

浸漬処理によるソバ粉細菌数の低減効果

山木一史, 佐藤理奈, 中野敦博, 太田智樹

Decrease in bacterial load in buckwheat flour through soaking

Kazufumi Yamaki, Rina Sato, Atsuhiko Nakano and Tomoki Ohta

Buckwheat seeds were subjected to the soaking process, in which they were immersed in water and allowed to absorb sufficient water, to decrease the number of bacteria in buckwheat flour. Aerobic plate count, the number of coliform bacteria, and the number of thermotolerant bacteria in buckwheat flour decreased considerably following this process. Buckwheat flour was prepared from buckwheat seed after soaking process and a noodle-making test was performed. Little change was observed in the protein content, which is the main ingredient of buckwheat flour. Moreover, physical properties of the noodles prepared from the flour from buckwheat seed after processing and of those prepared from the flour from buckwheat seed without processing, did not show significant difference. Therefore, soaking process decreases the number of bacteria in buckwheat flour effectively.

ソバは種子の形状の影響もあり, 他の穀類と比較して細菌数が非常に多く, ソバ粉に製粉されてからも多数の菌が存在しており, そのまま生麺を製造した場合, 製麺後の日持ちが非常に悪いなどの品質劣化の要因となっている。そのため, 現在スーパー等に流通している生麺を製造する場合には, 日持ち向上効果を持つ添加物を利用しているか, あらかじめ菌数を減少させたソバ粉を使用している^{1)~4)}。日持ち向上剤としては, 一般的に酒精が用いられるが, 主成分であるアルコールにより, ソバの持つ風味が損なわれていることが多い。一方, ソバ粉の菌数低減方法として, 加熱蒸気を用いた気流方式や2軸のスクリーによる混捏方式, さらに放射線等の電磁波による方式がある^{5)~10)}。中でも加熱蒸気による気流方式はもっとも効果があり, 市場においても主流であるが, 細菌数の低下には限度があることに加えて, 熱によるタンパク質の変性や香気成分の損失といったマイナス面も抱えている。また, いずれの処理を行う装置も高額であり, 簡単に導入できるものではない。

最近, 道内企業により, 前述の殺菌方法とは異なり,

浸漬処理を行うことで穀類や豆類の種子の細菌数を低減化する方法が開発されている¹¹⁾。従来, 浸漬処理のような湿式方式を種子類に適用することは, 種子類が乾物であるという観点からほとんど検討されていない。この方法を導入する場合には, 浸漬と乾燥の2工程が追加されるが, 高額な装置を必要とせず, 低コストで導入が可能であり, 道内のソバ粉製粉会社のように規模の小さな企業には有効と思われる。これらのことから, 本研究では, 細菌数の多いソバ粉について, 浸漬処理による菌数低減効果の検討を行ったので報告する。

実験方法

1. 試料

供試試料として, 道内産の玄ソバを用いた。また, 湿式処理の製剤として日香化成(株)の「アラコールⅠ」を, 中和剤として同じく日香化成(株)の「アラコールⅡ」を用いた。

2. 浸漬処理の方法

まず, 玄ソバと同量の水に12時間以上浸漬させた後,

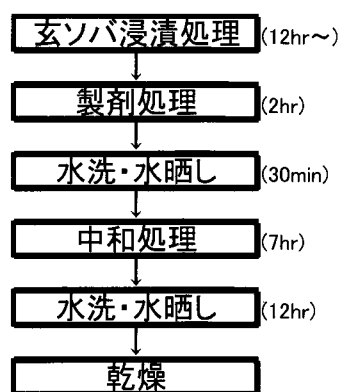


図1 処理フローチャート

十分に吸水した玄ソバを1.2～1.5倍量の「アラコールⅠ」に浸漬させた。1～2時間後に水洗いを行った後、玄ソバと同量の「アラコールⅡ」に浸漬させて、中和処理を行った。7時間後に水洗いを行い、さらに12時間水晒しを行った後に、通風乾燥機を用いて20℃で4時間乾燥した。

3. 微生物試験

浸漬処理を行った玄ソバについて、一般生菌数と大腸菌群を検査した。また、耐熱性菌として、食中毒菌であるセレウス菌をNGKG寒天培地により検査した。

さらに、耐熱性菌への効果を確認するため、80℃で20分間の熱処理を行った玄ソバについても、耐熱性菌を検査した。

4. ソバ粉の調製

乾燥後の浸漬処理済み玄ソバを脱皮機にて丸抜きにした後、超遠心粉碎機(0.25mmのスクリーン使用)にて粉碎した。粉碎したソバ粉について、水分、タンパク質含有量、灰分を分析した。

