

粗糖やオリゴ糖で生育した酵母はストロング酵母

大阪府立園芸高等学校 バイオサイエンス科バイオ研究部 2年 比嘉 美春

○はじめに

《研究の目的》 近年、健康志向から砂糖全体の消費量が減少しているが、ミネラルやビタミンが含まれる未精製糖は需要が上昇している。そこで未精製糖のサトウキビ粗糖（以下粗糖）と構成成分であるオリゴ糖が生細胞に及ぼす作用を大きく2つの実験により検証した。最初の実験はオリゴ糖でも酵母が生育するかを検証し、同時に生育した酵母の特性を平板培養とアルコール発酵試験を通して検証した。同様に粗糖も検証した。栄養価が高い未精製糖で生育した酵母は生育速度もアルコール発酵力もグルコースより高い値を示すと予想する。

《研究の計画》

- 実験1 オリゴ糖及び粗糖を添加した平板培地上での酵母の生育速度の比較
 実験2 オリゴ糖及び粗糖で生育した酵母のアルコール発酵力の比較
 実験3 オリゴ糖及び粗糖で生育した酵母菌体の重量の比較

○材料

- 《酵母》市販のドライイーストから分離したパン酵母
 《培地》基本培地：ペプトン0.5%、酵母エキス0.2%、 K_2HPO_4 0.4%、 KH_2PO_4 0.2%、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.02%（酵母・カビ用培地）
 《糖類》オリゴ糖、粗糖、グルコース（対照区）

○方法

《実験1》オリゴ糖及び粗糖を添加した平板培地上での酵母の生育速度の比較

基本培地にグルコース5%またはオリゴ糖5%を添加したものを、2%寒天で固化した平板培地を調整し酵母の懸濁液を塗抹した。30℃で培養し培養2、4日目に酵母コロニーの直径を計測した。

粗糖についても同様の手順でグルコースと比較した。

《実験2オリゴ糖及び粗糖で生育した酵母のアルコール発酵力の比較

基本培地にグルコースまたはオリゴ糖5%を添加した液体培地を各種50mlずつ調整した。各培地1白金耳ずつ酵母コロニーを移植し振盪培養器で一日培養後、遠心分離機で菌体のみ集め10%スクロース液30mlを加えた。そのうち29mlはアインホルン管に入れアルコール発酵試験を行った。残りの1mlはヘマトメータを用い、発酵液中の菌体数の測定を行った。

粗糖についても同様の手順でグルコースと比較した。

《実験3オリゴ糖及び粗糖で生育した酵母菌体の重量の比較

①基本培地にグルコース5%を加えた培地に酵母を1白金耳移植し振とう培養器で1日培養させた。

②基本培地にグルコースまたはオリゴ糖5%を添加した液体培地を各種50mlずつ調整した。各培地1mlずつ①の培養液を懸濁し振盪培養器で一日培養した

③②の培養液をそれぞれ1mlとり、ヘマトメータを用いて菌体数を測定した。

④残った50mlを遠心分離させ水道水を適量加えさらに遠心分離させた

⑤④をあらかじめ風袋時の重量を計測したアルミホイル製の器にスプアで出し乾燥減菌機で1日乾燥させる

⑥乾燥後の⑤の重量を計測した

粗糖についても同様の手順でグルコースと比較した。

○結果

《実験1》

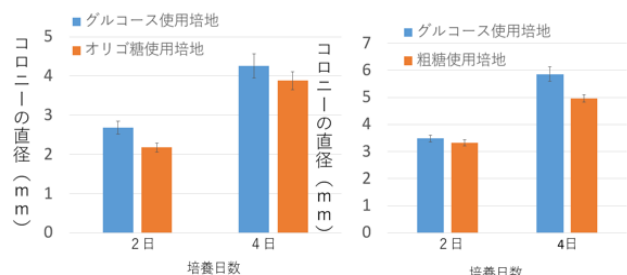


図1.培地に添加する糖分の違いによる酵母の生育速度の違い

《実験2》



図2.粗糖を添加した培地で生育した酵母のアルコール発酵試験における菌体数 1.0×10^8 個当たりのガスの発生量

《実験3》

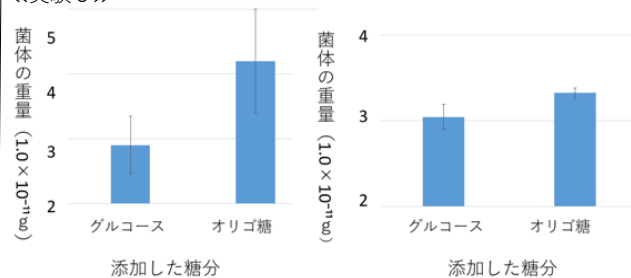


図3.培地に添加する糖分の違いによる酵母の1菌体当たりの重量

○まとめ

グルコースは酵母の細胞分裂を促進させる効果がある

一方でオリゴ糖や粗糖は酵母の代謝能力であるアルコール発酵を盛んにし、生育した菌体を重くさせる。

○考察

・細胞分裂に対する有効性が、グルコースの方が優れていたのはグルコースの分子量が180とオリゴ糖や粗糖の300～3000よりもはるかに小さく細胞が吸収しやすかったためと考える

・オリゴ糖や粗糖が酵母の代謝能力への有効性が高かったのは芽生分裂が抑制される分細胞内の器官充実させることができたからと考える。重量についても同様のことが原因と考える

○今後の展望

・より反復回数を増やし統計的な観点からみても同様に言えるのかを検証する

・一つ一つの菌体の大きさを比較し粗糖やオリゴ糖で生育した酵母がなぜ重いのかについて実験により検証する

○参考文献

京都大学農学部, “応用微生物実験実験書 2004年度版, 第1～2回”, 応用微生物実験 京都大学OCW. 更新日: 2022年9月2日. <https://ocw.kyoto-u.ac.jp/course/728/> (参照: 2022年11月1日)