

[成果情報名]水熱前処理における高消化性ソルガム bmr 株の有用性

[要約]高消化性ソルガムである bmr 株は、天然型より低温度の水熱処理で十分な糖化が得られることから、前処理コストを削減可能であるとともに、発酵阻害物質であるフラン化合物の生成抑制効果も期待できる。

[キーワード]ソルガム、高消化性ソルガム(brown mid rib (bmr)、水熱処理

[担当]食総研・生物機能利用ユニット、九州沖縄農研・周年放牧研究チーム、九州沖縄農研・バイオマス・資源作物開発チーム

[代表連絡先]電話 029-838-8063

[区分]バイオマス

[分類]研究・参考

[背景・ねらい]

ソルガム、イナワラなどのリグノセルロース系バイオマスは、未処理の状態では、バイオマスに含まれるリグニン等の影響により繊維分の 50%以上が糖化されずに残る。この問題を解決するために、多くの前処理法が開発されている。しかしながら、材料の特性と前処理の関係を明らかにした研究は殆ど行われていない。そこで、リグニン合成酵素遺伝子に変異があり、未処理の状態においても糖化性に優位性を示すソルガム bmr 株を材料として、水熱前処理におけるバイオマスの品種特性を評価する。

[成果の内容・特徴]

1. ソルガム bmr 株（九州交 4 号）と天然株（SIL-05）のディスクミル破碎物を水分含量 70%(w/w)に調整し、水熱前処理すると、各々のソルガムのヘミセルロース含量が減少し、可溶性成分が増える。水熱処理温度が上昇するとその傾向はより顕著に現れる（表 1）。
2. 市販セルラーゼ、ヘミセルラーゼ混合酵素液を用いて、水熱前処理したソルガムの最大酵素糖化率を評価すると、200℃の水熱処理では、両ソルガムとも 95%以上の非常に高い糖化率が得られるが、180℃の水熱処理では、天然型ソルガム（SIL-05）の糖化率が著しく低下し、約 74%となるのに対し、bmr 株（九州交 4 号）では 90%以上の糖化率が得られる（図 1）。
3. 本法はソルガムの水分含量を変化させずに水熱処理を行うものであり、余計な水分を加えることなく高い糖化率を得られることから、バイオマスの加熱に要する熱量を最小限に抑えることができる。また、余計な水分の使用を抑えることから、廃液処理等のコストを低減することが可能である。
4. ソルガム bmr 株を用いれば、天然型ソルガムを使用した場合より、低温な水熱処理でも前処理効果が高いため、加熱に要するエネルギーと前処理コストを削減できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 一般的に水熱前処理においては、処理温度が高温になるほど糖の回収率が落ち、発酵阻害物質であるフラン化合物の生成が促進されるが、bmr 株は、よりマイルドな条件での処理が可能であり、この様な水熱処理の問題点を回避できる可能性がある。

[具体的データ]

表1 固体水熱前処理による各ソルガム成分（乾重量比）の変化

	SIL-05			九州交4号		
	未処理	180℃	200℃	未処理	180℃	200℃
可溶成分	41.4	37.6	41.6	24.0	32.3	26.9
セルロース	33.6	32.4	26.3	41.0	42.4	44.4
ヘミセルロース	15.2	7.2	2.0	23.2	8.7	3.7
その他	9.8	22.8	30.13	11.7	16.6	25.1

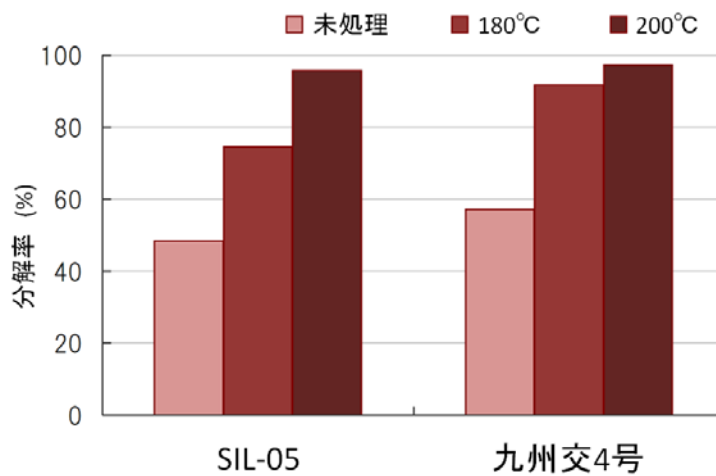


図1 固体水熱前処理したソルガムの最大酵素糖化率（糖化に用いた酵素は、セルクラスト 1.5L、ノボザイム 188、マルチフェクトキシラナーゼの混合酵素（重量比 4:3:1）。酵素反応は 45℃で 72 時間行った。）

[その他]

研究課題名：担子菌による whole crop の直接エタノール発酵技術の開発

中課題整理番号：224-b

予算区分：委託プロ(バイオマス)

研究期間：2008 年～2009 年度

研究担当者：金子哲、我有満、高井智之、水野亮二、一ノ瀬仁美、前原智子

発表論文等：Mizuno R. et al. (2009) Biosci. Biotechnol. Biochem. 73(7):1671-1673