

# 돈육중 잔류설파제의 Screening 검사법에 관한 고찰

## 이 은 섭

### 1. Screening 검사의 필요성

설파제제는 가축에서 광범위하게 사용되는 항균성 물질로 특히 설파메타진은 돼지의 위축성 비염치로나 예방 목적 및 사료효율 증가 목적으로 주로 사료 첨가를 통해 투여되고 있으며 휴약 후에도 상당기간동안 조직내에 잔류가 가능하여 미국을 비롯한 대부분 국가에서는 이 약제의 투여를 도축 15일전 부터는 금지하도록 하고 있다.

특히 생체내에서 내성유발, 신장장해, 과민반응 등 유해반응을 일으킴에 따라 우리나라 국제식품규격위원회 및 미국을 비롯한 대부분의 국가에서 이 약제의 잔류허용한계치(MRL)를 0.1ppm으로 설정하고 있으며, 우리나라의 경우 1989년말 일본으로 수출한 돈육에서 설파메타진이 검출되어 반송되어온 이래로 대일 수출용 돈육에 대해서는 예비검사 및 확인검사를 계속 실시해온 결과 최근에 와서의 반송돈육의 량은 현격하게 줄어든 상태이다.

뿐만아니라 수입육류에 대한 잔류물질검사에서도 영국, 캐나다, 대만 등 일부 수입 돈육에서도 기준치 이상 검출되어 반송조치되는 등 돈육중 설파메타진 잔류로 인한 문제점은 이미 잘 알려진 사실이다.

항생물질 등 동물용 의약품의 잔류 여부를 검사하기 위해서 다양한 검사방법이 개발되어 사용되고 있으며 최근에는 농장이나 도축장 수준에서 잔류여부를 검사하기 위한 스크리닝 검사방법의 개발에 많은 관심을 보여 왔다. 스크리닝 검사법으로 LAST(Live An-

imal Swab Test), STOP(Swab Test on Premises), CAST(Calf Antibiotic Swab Test), FPT(Four Plates Test)등의 항생물질 잔류 검사법이 개발되어 사용되고 있으나 미생물의 억제대를 측정하여 검사하는 방법으로는 효과적으로 설파메타진 잔류검사를 수행하는데 한계가 있었다.

설파제 잔류를 검사하는 방법은 크게 스크리닝 검사법과 확인검사법으로 구분할 수 있다. 스크리닝검사는 노나, 혈청 등 농장이나 도축장수준에서 비교적 채취가 용이한 시료를 통해 신속하게 검사하여 최종적으로 근육에서의 잔류량을 예측하는 방법으로 검사 방법은 간편하고 짧은 시간내에 검사가 가능해야 하고 검사에 소요되는 비용도 경제적이여야 한다. 이에 반해 확인검사방법은 주로 실험실내에서의 검사로 스크리닝검사에서 의심나는 시료 등에 대해 보다 정확한 정성 및 정량검사가 필요할 경우 실시하는 검사법이다.

따라서 앞으로는 실험실 수준에서 검사하는 HPLC, GC, GC/MS, ELISA법 등 확인 검사법의외에 농장이나 도축장 등에서 간단하고 신속하게 잔류여부를 판단할 수 있는 스크리닝검사의 필요성이 대두될 것으로 예상된다.

### 2. Screening 검사법

#### 1) 검사용 시료의 선택

돈육중 설파메타진 잔류문제를 효과적으로 해결하기 위해서는 첨가사료 급여, 휴약기간 준수여부, 의도적인 치료여부 등 여러가지 잔류원인을 농장수준에서

\* 국립동물검역소 위생검사과

검사하여 문제점을 파악할 수 있다면 근본적으로 잔류문제를 해결할 수 있으리라 여겨진다. 그러나 농장 수준에서 혈청이나 뇨 등 시료채취가 쉽지않아 일반적으로 이용되는 검사체계는 도축장 수준에서 실시하는 모니터링 검사와 잠재적으로 문제점이 있는 농장을 추적하여 특별관리하는 등 농장수준에서 실시하는 강화검사체계로 구분되어지고, 잠재적으로 문제가 있는 농장 원료돈의 경우 검사결과가 위반수준이면 도축용으로 출하금지 등 조치를 할 수 있도록 구성되어 있다.

