

皮下黒変感受性の異なる馬鈴薯の物理および化学特性

弘 中 和 憲

生物資源科学科生物資源利用学助教授

1. 目 的

十勝地方は、国内加工用馬鈴薯の2割(80万トン)を生産する大供給地である。十勝産馬鈴薯は、フレンチフライおよびチップス用として全国に供給されるが、皮下黒変が、加工現場で大きな問題となっている。すなわち、表皮下で損傷、着色した部位は、剥皮時にくり貫かざるを得ず、多大な製品歩留まりの損失を招いている。したがって、加工工場および生産農家では、どのようなメカニズムで皮下黒変が起きるのか、十勝産馬鈴薯を用いた発生機構の解明を切望している。既往の皮下黒変に関する国内外の研究は、物理的特性のみから、または化学的特性のみにより皮下黒変を評価しているため、現実には物理特性が高いからといって、皮下黒変が必ずしも起きる訳ではなく、化学特性値(クロロゲン酸、ポリフェノールオキシダーゼ(PPO))が強いからといって、同様に皮下黒変が発現する訳でもない。これらが有機的に絡み合って、皮下黒変が起きていると考えられる。したがって、物理特性と化学特性を同時に測って、それらの皮下黒変に対する関係を評価する必要がある。

本研究は、十勝産加工用馬鈴薯の主要品種であるトヨシロおよび農林1号を4ヶ月間貯蔵し、皮下黒変を物理(損傷部位の弾性、粘性および表皮強度)および化学(クロロゲン酸、PPO、pH等)の両面から検討を行い、それらの皮下黒変に対する影響を明らかにする。

2. 方 法

皮下黒変低感受性のトヨシロおよび高感受性の農林1号を用いた。収穫は、9月中旬より行い、12℃、90%湿度で貯蔵を行った。貯蔵開始後20日おきにサンプリングを行い、重り(100g)を70cmの高さより馬鈴薯に落下、皮下黒変を発生させ、Dwelleら¹⁾の皮化黒変指標値に基づいて皮下黒変を評価した。同時に、上述の損傷馬鈴薯の物理および化学的特性値を計測した。この操作(分析)を1品種、1回のサンプリングにつき、25個の馬鈴薯で行い実験の精度を高めた。4ヶ月の貯蔵実験終了後、物理および化学的特性値の皮下黒変におよぼす影響を重回帰分析により検討した。

3. 結 果

1) 馬鈴薯の貯蔵中における皮下黒変

両品種の馬鈴薯を4ヶ月間貯蔵し、品種および部位ごと(基部、側部および頂芽部)の皮下黒変の発生率および変色程度を比較した。農林1号は、貯蔵期間を通してトヨシロよりも高い発生率を

示し、損傷の程度も大きかった。両品種とも、貯蔵初期および萌芽期に高く、貯蔵4ヶ月後には発生率は減少した。部位間では、基部は最も感受性があり、頂芽部は亀裂を生じやすかった。

2) 貯蔵馬鈴薯の物理および化学特性値

農林1号は貯蔵期間を通して、弾性率が小さく、両品種とも貯蔵するにしたがって、減少した。塊茎表皮について、農林1号の強度が小さかった。化学特性値では、農林1号のPPO活性およびフェノール含量は、トヨシロよりも高かった。

3) 皮下黒変発生におよぼす物理および化学特性の重回帰分析

皮下黒変発生におよぼす物理および化学特性の影響を明らかにするために、前述2.の実験方法での測定データを用いて、重回帰分析を行った。トヨシロでは、表1のようにPPO活性が最も寄与し、次いでクロロゲン酸含量、貫入力およびフェノール含量が影響した。農林1号では、フェノール含量が最も寄与し、次いでPPO活性およびクロロゲン酸含量が影響をおよぼした(表2)。両品種を用いて重回帰分析した場合(表3)、PPO活性が最も寄与し、次いでpHおよびクロロゲン酸含量が影響した。

表1. 皮下黒変の重回帰分析(トヨシロ)

変数	回帰係数	寄与率
PPO活性 (unit/g fr.wt.)	-151.2	0.485
クロロゲン酸含量 (mg/100 g fr.wt.)	18.7	0.101
貫入力 (gf)	-0.08	0.096
フェノール含量 (g/100 g fr.wt.)	0.02	0.044

表2. 皮下黒変の重回帰分析(農林1号)

変数	回帰係数	寄与率
フェノール含量 (g/100 g fr.wt.)	0.049	0.374
PPO活性 (unit/g fr.wt.)	5.675	0.107
クロロゲン酸含量 (mg/100 g fr.wt.)	-0.212	0.060

表3. 皮下黒変の重回帰分析(トヨシロ+農林1号)

変数	回帰係数	寄与率
PPO活性 (unit/g fr.wt.)	8.654	0.308
pH	50.90	0.255
クロロゲン酸含量 (mg/100 g fr.wt.)	0.028	0.147

4. 考 察

皮下黒変感受性の農林1号は、PPO活性およびフェノール含量が低感受性のトヨシロよりも高く、塊茎表皮強度はトヨシロよりも小さかった。それらの影響を重回帰分析した結果は、化学的特性値に大きく影響されることであった。PPO活性およびフェノール含量の皮下黒変に対する関与は、Matheis²⁾およびStarkら³⁾も報告している。しかし、それらのデータは統計的な解析がなされておらず、定性的に傾向を述べているのみであった。しかし、今回の研究で、それらの影響を寄与率を用いて定量的に明らかにすることができた。本研究の結果から、内部損傷抵抗性を有する品種の開発には、低フェノール含量、低PPO活性、さらに、物性面では表皮貫入抵抗の大きい(皮の厚い)ことの重要性が判明した。今後は、さらに品種を増やして、これらの結果を検証することであろう。

5. 引用文献

- 1) Dwelle, R. B. (1976) : Effects of soil potato treatment and storage temperature on blackspot bruise development in tubers of four *Solanum tuberosum* cultivars, Ame. Potato J., 137-146.
- 2) Matheis, G. (1987) : Polyphenol oxidase and enzymatic browning of potatoes (*Solanum tuberosum*). Enzymatic and potato constituents, Chem. Microbiol. Technol. Lebensm., 11, 33.
- 3) Stark, J. C., Corsini, D. L., Hurley, P. J. and Dwelle, R. B. (1985) : Biochemical characteristics of potato clones differing in blackspot susceptibility, Ame. Pototo J., 62, 657-666.