

Q: 녹색 반점이 있는 감자를 먹으면 탈이 나나요?

A: 아니요. 감자에 녹색 부분이나 반점이 생기는 것("녹변")은 빛에 노출되어 덩이줄기에서 엽록소가 생성되는 자연스러운 결과입니다.

엽록소에는 독성이 없지만, 엽록소의 생성은 솔라닌 생산이 증가했음을 뜻합니다. 솔라닌은 메스꺼움, 구토, 설사 등의 위장 증상을 유발할 수 있는 글리코알칼로이드 성분이지만, 이러한 증상은 매우 많은 양을 섭취하는 경우에만 나타납니다.¹⁻³

감자에 대한 사실

- **녹변 현상과 글리코알칼로이드는 감자에서 자연적으로 발생하는 현상입니다:** 감자가 밭, 저장고, 식료품점, 집에서 빛에 노출되면 표면에 녹색 색소가 형성될 수 있습니다. 이러한 '녹변 현상'은 상추, 시금치, 브로콜리 등 많은 식물성 식품에서 발견되는 색소인 엽록소의 형성으로 인해 발생합니다. 엽록소 자체는 무해하고 아무 맛도 없어 건강상 위해를 끼치지 않습니다. 하지만 감자에서 엽록소 형성은 글리코알칼로이드, 특히 솔라닌의 생성과 관련이 있습니다. 솔라닌 수치가 증가하면 감자에서 쓴맛이 나고, 너무 많이 섭취하면 메스꺼움 및 구토와 같은 위장 증상이 발생할 수 있습니다.^{1,2}
- **빛에 노출되면 엽록소가 형성되지만 다른 요인으로도 감자의 글리코알칼로이드가 증가할 수 있습니다.** 엽록소와 달리 감자의 글리코알칼로이드 발생에는 항상 빛이 필요한 것은 아니지만, 실질적으로 빛이 그 과정을 촉진합니다. 감자의 글리코알칼로이드 수치를 증가시킬 수 있는 다른 요인은 다음과 같습니다¹
 - 수확 중 또는 수확 후 상처(예: 멍, 절단)
 - 가공 중에서도 특히 수분을 제거하는 경우(예: 칩이나 감자 튀김 만들기) – 그 과정에서 글리코알칼로이드가 농축될 수 있기 때문임
 - 매우 덥거나 추운 환경에서 보관하거나 햇빛에 과도하게 노출된 상태에서 보관하는 경우
- **일반적으로 소비하는 감자에는 솔라닌이 거의 포함되어 있지 않습니다.** 가장 높은 수준의 글리코알칼로이드는 사람들이 일반적으로 섭취하는 감자의 일부가 아닌 덩이줄기의 새싹, 꽃, 잎, 기타 활발하게 자라는 부위에서 발견됩니다.¹ 글리코알칼로이드의 농도는 미성숙 감자에서 더 높게 나타나며 덩이줄기가 자라고 성숙되는 과정에서 희석됩니다. 또한 감자 육종 프로그램을 통해 솔라닌 함량이 매우 낮은 감자만 상업적으로 출시되었다는 점도 주목해야 합니다.²
- **허용 한도:** FDA는 최대 허용 글리코알칼로이드 함량을 생감자 중량 100g당 20~25mg(또는 200~250ppm)으로 설정하고 있습니다. 이는 1회 제공량에서 발견되는 것보다 훨씬 더 많은 양을 섭취해야 함을 의미합니다. 예를 들어, 글리코알칼로이드에 대한 인간의 평균 독성 반응은 3mg/kg 체중(범위 1-5mg/kg 체중)입니다. 감자에 200ppm의 권고 수준의 글리코알칼로이드가 포함되어 있다고 가정하면, 체중이 80kg인 사람에게서 독성 반응을 유발하려면 녹변한 부위만으로 1kg을 한번에 섭취해야 합니다. 또한 이 정도로 글리코알칼로이드 함유량이 높은 감자는 소비자 입장에서는 불쾌할 정도로 쓰고 탄 맛이 나게 됩니다.⁴
- **글리코알칼로이드 형성 최소화:** 감자에서 글리코알칼로이드 형성을 줄이기 위한 수확 중 및 수확 후 전략을 사용할 수 있습니다.³
 - **수확 중:**
 - 성장하는 동안 덩이줄기를 흙으로 잘 덮어 둡니다.
 - 수확하기 전에 덩이줄기를 충분히 성숙시킵니다. 따뜻하고 화창한 날에는 수확을 피합니다.
 - 감자에 멍이 들거나 물리적인 손상을 주는 취급 방법을 피합니다.

- 수확 후:
 - 서늘하고 어두운 공간에 보관합니다.
 - 감자에 녹색 반점이 보이면 잘라내고 남은 부분을 섭취합니다.

REFERENCES

1. Woolfe JA. The Potato in the Human Diet. Cambridge University Press, Great Brittan. 1987. pp 162-181.
2. University of Nebraska Institute of Agriculture and Natural Resources. Greening potatoes: The problem; the solution. Cropwhatch. <https://cropwatch.unl.edu/potato/greening>. Accessed October 10, 2017.
3. Friedman M. Potato glycoalkaloids and metabolites: roles in the plant and in the diet. J Agric Food Chem. 2006; 54:8655-8681.
4. Dolan LC, Matulka RA, Burdock GA. Naturally occurring food toxins. Toxins. 2010; 2:2289-2332.