

二酸化炭素マイクロバブルによる洗浄が野菜の品質に与える影響

日本獣医生命科学大学応用生命科学部食品科学科・准教授 小林 史幸

■ 目的

カット野菜や冷凍野菜などの「処理済み野菜」は手軽に扱うことが出来るため年々消費が伸びている。これらの「処理済み野菜」は加工工程中での殺菌が不可欠であり、一般的には安価な次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)が用いられている。しかし、そのにおいなどから代替法の研究開発が進んでいる。そのため、申請者が近年殺菌技術として考案した二酸化炭素マイクロバブル(CO₂MB)による野菜の殺菌・洗浄が可能になれば、NaClOの代替法としての利用が期待できる。また、CO₂MBにより殺菌した野菜の品質によっては、ホウレンソウやブロッコリーのような「えぐみ」の多い野菜の熱処理(ブランチング)なしでの加工が期待できる。そこで本研究では、常圧でのCO₂MBによるホウレンソウおよびブロッコリーに対する殺菌・洗浄効果を検討し、CO₂MB処理後の野菜の品質評価を行った。その際に、従来法であるNaClOとの比較および併用ならびにブランチング処理の影響についても検討した。

■ 方法

試料として市販のホウレンソウおよびブロッコリーを300mg/L NaClO、CO₂MBおよび300mg/L NaClO+CO₂MBにより洗浄処理し、95°Cで1分間ブランチング処理を行った後、菌数測定および各種成分分析を行った。さらに、各洗浄およびブランチング処理した試料を-30°Cで1晩冷凍保存後、電子レンジで解凍して官能評価を行った。

■ 結果および考察

CO₂MB処理後のブロッコリーおよびホウレンソウに残存する一般細菌数および大腸菌群数は水洗いとほとんど変わらなかったが、NaClO処理後では2~3オーダー減少した。NaClO+CO₂MB処理によるブロッコリーからの一般細菌数および大腸菌群数の減少はNaClO処理よりも少なくなったが、ホウレンソウからは多くなった。この違いはブロッコリーとホウレンソウの表面構造の違いに起因すると考えられる。ブロッコリーおよびホウレンソウ中の硝酸、シュウ酸およびアスコルビン酸はブランチング処理により著しく減少したが、ポリフェノール、アントシアニン、カロテノイドおよびクロロフィルはそれほど変わらなかった。硝酸およびシュウ酸は熱水中に溶出し、アスコルビン酸は熱水中に溶出および熱により分解したが、上記のような色素成分は脂溶性のため熱水中にほとんど溶出しなかったと考えられる。また、ブランチングによりブロッコリーおよびホウレンソウの色差は大きく変化しており、熱水の影響が大きいことが分かった。ホウレンソウではCO₂MBおよびNaClO+CO₂MBによる洗浄でΔEが上昇した。この要因は、NaClO+CO₂MBではクロロフィルのフェオフィチンへの変化や成分の減少によるΔa*の上昇、CO₂MBではむしろ成分減少が少ないことによるΔa*の上昇およびΔb*の減少によると考えられる。官能評価において、ブロッコリーのブランチングなしではCO₂MBおよびNaClO+CO₂MBの評価がNaClOよりも高くなったが、ブランチングありではCO₂MBの評価が低くなった。一方、ホウレンソウではブランチングありなし共に評価に大きな違いは生じなかった。

■ 結語

ブランチングなしでCO₂MBおよびNaClO+CO₂MB処理したブロッコリーの評価がNaClOよりも良好であった。また、ホウレンソウにおいては、NaClO+CO₂MB処理による殺菌効果の向上を示唆した。以上の結果から、CO₂MB処理を用いたブランチングなしでの冷凍野菜の製造を実現するためには、NaClOとCO₂MBの併用が現実的であることが示唆された。