

Alcohol Dehydrogenase의 불활성화 기구

경희대학교 식품영양학과 강사

강 미 영

호기성 생물을 무산소 상태로 옮기면, 먼저 생체 내에서 신속한 대사산물의 변화가 일어난다. 즉, energy charge의 감소와 더불어서 단백질이나 핵산의 합성반응이 억제된다. 이러한 경우, 대부분의 식물에 있어서는 알코올 발효가 현저해지며 발효에 관여하는 pyruvate decarboxylase 또는 alcohol dehydrogenase와 같은 소수의 몇몇 효소단백질의 de novo 합성이 개시된다.

알코올 발효가 현저해진 식물체를 다시 호기조건으로 옮기면, 신속하게 발효를 향한 대사계가 정지하면서, 산소호흡의 개시와 더불어 발효에 관여하는 효소의 활성이 저하된다.

Alcohol dehydrogenase(ADH)에 관해서는 많은 연구가 행해져 왔으며, 효소의 turn over의 면에 관한 연구에 의하면 ADH는 무산소 상태에서는 대사회전을 하지 않는다는 보고가 있다. 즉, 산소가 없는 상태에서는 ADH의 분해계가 억제되고, ADH의 합성제만이 활성을 나타낸다는 뜻이며, 호기적 환경으로 옮김으로써 비로소 ADH의 분해계가 활성을 나타내는 것이라고 생각할 수 있다.

ADH분해계의 일환으로써 ADH 불활성화 기구에 관한 연구를 행하였다. 벼를 호기발아시키면, 발아 벼속에는 ADH를 특이적으로 불활성화시키는 막결합성 인자가 형성되는 것을 밝혀내었다. 이 불활성화 인자는 ADH의 활성량이 감소하는 기관(어린 잎, 어린 뿌리)에서만 관찰되었으며, 불활성화 반응에는 산소를 필요로 하며, protease의 가능성은 희박하였다. 이러한 점으로 미루어 보아 ADH 불활성화 인자는 호기조건에

서, ADH분해계의 개시적인 역할을 하고 있을 가능성이 사려된다.

이 ADH 불활성화 인자의 실체를 명확히 하고 불활성화 기구를 해명하기 위해서 ADH는 쌀겨로부터 정제하였고, 호기발아 7일째의 발아 벼로부터 조제한 microsome 분획을 ADH 불활성화 인자로써 이용했다.

ADH 불활성화 인자에 의한 ADH 불활성화 반응에 관해서 검토한 결과 다음과 같은 점들이 명확해졌다.

1) ADH의 cysteine 잔기가 불활성화와 더불어서 수식을 받는다.

2) ADH의 불활성화에는 산소 이외에 유리지방산이 필요하다.

3) 불활성화 반응에의 지방산 특이성과 저해제에 대한 효과가 식물에서 알려져 있는 지방산 α -산화반응계와 일치한다.

4) 불활성화 인자로써 이용한 microsome 분획에서 α -oxidase의 활성이 관찰되었다.

5) 지방산 α -산화에 의한 탈탄산 반응은 ADH를 첨가함으로써 억제되며, ADH의 첨가에 의해서 환원반응이 유도되어 α -hydroxy 지방산의 형성이 관찰되었다.

6) 불활성화 인자의 활성은 열에 불안정하며, 투석막으로 ADH와 불활성화인자를 분리해도 ADH의 불활성화가 관찰되었다.

이상의 결과로부터, ADH 불활성화 인자는 지방산 α -산화반응계의 중간생성물이며 ADH는 α -산화반응과 공역해서 cysteine 잔기의 산화수식에 의해 불활성화 되는 것으로 생각된다.