

## 수산물 동물용의약품 및 중금속 조사

- 부산지역 유통 수산물에 대한 동물용의약품 및 중금속 검사를 통해 유해 수산물의 유통을 사전에 차단하여 수산물 안전성에 대한 신뢰성을 확보하고 시민 건강증진을 도모하고자 함

### 1. 조사개요

- 근거법령 : 식품안전기본법, 식품위생법, 2023년도 식품안전관리지침
- 조사기간 : 2023년 1월 ~ 12월
- 조사대상 : 시청 및 16개 구·군청에서 동물용의약품 검사로 수거·의뢰된 수산물 78건 및 중금속 검사로 수거·의뢰된 수산물 479건 (총 557건)
- 조사항목 : 동물용의약품 정밀분석 62종 및 중금속 3종(납, 카드뮴, 수은)

### 2. 조사방법

- 수거장소 : 부산지역 구·군 관내 대형마트, 활어직판장, 온라인 등
- 시험방법
  - 식품공전 제8. 일반시험법 8. 잔류동물용의약품 시험법 8.3.1. 축·수산물 중 동물용의약품 동시 다성분 시험법
    - 시료 중 분석대상물질을 추출·정제하여 액체크로마토그래프/질량분석기로 분석
  - 식품공전 제8. 일반시험법 9. 식품 중 유해물질 시험법 9.1 중금속에 따라 시험
    - 납, 카드뮴 : 마이크로웨이브법으로 시험용액을 조제하여 유도결합플라즈마-질량분석법에 따라 시험
    - 수은 : 가열기화금아말감법을 이용한 수은분석기로 측정
  - 수산물의 가식부를 채취해서 검사
- 동물용의약품 62종 항목 : [표] 참조

표 1. 동물용의약품 62종 검사 항목

연번	검사항목	연번	검사항목	연번	검사항목	연번	검사항목
1	날리딕스산	16	설파디메톡신	32	스피라마이신	48	클린다마이신
2	노르플록사신	17	설파디아진	33	시프로플록사신	49	키타사마이신
3	다노플록사신	18	설파메라진	34	아목시실린	50	테트라사이클린
4	데하이드로콜산	19	설파메타진	35	암피실린	51	트리메토프림
5	독시사이클린	20	설파메톡사졸	36	에리스로마이신	52	트리클로르폰
6	디아베리딘	21	설파메톡시피리다진	37	에토파베이트	53	티아몰린
7	디플록사신	22	설파노메톡신	37-1	m-페네티딘	54	티아벤다졸
8	린코마이신	23	설파퀴녹살린	38	엔로플록사신	54-1	5-하이드록시 티아벤다졸
9	마보플록사신	24	설파클로르피라진	39	오르메토프림	55	티암페니콜
10	메벤다졸	25	설파클로르피리다진	40	오플록사신	56	틸미코신
10-1	메벤다졸 아민	26	설파티아졸	41	옥소린산	57	페노뷰카브
10-2	5-하이드록시 메벤다졸	27	설파페나졸	42	옥시테트라사이클린	58	페플록사신

담당부서 : 식품분석팀(☎051-309-2830)

팀장 : 박성아, 담당자 : 박혜영

11	미노싸이클린	28	설피속사졸	43	올레안도마이신	59	푸마길린
12	벤질페니실린	29	세파드록실	44	조사마이신	60	프라지판텔
13	비치오놀	30	세팔렉신	45	클로람페니콜	61	플로르페니콜
14	설파구아니딘	31	세프티오퍼	46	클로르테트라사이클린	61-1	플로르페니콜아민
15	설파독신	31-1	데스후로일세프티오퍼	47	클록사실린	62	플루메퀸

○ 수산물의 중금속 기준 : [표 2] 참조

표 2. 수산물의 중금속 기준(식품의 기준 및 규격 고시 제2023-72호, 2023. 11. 28.)

분류	항목	납(mg/kg)	카드뮴(mg/kg)	수은(mg/kg)	메틸수은(mg/kg)
어류		0.5 이하	0.1 이하 (민물 및 회유어류에 한한다) 0.2 이하 (해양어류에 한한다)	0.5 이하 (아래 ㉔의 어류는 제외한다)	1.0이하 (아래 ㉔의 어류에 한한다)
연체류		2.0 이하 (다만, 오징어는 1.0 이하, 내장을 포함한 낙지는 2.0 이하)	2.0 이하 (다만, 오징어는 1.5 이하, 내장을 포함한 낙지는 3.0 이하)	0.5 이하	-
갑각류		0.5 이하 (다만, 내장을 포함한 꽃게류는 2.0 이하)	1.0 이하 (다만, 내장을 포함한 꽃게류는 5.0 이하)	-	-
해조류		0.5 이하 [미역(미역귀 포함)에 한한다.]	0.3 이하 [김(조미김 포함) 또는 미역(미역귀 포함)에 한한다]	-	-
냉동식용 어류머리		0.5 이하	-	0.5 이하 (아래 ㉔의 어류는 제외한다)	1.0 이하 (아래 ㉔의 어류에 한한다)
냉동식용 어류내장		0.5 이하 (다만, 두족류는 2.0 이하)	3.0 이하 (다만, 어류의 알은 1.0 이하, 두족류는 2.0 이하)	0.5 이하 (아래 ㉔의 어류는 제외한다)	1.0 이하 (아래 ㉔의 어류에 한한다)

