

【成果情報名】 にんにく及びその加工食品の緑色変色現象

【要 約】 にんにく及びその加工食品の緑色変色現象について、関連情報を集約し解説資料とした。

【部 署】 農産物加工研究所

【連絡先】 研究開発部 0176-53-1315

【キーワード】 にんにく、変色、緑変、酢漬け、低温、休眠覚醒

【背景・ねらい】

にんにくは、調理・加工した場合時々緑色に変色する現象（以下、「緑変」という。）が発現する。この緑変は、にんにく加工食品の商品価値を著しく落とすため、関係者の間ではかねてより問題となっている。一方で、にんにくに緑変する場合のあることは、消費者等にほとんど知られていない。このため、緑変するにんにくを購入した消費者等から直接あるいは市場を経由して、照会・苦情が県内関係機関に寄せられることも少なくなく、県内関係機関の担当者が回答する際に参考とする資料が求められている。

【成果の内容・特徴】

回答例：緑変は、にんにくが発芽する際の生理作用により起こるもので、農薬や食品添加物などの影響ではない。緑変は、発芽過程で発現するものだが、緑変色素は葉緑素ではなく、その後色素が分解し、室温に置いた場合、1か月程度で色は消える。緑変したにんにくの安全性については、ケチャップなどの調味料を作る際ににんにくとたまねぎを混合すると同様に緑変することから、ケチャップなどと同程度と推定される。

回答例の根拠

1. 緑変に関する従来知見

- (1) 緑色は黄色と紫色の2色から構成され、葉緑素等の既知の色素とは異なる。
- (2) 品種、栽培年次・ほ場、加工方法が同一でも、緑変する場合としない場合がある。
- (3) 冬季～春季に緑変が頻発する。
- (4) 酢漬けなど、酸性条件で緑変しやすい。
- (5) 緑変しないにんにくであっても、たまねぎを混合すると緑変する。（写真1）

2. 緑変の原因

- (1) にんにくにたまねぎを混合すると緑変するのは、にんにく中のアミノ酸・アリイン（臭気成分の元物質）とたまねぎ中のアミノ酸・イソアリイン（催涙成分の元物質）のためである。
- (2) アリインとイソアリインが共存した状態で、調理・加工等により細胞を傷つけると、酵素作用により緑変する。
- (3) にんにくは、収穫・乾燥により休眠状態となるが、この時点ではアリインは含まれるもののイソアリイン含有量は極少ない。その後、にんにくが季節変化等による低温に反応して、発芽準備に入る。発芽生理として、にんにくはりん片内にイソアリインを蓄積しはじめ、調理・加工した場合、緑変するようになる。（図1、写真2）
- (4) 以上のように、緑変はにんにく本来の生理作用由来で、農薬や食品添加物などの影響ではない。

3. 緑変の対策

- (1) にんにくが発芽準備に入る前の夏～秋季に処理を終了する。
- (2) 夏～秋季であっても、にんにくを冷蔵庫などの冷所で保管すると、にんにくが温度低下に反応して発芽準備に入るので、冷所をさげ、購入後なるべく早く処理を終了する。
- (3) 緑変は、にんにく中の酵素活性によることから、加熱により酵素を失活させることで緑変を防止できる。ただし、この場合、酵素反応に依存するにんにく特有の風味や機能性は激減する。

