

氏名(本籍・生年月日) 竹内正彦(長野県 昭和36年10月5日)
学位の種類 博士(農学)
学位記番号 甲 第55号
学位授与の日付 平成27年3月20日
学位授与の要件 信州大学学位規程 第5条第1項該当
学位論文題目 リンゴ品種別の加工適性およびマイコトキシン汚染
リスクの低減化に関する研究
論文審査委員 主査 教授 後藤 哲久 教授 春日 重光
教授 真壁 秀文 教授 井上 直人
教授 内野 昌孝(東京農業大学)

論文内容の要旨

長野県のリンゴの生産は青森に次ぐ全国2位の生産量を誇り、県の主要果樹と位置づけられている。その生産量の1~2割は加工用であるが、リンゴの加工現場では *P. expansum*の産生するカビ毒であるパツリンが問題となっている。一方、長野県のりんごの品種構成を観ると、基幹品種に新たに、‘シナノスイート’、‘秋映’及び‘シナノゴールド’が加わり、今後生産の増加が予想される。しかし、パツリン産生菌のりんごへの加害並びにパツリン蓄積についての知見は少なく、また新品種の加工適性に関する研究もほとんど行われていない。そこでこれらリンゴ産業の抱える課題を解決するため本研究を行った。

パツリン産生菌による加害の発生は、貯蔵温度により大きく影響され、20℃貯蔵は、5℃貯蔵の3~5倍の速度で加害が広がった。一方、5℃から1℃までの低温の温度帯では、温度が低くなるほど、産生菌の加害の発生は抑制されたが、その温度帯では、一旦加害が発生すると、低温による抑制はされずに、5℃と同等の速度で加害は広がった。-2.5℃以下では、リンゴが凍結し、解凍時の離水、褐変及び風味の低下が発生したことから、本実験条件下では-1℃以上の貯蔵が適切であることが示された。このことから、リンゴの収穫後の加害を抑制する為には、5℃から-1℃までの低温が重要である。

品種別のパツリン蓄積量は、‘祝’、‘つがる’の早生種で多く、‘シナノゴールド’、‘印度’といった比較的収穫時期の遅い品種でパツリン蓄積量が少ない傾向があった。このことは‘つがる’等の早生種では収穫時期の気温が高く、加工までの間の貯蔵温度には特に注意が必要であることを示している。これらの品種間差の因子を明らかにする為に、リンゴ成分と関係を検討した。総ポリフェノール量が多い品種で蓄積量は低く、ポリフェノールのうち、リンゴの褐変に大きく関与しているクロロゲン酸も同様の傾向を示した。またパツリン蓄積量と硬度及び糖度とには負の相関があったことから、これらを測定する

ことで、リンゴのパツリン蓄積が推測できる。これらはパツリン蓄積の実用的簡易予測の手法として利用でき、新たな品種の育種、選抜への有用な情報になると考えられる。

産生菌の加害及びパツリン汚染の低減化について、加工処理による方法を検討した。産生菌の加害は果肉を軟化させ、その部位は褐変を発生させながら広がっている。加害部を手作業で除去することにより、無処理と比べて、パツリン蓄積量を0.4%にまでに減少させることが出来た。その周辺部を水洗、さらに加害周辺部を包丁で除去することで、完全にパツリンが除去されることが示された。次に、薬剤及び器具による剥皮方法について検討した。アルカリ処理では、剥皮が起こり、周辺部が溶解され、その後に水洗いをすることでパツリンの除去が見れたが、風味、酸味の低下を招き、実用性は認められなかった。手回し式剥皮器による剥皮についても検討したが、無処理区と比べて、パツリンの約30%が残存することから、有効な手段では無く、実用には適さないことが示された。これらの結果は、現在、多くの果汁工場において実施している、熟練した専任の作業員による、軟化や変色部のトリミング手作業が、パツリン汚染の低減化においても極めて有効であることを裏付けた。

長野県のオリジナル品種である‘シナノゴールド’、‘シナノスイート’及び秋映と既往品種の‘つがる’及び‘ふじ’の混濁果汁を作製し、その品種特性を検討した。‘シナノスイート’は「‘ふじ’×‘つがる’」で、‘ふじ’の特徴を継承した品種であり、甘味特性に優れ、色調のa値（赤色）が低く、b値（黄色）が高いのが特徴である。これが官能検査での、外観の優れた品種として高い評価を受ける要因となった。‘シナノゴールド’は、酸味特性に優れ、糖酸比が良好であった。また、パツリン蓄積量が低く、褐変速度が遅いことも、加工現場において、原料として使用し易い適性を備えている品種であった。‘秋映’は、酸度が高く、糖と酸のバランスに優れ、官能検査において風味、酸味で高い評価が得られた。

本研究により、リンゴの加工製品のパツリン汚染の低減化には低温管理が効果的であり、適切なトリミング作業により加害部を除去することが重要であることを明らかにした。また、新たな基幹3品種を用いて混濁果汁の適性を検討したところ、既往品種と比べて、パツリン蓄積性が低く、加工適性にも優れていることが示された。これらの研究結果は、リンゴ産業における安全性及び高品質加工にとって有用かつ実用的な知見であると考えられる。