이때 도축장이나 농장수준에서 사용할 수 있는 시료는 뇨나, 혈액(혈청)이 될 수 있으며 최종적으로는 근육에서의 잔류 위반여부를 판단해야 하기 때문에 사용되는 뇨, 혈청과 같은 시료에 따라 근육내 잔류농도에 대한 판정기준이 달라지게 된다. 일례로서 Victor(1987) 등이 연구한 결과에 따르면 설파메타진이 100mg/kg 첨가된 사료를 20여일간 급여시킨 후 휴양기간동안 뇨, 혈청, 근육에서의 잔류비에 대해 보고한 바 있는데 혈청(serum)과 근육(muscle)의 잔류비는 0.24, 뇨(urine)와 근육(muscle)에서의 잔류비는 0.08정도라고 하였다.

뇨나 혈청에서의 잔류농도는 최종적으로 근육에서의 설파메타진의 잔류여부를 판단할 수 있는 좋은 예측제가 될 수 있으며 이러한 결과는 연구한 학자나 개체에 따라 다소 차이가 나겠지만 혈청에서 1ppm 수준으로

잔류된다면 근육에서는 0.24ppm, 뇨에서 1ppm이면 근육에서는 0.08ppm정도 잔류되는 것으로 해석할 수 있다. 결과적으로 혈청에서 0.4ppm, 뇨에서는 1.3ppm 수준 이상이면 근육에서는 잔류기준치인 0.1ppm을 초과할 수 있는 것으로 해석할 수 있다.

2) 검사방법의 종류

도축장이나 농장수준에서 신속하게 설파메타진 잔류위반여부를 판단할 수 있는 스크리닝 검사법은 SOS(Sulfa on Site), EZ-SCREEN, Cite Sulfa Trio Kit, Sulfamethazine ELSIA, CHARM TEST, LACTEK SMZ, SULFA DRUG EIA KIT 등이 소개되고 있고, 우리나라에서는 도축시 지육중 항생물질을 포함한 잔류물질 검사방법으로 EEC 4-PLATES 및 BmDA 법, 도축전 생체검사는 TLC 및 ELISA, 미생물수용체법 등이 제시되고 있다. 또한 대일 수출용 도축장에서 설파메타진 잔류 예비검사용으로는 SOS 키트가 1989년부터 사용되고 있고, 미국 등에서도 국가잔류물질 검사계획에 이러한 방법들을 이용하고 있으며 이 밖에 많은 간이검사방법이 국내·외에서 연구 개발되고 있는 실정이다.

육류의 안전성 분야에 관심이 높아짐에 따라 농림부에서는 "1997년 육류중 유해성 잔류물질 검사요령"을 고시하여 내수용 돼지고기 등 축산식품에 대한 잔류검사를 강화 실시할 계획으로 있고 국제적인 흐름도 수입검사와 내수용 검사수준을 분리 적용할 경우

표 1. 스크리닝 검사법의 비교

상품명	제약회사(생산국)	원리	적용시료	주요검사장비	비고
SOS KIT (SULFA ON SITE)	EDITEK INC(미국)	TLC	뇨, 혈청, 사료	필요없음	설파메타진 정성검사
EZ-SCREEN	EDITEK INC(미국)	ELISA	뇨, 혈청, 사료	//	//
SULFA TRIO KIT	IDEXY LAB(미국)	//	우유, 뇨, 근육	//	설파메타진, 설파디아졸, 설파디메톡신 정성
SULFAMETHAZINE ELISA	RANDOX SCI(영국)	//	뇨, 근육	ELISA판독기	설파메타진 정량검사
CHARM II TEST (CHARM AIM)	CHARM SCI(미국)	미생물 수용체법	뇨, 우유, 근육	동위원소측정장치	설파제계열의 정성 및 정량 설파메타진정량검
LACTEK SMZ	IDETEK INC(미국)	ELISA	원유, 우유	판독기/프린트	설파메타진 정량검사
PARALLUX	//	형광면역법	뇨, 혈청, 근육	판독기	설파제 동정성검사
SULFA DRUG EIA	SCETI CO.(일본)	ELISA	뇨, 혈청, 근육	ELISA판독기	설파메타진정량

국가간 무역 마찰을 유발할 수 있는 실정에 있다. 따라서 수입검사와 아울러 내수용 축산식품에 대한 효율적이고 적절한 검사체계의 구축 뿐만아니라 적절한 검사방법의 선택은 또 하나의 어려움으로 대두되고 있다.

