

1 研究の目的と概要

昨今、健康志向を反映してニンジンを使った野菜飲料がつくられているが、最近の野菜ジュースに対する消費者嗜好は、甘さよりも酸味を求める傾向にあることから、有機酸やレモン果汁等を加えるなどの工夫がされている。一方、当センターで分離した乳酸菌 HOKKAIDO 株は *Lactobacillus plantarum* に属し、俗に植物性乳酸菌と呼ばれる菌種であり、これまでに、野菜や穀類などの植物性素材の発酵力に優れるという特性を用いて、発酵豆乳などが製品化されている。本研究では、地域農産物の新たな加工利用を目的として、浦臼町産の有機栽培ニンジン原料に、HOKKAIDO 株を用いて発酵させた特長ある植物性乳酸飲料を開発した。

【予定される成果】

地域農産物の新たな加工利用、製品の付加価値を高めた新しい商品展開

2 試験研究の方法

原料ニンジンは、皮をむき、柔らかくなるまでボイル（約 30 分）した。これをミキサーでジュースにした後、85℃、30 分間の加熱殺菌処理を行った。

冷蔵保存していたジュースに HOKKAIDO 株の菌液を終濃度 1×10^6 個/ml となるように接種し、1 日から 3 日間、一定温度で発酵させた後、加熱殺菌（85℃、30 分間）を行い、発酵の進行を止めた。菌液は凍結保存菌体を Lactobacilli MRS Broth (Difco) を用いて、30℃で 24 時間培養した後、生理食塩水に懸濁したものを使用した。

発酵ニンジンジュースの pH、乳酸菌数の測定および有機酸分析を行った。pH は pH メーター（TOA、HM-50G）を用いて測定した。乳酸菌数は Lactobacilli MRS 寒天培地を用い、平板培養法によりコロニー数から算出した。有機酸分析は HPLC 有機酸分析システム（島津製作所）を用い、ポストカラム pH 緩衝化法により実施した。

3 実験結果

ニンジンジュースを発酵させる至適温度と時間を明らかにするため、20℃から 40℃の範囲で、1 日から 3 日間の発酵処理し、pH 変化を調べた。発酵前の pH は 4.62 であったが、図 1 に示したように、発酵開始 1 日後には各温度条件で pH 低下が認められ、特に発酵温度 30 から 35℃で最も低くなった（pH 3.8～3.7）。2 日および 3 日間の発酵処理では、更に pH が低下したが、2 日間の発酵物でも酸味が強く、飲料として適当ではなかった。したがって、当該ニンジンジュースの発酵には、30 から 35℃で 1 日間が適当であろうと考えられた。

次に、食味等を考慮して適当量のリンゴ果汁をブレンドした原料を調製し、35°Cでの発酵処理を行った。この原料では、発酵前の pH が 4.23 であった。発酵過程での pH 変化は、ニンジンジュース単独の場合（図 1）と同様の経時変化を示した。また、乳酸菌数は図 2 に示したように、初発菌数が 6×10^6 cfu/ml であり、発酵開始 1 日後には 1.1×10^9 cfu/ml にまで増加し、3 日後までほぼ同数で推移した。

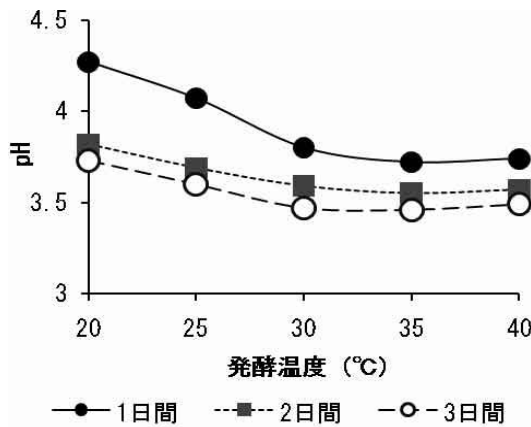


図 1 HOKKAIDO株による発酵処理でのpH変化

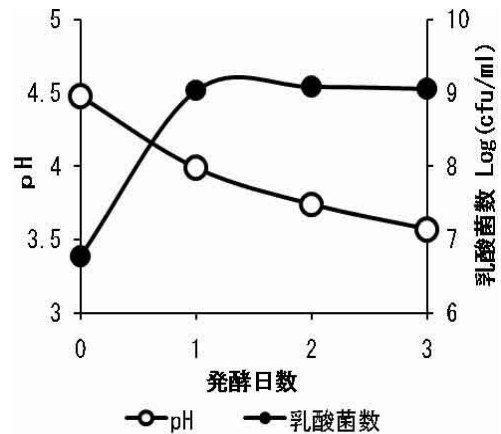


図 2 発酵温度35°CにおけるpHおよび乳酸菌数の経時変化

ニンジンジュースは発酵処理によって糖が消費され、有機酸を産生することで pH が低下し酸味が出ると推定される。そこで、発酵ニンジンジュースの有機酸分析を行った。図 3 に示したように、原料ジュースに含まれる有機酸の殆どがリンゴ酸（約 2.38 mg/ml）であり、他の有機酸は僅かであった。発酵 1 日後にはリンゴ酸が分解消失し、代わって乳酸が殆どを占めた（約 5.72 mg/ml）。リンゴ果汁をブレンドした原料ジュースにおいても同様の結果になった。

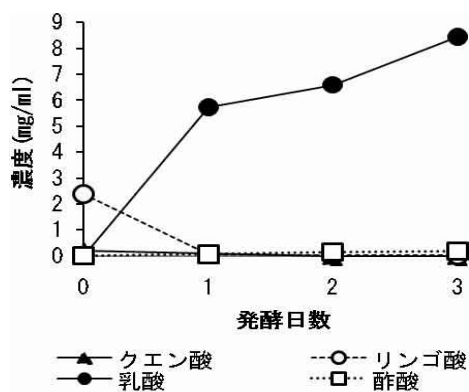


図 3 ニンジンジュース発酵過程における有機酸分析

赤ワインや一部の白ワインでは、アルコール発酵終了直後のワインに多く含まれる酸味の強いリンゴ酸がある種の細菌の働きで、マイルドな酸味をもつ乳酸に変換されるマロラクティック発酵 (MLF) という二次発酵が知られている。この MLF により、ワインはまろやかで香味豊かになる。今回のニンジンジュースにおいて、HOKKAIDO 株による発酵処理により MLF に類似した効果が期待された。

4 要 約

本研究では浦臼町産の有機栽培ニンジン为原料に、植物性乳酸菌 HOKKAIDO 株を用いて発酵させた特長ある野菜ジュースの開発を行った。その結果、マイルドな酸味が付与されるなど、消費者嗜好にあったニンジンジュースが試作できた。

(共同研究機関：浦臼町 伊藤勝典、財団法人 北海道農業企業化研究所)