

玄そばのアルコールによる滅菌

有田俊幸・宮尾茂雄

Alcohol Sterilization of Buckwheat Grain

Toshiyuki ARITA, Shigeo MIYAO

Summary

In order to prolong the preservation time of raw buckwheat noodles, the sterilization methods by adding alcohol to buckwheat grain were researched. The obtained results were as follows;

- (1) The elimination of added alcohol after sterilization was completed by means of vacuum evaporation applying microwave heating at lower than 40°C.
- (2) As 80% alcohol was the most effective as to the buckwheat flour sterilization, we only used this alcohol solution afterwards.
- (3) By adding 10mL/100g of alcohol to buckwheat grain in polyethylene film package, and tightly sealing for an hour, the microbial numbers of produced buckwheat flour decreased to 10^3 /g from 10^5 /g.
- (4) The results of the degustation concluded that the taste and the flavor of these produced noodles after sterilization were not always inferior to one from non-sterilized grain.
- (5) The products made from alcohol sterilized buckwheat grain prolonged their preservation time at 5 °C storage. Therefore it was significant to keep storage temperature lower as well as to take the sterilization of materials into consideration.

そば粉は小麦粉に比べ通常 $10^3 \sim 10^4$ 倍の菌に汚染されているため、そば粉を原料とする製品、とりわけ生そば（そば粉に小麦粉等をつなぎとして加え、加水後ミキシングを経て圧延したものを線状に切り出した状態のもの）は他の生めん類と比べると著しく日持ちが悪い^{1) 2)}。

このため、そば粉や玄そばに様々な殺菌処理を施す試みがこれまでに行われてきた^{3) 4) 5)}。しかし、そばは風味を重視する食品であり、殺菌を行う際には風味を損なうことがないように十分配慮する必要がある、このことがそば粉や玄そばの殺菌処理の困難な課題になっていた。

そこで、玄そば及びそば粉の滅菌法として、風味の損失が比較的少ないと考えられるアルコールを用いた方法を検討したので、その結果を報告する。

実験方法

1. 実験材料

玄そばは内モンゴ（中国）産A級及びアメリカ産マンカン種を使用した。そば粉はこの玄そばを鉄製ロール製粉機（谷沢菓機工業）若しくは石臼式製粉機（吉野工房）で処理したものをを用いた。

2. アルコール処理及び除去法

アルコールによる滅菌処理方法は、ポリ袋に入れた玄そば及びそば粉に直接アルコールを添加、混合し、密封して室温に保存する方法によった。これらの玄そばやそば粉からのアルコールの除去は、マイクロ波減圧乾燥装置（新日本無線NJE6607型）を用いて、温度30～40℃、圧力50～60Torr、出力1.2kwの条件で、アルコールを減圧下で揮散させる方法により行った。

3. 生菌数の測定

滅菌処理を行った玄そばはすべて無菌的に製粉し、そば粉としてから一般生菌数を測定した。一般生菌数は標準寒天培地を用い、常法により測定した。

4. そばの食味テスト

滅菌処理済の粉と無処理粉とを原料にそばを製造（そば粉：小麦粉＝1：1）し、所内職員21名を対象として2点を比較する方法でゆでたそばの食味をテストした。

テスト項目は、外観、味、風味、歯ざわり及び総合評価の5項目で、良い、普通、悪いの3段階で評価し、評点法を採用して、分散分析⁶⁾により差の検討を行った。

5. 生そばの保存試験

滅菌処理を行った玄そばを製粉し、小麦粉6割、そば粉4割の割合で混合したものに加水（28%）して、無菌的に生めんを製造した。これをポリ袋に充填して5、10、15℃で1～4日間保存し、保存中の生そばの一般生菌数を測定した。

実験結果及び考察

1. 試料からのアルコールの除去

アルコール添加による滅菌処理を行う場合、添加したアルコールをどのように除去するかは最も工夫を要する点である。特にそば粉や玄そばのアルコール処理では、残留アルコールが製品の風味を損なってはならないので、できる限りアルコールを除いてしまわなければならない。

そこで今回の実験では、アルコール除去法としてマイクロ波減圧乾燥法⁷⁾を試みた。この方法は減圧下、比較的低温（40℃以下）でアルコールを揮散除去させるもので、熱源にマイクロ波を使用しているため、試料の内部より迅速に加熱することが可能であり、電熱式の減圧乾燥法に比べて乾燥が速やかであるという特長を有する。したがって風味への影響も極力抑えられるのではないかと考えた。この方法で得られた試料を用いてそばを製造し、試食した結果では、残留アルコールは全く問題にならなかった。

