(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3655880号
(P3655880)
(45)発行日　平成17年6月2日(2005.6.2)　(24)登録日　平成17年3月11日(2005.3.11)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
A23L	1/22	A23L	1/22	F
A23L	1/10	A23L	1/10	A
A23L	1/105	A23L	1/105	
C13K	1/06	C13K	1/06	

請求項の数 5　(全 5 頁)

(21)出願番号　特願2002-49038(P2002-49038)
(22)出願日　平成14年2月26日(2002.2.26)
(65)公開番号　特開2003-250485(P2003-250485A)
(43)公開日　平成15年9月9日(2003.9.9)
審査請求日　平成15年10月21日(2003.10.21)

(73)特許権者　591062146
社団法人長野県農村工業研究所
長野県須坂市大字須坂７８７－１
(73)特許権者　594126045
長野興農株式会社
長野県長野市差出南１丁目１１番１号
(74)代理人　100091731
弁理士　高木　千嘉
(74)代理人　100080355
弁理士　西村　公佑
(72)発明者　竹内　正彦
長野県須坂市大字須坂７８７－１　社団法人長野県農村工業研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】米糖化液の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
生米に水を加え、それを１～６分間、１１５～１２５℃に加熱し、４５～５０℃に冷却後、アミラーゼを加えてホモジナイザーにより混合して糖化を行い、次いで９５℃以上に加熱して酵素を失活させることを特徴とする米糖化液の製造方法。
【請求項２】
生米に８～１２倍容の水を加え、加熱および冷却を管状式熱交換機により連続的に実施することを特徴とする請求項１記載の製造方法。
【請求項３】
生米に９～１０倍容の水を加えることを特徴とする請求項２に記載の製造方法。
【請求項４】
生米に９倍容の水を加え、管状式熱交換機により二段加熱（９７℃で２～５秒加熱後、１２１℃で２分間加熱）し、４５～５０℃に冷却後、アミラーゼを加えてホモジナイザーにより混合して糖化を行い、次いで９６℃に加熱して酵素を失活させることを特徴とする請求項１記載の製造方法。
【請求項５】
生米に２～４倍容の水を加え、高温高圧殺菌機を用いてバッチ式で実施することを特徴とする請求項１に記載の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、米糖化液の製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
日本人の食文化の象徴である米は、炊飯米としてだけでなく、多くの加工品の原料として利用されている。清酒は日本古来の代表的な酒で、炊飯、蒸煮処理した後、米の主要成分である澱粉を微生物あるいは酵素（α－アミラーゼ、β－アミラーゼ、グルコアミラーゼ等の複合酵素）処理による糖化・液化を行い、微生物によるアルコール発酵を行う。また液状食品では、玄米、米を微細化した後、糖類、酸味料の添加、風味調整、乳化処理された飲料が市販されている。一方、消費者の安全性への関心の高まりから、食品添加物離れがすすんでいる。
【０００３】
炊飯米を用いて酵素処理により糖化液を得た場合、つまり炊飯器を用いて炊飯（１００℃）後、４５～５０℃に自然冷却し、保温状態で酵素処理を行った場合、澱粉の糖化・液化状態を経時的に観察すると、約６時間で平衡状態達する。酵素処理に長時間を要するとともに醗酵臭の発生も見られる。炊飯では高温高圧（１２０℃）は、炊き上がりの表面の粘りおよび米粒の崩壊等品質が問題とされ、通常は１００℃前後で行われている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、原料米を高温高圧で炊飯、蒸煮し、そして酵素処理することにより、米の糖化時間を著しく短縮する方法を提供することにある。さらに生米の炊飯、蒸煮の工程を管状式熱交換機を用いて効率的に連続かつ短時間に行い、米澱粉由来の天然甘味１００％の飲料製品ならびに甘味料としての一次加工品を得る方法を提供することにある。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明者等は上記目的を解決するため検討を重ねた結果、生米に水を加え、高温高圧処理により、原料の微生物の殺菌、澱粉のアルファー化、米の膨潤促進を行った後、酵素反応に適した４５～５０℃に冷却し、次に、酵素（アミラーゼ中心）を添加するとともにホモジナイザー（微細化）処理を行うと、短時間（数分）内に酵素反応は平衡状態に達し、糖化・液化が終了することを知った。
【０００６】
よって本発明は、生米に水を加え、１１５～１２５℃に加熱し、４５～５０℃に冷却後、アミラーゼを加えてホモジナイザーにより混合して糖化を行い、次いで９５℃以上に加熱して酵素を失活させることを特徴とする米糖化液の製造方法からなる。本発明は、高温高圧殺菌機を用いてバッチ式により１１５～１２５℃に加熱することもできるが、加熱および冷却を管状式熱交換機により連続的に実施することにより、糖化工程をより短時間に効率的に行うことができる。加熱時間は１～６分間程度である。バッチ式により本発明を実施する場合は、生米に加える水の量は、米の２～４倍容が適当である。熱交換機を用いて連続的に本発明を実施する場合は、生米に加える水の量は、米の８～１２倍容、好ましくは９～１０倍容である。水の量が８倍容より少ないと、米が熱交換機内をスムーズに移動せず、１２倍容より多いと、米の糖化液が薄くなりすぎて効率的でない。糖化時間は、本発明においては１～１０分間である。従来の１００℃程度で炊飯する場合の糖化時間は６時間以上を要するが、本発明の方法においては、２～３分間で殆ど糖化は完了する。
【０００７】
特に本発明は生米に９倍容の水を加え、管状式熱交換機により二段加熱（９７℃で２～５秒加熱後、１２１℃で２分間加熱）し、４５～５０℃に冷却後、アミラーゼを加えてホモジナイザーにより混合して２～３分間糖化を行い、次いで９６℃に加熱して酵素を失活させることによって好適に実施される。
【０００８】
【実施例】

