

IV バイオエタノール生産のための全粒糖化発酵法の最適化

藤枝 隆 (200821094)

研究指導担当教員：北村 豊

1 はじめに

我が国のエネルギー資源の海外依存は著しく、また地球温暖化対策は世界中で喫緊の課題となっている。こうした現状に対し、化石燃料の代替となるバイオ燃料の利用が注目されており、我が国でもその積極的な利活用が推進されている。本研究では、日本型バイオ燃料の開発に向けて、休耕田等において低コストで生産される飼料用イネを原料としたバイオエタノール生産法をベンチスケールで確立することを目的とする。

2 研究方法

著者らが考案したバイオエタノール生産のための全粒糖化発酵法の概略図を図1に示す。本法は籾摺り、精米を省略し、籾をそのまま材料とすることでコスト・エネルギーを削減し、またデンプンの損失を防止している。はじめに籾 500 g と水道水 2.0 L をリアクタに投入し、高温浸漬により籾殻の脱離、デンプンの糊化を行い、次いで酵素による液化、糖化でデンプンをグルコースへと加水分解した。さらにグルコースを基質とした焼酎酵母による発酵でエタノールを得た。糖化・発酵時のグルコース量をムタロターゼ・グルコースオキシダーゼ法で、発酵時のエタノール量をガスクロマトグラフ法で測定した。

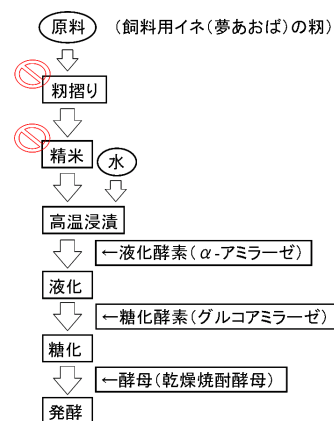


図1. 全粒糖化発酵法

3 結果及び考察

発酵特性を表1に示す。高温浸漬は液温が 98°C 到達後 2.8 時間、液化は約 70°C で 3 時間、糖化は約 60°C で 5 時間、発酵は約 35°C で 96 時間行なった。酵母を原料のデンプン量 (280 g) の 0.03% 添加した対照区のエタノール収率 (%、エタノールの実生産量 (mL) / 理論生成可能量 (mL) × 100) は 46.7% と低いが、酵母を 1% 添加した区では 73.9% と大幅に向上し、グルコースも 3.8 g とほとんど残存しなかった。また、液化、糖化をそれぞれ 1 時間で行った実験区では、酵母 1% 添加時のグルコースは 116.9 g と低かったが、エタノール収率は 73.8% に達したことから、同時糖化発酵が良好に進行したと考えられた。

表 1. 全粒糖化発酵法の発酵特性

実験区	酵母添加時 グルコース (g)	発酵後残存 グルコース (g)	エタノール 生成量 (mL)	エタノール 収率 (%)
対照区	158.7	52.4	93.4	46.7
酵母 1%	154.9	3.8	147.8	73.9
短縮区酵母 1%	116.9	7.7	147.6	73.8

4 まとめ

酵母の添加量増加によりエタノール収率が向上し、加えて液化、糖化合わせて 6 時間短縮した実験区は、同時糖化発酵が効率よく進行し非短縮区と同等の収率を得た。しかしデンプン量の 1% の焼酎酵母添加ではコストがかかるため、価格の安い酵母等を試用しコスト低減を図りたい。