

高アミノ酸含有食酢の製造

田中 健^{*1)}、西崎文裕^{*2)}、大西甚吾^{*2)}、松澤一幸^{*1)}

An improved method for manufacturing high amino acid content vinegar.

TANAKA Takeshi^{*1)}, NISHIZAKI Yasuhiro^{*2)}, OHNISHI Jingo^{*2)} and MATSUZAWA Kazuyuki^{*1)}

An improved method is proposed for manufacturing high amino acid content vinegar from brown rice. In this method, the solid mash content is used to enhance the content of nitrogen in vinegar for the alcoholic fermentation process of brown rice. By dissolving 1200 kg the solid mash content with the addition of 1600 L water, the extraction from the solid mash content has been processed with 2500 L water finally. Breeding of vinegar for 5112 L seed vinegar produced by using 1115L solid content of mash extract has been carried out with 3600 L filtrated mash and 4167 L water. It has been cleared that the manufacturing vinegar contains more than 0.12 g/L stably.

1. 緒言

酢には穀物、果物、芋、食品副産物などを原料とし、多種の製品¹⁻⁵⁾がある。その中でも黒酢は平成9年頃から一部の黒酢メーカーにより健康機能が謳われて以来、健康食品のブームとともに再び需要が増加した商品となった。

そこで、消費者が商品を選択する際に参考となる基準や規格がないことから、平成16年6月23日に「食酢品質表示基準」⁶⁾及び「醸造酢の日本農林規格」⁷⁾の改正の告示がなされ、その内容は着色度0.30以上、酸度4.0%以上、酢1Lにつき米の使用量が180g以上、且つ、総窒素分(以下、窒素)が0.12g/100g以上と定められた。

しかし、アルコール発酵後、酢酸発酵を行う従来法では窒素の損失が多く玄米黒酢として製造したにもかかわらず基準値以下となる場合もあった。そこで、窒素の損失を少なくして基準値以上とするためには、酢製造時の窒素の収支から損失の多い過程を明らかにし、必要に応じて改良を加える必要がある。そこで、黒酢製造時の各工程の窒素収支をとり、窒素の損失を明らかにし、窒素の約半分を占める玄米もろみ固形分の有効利用を試みた。その結果、安定して窒素0.12g/Lを越える黒酢の製造が可能となったので、報告する。

2. 調査方法

2.1 調査試料

酢の製造工程で窒素の収支の計算上必要な玄米、玄米麹、糠、酵母、玄米もろみ固形分、玄米もろみ固形分エキス、玄米酢及び酸度調整後の玄米酢の窒素を測定した。

2.2 製造方法

従来法は、まず原料をアルコール発酵させ、もろみを作り、この濾液を酢酸発酵させて製造する。今回検討した方法は、この従来法の酢酸発酵時に、もろみ固形分のエキスを希釈水の一部として利用した。

従来法の酒の製造はタンク一本につき、一日目の初添に、蒸玄米(蒸米前の重さ)100kg、玄米麹200kg、酵母0.6kg、乳酸2kg、水500L、糠20kgを混合し、一日おく。三日目の仲添に、蒸玄米500kg、玄米麹100kg、水840L、糠20kg、水麹用の玄米麹100kgと水100L、四日目の留添に蒸玄米600kg、玄米麹300kg、水1100L、水麹用の玄米麹100kgと水100L、酵素であるニューラーゼとプロテアーゼ各1kg、混合物1kgを加え、三段仕込みで製造する。この方法で、アルコール分19%のもろみ濾液が3600L、もろみ固形分が300kgできる。

酢の製造は、もろみ濾液3600L、水5282L、玄米種酢5112Lの混合割合で各桶に加えて酢酸発酵させる。

今回検討した方法は、アルコール発酵工程は従来通りであるが、酢酸発酵時の希釈水の代わりにもろみ固形分のエキス液1115L(水は5282-1115L=4167L)を加えた。種酢もエキス液を1115L使用して製造したものを利用した。

3. 結果と考察

3.1 アルコール発酵工程の窒素収支

もろみの製造では原材料由来の窒素が21525gで、もろみ固形分は約300kgで窒素として7773gを含み(Table 1)、残りが濾液に含まれている計算となる。固形分には原料の約36%の窒素が含まれることから、固形分の有効利用を考えた。方法は、溶解性窒素分を多くするために、一年以上寝かした固形分1200kgに水2000-3000Lを加え、固形分を溶かしたものをしぼり、玄米もろみ固形分のエキス液を製造

*1)食品・毛皮革技術チーム *2)ミヅホ株式会社

した。エキス液の窒素は 0.432g/100g で、エキス液の量を 2500L とすると固形分中窒素の 35%を回収できる結果が得られた。

Table 1 Movement of total nitrogen in process of alcoholic fermentation.