5. 製麺試験

調製したソバ粉を用いて加水量35%にて、押し出し式製麺機により100%ソバ粉の麺を調製した。この麺について、ゆで試験を行い、物性を評価するためにゆで麺の切断強度と水分を測定した。

実験結果および考察

1. 浸漬処理方法の検討と微生物への影響

製剤である「アラコールⅠ」の浸漬時間を設定するために、玄ソバをいきなり製剤に浸漬させたところ、その

表1 処理時間が及ぼす影響

	一般生菌数 (cfu/g)	大腸菌群 (cfu/g)	耐熱性菌数 (cfu/g)
水戻し品	3.0×10^7	陽性	1.0×10^6
製剤処理(60分)	1.0×10^2	陰性	N.D.
製剤処理(120分)	N.D.	陰性	N.D.

* N.D. : Not Detected

表2 製剤の濃度が及ぼす影響

	一般生菌数 (cfu/g)	大腸菌群 (cfu/g)	耐熱性菌数 (cfu/g)
水戻し品	2.6×10^7	陽性	1.6×10^6
製剤処理(1.2倍)	N.D.	陰性	N.D.
製剤処理(1.5倍)	N.D.	陰性	N.D.

* N.D. : Not Detected

効果はほとんどあらわれなかった。そこで、玄ソバを十分に吸水した状態にしてから製剤による浸漬処理を行ったところ、水戻し品と比較して、一般生菌数、大腸菌群、耐熱性菌数のいずれも低減するが、60分処理では一般生菌数が 10^2 cfu/g確認された。そこで、処理時間を120分にしたところ、一般生菌数は検出されなくなり、非常に高い効果が確認された(表1)。一方で、製剤の浸漬処理時間を長くしたことから、中和に要する時間と最終的な水晒しの時間は、必然的に長めに設定する必要が生じ、これらのことをふまえて、浸漬処理におけるフローチャートを設定した(図1)。

製剤の使用濃度は原料に対して1.5倍量を標準としているが、将来的なコストを考慮すると、製剤の使用量は少ない方がよいことから、1.2倍量に減じた場合についても検討を行った。結果は、いずれの濃度も大幅に減少し、大腸菌群は陰性へ、一般生菌数と耐熱性菌は検出されなくなったことから、使用濃度は1.2倍量に減じてもほぼ同等の効果が確認された(表2)。

いずれの場合も菌数が激減していることから、本製剤を用いた浸漬処理は、細菌数低減化には十分な効果があることが判明した。また、製剤の効果を十分に出すためには、玄ソバが十分吸水していることが必要であることから、本製剤は芽胞状態ではなく生菌の状態で作作用するものと推察された。

2. 耐熱性菌への影響

一般に、ソバ切りとして麺に加工されるものは、生麺の状態でも細菌数が多くても、調理時に加熱処理を行うため大丈夫であると認識されているが、現実には耐熱性菌であるセレウス菌による食中毒が発生している¹²⁾。そこで、本製剤の効果をさらに確認するため、耐熱性菌を

表3 耐熱性菌への効果

	耐熱性菌数 (cfu/g)
水戻し品	1.4×10^5
熱処理のみ	1.0×10^3
熱処理+製剤処理	N.D.

* N.D. : Not Detected

表4 ソバ粉の成分分析結果

	タンパク質含有量* (%)	灰分* (%)	水分 (%)
ソバ粉(無処理)	11.73	2.08	11.7
ソバ粉(湿式処理)	13.13	2.41	10.5

* 乾物量あたりの値

表5 ソバ粉 100%麺の分析結果

	切断強度 (gf/mm ²)	水分 (%)
ソバ粉(無処理)	17.89	57.3
ソバ粉(湿式処理)	15.63	57.0

強制的に増菌させた玄ソバに対し同様の試験を行った。その結果、加熱処理のみでは完全に殺菌することはできないが、本製剤を用いた湿式処理を併せて行うことにより耐熱性菌が検出されなくなった(表3)。このことから、本処理方法は耐熱性菌に対しても効果を持つことが確認された。