앞에서 언급했듯이 돈육중 설파메타진의 잔류로 인한 문제점은 이미 잘 알려진 실정으로 위반된 도체의 처리문제도 중요하지만 유사한 문제가 재발되지 않도록 동물용 의약품의 올바른 사용 등에 대한 관리와 지도 및 잔류 위반여부를 빠른 시간내에 정확히 판단할 수 있는 방법이 무엇인가도 주요한 과제일 것이다. 따라서 최근에 소개되고 있는 설파제의 몇가지 Screening 검사방법에 대해 표 1에서 간략히 소개하였고 이들 검사방법에 대한 검사원리 및 좀더 구체적인 내용은 마지막 부분에 기술하고자 한다.

### 3. 각국의 설파제 검사현황

식육중 잔류물질검사에서 설파제제는 모든 국가에서 주요 검사대상 물질로 분류하고 있으며 최근 각국에서 검사하고 있는 설파제제의 검사현황에서 나타난 바와 같이 국가에 따라서 검사대상물질은 다소 차이가 나지만 설파메타진은 공통적으로 검사하고 있는 항목이다.

표 2. 최근 각국의 설파제 검사현황

물 질	우리나라	일본	미국	호주
Sulfamethazine	●	●	●	●
Sulfamerazine	●	●		
Sulfadimethoxine	●	●	●	●
Sulfaquinoxaline	●	●		●
Sulfachlorpyrazine			●	●
Sulfadiazine				●
Sulfaethoxyppyndazine			●	
Sulfathiazole			●	●
계	5	5	6	6

- 참고 : 1995년 각국의 모니터링 계획.

#### 1) 우리나라

우리나라는 1989년말 일본으로 수출한 돈육에서 설파메타진이 허용기준치를 초과해서 반송되어오에 따라 사실상 돈육에서의 설파메타진 잔류 심각성을 인식하게 되었다. 따라서 국립동물검역소에서는 수출돈육의 안전성 확보방안으로 수출 돈육에 대해서는 도축장 수준에서 농장 단위로 검사하는 예비검사와 제품에서 검사하는 확인검사의 2단계 검사체계를 유지해 왔다. 예비검사는 현재 SOS(Sulfa on Site)검사 키트를 모든 수출용 도축장에 보급해서 도축후 도체의 방광에서 채취한 뇨로 설파메타진의 잔류 여부를 검사하고 있으며 확인검사(제품검사)는 근육(Muscle)을 채취하여 국가에서 지정한 "지정검사기관"에서 HPLC법에 의한 검사를 실시하고 있다.

수출용 원료돈을 대상으로 실시한 예비검사 결과 검사 초기년도인 1989년, 1990년에는 불합격 비율이 약 5%이상을 나타내었으나 1993년에 0.33%, 1994년에 0.24%, 1995년에 0.22%의 위반률로 급격한 감소추세를 보이고 있어 수출용 원료돈의 경우 선진 외국의 위반률 수준과 유사한 경향을 나타내고 있다.

그리고 "1997년 육류중 유해성 잔류물질 검사요령" 발표에 따른 국내 축산식품 안전성 검사가 확대시됨에 따라 국내 축산물의 잔류물질검사결과 위반수준 등 육류 안전성 분야에 많은 관심과 기대가 모아질 것으로 예상된다.

#### 2) 미국

미국은 1960년대부터 국가잔류물질 검사프로그램을 운영해 오고 있으며 돈육중 설파메타진 스크리닝 검사용으로 도축장에서 SOS(Sulfa on Site)검사법을 사용하고 있다. 1991년, 1992년에 80여개의 대규모 도축장을 대상으로 실시한 검사결과를 취합해 보면 총 검사두수의 약 0.2%가 위반 판정을 받았다.

