

# 신선도 생명인 과채류 전용세제 나온다

대부분의 농산물은 가열이나 발효 등과 같은 조리과정을 거쳐 음식으로 섭취하지만 신선 과채류는 그대로 식품으로 섭취하는 경우가 보통이기 때문에 이들 농산물에 유해물질이 허용량 이상으로 존재할 경우 사람의 건강에 해로울 수도 있다. 일반적으로 소비자들은 과채류를 물로 씻어서 섭취하고 있으며 이 과정에서 일부 주방용 세제들이 사용되고 있지만 과채류의 세척을 위한 전용세제는 아직 국내에 제품화되어 있지 않다.

따라서 신선과채류의 곁에 붙어 있는 오염물질 즉 잔류농약, 세균 및 공해물질 등을 씻어낼 수 있는 안전한 세제를 개발하여 실용화할 필요성이 있으며 또한 농산물에 사용하는 것이므로 안전성이 확보되어야 한다. 이러한 관점에서 보령제약 중앙연구소와 공동연구 계획을 수립하고 식품첨가용 계면활성제와 유기산염 등을 조성으로 하는 세제를 제조하여 오염물질의 제거효과와 독성 등의 시험을 실시한 결과 세척효과가 우수하고 안전성이 높은 ACRI-N의 개발에 성공하였다.

## 1. 과채류중 오염물질 제거 효과

제거대상으로 삼은 오염물질은 과채류의 표면에 붙어있는 잔류농약과 살아있는 균류 및 그을음과 같은 공해물질 등이며 이 중에서 공해물질의 측정은 직접 농산물을 대상으로 하기는 어려우므로 표준 오염포를 가지고 시험하였다.



송 병 훈  
농약연구소 농약안전성과

농약연구소 · 보령제약  
공동연구개발  
인체에 무독 · 환경에 안전  
영양분 손실도 걱정없어  
보령제약 4월부터 상표  
「안심이」로 생산공급

딸기에 페니트로치온을 균일하게 살포하고 1일간 방치하여 살포농약을 표면에 정착시킨 후 딸기를 시료로 채취하여 세척 시험용으로 하였다. ACRI-N 0.2% 및 0.5%액에

딸기를 침지하여 3분간 손으로 흔들고 딸기를 꺼내어 흐르는 수돗물에서 2분씩 2회에 걸쳐 행구어 준 다음 표면에 남아있는 잔류농약을 조사한 결과는 표1과 같았다.

ACRI-N 희석액으로 1회만 세척하여도 표면 농약의 87% 이상이 제거되었고 물로 2번 더 행구었을 때는 95% 이상으로 거의 대부분이 제거되었으며 물만으로 3회 씻은 경우의 74% 보다 잔류농약의 제거율이 훨씬 높았다.

과채류에 오염되어 있는 각종 미생물의 제거효과는 농가에서 재배한 성숙기의 딸기와 상추를 시료로 채취하여 조사하였다. ACRI-N 0.5%액에 시료를 담그어 15초간 흔들어서 후 다시 증류수로 20초간 씻은 다음 시료의 곁 표면에 남아있는 생균수(生菌數)를 조사한 결과 증류수만으로 2회 씻은 경우보다 매우 뛰어난 효과를 보였다. 농산물의 표면에 붙어있는 각종의 살아있는 미생물이 인체내에 섭취되었을 때 해작용을 하는 것만은 아니지만 이들 미생물을 제거하는 것은 농산물의 청결도와 신선도 유지에 매우 중요하다. 한편 표준오염포를 0.5%의 ACRI-N 액으로 세척하였을 때 오

표1. ACRI-N의 딸기중 페니트로치온 세척효과

세척방법	씻기전 표면의 농약농도 (ppm)	씻은 후 농약농도(ppm)		표면농약 제거율 (%)
		1회차 세척	3회차세척	
ACRI-N 0.2%액 1회+물2회	8.59	1.10	0.43	95
ACRI-N 0.5%액 1회+물2회	8.28	0.86	0.27	97
물 3회	8.15	2.55	2.09	74

표2. ACRI-N의 미생물 제거효과

세척방법	진류생균수(개/g)	
	상추	딸기
ACRI-N 0.5%액 1회+물1회	191	210
물 2회	21,205	22,120
대조(세척전)	26,205	27,120

염물질의 세척율은 87% 정도인 것으로 나타났다. 따라서 과채류 표면에 내려앉아 부착한 그늘음과 먼지 등의 각종 공해물질도 이 세제의 사용으로 깨끗이 씻어낼 수 있음을 미루어 짐작할 수 있다.

