

[成果情報名] オイルパーム樹液の pH 調整で乳酸発酵が改善する

[要約] オイルパーム幹から得られる樹液は、糖分が高く微生物にとって極めて有望な天然培地となるが、乳酸発酵において発酵能低下が認められる。樹液を弱アルカリ性に調整することで、不溶性沈殿を形成・除去できるとともに、微生物生育阻害をもたらす芳香族化合物が減少するため、樹液成分が改質され発酵阻害を防ぐことができる。

[キーワード] オイルパーム幹、樹液、乳酸、乳酸発酵

[所属] 国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域

[分類] 技術

[背景・ねらい]

オイルパーム幹から得られる樹液は、遊離糖をはじめ、アミノ酸やミネラルが多く含まれる天然由来の有望な微生物培地となる。これまでに、酵母菌など発酵生産試験で、その有用性を示してきたが、かねてから乳酸発酵に発酵能低下や遅滞が認められていた。乳酸発酵は飲料用途や有機酸生産において重要であるだけでなく、発酵生産における培地の適合性評価の指標となることから、樹液の汎用利用を目指すためにも改質方法を開発する必要がある。そこで、樹液 pH を調整する簡便な方法で、共存する発酵阻害物を除去し、乳酸発酵能を回復させる樹液の改質方法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. オイルパーム幹から得られた樹液に乳酸菌（有孢子性乳酸菌 *Bacillus coagulans*）を接種した場合、乳酸発酵は行われるものの、樹液中の糖以外の成分が乳酸発酵を阻害し、糖からの変換効率率は、理論収率の約半分(54%)となる（表 1）。
2. 樹液の pH を段階的に上昇させると、弱アルカリ側 pH において直ちに不溶性沈殿物が形成される（図 1）。この不溶性沈殿物を除去し、再び中性 pH 付近に戻した樹液を用いて乳酸発酵を行うと、乳酸発酵能が回復する。特に弱アルカリ性の pH 9.0 に調整した樹液は、乳酸の生産量、変換率、生産性が無処理と比べ 1.5~3 倍向上する（表 1）。
3. 発酵阻害の原因の一つとして、植物原料特有の芳香族化合物による微生物生育阻害が考えられる。pH 調整前後の樹液中の芳香族化合物について、ガスクロマトグラフィー質量分析法（GC/MS）により同定定量を行うと、pH 調整後の樹液では、芳香族化合物である p-ヒドロキシ安息香酸、バニリン酸、シリンジ酸、p-クマル酸、フェラル酸などの含有量が大きく減少している（図 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）や活性炭（ヤシ殻製）で処理した場合にも、同じように発酵能回復の効果が認められるが、pH 調整処理の方が低コストで操作性にも優れている。
2. 不溶性沈殿には芳香族化合物の他、ミネラルも数%含まれるため、肥料等へ有効利用することが可能である。

[具体的データ]

表 1 pH 調整による樹液の乳酸発酵特性

pH 調整	樹液中の糖濃度 * ¹ (g/L)	乳酸生産量 (g/L)	乳酸変換効率 * ² (g/g)	乳酸生産性 * ³ (g/L/h)
調整なし (pH 5.6)	78.7 ± 2.4	42.7 ± 1.1	0.54	0.89
pH 6.0	61.4 ± 1.2	53.9 ± 2.2	0.88	2.25
pH 7.0	66.8 ± 0.7	57.1 ± 2.8	0.85	2.38
pH 8.0	65.9 ± 0.7	60.8 ± 2.5	0.92	2.53
pH 9.0	69.0 ± 2.3	63.3 ± 1.4	0.92	2.64
pH 10.0	66.4 ± 1.2	61.2 ± 2.8	0.92	2.55

*1:遊離糖（グルコース、フラクトース、スクロース）の濃度, *2:糖 1g からの乳酸生産量,
*3:時間あたりの乳酸生産量



図 1 pH 調整した時の樹液の様子

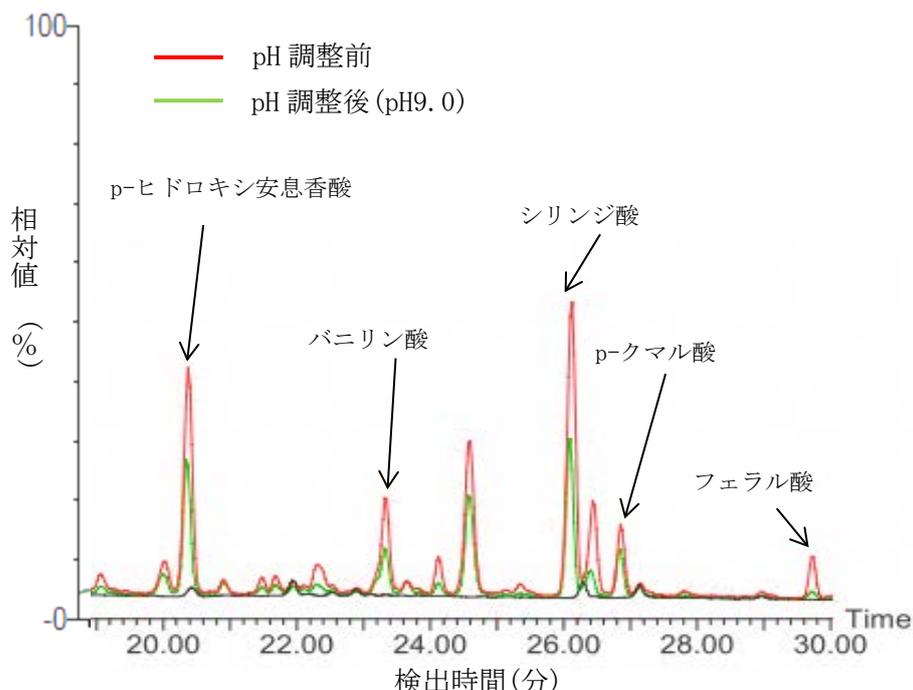


図 2 GC/MS による pH 調整による樹液中の成分の変化

[その他]

研究課題：東南アジア未利用バイオマス資源からの糖質生産技術とその高度利用技術の開発

プログラム名：開発途上地域の地域資源等の活用と高付加価値化技術の開発

予算区分：交付金 [アジアバイオマス]

研究期間：2017 年度（2011～2020 年度）

研究担当者：荒井隆益、小杉昭彦、Kunasundari B・Sudesh K（マレーシア理科大学）

発表論文等：1) Kunasundari B et al. (2017) Appl. Biochem. Biotechnol, No183:412-425

2) 小杉昭彦、荒井隆益 日本国特許第 6238416 号 樹液の調製方法