도축장 수준에서의 검사 이외에 USDA-FSIS 지역 실험실에서 간(Liver), 근육(Muscle)을 시료로 검사한 모니터링 결과 1992년에 0.6%, 1991년에 0.3%, 1984년에 7.0%의 위반율을 나타 내었고, 1995년 국가잔류물질 검사계획에서는 내수용 8,360시료, 수입 7,435시료에 대해 설파제 잔류검사를 실시한 것으로 나타났다. 실험실 수준에서의 검사는 HP-TLC 및 GC/MS에 의한 검사를 실시하고 있는 것으로 알려져 있다.

3) 일본

수입육류의 잔류물질검사는 연간 모니터링 계획에 의해 실시되고 있으며 수출국으로 부터의 정보, 과거의 위반사례 등을 감안하여 위반 수준이 높은 식품에 대해서는 전로트검사(명령검사)를 실시한다. 아국산 수출돈육의 경우 인정 작업장(검사면제업체)에서 생산된 제품을 제외하고는 전로트 검사에 해당된다.

1994년 축산식품중의 잔류물질 모니터링검사에서는 수입돈육 102시료, 국내산 1428시료에 대해 설파제 잔류검사를 실시하였으며 최근에는 "축산식품중 합성항균제 일제분석법"을 개발하여 HPLC/동시 다과장 검출기 및 Gradient 용매방식에 의한 동시에 다종을 분석할 수 있는 방법을 보고 한 바 있다.

특히 이 분석방법은 설파메타진의 경우 최저 검출한계치가 0.02ppm으로 기존 검사방법의 0.05ppm에 비해 낮아졌다. 그동안 일본은 구체적으로 잔류허용기준을 설정하지 않고 무잔류원칙을 고수하여 왔으나 최근에 와서는 국제식품규격위원회 등의 국제기준과 일치시키기 위하여 옥시테트라싸이클린 등 9종은 잔류허용기준을 완료하였고 설파메타진 등 동물용 의약품 5종은 추가로 잔류허용기준을 설정하기 위해 일본 식품위생조사회에 자문을 요청중에 있어 곧 설정이 완료될 것으로 보인다.

추가로 설정되는 물질중 설파메타진이 우리에게 가장 관심의 대상이 되고 있다. 그동안 일본은 설파메타진의 경우 최저검출한계치인 0.05ppm을 판정기준으로 삼아왔으나 새로 설정될 기준치는 국제적 기준과 일치하는 0.1ppm이 될 것으로 보인다. 따라서 돈육 수출을 주요정책으로 삼고 있는 우리나라로서는 보다 수출이 활성화될 것으로 예상된다.

4) 캐나다

캐나다 잔류물질 검사는 미국과 비슷한 시기에 시작되었다. 거의 모든 나라와 마찬가지로 잔류물질검사체계는 국가잔류 모니터링검사에 따른 무작위 시료(Nonsuspect sample)에 의한 검사와 검사원이 지육검사중 주사부위를 발견하거나 질병 의심이 있을 때 이루어 지는 의심시료(Suspect sample)채취에 의한 검사로 구분된다. 돈육중 설파제의 검사는 모니터링(94/95) 검사계획에 따라 정상적인 도체에서 뇨를 이용한 SOS(Sulfa on Site) 검사에서 75,441중 261시료(0.34%)

가 양성을 나타 내었으며, 1,215건의 의심시료에 대한 SOS 검사에서는 27시료(2.22%)가 양성으로 판정되었다. 최종적인 검사는 TLC(Thin Layer Chromatography)를 이용하며 필요에 따라 GC/MS를 이용하여 확인검사를 실시한다.

수입육의 검사에 있어서는 설파제의 단독검사는 실시하지 않으며 미생물 수용체법(Charm Aim)을 이용하여 항생제와 설파제제를 동시에 간이 검사하여 양성시료에 대해서 계단식 접근방식에 따라 TLC 및 GC/MS로 확인검사를 실시한다.

5) 호주

NRS(National Residue Survey)에 의해 검사되는 설파제제는 AGAL(Australian Government Analytical Laboratory) 및 정부에서 지정해준 검사기관에서 실시하고 있는데 1995년 National Residue Survey에서는 1,200시료의 Sulfonamides를 검사하였으며 현재 AGAL에서 실시하고 있는 검사방법은 HP-TLC 및 HPLC/형광검출기를 이용한 검사법을 이용하고 있다.

6) 유럽

유럽은 EU규정에 따라 "국가 잔류물질 검사계획"을 수립하여 EU Reference Lab.에서 검사를 수행한다. 검사계획에 사용되는 검사방법 및 검사내역은 아래 표 3에서와 같다.