本発明を実施例によって更に詳細に説明する。

実施例

原料（長野県産コシヒカリ）に原料に対して９倍容の加水を行い、二段加熱（９７℃で３秒加熱後、１２１℃２分間加熱）を管状式熱交換機により実施する。連続して熱交換機により４５℃まで冷却し、酵素処理を行う。使用酵素はスミチームＳ（アミラーゼ中心（新日本化学工業株式会社製））を０.２％添加し、ホモジナイザー処理を１０分間実施し、酵素反応を終了させる。次に酵素失活（９６℃達温）を行い、振動篩い（２００メッシュ）処理により固液分離（パルプ調整）して米の糖化液を得る。この時の歩留まりは９５％である。これを冷却、凍結貯蔵し、甘味料としての一次加工品として利用する。

【０００９】

従来法との比較

炊飯米からの従来の方法との比較について説明する。炊飯処理は品温９８℃程度で推移し、炊きあがり後、生精米換算で加水量が２.５倍容になるよう加水する。４５℃に冷却し、前記酵素を０.２％添加し、時折攪拌しながら、恒温器で４５℃に保ち酵素反応を行った。経時的に可溶性固形分量を示差屈折率により測定し、澱粉の糖化・液化状態を観察した。

【００１０】

これに対し、生精米に対し２.５倍容の水を加え、高温高圧殺菌機で高温高圧処理（１２１℃、Ｆ値６）し、４５℃に冷却後、前記酵素を０.２％添加し、ホモジナイザー処理を行った。両者の糖化の度合い（糖度変化）を図１に示した。炊飯米では、糖化が平衡状態に達するまでに、６時間を費やしていたのに対し、本発明の高温高圧処理区では、２分後には平衡状態に達している。

【００１１】

また、殺菌のための高温高圧処理の色調への影響は、本発明におけるように、酵素処理前での高温高圧処理では、黄色化はみられず、高温高圧殺菌処理しない炊飯米処理の場合と色調（Ｌ,ａ,ｂ）の大きな差は、見られない。しかしながら、表１に示すように、酵素処理後の微生物殺菌等の高温高圧処理では、黄色を示すｂ値が高くなり、肉眼でも黄色に変化していることが確認できた。また、酵素処理後高温高圧処理区では、酵素失活の９６℃達温加熱とは、明らかに異なる、異臭の発生も確認された。

【表１】

表１　高温高圧処理のタイミングと色調への影響

	L	a	b
通常炊飯処理 （高温高圧処理なし）	44.7	-2.3	-3.7
（本発明） 酵素処理前に高温高圧処理 （121℃、Ｆ値６）	48.0	-2.4	-3.5
酵素処理後に高温高圧処理 （121℃、Ｆ値６）	50.4	-2.8	1.1

【００１２】

【発明の効果】

生米を１１５～１２５℃に加熱する本発明によれば、特に本発明の方法を、管状式熱交換機を用いて実施した場合は短時間に、効率的に米の糖化液を製造することができ、製品の品質も優れている。本発明で得られる米の糖化液は米１００％の甘味料として、飲料、ゼ

リー等の食品への幅広い利用が可能である。従来の１００℃での炊飯で米を加熱した場合は、完全な糖化に６時間を要するが、本発明の方法によれば、１～１０分間で完全に糖化する。

【００１３】

本発明の方法では、原料米の澱粉状態での高温処理、耐熱性細菌の処理のため、メイラード反応等の加熱による色調変化がなく、糖化液はきれいな白色である。また、原料米の澱粉状態での微生物殺菌と短時間処理のため得られた糖化液では、醗酵臭の発生がない。またパルプ調整した状態での製品歩留まりの向上、工程の簡略、効率化、品質向上が可能である。

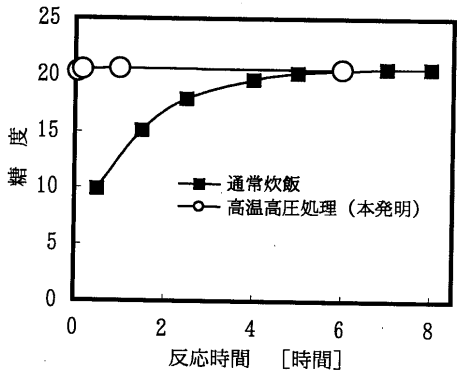
【００１４】

得られた米の糖化液は、米１００％からの甘味を有し、酵素処理時の加水量により、最終の糖濃度は調整が可能である。また本糖化液を甘味料的に一次加工品として用い、酸味、風味の調整によるお米を用いた天然甘味飲料となる。また最終製品のpHを４.０以下に保つことにより、１００℃以下の常圧殺菌が可能となり、色調面、風味、栄養成分の劣化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】比較例における酵素反応時間と糖度の関係を示すグラフである。

【図１】



フロントページの続き

(72)発明者　石澤　広明
長野県須坂市大字須坂７８７－１　社団法人長野県農村工業研究所内
(72)発明者　金谷　清身
長野県長野市差出南１－１１－１　長野興農株式会社内

審査官　鈴木　恵理子

(56)参考文献　特開昭５５－８１５５８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A23L　1/10～105
A23L　1/22