㉔ 메틸수은 규격 적용 대상 해양어류 : 솜뱅이류(적어포함, 연안성 제외), 금눈돔, 칠성상어, 얼룩상어, 악상어, 청상아리, 곱상어, 귀상어, 은상어, 청새리상어, 흑기흉상어, 다금바리, 체장메기(홍메기), 블랙오레오도리 (Allocyttus niger), 남방달고기(Pseudocyttus maculatus), 오렌지라피(Hoplostethus atlanticus), 불평치, 먹장어(연안성 제외), 흑점새돔(은새돔), 이빨고기, 은민대구(뉴질랜드계군에 한함), 은대구, 다랑어류, 돛새치, 청새치, 녹새치, 백새치, 황새치, 몽치다래, 물치다래

### 3. 조사결과

#### [동물용의약품]

○ 조사 대상 수산물의 동물용의약품 검사 결과 : 총 78건, 모두 기준 이하로 적합

- 수산물 총 78건에 대한 동물용의약품 검사 결과, 전체 검출률은 41.0%로 나타났다
- 세부 품종 현황에 따른 동물용의약품 검출률은 [표 3]과 같으며, 어류에서는 72건 중 32건에서 동물용의약품이 검출되어, 평균검출률은 44.4%였으며, 패류에서는 6건 모두 동물용의약품이 검출되지 않았음

표 3. 세부 품종 현황에 따른 동물용의약품 검출률

구 분	품종	검사 건수	검출 건수	검출률 (%)
어류 (10종 72건)	광어	14	8	57.1
	농어	5	3	60.0
	도다리	7	6	85.7
	돔	17	6	35.3
	밀치	7	3	42.9
	볼락	2	-	0
	부세	1	-	0
	우럭	15	5	33.3
	장어	1	-	0
	쥐치	3	1	33.3
	합 계	72	32	44.4
패류 (2종 6건)	홍합	1	-	0
	전복	5	-	0
	합 계	6	-	0
총 합 계		78	32	41.0

## ○ 동물용의약품 검출 항목 및 빈도

- 농어의 경우, Sulfadiazine, Trimethoprim, Ciprofloxacin 그리고 Enrofloxacin 의 4가지 동물용의약품 이 동시에 검출되었으며, 이처럼 복합 항목이 검출된 경우는 전체 검출 건수의 31.3 %를 차지하였으며, 단일 항목만 검출된 경우는 68.7 % 였음 [그림 1], [표 4]

표 4. 품종별 동물용의약품 검출 항목

품 종	동물용의약품 검출항목	검출건수	총 검출건수
광어	Flumequin	1	8
	Oxytetracycline	6	
	Oxytetracycline / Amoxicillin	1	
농어	Enrofloxacin	1	3
	Enrofloxacin / Ciprofloxacin / Oxytetracycline	1	
	Sulfadiazine / Trimethoprim / Ciprofloxacin / Enrofloxacin	1	
도다리	Enrofloxacin	4	6
	Clindamycin / Florfenicol	1	
	Flumequine / Trimethoprim / Enrofloxacin	1	
돔	Enrofloxacin	4	6
	Oxytetracycline	1	
	Trimethoprim / Enrofloxacin	1	
밀치	Oxytetracycline	1	3
	Oxytetracycline / Enrofloxacin	2	
우럭	Enrofloxacin	4	5
	Trimethoprim / Enrofloxacin / Oxytetracycline	1	
쥐치	Sulfadiazine / Enrofloxacin	1	1
합 계			32

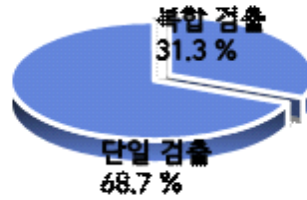


그림 1. 동물용의약품 검출 항목 수에 따른 검출을 비교

- 동물용의약품 검출 항목에 따른 빈도를 보면, Enrofloxacin 이 21건으로 가장 많이 검출되었으며, 그 다음으로 Oxytetracycline 13건, Trimethoprim 4건, Sulfadiazine, Flumequine, Ciprofloxacin 각 2건, Clindamycin, Florfenicol 그리고 Amoxicillin 각 1건으로 검출되었음 [표 5]