## 2. ACRI-N의 안전성

마우스를 시험동물로 하여 급성경구 독성을 조사한 결과 반수치사량이 10,000g/kg체중 이상으로 독성이 거의 없었으며 경피독성을 조사하기 위하여 토끼(New Zealand White Rabbit)의 털을 제거하고 ACRI-N 원액을 16일간 피부에 매일 도포하여도 반점형성이나 각피현상이 일어나지 않아 피부자극성도 없었다. 또한 항원성과 변이원성 시험에서 음성반응을 보여 ACRI-N은 알러지를 일으키지 않고 유전자 변이나 발암성이 없는 물질임이 밝혀졌다. 이 외에도 원숭이(Vero E6)의 콩팥세포와 사람의 치주염유아세포를 이용하여 in vitro에서 세포독성을 조사한 결과 ACRI-N 1%용액중에서 100% 생존하였으며 이 용액중에서 혈액의 림프톨세포를 24시간 배양하여도 별다른 영향을 주지 않았다.

한편 ACRI-N이 생활하수로서

하천에 유입되었을 때 환경생태계에 주는 영향을 평가하기 위하여 어독성과 활성오니중에서의 생분해도를 조사하였다. ACRI-N 500 ppm 용액중에서 48시간 동안의 잉어(3cm 치어) 생존율이 100%이었으며 한국공업규격(KSM2953-78)의 시험방법에 준하여 ACRI-N의 생분해도를 시험한 결과 24시간 후의 분해율이 99.4%이었다. 따라서 ACRI-N은 물고기에 대한 독성이 극히 낮고 생분해성이 높기 때문에 과채류를 씻어낸 ACRI-N의 폐기액이 환경생태계에 주는 악영향도 거의 없을 것으로 생각된다.

과채류는 신선도가 식품으로서의 필수요건이라 할 수 있다. 따라서 씻는 과정에서 세제로 인하여 조직이 파괴되고 영양소가 누출된다면 사용하기가 곤란하다. 이러한 문제를 밝히기 위하여 5%의 ACRI-N을 함유하는 고농도용액을 만들고 여기에 신선한 양파와 배추의 조직을 3분간 침지한 다음 시료를 꺼내어 현미경으로 관찰하였다. 그 결과 식물조직세포의 파괴나 세포질의 누출현상은 전혀 관찰되지 않았으며 실제 ACRI-N의 사용농도는 시험용액의 10분의 1이하인 0.2~0.5%이기 때문에 ACRI-N의

사용으로 과채류의 신선도 파괴나 비타민 등 영양분의 손실과 같은 문제점은 일어나지 않는 것으로 나타났다.

## 3. ACRI-N의 실용성

ACRI-N은 사람과 어류에 대한 독성이 거의 없고 생분해도가 높아 환경내에서 쉽게 분해 소실되기 때문에 매우 안전한 세제이다. 아울러 농산물의 표면에 붙어있는 농약과 세균 등 각종 오염물질의 제거효과가 우수하고 농산물의 신선도에도 악영향을 주지 않기 때문에 농산물의 안전성을 높이기 위한 전용세제로서 그 이용가치가 크게 기대된다.

작물에 살포한 농약은 주로 표면에 부착되어 있지만 그 중 일부는 식물체 표피의 왁스층으로 침투하는 특성을 가지며 시간이 지남에 따라 분해 소실되어 활성을 잃는다. 왁스층에 침투된 농약은 세제액으로도 씻어내기 어려우며 따라서 세제를 이용한 농산물중 잔류농약의 세척은 국내에서 갓 생산된 야채와 과일 등에 적합하고 곡물류나 장기간 저장한 농산물 또는 수송 등에 오랜 기간이 걸리는 수입농산물에서는 세척 효과가 낮을 것으로 생각된다.

ACRI-N은 공동연구 산업체에서 “안심이”란 상표로 4월부터 생산공급하게 된다. 앞으로 이 세제의 사용에 의해 농산물의 안전성을 더욱 높임으로써 국민 건강에 기여하고 안전성면에서 수입 농산물보다 국내에서 생산된 신선 농산물이 우위를 차지함으로써 소비가 촉진될 것을 기대한다. **농업정보**