 前記ステビオール配糖体の総重量に基づいて、ステビオール配糖体が、

1 . 2 重量%以下のズルコシドA、

0 . 1 重量% ~ 4 重量%のレバウディオサイドB、

5 重量%以下のレバウディオサイドD、

0 . 1 重量% ~ 3 重量%のレバウディオサイドF、

5 重量%以下のステビオールピオシド、

4 重量%以下のルブソシド、

0 . 1 重量% ~ 2 5 . 0 重量%のレバウディオサイドC、又は

1 0 重量% ~ 9 5 重量%のレバウディオサイドAのうちの少なくとも1つを含む、上記態様1 ~ 9のいずれかに記載の方法。

[ 1 1 ] 前記ステビオール配糖体の添加工程が、前記穀物子実1メートルトン当たり0 . 0 0 0 0 5 k g ~ 0 . 0 0 0 0 4 k gの量で前記ステビオール配糖体を添加することを含む、上記態様1 ~ 1 0のいずれかに記載の方法。

[ 1 2 ] 前記ステビオール配糖体が、前記穀物子実1メートルトン当たり0 . 0 0 0 0 2 5 k g ~ 0 . 0 0 0 0 3 8 k gの量で添加される、上記態様1 ~ 1 1のいずれかに記載の方法。

[ 1 3 ] 前記ステビオール配糖体の添加工程が、前記複数の穀物子実1メートルトン当たり前記少なくとも1つのステビオール配糖体0 . 0 0 0 1 0 k g ~ 0 . 0 0 1 0 k gの量で前記ステビオール配糖体を添加することを含む、上記態様1 ~ 1 2のいずれかに記載の方法。

[ 1 4 ] 前記穀物子実が、大麦子実、小麦子実、サトウモロコシ子実、雑穀子実、ライ麦子実、オート麦子実、トウモロコシ子実、イネ子実、又はこれらのうちの任意の2つ以上の組み合わせを含む、上記態様1 ~ 1 3のいずれかに記載の方法。

[ 1 5 ] 前記穀物子実が大麦子実を含む、上記態様1 4に記載の方法。

[ 1 6 ] 前記大麦子実が、二条大麦、若しくは六条大麦、又はこれらの組み合わせである、上記態様1 5に記載の方法。

[ 1 7 ] 前記ステビオール配糖体が、0 . 0 1 ~ 0 . 0 8 m g / Lの水中濃度を有する、上記態様1 ~ 1 6のいずれかに記載の方法。

[ 1 8 ] 前記ステビオール配糖体が、0 . 2 ~ 0 . 5 m g / Lの水中濃度を有する、上記態様1 ~ 1 7のいずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50

〔 1 9 〕 前記乾燥工程が、前記穀物子実にステビオール溶液を噴霧することを含む、上記態様 1 ~ 1 8 のいずれかに記載の方法。

〔 2 0 〕 前記方法が、ジベレリン酸を添加することを含まない、上記態様 1 ~ 1 9 のいずれかに記載の方法。

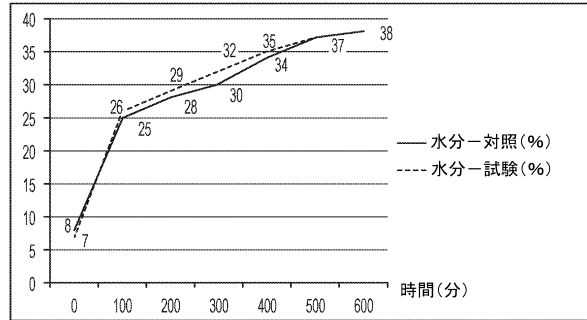
他の実施形態は、以下の特許請求の範囲に記載される。

【 図 面 】

【 図 1 】

麦芽タイプの定義	典型的なピルスナーの主流麦芽(欧州醸造学会-EBCに従って): 水分:最高5重量%-エキス(t.g.):82%-タンパク質含有量:9.5~11.5%-色度:4.5~5.5EBC-ジアスターゼ力:最低240WK-易砕性:最低80%-コールパツハ指数:最低41%-粘度:1.5~1.6cP
大麦組成	100%二条大麦-BRS Caue+BRS Elis
浸麦	120kgの大麦麦芽(7%水分)-水pH:6.0-浸麦プロセス: 第1の浸麦 水6時間+17°Cでエアレーション→6時間乾燥段階+17°Cでエアレーション-第2の浸麦 水6時間+17°Cでエアレーション→浸麦度:38~44%→排水→発芽開始
発芽	発芽ボックス-典型的な発芽時間:4.5~6日間- 通風温度:17~20°C-水分含量:38~45%- スクリュ-搅拌:12時間発芽で1回目及び24時間発芽で2回目- 根芽長:穀粒長の1.5倍→焙燥
焙燥	単一床炉-電気加熱-55°Cで温風で12時間+78°Cで温風で3時間-麦芽中5~7%の水分含量
麦芽精選	除根スクリュ-で根芽除去
包装	25kg袋

