手延素麵の“厄”処理について

今 見 正*・糟 谷 胤 一*・高 嶋 四 郎*

(TADASI IMAMI) (TANEKAZU KASUYA) (SIRŌ TAKASIMA)

緒 言

古くより“揖保の糸”として知られている播州手延素麵は製造後適当な倉庫内に半年近く貯蔵し、所謂“厄”期間をへて初めて完成品となる訳で、この厄は上村り及び小谷²⁾等によれば蛋白凝固を伴う1種の「熟成過程」であるとしており、この厄を経過した素麵が風味、口ざわりがよく、一般に賞味されているが、何分にも冬期に製麵し(12月より翌年3月迄)高温高湿の梅雨期を過し、7月初旬迄貯蔵するための諸経費の負担、並びに常時需要者の要求に応じ得ない不便を製造家はかこつて来ている。

われわれはこの厄を人工的に常時短時間に施し得る方法を得るがために製造直後の素麵について一定条件下で処理を行い、この場合の組成変化を経時的に追求、外的条件との関係を求め、自然厄の場合の変化と併せ比較検討した。

実 験

1. 試料並びに装置

兵庫県産素麵用内麦粉(歩留75%)

Bé 10°の食塩水40%(原料粉に対して)

精製綿実油4%(原料粉に対して)

以上を原料として1956年3月初旬、兵庫県手延素麵組合において製造せる素麵を用い、その1部は一般素麵と共に組合倉庫に貯蔵し、6月下旬(厄中)及び8月上旬(厄後)の2回に抜取り、自然厄の場合の組成試験に供した。

装置としては種々濃度の硫酸により器内の湿度を一定に保持せしめたデシケーターを用い、この中に試料を入れ、デシケーターを温度一定の孵卵器に挿入して温度湿度を調節した。

2. 試験方法

製造直後の上記素麵を60%, 70%, 80%, 90%にそれぞれ調湿せるデシケーターに入れ、これを各々30°C、

40°C, 50°Cの孵卵器に挿入、その各々について5, 10, 15, 20日目毎に試料を抜取り、これらについて後述の方法に従い、組成分析、調理試験を行つた。なお素麵を抜取つた後水分が平衡に達する迄放置し、乳鉢で磨砕、50メツシユの篩にかけたものを組成分析の試料に供した。

(1) 水分

試料素麵の厄処理中の含有水分を抜取直後空気乾燥器法に従い測定した。

(2) 還元糖

試料5gについてA.A.C.Cの公定法(BLISH and SANDSTEDTの方法)³⁾に準じて測定した。

(3) アルコール酸度

試料5gに60%アルコール50ccを加え1時間振盪したる後濾過し、濾液10ccについて $1/10$ N苛性ソーダ溶液で滴定し、乳酸の百分率として表わした。(B.T.B.指示薬を使用)

(4) 粗脂肪(石油エーテル抽出物)

試料10gを石油エーテルで約16時間ソックスレー抽出器で抽出し、蒸気浴上で石油エーテルを完全に揮発除去したる後秤量した。

(5) 脂肪酸度

粗脂肪測定後、抽出フラスコ中の抽出物をbenzene-alcohol混合液50ccで溶解、直ちに0.1N KOHで滴定し、滴定値よりブランク値を差引き求めた。

(6) pH

試料5gに蒸溜水30ccを加え、浸漬振盪すること30分間、遠心分離し、その上澄液についてガラス電極pH試験器を用いて測定した。

(7) 蛋白溶解度

試料5gに95%アルコール10cc, 0.1N酢酸溶液50ccを加え、時々攪拌しながら室温にて24時間放置する。遠心分離したる後上澄液を濾過し、濾液10ccについてケールダール法により窒素を測定した。(OLCOTT and BLISHの方法)⁴⁾

(8) 調理試験

素麵をデシケーターより取出し、水分が略々平衡に達するまで放置したものについて、素麵品質判定試験法

* 兵庫県工業奨励館

1957年4月22日受理

(今見, 糟谷)²⁾ に従い, 吸水率, 溶出率, 増容度の測定を行った。

(9) 其 他

試食試験を行い試料麺の歯切れ, 口さわり, 色調などについても比較した。なお参考としてガイガー計数管式 X 線回折装置を用い, X 線回折による構造図型の変化を検討した。

3. 結果並びに考察

(1) 水 分

湿度 60%, 70% の場合は, 温度 30°C ~ 50°C の範囲内では 5 日目位で平衡に達し, 13% ~ 14% であった。湿度 80% の場合は 15 日目位より平衡に達し, その値は温度 30°C で 15%, 40°C で 16%, 50°C で 17% であった。また湿度 90% の場合は 20 日以内では平衡に達せず, 温度 40°C の場合では 20 日目に含有水分は 25% に達した。自然厄の場合は (倉庫内に貯蔵) 6 月下旬より 7 月上旬にかけて水分は 15 ~ 16% に達した。(第 1 図)

第 1 図

以上より含有水分の自然厄に最も近い状態は温度 30°C ~ 40°C で湿度 70 ~ 80% であると考えられる。

(2) 還元糖

温度 30°C の場合は一旦減少し, 再び増加する傾向を示した。この場合湿度の大なるものの方が早く減少した後早く増加するようである。(最初の量と 20 日後の量との差は殆んどない) 温度が 40°C, 50°C となるに従い,

また湿度が大なるに従い, 最初の減少過程はなくなり, 経過日数と共に増加する割合も著しくなる。(第 2, 3, 4 図)

第 2 図

第 3 図

第 4 図

(3) アルコール酸度

温度 30°C, 40°C では僅かに増加の傾向を示し, 温度 50°C では経過日数と共に急激に増加, その度合は湿度の高いものの方が大きい。(第 5, 6, 7 図)

