

乳酸発酵を活用した乳酸菌入り梅干し製造技術

1. はじめに(技術の概要)

福井県は梅の主要産地の一つであり、県産梅を使用した梅干しは地域特産商品として重要な品目です。食品加工研究が育成した乳酸菌 FPL2-1 株(以下乳酸菌とします)は耐酸性・耐塩性に強く改良しており、梅干に使用しても長く生存することが可能です。梅の主な有機酸はクエン酸ですが、乳酸発酵を組み合わせることで乳酸を含んだまろやかな、従来とは異なる風味が付与でき、従来にはなかった生きた乳酸菌が入った梅干しができます。

2. 作り方(図1)

乳酸菌入り梅干しは、酵母エキスと砂糖を原料として乳酸菌の発酵調味液を作り、脱塩梅と発酵調味液を 1 : 1 の割合で混合させて作成します。

なお、酵母エキスとはアミノ酸系の調味料で、今回は乳酸菌の生育の栄養源として使用しています。表示は「酵母エキス」か「アミノ酸」となります。

1) 前培養液発酵

前培養とは、最初に少量の発酵液を作りそれをその後の大量培養に使用するもので、乳酸菌を活性化・増殖させておきその後スムーズに発酵させるための必要な工程となります。

砂糖 30g、酵母エキス 1g、水 70g(調味液と同じ組成)に塩 5g を加え加熱殺菌し、40℃以下に冷めたら乳酸菌粉末を耳かき 1 杯程度添加して約 3 晩、30℃で保温します。乳酸菌がきちんと増殖した場合、乳酸菌で液が濁り、乳酸が発生するため pH が下がってきます。pH が 3.5 以下になるまで発酵させます(pH メーターもしくはリトマス試験紙使用で確認)。

前培養液は冷蔵庫で 2 週間程度は保存可能です。

2) 調味液発酵(本培養)

・加熱殺菌して冷ました調味液 10kg(砂糖 3kg、酵母エキス 100g、水 7kg)に前培養液 100ml を入れ 30℃で 1 ~ 2 晩保温します。乳酸菌が増えて濁ってきたら完成です(再度 pH を確認)。

3) 梅の脱塩

水にさらして脱塩梅を調製します。Brix 糖度計を用いて脱塩具合を確認します(図 2)。Brix が 10 ~ 20 位になるよう最終的な製品の味に応じて調整します(表 1)。

4) 混合・調味

発酵調味液と脱塩梅と減酸剤(炭酸カリウム)を混合し、なじむまで放置します。約 1 週間程度で味が安定します(図 3)。炭酸カリウムは梅から出てくるクエン酸を pH 4 になる程度に弱めて、乳酸菌を安定化させるために添加します(図 4)。添加量は梅の Brix に

よって変わります（図5、表2）。また、混合後に風味漬け等味の調整を行います。

5) 留意点・その他

乳酸菌はガスを発生するものとしなないものがありますが、今回使用する乳酸菌は炭酸ガスを発生しません。包装後膨らむ等のガス発生が認められる場合は雑菌混入の可能性が高くなります。最初の調味液のpH管理をきちんと行うことで、雑菌混入を防げます。

また酵母エキスの代わりにカツオだしを使用しても乳酸発酵が行えます。発酵は酵母エキス使用の場合よりもやや時間が必要となります。



図1 乳酸菌入り梅干し作り方フロー

表1 脱塩梅のBrixと塩分、最終製品の塩分予測

白干し梅は梅の重量の18%の塩で漬けた紅サシを使用

脱塩梅 Brix	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
脱塩梅塩分 (%)	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	8.9	9.5	10.1
梅干最終塩分 (%)	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1

表2 脱塩梅のBrixと減酸に必要な炭酸カリウム量

白干し梅は梅の重量の18%の塩で漬けた紅サシを使用

脱塩梅 Brix	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
添加量 (g)	121	131	141	151	161	171	181	190	200	210	220

