

301

Trichoderma viride のセルラーゼ製剤によるセルロース資源の糖化

(宮崎大農化) 外山信男, ○小川喜八郎

1. 目的 稲わら, バガスおよびのこくずなどのセルロース資源の酵素糖化液を SCP 生産およびその他の発酵原料に用いる目的で本研究を行った。

2. 方法 上記のセルロース資源は 25 ~ 30 % のリグニンを含み, そのままではセルラーゼで分解されないため脱リグニン操作が必要である。1 % NaOH 液または水で希釈した過酢酸を用い脱リグニン法を検討した。市販の Trichoderma viride セルラーゼ製剤を用い, 最適酵素濃度, 最適基質濃度, 糖化時間, 高濃度糖液の製造, 糖化に及ぼす製剤中の乳糖の影響, 生産物阻害, 残基質の再糖化および酵素の再使用などについて検討した。

3. 結果 バガスおよび稲わらの実用的脱リグニンは 1 % NaOH 液, 100°C, 3 時間煮沸で十分であり, 粉末にする程脱リグニン効果は大きいことが認められた。さらに 1 % NaOH 液, 120°C, 1 時間加圧煮沸でも同様の効果が得られた。のこくずの脱リグニンは 1/2 過酢酸 (100°C, 1 時間煮沸) → 1 % NaOH 液 (120°C, 1 時間加圧煮沸) 処理で広葉樹, 針葉樹とも十分であったが, 針葉樹では上記処理法の順序を逆にすると無効であった。

現在, 市販の T. viride のセルラーゼ製剤のセルラーゼや関連酵素活性が高まり, 酵素濃度 1 % でも実用的糖液生産に十分であることを認めた。基質の経済的最適濃度は 1 % セルラーゼ製剤を用いた場合, 基質の種類にもよるが大体 10 % であることがわかった。作用時間は基質の種類, 基質濃度, 酵素濃度などによりことなるが, 1 % 酵素濃度 (基質濃度 10 %) では 45°C, 48 時間の糖化で十分であると考えられる。さらにバガス, 稲わらなどの基質を用い, 高濃度糖液の製造を試み, 25 % の基質濃度で 13 % (1 % 酵素液) ~ 21 % (3 % 酵素液) の糖液が 48 時間で得られた。一般に市販の T. viride セルラーゼ製剤には乳糖を含み, セルロースの酵素糖化に際し著しい阻害が認められた。また生産物阻害としてキシロースやグルコースの阻害が考えられるが, グルコースはキシロースに比較し, 低濃度でも著しい阻害を示した。さらに残基質の糖化性や酵素の再使用を試みたが, 糖化率が約半分に低下することを認めたので, これらの原因を追究した。