

C7

リポミセス酵母を利用した低価値食品の有効活用

谷脇 瑚葉

要 旨

リポミセス酵母には、単糖、二糖、オリゴ糖などを資化して脂質を生産する特徴がある。現在の日本では、食品ロスなどを含めた食品廃棄物の増加が問題視されているため、本酵母の特徴を利用することを考えた。本研究では、食品廃棄物から脂質を生産するために、廃棄物の培地化や菌株の選定などを行った。その結果、キャベツ培地と No. 296 の組み合わせが高い脂質生産を示すことが分かった。

1 目的

リポミセス酵母を利用した食品廃棄物からの脂質生産のための検討。

2 方法

① 廃棄されやすい食材の調査

甲陵高校の先生を対象(n=23)にアンケートを行い、家庭で廃棄されやすい食材を調べ、本研究で検討する食品廃棄物を決定した。

② 食品廃棄物の培地化

液体培養で脂質を大量生産するために食材の液体培地化を試験管スケールで検討した。

③ 決定した食品廃棄物に適した菌株の選択

食品廃棄物に対応して脂質を多く生産できる菌株をプレート培養法で決定した。

脂質生産量は顕微鏡写真を撮影し、脂肪球の大きい細胞と小さい細胞を10個ずつ測定して、平均半径から脂肪球体積を算出することで示した。

④ 培地条件の検討

前項の結果を受けて、試験管を用いて脂質生産に適した条件の検討を行った。

② 食品廃棄物の培地化

キュウリをミル&ミキサー(MM1 日立リビングサプライ)で粉碎し、果肉入り液体培地とエキスのみ液体培地で、検討を行った。炭素源に乾燥米を5%となるように入れ、121℃で15分間のオートクレーブ滅菌をした。滅菌後の様子では両者とも液体培地として利用できそうであったが、実際に酵母を接種して培養すると、果肉入りでは培地表面にカビがコンタミしてしまっていた。従って、液体培地に廃棄食材を添加する場合は、エキスのみとすることにした。

③ 決定した食品廃棄物に適した菌株の選択

乾燥米を5%添加し、キャベツ、キュウリ、タマネギ、ナシの皮をそれぞれ1%となるようにプレート培地を作製し、No. 296、No. 4-C、CBS 1807 を供試して脂質を多く生産する菌株をスクリーニングした。4種類の培地×3種類の菌株=12系列のうち、キャベツ培地と No. 296 の組み合わせで最も多くの脂質が生産されることが示された(表1)。また、各食品廃棄物の平均脂質産出量をみると、キャベツ培地が特に高かった。

3 結果

① 廃棄されやすい食材の選択

野菜類の廃棄が多く(図1)、特に、キャベツ、キュウリ、タマネギが余りやすいことが分かった。また、皮が利用できずに廃棄するしかないとの回答も多かったので、モデル食材としてナシの皮も検討に用いることとした。

■野菜類
■その他
■粉類
■乳製品
■肉類
■魚介類
■麺類
■果実類
■菓子類
■飲料類
■卵
■パン

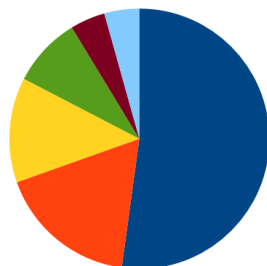


図1 廃棄されやすい食材の割合

表1 各廃棄物における脂質生産量(μm^3)

	キュウリ	キャベツ	タマネギ	ナシの皮
No. 296	6.3	102.3	8.8	13.7
No. 4-C	10.3	8.8	8.8	11.9
CBS 1807	20.1	17.8	7.5	8.8
平均値:	12.2	43.0	8.4	11.5

④ 培地条件の検討

キャベツは脂質生産に効果的であることが示唆されたので、キャベツエキスの添加濃度を0.5、2.0、5.0%と変えて最適な添加濃度を決定した。各濃度で No. 296 を28℃で1週間培養した。最適な濃度の決定は、脂質生産量を調べることで行った。その結果、キャベツ濃度0.5%が最適であった(図2)。添加濃度が高くなると脂質生産量が低下する傾向にあることもわかった。

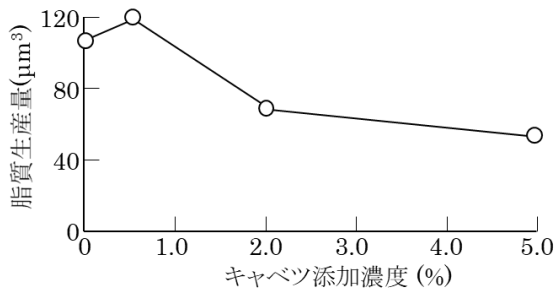


図2 キャベツ濃度と脂質生産量の関係
(炭素源として乾燥米を5%添加)

4 考察

液体培地化において、キュウリ果肉入りで表面にカビが増殖してしまった。この原因として、培地の粘性が高くなり培養液全体を十分に振盪できず、培地内の通気が悪くなっていたことが挙げられる。

各食品廃棄物における平均脂質生産量をみると、キャベツが高い値を示した(表1)。これは、キャベツに無機質が多く含まれていたことが脂質生産代謝に効果的にはたらき、他の廃棄物よりも脂質生産量が高くなったためと考えられる。

5 結論

低価値食品となってしまった食品廃棄物の高度利用に関して、キャベツを添加して No. 296 を培養すれば、脂質生産量を増やせることが分かった。このことから、リポミセス酵母の脂質生産補助材として食品廃棄物が利用可能であることが示唆された。今後は、検討する食品と菌株の組み合わせを増やしていき、より多くの食品廃棄物が利用できるようにしていきたい。

リポミセス酵母が生産した脂質を実際に利用していくためには、菌体内から脂質を取り出す必要がある。また、コスト面についても考えなくてはならない。今後は、これらについても検討をしていきたい。

6 参考文献

- ◆食品ロス削減関係参考資料(消費者庁消費者教育推進課)
<https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/efforts/pdf/efforts_200331_0001.pdf>
(2021/2/12 アクセス)
- ◆「酵母リポミセスによるバイオディーゼル燃料用脂質生産を行う意義と研究の現状および微生物脂質生産研究の動向」
柳場まな, 長沼孝文, 正木和夫: オレオサイエンス, 17 (3), (2017) .

- ◆おむすびころりん、1 億個 (全国キャンペーン)
<https://www.adc.or.jp/campaign/self_all/sel_f_all_02.html>
(2021/2/12 アクセス)

- ◆香川芳子 (2008) 『五訂増補食品成分表 2009 本表編』 女子栄養大学出版部 14p-15p, 56p-57p, 66p-67p, 98p-99p

7 謝辞

本研究を遂行するにあたり、実験のご指導やご助言をして下さいました山梨大学の長沼孝文先生に感謝致します。