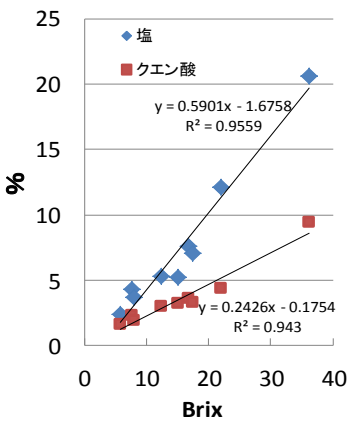


図2 梅のBrixと塩分クエン酸の相関

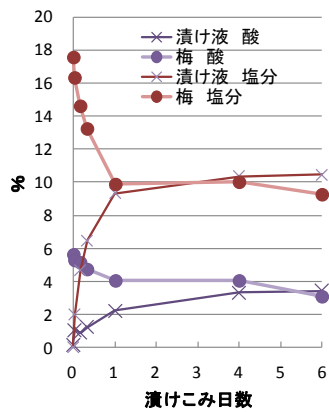


図3 梅と漬け液の塩分酸が均一になるまで

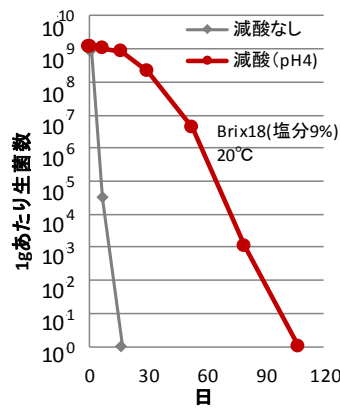


図4 減酸の有無による乳酸菌生存日数

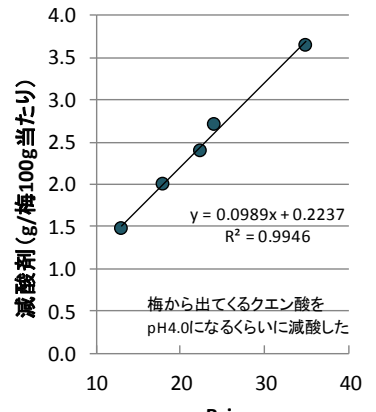


図5 Brixと減酸に使用した減酸剤

4. 保存

乳酸菌梅干しは作りたてで梅一粒あたり約100億個以上の生きた乳酸菌が入っています。梅の脱塩程度が強いほど乳酸菌は長く生存します(図5)。この乳酸菌は20℃以下で生存が安定しますが、冷蔵保存でより長生きします。また、乳酸菌が生存している間は雑菌汚染も抑えられています。Brix18の脱塩梅(梅塩分9%、最終製品塩分4.5%程度)で作成した乳酸菌入り梅干しの乳酸菌数は、冷蔵保存120日後で10万個/gでした(図6)。

また、乳酸菌入り梅干しの漬け液は乳酸菌が入っているため濁ります。製品は液を充分にきってから詰めてください。

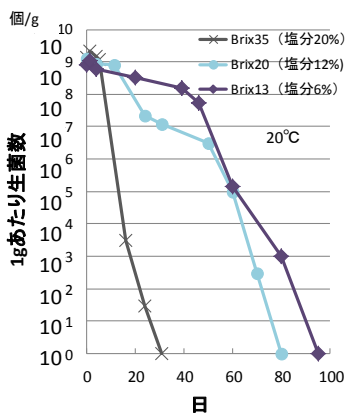


図5 脱塩程度と乳酸菌生存日数

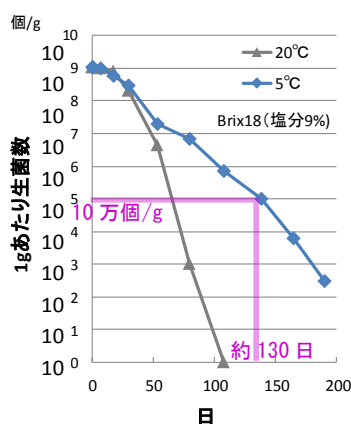


図6 温度と乳酸菌生存日数

表3 発酵による有機酸の変化

	発酵なし	発酵あり
クエン酸	1.6	1.6
リンゴ酸	0.3	0.2
酢酸	-	0.1
乳酸	-	0.2



写真 乳酸菌入り梅干し

ここで紹介した技術は特許技術 ウメ乳酸発酵飲食品及びその製造方法(特許第 5212641号)の技術を使用しています。

[その他]

研究課題名：福井梅の新たな需要を生み出す乳酸発酵技術の開発

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：駒野小百合、久保義人、神田美奈子(園芸研究センター)