2. 滅菌効果の最も高いアルコール濃度

50～100%までの6種類の濃度のアルコールを作り、これをそば粉に加えて、アルコール除去後の生菌数を測ることにより滅菌効果の最も高いアルコールの濃度を検討した。

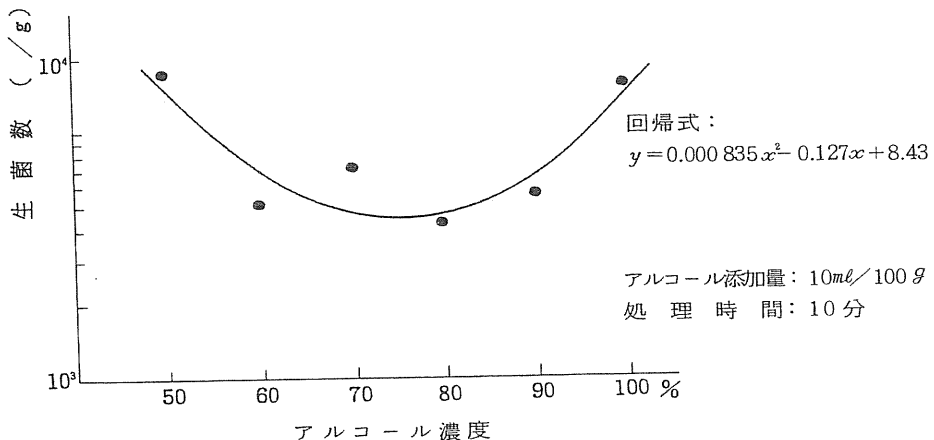


図1 そば粉を処理したアルコールの濃度と生菌数

その結果、図1にみられるように、効果の高い濃度は80%前後とみられ、2次の回帰式(5%で有意)を計算した結果からも76%の値を得た。そこで以後の試験はすべて80%アルコールを使用することとした。

3. 玄そばへのアルコール添加割合と減菌効果

そばの原料にアルコール処理を行う場合、そば粉よりも玄そばの段階での処理の方がアルコール除去の容易さや品質に及ぼす影響を考えた場合に

有利である。そこで今回は処理の対象を玄そばに限定し、玄そば段階での減菌処理技術を確立すべく検討を進めた。

まず、玄そばをポリ袋に入れ、これに2~18ml/100gの範囲でアルコール添加量を変えた試料を9種類作り、密封、混合して10分間放置した後にアルコールを除去し、製粉して得られたそば粉の生菌数を測定して、最適なアルコール添加量を推定した。図2にその結果を示す。

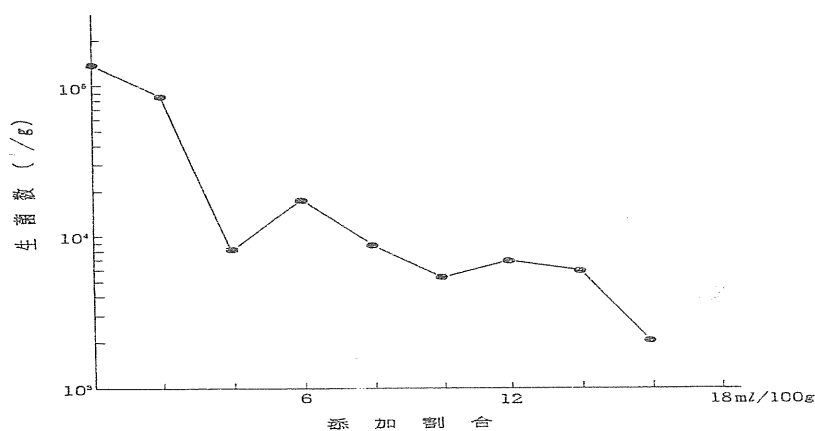


図2 玄そばへのアルコール添加割合と生菌数

玄そばにアルコールを添加すればするほど減菌効果は現れるが、添加量が多いとアルコール除去に時間を要するようになるため、この場合、玄そば100g当たり10ml程度の添加が適当と判断した。