표 3. 유럽의 설파제 검사 현황

국가	검사법	검사시료	축종	시료수
네덜란드(1994)	HPLC-PDA	Meat	돼지 송아지	200 100
덴마크(1993)	ELISA, HPLC	Serum	돼지 소	3000 300
아일랜드(1994)	FPT	Kidney	돼지 소	640 50
영국(1993)	FPT	Kidney	돼지 소	1245 104

- FPT : Four Plates Test.  
- PDA : Photodiode Array.

4. 최근의 설파제 스크리닝 검사법 소개

가. SOS(Sulfa on site test) Kit

(1) 원리 : 시료를 박충판(전개판)에 점적한 후 Met-

hanol로 1차 전개하고 Ethyl Acetate로 2차 전개한다. Fluorescamine 용액을 분무하여 설파제의 1차 아민기와 결합시켜 발색시킨다. 표준용액과 같은 전개거리 에 있는 시료의 형광띠를 저농도(0.4ppm)와 고농도 (1.3ppm)의 빛의 밝기와 비교해서 음성, 양성으로 판 정한다.

(2) 기구 및 시약 (Kit 내용물)

- 기구(비소모품):
  - UV Lamp 및 UV Box
  - 전개통 2개(Methanol, Ethyl Acetate)
- 소모품:
  - Fluorescamine 용액
  - Spray pump
  - Methanol, Ethyl acetate
  - TLC Plates (주된 소모품임)
  - 표준품 등

(3) 결과판정

- 음성 (Negative):
  - 시료 Lane에 형광띠가 없을 때
  - 시료 Lane에 표준품의 형광띠와 서로 다른 높이에 형광띠가 있을 때
  - 표준품의 형광띠와 같은 높이에 있고 저농도 보다 덜 밝을 때
- 양성(Positive):
  - 표준품의 형광띠와 같은 높이에 있고 저농도 보다 밝고 고농도 보다 덜 밝을 때
  - ※ 이러한 경우 간, 내부장기에서의 잔류량은 위반수준 이상이지만, 근육은 위반 수준 이하로 판정
  - 표준품의 형광띠와 같은 높이에 있고 고농도 보다 밝을 때
  - ※ 간, 내부장기, 근육에서의 잔류량은 위반수준 이상으로 판정

나. EZ-Screen(Sulfamethazine)

(1) 원리 : 뇨, 혈청, 사료중에서 Sulfamethazine의 잔 류를 ELISA 원리로 검사한다. 사료는 Methanol/Water 로 추출하여 여과하고 키트에 제공된 Buffer 용액으로 희석하여 사용한다. 시료 및 음성 대조군을 Quick-card에 넣고 흡착시킨 후, Enzyme Conjugate, Wash Reagent, Substrate Reagent 순으로 첨가한다. 검사결과

는 5분 후에 판정할 수 있다.

(2) 시약 및 기구 (Kit 구성물)

- 소모 품
  - Quick card : 반응 부위는 Rabbit antibody sul-famethazine으로 결합되어 있다.
  - Enzyme
  - Negative control
  - Substrate
  - Dilution buffer

(3) 결과판정

- Quality control에서 "Gray-blue" 혹은 "Blue" 로 쉽게 감지될 때 판정이 유효하다.
- 음성:
  - Sample port에서 쉽게 색(Gray-Blue, Blue)을 감지할 수 있을 때
- 양성:
  - Sample port에서 쉽게 색깔을 감지할 수 없을 때(무색)

(3) 결과해석

- 뇨 : 음성은 뇨에서 0.5ppm 이하 양성은 뇨에서 0.5ppm 이상
- 혈청 : 음성은 혈청에서 0.16ppm 이하 양성은 혈청에서 0.16ppm 이상

다. Cite sulfa trio Kit

(1) 원리 : Cite sulfa trio Kit는 효소결합면역법(ELISA)을 이용해서 우유중 설파메타진, 설파티아졸, 설 파디메톡신의 잔류를 스크리닝하는데 사용됨(최저 검 출한계는 10ppb).

