

UV-C처리에 따른 마늘의 기능성 성분 증진 효과

일반적으로 식물은 생장 중에 많은 양의 생체 방어 물질이 자체적으로 생성되지만, 건실한 성장 후에 생체 방어 물질은 급격하게 소멸되거나 감소한다. 이에 식물체에 저농도 자외선(Ultraviolet(UV) Radiation)을 처리하면 스트레스 또는 DNA의 손상이 유도되며 이에 대응하여 식물체는 항상성(Homeostasis)을 유지하기 위한 긍정적인 변화를 일으킨다. 농촌진흥청에서는 마늘에 저농도 자외선을 처리해 저장성과 기능성 성분을 높이는 기술을 개발했다.

박 미 희 국립원예특작과학원 저장유통연구팀

자외선 처리 통해 농산물의 항균성 높이고 저장성 향상

자외선 처리를 통해 식물체가 긍정적인 변화를 일으키는 것을 UV 호르메시스(Hormesis)라고 일컫는데 호르메시스(Hormesis)는 그리스어로 '자극한다', '촉진한다', '홍분시킨다'는 뜻으로 해롭지 않은 수준의 가벼운 스트레스, 미량의 독소 등 다양한 물리적, 화학적, 생물학적인 방법으로 생명체에 자극을 주면 면역 기능 증진, 질병 감소, 수명 연장과 같이 생체 기능에 유익한 효과를 주는 현상을 말한다. 즉, 저농도의 자극(자외선, 방사선 등)을 주어 식물체가 항상성을 유지하기 위해 성장 중의 생체 대사와 유사한 생화학 반응을 유도하여 유용한 결과를 내도록 한다. 이러한 원리를 이용하여 수확 후 농산물에 자외선을 처리해 항균성을 증대시키거나 숙성을 지연시켜 저장성을 향상시킨다. 뿐만 아니라 자외선 처리로 건강기능성 물질을 증폭시켜 고부가가치 창출이 가능하다.



자외선은 태양광 범위에 속한 UV-A(320-390nm), UV-B(280-320nm)와 UV-C(below 280nm, 245nm peak)로 나누어진다. 주로 UV-C를 농산물에 처리 시 항균 효과를 나타내고, UV-B는 포도의 라스페라를 등의 기능성 물질을 증가시키는 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

저농도 자외선 처리, 박피마늘의 저장성과 기능성 성분 증진

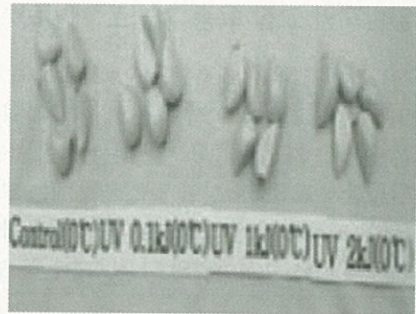
농촌진흥청에서는 UV Hormesis 작용을 대표적인 고기능성 채소인 마늘에 적용하였다. 최근 신선 편이 식품과 기능성 성분이 함유된 채소에 소비자의 선호도가 높아, 박피마늘에 대한 수요가 증가하고 있으나, 박피마늘은 외피가 없어서 쉽게 부패되어 장기 저장에 어려움이 있었다. 또한 항암, 항산화 성분이 풍부한 마늘은 수확 후 저장 기간 중 성분 함량이 저하되는 경향이 있어 수확 후 저장 유통 기간 중 이들 성분을 유지 증진시킬 기술이 필요하다. 이에 저농도 자외선 처리를 마늘에 적용해 항균성을 증진시켜

저장 기간을 늘리고 기능성 성분을 높이는 기술을 개발하였다.

수확 후 박피마늘에 2kJ 강도의 UV-C를 조사 시, 저장 중 미생물 발생률이 상온 저장 시 무 처리구가 6.78logCFU/g인데 비해 UV-C 처리구는 6.10 logCFU/g, 저온 저장 시 무 처리구가 5.21 logCFU/g인데 비해 UV-C 처리구는 4.59 logCFU/g로 낮게 나타났다. 또한 박피마늘에 2kJ 강도의 UV-C를 처리 후 저온 저장 시 항산화 물질(Total Phenolics)이 무처리 대비 11.3%가 증가하였고, 항암 물질인 아피제닌(Apigenin)이 무처리 대비 4배가 증가하였다. 이 기술은 2012년 국립원예특작과학원에서 수행된 ‘채소 수확 후 기능성 성분 유지 및 활용 기술’ 연구의 결과물로서 특허 출원(10-2014-0093048호)과 관련해 저명 학술지(Postharvest Biology and Technology, IF2.9, 2015,2)에 게재되어 국내외에 학술적으로 인정받기도 하였다. 이로 인해 박피마늘의 저장성이 증진됨으로써 유통기한이 연장되어 수급 조절 기능이 향상될 것으로 기대된다. 또한 소비자들에게 보다 안전하고 기능성이 우수한 마늘의 유통이 가능할 것으로 보인다.



상온 저장



저온 저장

UV-C처리에 따른 마늘의 항암, 항산화 성분 증진 효과

Storage period(days)	Control	UV-C 0.1kJ m ⁻²	UV-C 1kJ m ⁻²	UV-C 1kJ m ⁻²
총 페놀-Total phenolics(GAE mg kg DW⁻¹)				
Initial ^a	537.82±4.33aA	498.97±14.21aA	478.16±15.98aA	519.40±29.92aA
10	480.98±51.89aA	498.69±6.48aA	467.34±27.47aA	504.15±2.99aA
15	502.60±32.09bA	507.98±29.36bA	539.61±24.58abA	559.08±8.65aA
총 플라보노이드-Total flavonoids(CAE mg kg DW⁻¹)				
Initial	334.27±3.80aA	365.00±13.35aA	351.83±5.81aA	347.44±13.71aA
10	332.08±2.20aA	343.05±15.37aA	343.05±9.57aA	358.42±7.91aA
15	321.10±14.39bA	327.68±3.80bA	323.29±11.62bA	340.85±13.72aA
퀘세틴-Quercetin(mg kg DW⁻¹)				
Initial	0.44±0.09aA	0.31±0.01aA	0.36±0.60aA	0.60±0.12aA
10	0.39±0.03aA	0.41±0.03aA	0.58±0.09aA	0.59±0.13aA
15	0.16±0.10bA	0.25±0.10bA	0.30±0.13bA	0.81±0.20aA
아피제닌-Apigenin(mg kg DW⁻¹)				
Initial	0.37±0.03abA	0.21±0.00bA	0.32±0.06abA	0.47±0.12aA
10	0.48±0.10bA	0.49±0.06bA	1.02±0.32abA	1.40±0.25aA
15	0.26±0.09aA	0.47±0.18aA	0.36±0.13aA	1.48±0.84aA

〈출처 : 농촌진흥청 농업기술 2015년 6월호〉