4. 玄そばへのアルコール処理時間と減菌効果

玄そばへのアルコール添加割合を10ml/100gとして、次に玄そばとアルコールを混合した後の処理時間(放置時間)と生菌数との関係について調べたところ、図3のような結果となった。

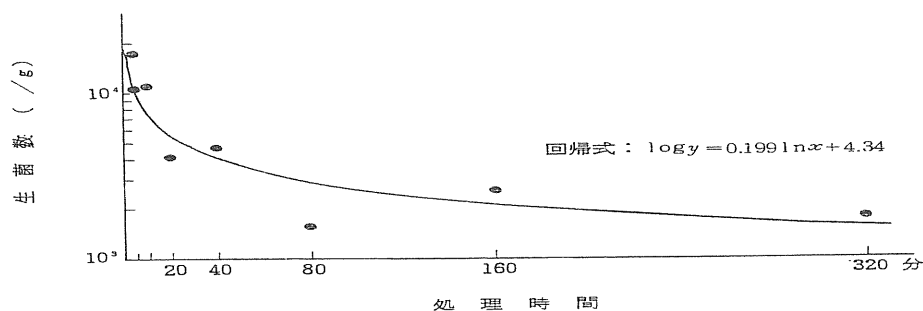


図3 玄そばへのアルコール添加割合と生菌数

図より、処理時間を長くすれば生菌数は減少するが、長時間置いても急激には菌は減らないことがわかり、1時間ほどの処理で十分減菌効果が期待できると判断した。

5. アルコール処理による生菌数の変化

以上の結果から得られた処理条件、すなわちアルコール濃度80%、玄そばへのアルコール添加割合10ml/100g、アルコール処理時間1時間の条件の下で、生菌数が 1.4×10^5 /gの玄そば（製粉後のそば粉について測定）をアルコール処理したところ、 3.0×10^3 /g（同）の生菌数を得た。この結果は、玄そばのアルコール減菌処理では主として玄そばの表面が殺菌されるため、玄そば内部まで減菌効果が現れにくいこと、すなわち、玄そばは表面（表皮）のみが菌に汚染されているのではなく、内部（胚乳部分）にも相当数の菌が存在していることを表すものである。

上記の処理条件の下では、減菌割合は玄そばの元の菌数の約1/50に減少する程度であって、これ以上の減菌効果を期待するためには、この玄そばを製粉して得られたそば粉に対して直接アルコールを添加する減菌処理が必要となる。しかし、アルコール除去操作を2度繰り返すことになるため、そばの品質に対する影響がより大きくなるおそれがあり、実用的には玄そば段階のみの処理にとどめた方がよいものと考えられる。

6. 食味テスト

玄そばを前記の条件でアルコール減菌処理し、マイクロ波減圧乾燥法でアルコールを除去した場合の、製粉、製めん後の製品の品質に及ぼす影響について、食味テストにより品質評価を行った。特に減圧乾燥によるそばの香気成分の揮散やアルコールによるそば成分の変化等が懸念されるので、これらの点を詳しく検討する必要がある。そこで、アルコール処理後、これを除去した玄そばを製粉し、通常生そばよりそば粉割合の多い、そば粉と小麦粉を同量混合した、いわゆる「同割り」そばを作り、これと無処理の粉で同じように製めんしたものとを比べることで品質の差を調べた。被験者は所内の職員21名である。結果を表1に示す。

表1 そばの食味テストの結果

	アルコール処理			無処理		
	良い	普通	悪い	良い	普通	悪い
外観	5	14	2	9	12	0
味	9	11	1	7	9	5
風味	7	13	1	9	7	5
歯ざわり	9	10	2	12	8	1
総合	8	12	1	11	8	2

被験者21名 単位：人

風味

要因	自由度	平方和	平均平方	F_0
試料間	1	0.10	0.10	—
誤差	40	6.52	0.16	
合計	41	6.62		

歯ざわり

要因	自由度	平方和	平均平方	F_0
試料間	1	0.39	0.39	1.56
誤差	40	9.90	0.25	
合計	41	10.29		

$$F_{1,40}^{\downarrow}(0.05) = 4.08$$

そばの品質に関する項目のうち、特に影響が懸念される風味と歯ざわりについて、処理と無処理との差を分析したところ、いずれも有意差は認められなかった。したがって今回の食味テストの結果からは、アルコール処理及び減圧乾燥によるそばの品質への悪影響はないものと思われる。