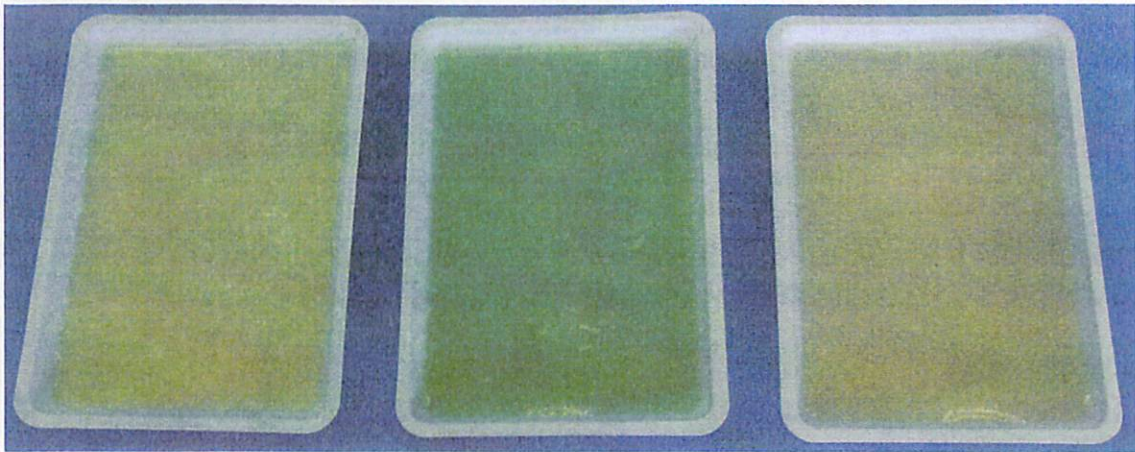
4. 緑変したにんにくの安全性、緑変したにんにくへの対策

- (1) 緑変したにんにくの安全性については確認されていないが、にんにくとたまねぎを混合して作るケチャップ、ソースなどの調味料と同等と推定される（通常の摂取量の場合）。
- (2) 緑変したにんにくは、その後緑色が薄くなるのでそのまま放置する（室温で1か月程度）。ただし、緑変していないにんにくに比較して、茶色のくすみがやや強くなる。

【成果の活用面・留意点】

1. 緑変したにんにくの安全性は、食経験に基づくもので、医学的な試験例（摂取量の上限等）については未確認である。

【具体的データ】



にんにく にんにく+たまねぎ (等量混合) たまねぎ

写真1 にんにく、たまねぎピューレと変色

注) 各々同重量の2%クエン酸液とミキサーにかけ、85℃で30分間加熱(殺菌)したもの。

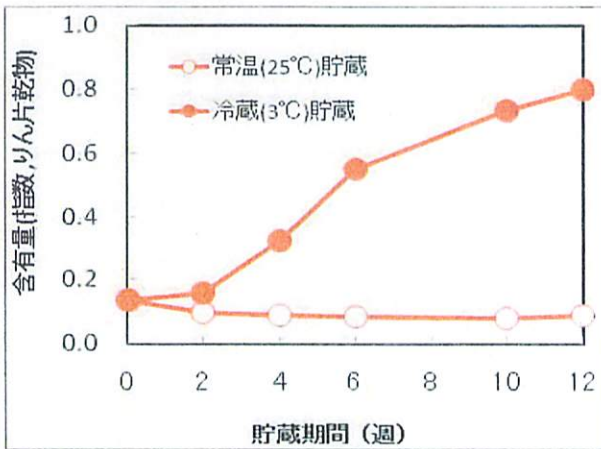
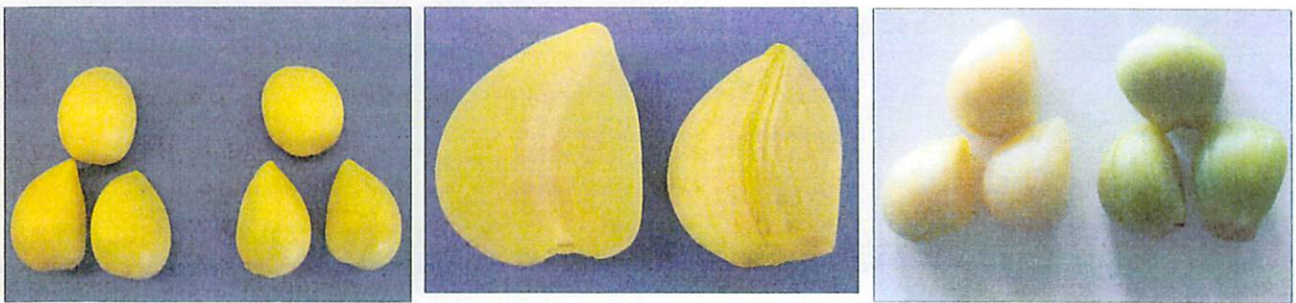


図1 にんにくりん片中のイソアリン含有量の推移



(a)

(b)

(c)

写真2 休眠覚醒前後のりん片外観と断面図及び酢漬け後の外観

注) 各写真とも左が休眠覚醒前、右が覚醒後；(a) 酢漬前(外見差なし)、(b) 左の断面(休眠覚醒後のりん片で芽が発達)、(c) 酢漬け後(休眠覚醒後のりん片が緑変)；酢漬けは市販穀物酢

【その他】

研究実施課題名： 農産物加工品商品性向上促進事業
 予算区分： 県交付金
 研究期間： 平成6年度～
 発表文献等： 特許第4070138号