	Materials or product volume (Kg or L)	Total nitrogen content (g/100g)	Total nitrogen amount (g)
Materials			
Steamed brown rice	1200	1.014	12169
Brown rice <i>koji</i>	800	1.019	8150
Yeast fungus	0.6	5.144	31
Lactic acid	2	—	—
Water	2640	—	—
Rice bran	40	2.940	1176
Total nitrogen(g)			21525
Product			
Filtrate of mash	3600		13752
Solid of mash content	300	2.591	7773
Total nitrogen(g)			21525

Table 2 Movement of total nitrogen in process of acetic acid fermentation (usual method).

	Materials or product volume (Kg or L)	Total nitrogen content (g/100g)	Total nitrogen amount (g)
Materials			
Filtrate of mash	3600		13752
Seed vinegar	5112	0.155	7519
Water	5282		
Total	13994		21271
Expectation product			
Before acidity adjustment(acidity 5.74)		0.155	
After acidity adjustment(acidity 4.58)		0.124	21271
Real product(acidity 4.58)			
		0.118	

Table 3 Movement of total nitrogen in process of acetic acid fermentation (improved method).

	Materials or product volume (Kg or L)	Total nitrogen content (g/100g)	Total nitrogen amount (g)
Materials			
Filtrate of mash	3600		13752
Seed vinegar	5112	0.209	10689
Filtrate of mash solid content	1115	0.432	4817
Water	4167		
Total	13994		29258
Expectation product			
Before acidity adjustment(acidity 5.74)		0.209	
After acidity adjustment(acidity 4.58)		0.167	29258
Real product(acidity 4.58)			
		0.140	

3.2 酢製造工程の窒素収支

従来法による玄米酢の製造法でも、窒素の収支は Table 2 に示すように酸度調整前で 0.155g/100ml、酸度調整後 0.124g/100ml の窒素を含む計算になるが、実際の製品は

0.118g/100ml と窒素量は 0.12g/100ml に達しなかった。

今回の方法は希釈水の一部としてエキスを用いた。

窒素の収支は Table 3 の通りで、予想ではエキスを使用して製造した種酢を用いると、酸度調整前で 0.209g/100ml、調整後 0.167g/100ml となる。しかし、実際には酸度調整前で 0.176g/100ml、調整後の製品で 0.14g/100ml であり、予想よりも約 16%低い値となっている。この原因として、従来から、エキスを加えないで製造した酢を種酢として用いており、エキスを加えて製造を始めてからの期間が短いため、種酢自体がまだ十分に安定していないことが考えられる。しかし、種酢が完全には安定したものではなくとも規格基準である 0.12g/100ml は十分に上まった。また、エキス量を増減する場合には、使用する種酢の窒素含有量とエキス使用量から製品中濃度を簡単に予測することが可能であった。

3.3 今後の課題と問題点

エキスを希釈水の一部として使用することによって、総窒素含有量 0.12g/100ml 以上の酢を安定して供給することが可能であった。しかし、エキス使用による窒素高濃度化がニゴリ、味や香気に影響する虞もあり、今後の課題である。また、酵素による窒素の利用率向上など、エキスに変わる製造法を検討することも有用と思われる。

また、アルコール発酵工程では玄米は白米と比べて溶解、発酵が遅いので、玄米を迅速に溶解、発酵させる工夫も必要である。

4. 結言

本研究では、アルコール発酵工程に生じるもろみ固形分を有効利用することにより、安定して窒素含有量が 0.12g/100ml を超える高窒素含有玄米黒酢を製造することが可能であった。

本研究は、研究者養成研修の一環として行ったものである。

参考文献

- 1)山下浩一，山中信介：奈良県工業技術センター研究報告,(29),17-21,2003
- 2)森村茂,叶秀娟,重松亨,木田建次：生物工学会誌,80(9),417-423,2002
- 3)加藤熙,鬼頭幸男,村井恭子：愛知県食品工業技術センター年報,(36),7-13,1995
- 4)沖祐治：農芸化学学会誌,66,727-732,1992
- 5)佐伯明比古：日本食品工業学会誌,38(5),418-421,1991
- 6)平成 16 年 6 月 23 日農林水産省告示第 1216 号
- 7)平成 16 年 6 月 23 日農水省告示第 1215 号