7. 生めんの保存試験

アルコール処理した玄そばを製粉、製めん（そば粉4割）の後、これを5、10、15℃の各温度で1～4日間保存した場合の、生そばの生菌数の変化を調査した結果を図4に示す。

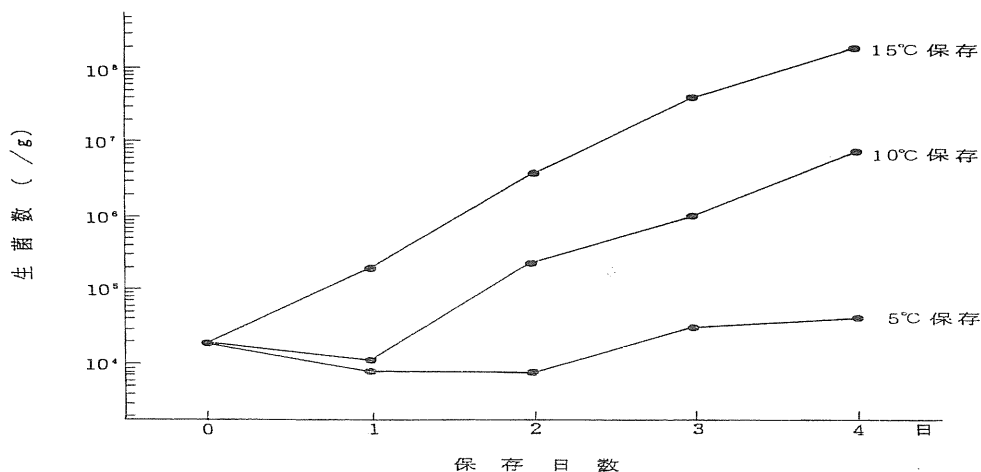


図4 減菌そば粉を使用した生そばの保存温度，保存日数と生菌数の関係

玄そばのアルコール除去の後，製粉した直後のそば粉の生菌数は 5.5×10^4 /g，製めん後の生めんでは 1.9×10^4 /gであった。これを15℃に保存した場合には，菌は著しい速度で増殖し，4日間の保存中，1日ごとに約10倍の増加がみられ，4日目には 10^8 /g台の菌数に至ったが，5℃保存では4日目でも 10^4 /g台の菌数にとどまっていた。したがって，生そばの保存性の向上のためには玄そばやそば粉の生菌数を減らす工夫とともに，製造後の生めんの品温管理も重要であることがわかり，原料の段階での減菌技術とあわせて，流通面での衛生管理を考慮していくことが重要と思われる。

要 約

(1) 生そばの保存性向上対策として，原料である玄そばにアルコールを添加，混合することによる減菌法について検討した。
 (2) 玄そばからのアルコールの除去はマイクロ波減圧乾燥法を用いた。この方法によってほとんどのアルコールを揮散除去することが可能であった。
 (3) アルコールは80%のものが効果的であったので，以後の試験はこの濃度で行った。玄そばへの添加量は10ml/100g，処理時間は1時間が適当と判断した。 10^5 /g台の生菌数の玄そばをアルコールで減菌処理したところ， 10^3 /g台まで菌を減らすことができた。

(4) アルコール処理後の玄そばを原料として製めんし，食味テストを実施したところ，無処理のもの比べて風味等で有意な差はみられなかった。
 (5) アルコール処理後の玄そばを原料として製めんし，4日間の保存試験を行ったが，5℃での保存では菌の増殖がよく抑えられ，温度管理が大切であることがわかった。

文 献

- 1) 宮尾茂雄・佐藤 匡：東京都農業試験場研究報告，18,97 (1985)
- 2) 内藤穂積・清水康美：New Food Industry, 28, 8, (1986)
- 3) 松橋鉄治郎・伊藤 均・大日方洋・村松信行・小原忠彦・齊藤 実：食品照射，21, 8 (1986)
- 4) 村松信行・大日方洋・大池昶威：長野県食品工業試験場研究報告，17, 71 (1989)
- 5) 大日方洋・小原忠彦・村松信行・松橋鉄治郎：長野県食品工業試験場研究報告，17, 119 (1989)
- 6) 二宮恒彦：調理科学，4, 165 (1971)
- 7) 羽田英夫：ジャパンフードサイエンス，3, 55 (1991)