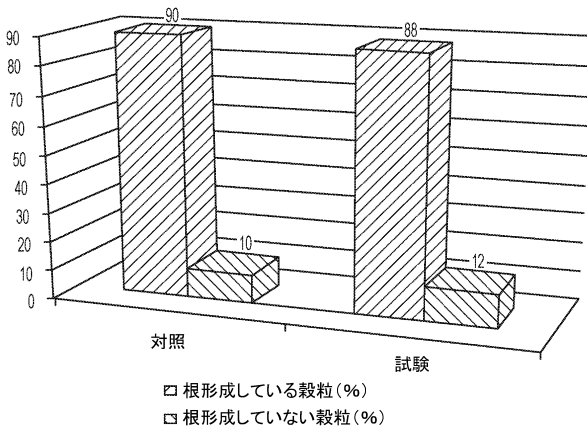
【 図 2 】



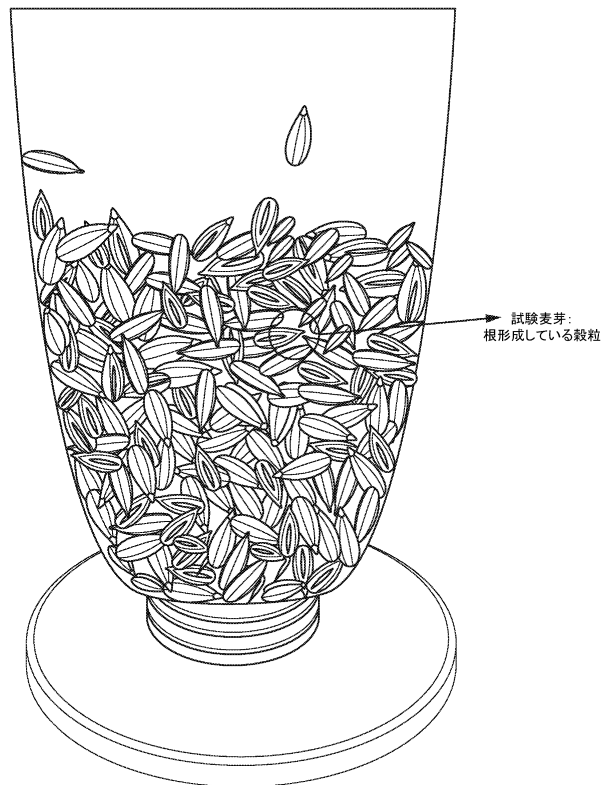
10

20

【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



30

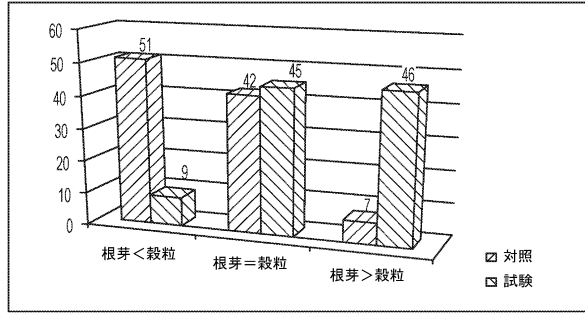
40

50

【 図 4 】

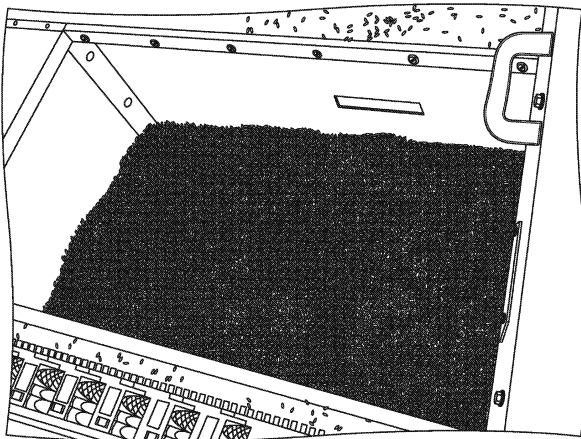


【 図 5 】

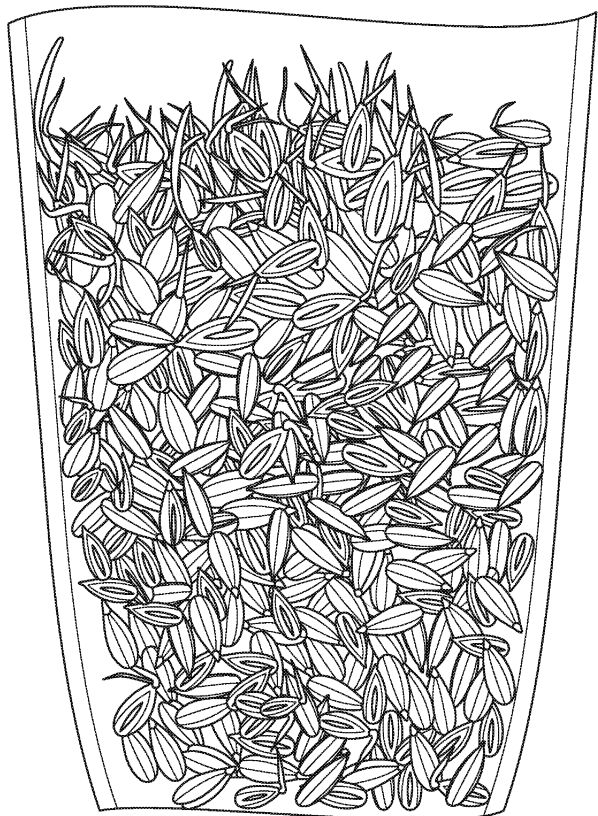


10

【 図 6 】



【 図 7 】



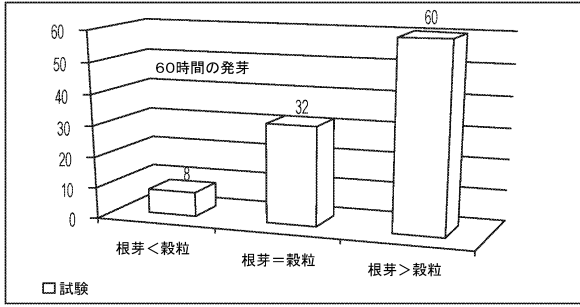
20

30

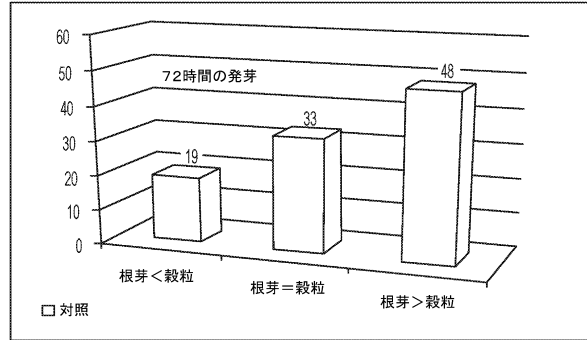
40

50

【 図 8 】



【 図 9 】



10

【 図 1 0 】

麦芽タイプの定義	典型的なピルスナーの主流麦芽(欧州醸造学会-EBCに従って): エキス(f. g.): 82%-色度: 4. 5~5. 5 EBC -易砕性: 最低80%-粘度: 1. 5~1. 6cP- -ハートン指数: 37~41mg/100g麦芽
大麦組成	100%二条大麦-BRS Caue+BRS Elis
浸麦	400kgの大麦麦芽(10%水分)-浸麦プロセス: 第1の浸麦 水1:15時間→6時間乾燥段階+19~21℃でエアレーション→第2の浸麦 水1:15時間→6時間乾燥段階+19~21℃でエアレーション→第3の浸麦 水1:15時間→6時間乾燥段階+19~21℃でエアレーション→ 浸麦度: ≥42%→排水→発芽開始
発芽	発芽ボックス-対照1発芽時間: 5. 5~6日間- 対照2及び3並びに全ての試験発芽時間: 4. 5日間- 通風温度: 発芽3日目まで15. 0~18. 0℃→ 通風温度: 発芽3日目から4. 5日目まで11. 0~15. 0℃ -水分含量: 43~47%-麦芽攪拌: 24時間発芽で1回目及び24時間発芽で2回目→焙燥
焙燥	単一床炉-ガス加熱-55~70℃で温風で16:30時間 +80℃で温風で5時間-麦芽中4~7%の水分含量