(2) 시약 및 기구

- Kit 내용물
  - 용액 1(Sulfa Drug) : Alkaline Phosphate con-jugate contain a preservative
  - 용액 2(Substrate) : Preserved with sodium azide
  - 용액 3(Stop) : 세척용액(Preserved with Gen-tamycin)
  - 샘플 컵, 파렛
  - Cite Divices with prefilers

(3) 결과판정

- 음성 : 대조군 점적점의 밝기가 시료 점적점보 다 밝거나 동등시(시료중 설파제는 10ppb이하)

- 양성 : 대조군 점적점의 밝기가 시료 점적점보다 어두울 때 양성시료는 확인 검사법으로 재검한다.

**라. Sulfamethazine ELISA**

(1) 원리 : 시료중 Sulfamethazine(항원)과 Sulfamethazine이 표식된 Enzyme Labelled Antigen이 Microtitre Plates내의 제한된 항체에 결합을 위한 경쟁을 한다. Enzyme Substrate와 Chromogen O-phenylenediamine을 첨가하여 반응시킨다. 효소반응을 중지하고 흡광도를 측정한다. 색깔은 시료중 Sulfamethazine 잔류량과 반비례해서 나타난다. 검출한계는 근육 : 0.02ppm, 뇨 : 0.2ppm

(2) 기구 및 시약

- 기구 (장비)
  - Microtitre Reader(492nm)
  - 피펫
- 시약 (소모품)
  - Florosil Column(J. T Baker C/N 7213.07)
  - Hydrogen Peroxidase(30%W/V)
  - Sulphuric Acid(2.5M)
  - Ethyl Acetate
  - Anhydrous Sodium Sulphate
  - Methanol
  - Hexane
  - Diluent/Wash Buffer
  - Conjugate Diluent
  - Chromogen
  - Stadar

(3) 결과판정

- 표준품, 음성대조군, 시료의 흡광도를 측정한다.
- 표준곡선을 작성한다(로그값에 의한 곡선작성)

**마. Charm II Test**

(1) 원리 : Charm II Test는 베타-락탐계, 마크로라이드계, 설펜아미드계, 아미노글루코사이드계, 테트라사이클린계, 클로람페니콜의 항생물질을 광범위하게 분석할 수 있다.

미생물의 항균성물질에 대한 수용체를 이용한 분석 방법으로 항균물질에 오염된 시료는 시료중의 잔류항균 물질이 미생물 수용체(특이 항체)와 결합하게 됨에 따라 (14C) 또는 (3H)가 표식된 항균물질은 미생물 수용

체(특이 항체)와의 결합에 방해받게 되고 시료중 잔류항균물질의 양은 미생물 수용체(특이 항체)에 결합된 (14C) 또는 (3H)의 함량을 Charm II Test 분석장치에서 비교 측정하여 검사한다.

(2) 기구 및 시약

- 기구(장비)
  - Charm II Test 측정장치 및 부속기구
- 시험용 시약
  - 정제 시약(Tablet Reagents)
  - 대조용 콩팥 추출물(음성 표준시료)
  - 복합 항균물질 표준시약
  - 완충제

(3) 결과판정

- 음성대조군, 양성대조군, 시료추출액의 CPM (Count Per Minute) 수치를 기록한다.
- 정확한 양을 얻기 위해서는 3가지의 서로 다른 농도를 첨가한 시료를 분석하여 표준곡선을 작성한다.

**바. Lactek SMZ**

(1) 원리 : 원유 및 유제품의 잔류 항생물질을 검사하는 것으로 Enzyme Immunoassay Technology(EIA)법을 이용한 것이다. 감도가 높은 항체가 시험관 표면에 부착되어 있어 시료중 설파메타진과 Tracer효소가 표식된 설파메타진)가 시험관에서 경쟁적으로 결합한다.

시료에 설파메타진이 많을수록 Tracer는 적은 양이 결합하게 된다. 시험관을 수세하면 시험관에는 항체와 결합한 시료중 설파메타진이나 Tracer가 남게되고, 발색제(Substrate)를 첨가하면 항체와 결합한 Tracer는 발색을 하지만 항체와 결합한 시료중의 설파메타진은 발색되지 않는다. 색상의 정도는 설파메타진의 잔류량과 반비례 한다.