3. ソバ粉の物性値への影響

製剤処理や製剤処理前にかかりの長時間、水あるいは水溶液に浸漬されていることから、ソバ粉に含まれる有用成分の溶出や、化学変化が生じている可能性は否定できない。特にソバ粉の場合には、タンパク質の溶出や変性は物性値に大きく影響する。

浸漬処理後の玄ソバを丸抜き後に製粉し、浸漬処理ソバ粉を調製した。このソバ粉には、ごくわずかに製剤が持つ酸臭が確認された。このソバ粉について主要成分である、タンパク質含有量、灰分、水分を分析したところ、乾燥処理時間の関係もあり、水分が少ないものの、タンパク質の溶出はほとんどなく、タンパク質以外の微量成分である灰分も残存することがわかった(表4)。逆にいずれも数値が微増していることから、それ以外の水溶性成分が若干溶出していることが推察された。

次に、物性への影響を確認するため、実際に麺の加工試験を行ったところ、製麺作業は、無処理のソバ粉と浸

漬処理したソバ粉にほとんど差はなく、いずれも問題なく製麺できた。また、生麺の状態で麺線がバラバラになることもなかった。これらのことから、製剤によるタンパク質の変性もほとんどないものと考えられた。この製麺後の麺を同時間ゆでた後に切断強度を測定したところ、ゆで麺の水分にはほとんど差がないものの、無処理の麺が浸漬処理の麺より切断強度が大きく、両者には有意差(1%)が認められた(表5)。

しかしながら、官能的には十分な食感を備えており、製麺後にも若干残っていた酸臭は、ゆで麺においては消失しており、ほぼ問題なく食することが出来た。

要 約

玄ソバについて、浸漬処理によるソバ粉の細菌数への影響を明らかにするために、玄ソバに十分な吸水を行った後に、液体製剤による浸漬処理を行った。この処理により、一般生菌数と大腸菌群、さらには耐熱性菌も激減した。また、浸漬処理後の玄ソバからソバ粉を調製し、製麺試験を行ったところ、ソバ粉の主成分であるタンパク質含有量にはほとんど変化がなく、ゆで麺の物性も無処理のソバ粉を使用したものと大きな差は認められなかった。これらのことから、浸漬処理によるソバ粉の細菌数低減は有効であると判断された。

本研究の実施にあたり、日香化成株式会社の荒関孝氏と藤原製麺株式会社の谷口博志氏には、原材料の提供や試験方法等についてのご助言、ご指導など多大なるご協力をいただきましたことを深く感謝いたします。

文 献

- 1) 三谷泰雄, 北川敦士, めん類の副資材 日本そば用品質改良剤, 食品と科学, 1985増刊号 2, 97-102 (1985).
- 2) 白石俊訓, pH調整剤によるゆでめんの品質保持効果, ジャパンフードサイエンス, 30, 39-43 (1991).
- 3) 有田俊幸, 生めんの新製品開発と品質保持技術, ジャパンフードサイエンス, 38, 29-34 (1999).
- 4) 谷口正明, 有機酸の利用によるめん類の日持ち向上技術, 食品と科学, 43, 87-90 (2001).
- 5) 塚田直, 粉粒体原料の殺菌と気流式殺菌法, ファルマシア, 19, 559-564 (1983).
- 6) 有田俊幸, 宮尾茂雄, マイクロ波を利用した無菌そば粉の製造, ニューフードインダストリー, 34, 21-24 (1992).

- 7) 沢清彦, 二軸押出機による滅菌システム, 神鋼テクノ技法, 8, 16-19 (1996).
- 8) 大日方洋, 金子昌二, 村松信之, 黒河内邦夫, 平沢文喜, 流動性高圧蒸気殺菌装置によるそばの殺菌, 長野県食品工業試験場研究報告, 26, 36-41 (1998).
- 9) 等々力節子, ソフトエレクトロンによる殺菌技術, 食糧その科学と技術, 42, 85-95 (2004).
- 10) 小野和広, 遠藤浩志, 山田純市, 庄司一郎, 五十部誠一郎, 常圧過熱水蒸気処理が生そばの保存性と食味に及ぼす影響, 日本食品科学工学会誌, 54, 320-325 (2007).
- 11) 荒関静子, 特開 2004-147572, 公開特許公報, (2004)
- 12) 松家修, 大西勉, 鎌田裕子, 太田徹, めん類に対する細菌 (セレウス菌) 汚染対策について, 食品衛生研究, 35, 337-343 (1985).