麦芽精選	除根スクリーンで根芽除去
包装	25kg袋

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 弁理士 渡辺 陽一  
(74)代理人 100108903  
弁理士 中村 和広
- (72)発明者 バックス ジュニア、ファビオ  
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 08807ブリッジウォーター、フィンダーン アヴェニ  
ュー 10
- (72)発明者 ゴンサルベス アントゥネス、ホセ  
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 ブリッジウォーター、フィンダーン アヴェニュー 10
- (72)発明者 ミナミグチ、マルセロ  
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 08807ブリッジウォーター、フィンダーン アヴェニ  
ュー 10
- 審査官 村松 宏紀
- (56)参考文献 カナダ国特許出願公開第00674529(CA, A1)  
特開昭58-101677(JP, A)  
特開昭57-186485(JP, A)  
特開2009-065886(JP, A)  
特開昭57-206389(JP, A)  
KOMAI K. et al. , Effect of Stevioside and Its Related Compounds on the Induction of a-Amyl  
ase Biosynthesis , J. Pesticide Sci. , 1985年 , vol.10 , pp.113-117  
Oliveira, B. H. et al. , Plant growth regulation activity of steviol and derivatives , Phytoche  
mistry , 2008年 , 69(7) , pp.1528-1533
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
C 1 2 C