검출한계 : 10ppb

(2) 시약 및 기구

- 기구(장비)
  - 판독기/프린트
  - 피펫(500 $\mu$ l)
  - 시약분주기(250 $\mu$ l-500 $\mu$ l)
  - Washer
- 시약(키트 내용물 : 소모품)

- Reaction Tube(설파메타진 항체가 Coating된 시험관)
- 표준액
- 용액 1(Trace)
- 용액 2(Color developer)
- 용액 3(Stop sol.)

(3) 결과판정

음성 : 시료의 흡광도가 표준액의 흡광도와 같거나 클 때

사. Sulfa drug EIA KIT

(1) 원리 : 근육, 우유, 혈액, 뇨에 포함되어 있는 Sulfamethazine을 측정하는 것이다. 측정방법은 시료 중 Sulfamethazine이 효소 표지 설파메타진과 결합적으로 반응하는 효소면역 측정법을 이용한 것이다.

시료중의 설파메타진 농도와 효소반응에 의한 색상은 반비례하므로 표준액의 흡광도와 비교하여 농도를 구한다.

검출한계 : 10ppb

(2) 시약 및 기구

- 기구(장비)
  - 판독기/프린트
  - 피펫(500µl)
  - 시약분주기(250µl~500µl)
  - Washer
- 시약(키트 내용물 : 소모품)
  - 설파메타진 항체가 결합된 마이크로플레이트
  - 과산화 효소 표지 설파메타진
  - 세정액
  - 추출용 황산 마그네슘
  - 발색제(Tmbz)
  - 기질용해액
  - 반응 정지액(1M Phosphoric Acid)

(3) 결과판정

시료의 흡광도를 검량선에 맞추어서 농도를 구한다.

공자, 판매 책임자, 소비자, 뿐만 아니라 제도를 결정하는 정부기관, 검사를 담당하는 검사기관 등 모든 분야에서 관심을 갖고 해결해 나가야 할 문제이다. 특히 규제의 수단으로서의 검사가 아니라 사전에 문제점을 찾아내어 근원적인 문제점을 해결해 나가고, 지도와 계몽의 효과를 높이기 위해서는 문제점 있는 물질에 대하여 신속하게 검사할 수 있는 Screening 검사방법에 대한 필요성이 더욱 높아지고 있는 실정이라 하겠다.

따라서 새로운 간이 검사방법의 개발 및 개선에 많은 지원과 아울러 우리나라 실정에 맞는 효과적인 검사방법의 실용적인 보급이 이루어져야 할 것이다.

특히 수입과 국내 소비용의 검사 수준을 조화시킴으로써 앞으로 발생가능한 국제간 마찰을 방지하여야 할 것이다. 한편 국내 소비용 축산식품의 안전성 확보를 위한 방안으로 농림부에서 "97육류중 유해성 잔류물질 검사요령"을 만들어 시행함으로써 국내의 축산식품에 대한 잔류물질 관리가 보다 효율적으로 이루어질 수 있게 되었다. 국내 소비용 축산물의 안전성을 더욱 더 확보하고 또한 아직은 가격경쟁력이 있어 대일본 수출이 원활하리라 예상되는 수출 돈육중의 유해물질 잔류방지를 위한 효율적인 대책을 수립하기 위해서도 잔류가 의심될 경우에는 출하농장단위까지 추적조사하여 잔류방지대책을 수립하는 등 보다 적극적인 검사체계의 구축에도 관심이 모아졌으면 하는 바람이다.

또한 검사기관은 실정에 맞는 방법의 선택과 판정, 판정에 따른 적절한 조치의 선택과 아울러 축산식품 중 설파제의 잔류로 인해 향후 야기될 수 있는 여러 가지 문제점들을 우선 파악하여 효과적인 잔류방지대책의 수립에 이바지하고, 생산자는 축산물중 설파제를 비롯한 동물약품의 잔류에 대해 지금까지의 단일한 인식과 축산식품의 안전성에 대한 그동안의 무관심에서 과감히 탈피해서 우리나라 돼지고기가 국제시장에서 경쟁력을 갖고 무역경쟁을 할 수 있도록 경제적이고 우수한 사양기술의 개발과 고품질의 위생적이고 안전한 축산식품 생산을 위해 노력하여야 할 것이다.

맺 음 말

축산식품의 안전성 확보를 위한 노력은 생산자, 가