第5図

第6図

第7図

以上より厄処理中に澱粉の1部は酵素の作用を受けて還元糖に変化すると同時に還元糖の1部も乳酸菌によつて乳酸に変化する。(このことは明田川, 本間⁹⁾等がマカロ製造時にも認めている)。しかしてこの両変化は厄処理条件の弱い場合は前者の作用が後者よりも比較的緩徐であり, 条件が強くなるに従い前者の作用は急激に活潑になるものと考えられる。

(4) 粗脂肪 (石油エーテル抽出物)

経過日数と共に減少し, 減少度は温度が高くなるに従い, また湿度の低いものの方が大なる傾向を示した。

(第8, 9, 10図)

(5) 脂肪酸度

温度 30°C では湿度の如何に拘らず目立つた変化を示さなかつた。温度 40°C では湿度 60%, 70% のものが

第8図

第9図

第10図

第11図

経過日数と共に酸度は増加した。また 50°C になると経過日数と共に急激に増加し湿度の低い方が高いものより

第 12 図

第 13 図

増加率が著るしい傾向を示した。(第 11, 12, 13 図)

以上より厄処理中に素麺中の油は軽度の加水分解によるグリセリン化合物と遊離脂肪酸の生成並に脂肪及び脂肪酸の著るしい酸化による石油エーテル不溶物の生成によつて、石油エーテル抽出物は減少し、脂肪酸度は増加すると考えられる。しかしてこの作用は温度の高い程著るしく、また湿度が 90~60% の範囲内では湿度の低い方が大であつた。

(6) pH

最初の pH 値 5.8 のものが処理後では最低 5.0 迄酸性側に移動し、その程度は温度、湿度共に高い所が大きかつた。なお自然厄後の pH 値は 5.4 であつた。

(7) 蛋白溶解度

すべての場合を通じて殆んど変化なく、このことは当実験に於ける条件では測定し得る程度まで変性を起さなかつたのであらうと思はれる。

(8) 調理試験

吸水率、溶出率、増容度共にすべての場合を通じて処理日数と共に明らかに減少し、減少度も処理条件の強いもの程大であつた。しかして湿度よりも温度により鋭敏であつた。溶出率は 15.9%~14.5%，増容度では 380%

第 14 図

第 15 図

第 16 図

~250% の範囲で減少した。吸水率は第 14 図、15 図、16 図、17 図を参照。

第 17 図

(9) 外観其他

温度 40°C 以上、湿度 80% 以上で 10 日間以上経過したものでは次第に淡黄色から黄褐色に変色し、油の酸化臭が強くなってくるため、商品価値としては一考を要するが、試食結果では、茹でた場合この臭は全く消滅し、温度、湿度が高く処理日数の長いもの程、歯切れよく、煮崩れの少ない、腰の強い麺となることがわかった。

以上の如き組成並びに調理試験結果の変化と略々同様な変化が自然厄を施した素麺についても見られた。なお X 線図的には無処理のものに比較して多少の図型の変化は認められたが、より系統的に詳しく調べる必要がある。

綜 括

製造直後の手延素麺に人工的な厄処理を施し、この場合の組成変化を経時的に追求し、処理条件と、組成並びに調理試験結果の変化との関係を求め、自然厄を施した場合と比較検討して人工的厄処理の適当な条件を決定した。組成上の主な変化は油の加水分解、並びに酸化によるエーテル抽出物の減少と脂肪酸価の増加、酵素作用

による澱粉より還元糖の生成並びに微生物による還元糖より乳酸の生成、蛋白の変性（より適当な方法で検討の要あり）、pH の減少等であつた。また調理試験結果における吸水率、溶出率、増容度等の減少が見られ、麺の機械的性質の著しい変化を生じた。しかして上記の所謂「熟成作用」による組成上の変化の結果が直接吸水率、溶出率、増容度等の減少（煮上り麺の歯切れの良化、煮崩れの減少等の物理的性質）に影響することは少ないと考えられ、むしろ分子構造そのものの結晶性の改変（例えば澱粉 OH 基のエーテル結晶、或は蛋白の-S-S-結合等の架橋効果）が上記の組成変化と同時に起り、このため麺のレオロジー的な改良が行はれるのではないかと推論される。この点については更に研究の予定なるも、いづれにしても“厄”を施した麺と然らざる麺との味の相違が煮上り時の歯切れ、煮崩れの多少等の物理的感覚に大きく左右され、其他の相違については一般消費者には殆んど感知出来ない程度のものであるとすれば（試食結果より判明）、適当な外的条件下に素麺を処理することにより、短期間に自然厄の場合と変らない味のものが得られることがわかった。尚組成変化、調理試験、外観等における自然厄麺と人工厄処理麺との比較より、大体温度 35°C ~ 40°C、湿度 65% ~ 75%、処理日数 15 日 ~ 20 日程度が人工厄処理の適当な条件なることを推定した。尚引き続き工業化試験を実施し、上記の実験結果を確定した。

終りに臨み本研究に終始御援助を賜った兵庫県手延素麺組合の諸氏に深く謝意を表す。

文 献

- 1) 上村光男, 渡辺 修: 食糧研, 8, 21 (1953).
- 2) 小谷孝治: 兵庫県工試報告, 9 (1930).
- 3) BLISH, SANDSTED: *Cer. Chem.*, 9, 378 (1938).
- 4) BLISH, M. J. "Wheat gluten," *Advances in Protein Chem.*, II, 337 (1945).
- 5) 今見 正, 糟谷胤一: 本誌, 1, (5), 241 (1954).
- 6) 明田川太七郎, 本間伸夫: 本誌, 3, (3), 121 (1956).