표 5. 동물용의약품 항목별 검출 빈도 및 검출 품종

동물용의약품	기준이하 (mg/kg)	정량한계 (mg/kg)	검출 범위 (mg/kg)	검출빈도 (건)	검출 품종
Enrofloxacin	0.1	0.001	0.001~0.016	21	농어, 도다리, 돔, 밀치, 우럭, 쥐치
Oxytetracycline	0.2	0.0003	0.002~0.04	13	광어, 농어, 돔, 밀치, 우럭
Trimethoprim	0.05	0.001	0.015~0.002	4	우럭, 도다리, 농어, 돔
Sulfadiazine	0.1	0.0005	0.001~0.002	2	쥐치, 농어
Flumequine	0.1	0.0004	0.0002~0.052	2	광어, 도다리
Ciprofloxacin	0.1	0.002	0.004~0.006	2	농어
Clindamycin	0.1	0.0003	0.002	1	도다리
Florfenicol	0.2	0.0005	0.003	1	도다리
Amoxicillin	0.05	0.005	0.02	1	광어

[중금속]

○ 조사대상 수산물의 중금속 검사 결과 : 모두 기준 이하로 적합

- 조사대상 : 총 53종 479건 [표 6]

(어류 33종 331건, 패류 11종 56건, 두족류 5종 61건, 갑각류 2종 16건, 해조류 2종 15건)

표 6. 세부 품종별 현황

구 분	품종	건 수 (건)
어류 (33종 331건)	가자미	37
	갈치	27
	고등어	38
	광어(넙치)	17
	긴가이석태	2
	꽂치	2
	농어	7
	눈볼대	1
	달고기	1

구 분	품종	건 수 (건)
	대구	13
	도다리	12
	돔	23
	멸치	1
	명태	18
	물메기	1
	민어	12
	말치	7
	밴댕이	1
	병어	1
	볼락	4
	부세	9
	붕장어	2
	삼치	18
	아귀	9
	연어	5
	우럭	26
	임연수어	3
	장어	6
	전갱이	1
	전어	3
	조기	18
	쥐치	3
청어	3	
패류 (11종 56건)	가리비	5
	고등	2
	굴	18
	꼬막	3
	담치	1
	바지락	6
	우렁이	5
	전복	7
	개조개	1
	키조개	2
	홍합	6
두족류 (5종 61건)	낙지	10
	문어	6
	오징어	36
	주꾸미	8
	한치	1
갑각류 (2종 16건)	게	2
	새우	14
해조류 (2종 15건)	김	10
	미역	5

## ○ 원산지별 검사 현황

- 조사대상 총 479건 중 국내산이 379건(79.1%), 수입산이 100건 (20.9%)이었음 [그림 2]
- 수입국별로는 중국 22건, 러시아 19건, 베트남 15건, 미국 10건, 원양산 10건 및 기타 24건 [표 7]

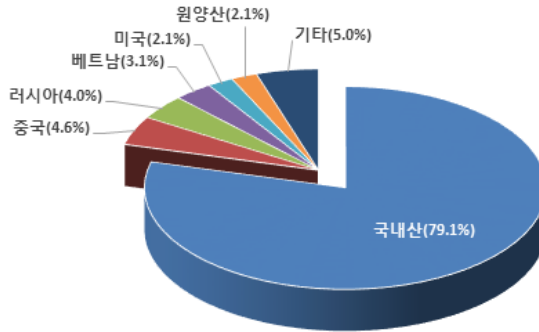


그림 2. 국내산과 수입산 수산물 검체 현황

표 7. 원산지별 분류

(건)

국내산	수입산						합계
	중국	러시아	베트남	미국	원양산	기타*	
379	22	19	15	10	10	24	479

\* 기타 (24) : 아르헨티나 6, 태국 4, 기니아노르웨이·대만 각 2, 바하마·불가리아·아이슬란드·인도네시아·인도·칠레·튀르키예·포르투갈 각 1

## ○ 품목별 중금속 검출 현황 [표 8, 그림 3]

## ■ 납

- 검사대상 469건 중 392건에서 검출(83.6%)되었으며, 평균 검출량은 0.075 mg/kg, 검출범위 0.002~1.454 mg/kg으로 모두 기준 이하로 적합하였음
- 평균검출량은 패류 > 두족류 > 어류 > 해조류 > 갑각류 순으로 높았으며, 개별 품목에서의 검출량은 꼬막 1.454 mg/kg, 오징어 및 전복 각 0.463 mg/kg 그리고 갈치 0.434 mg/kg 등의 순으로 높았음

## ■ 카드뮴

- 검사대상 479건 중 229건에서 검출(47.8%)되었으며, 평균 검출량은 0.152 mg/kg, 검출범위 0.001~1.581 mg/kg으로 모두 기준 이하로 적합하였음
- 평균검출량은 패류 > 두족류 > 해조류 > 갑각류 > 어류 순으로 높았으며, 개별 품목에서의 검출량은 꼬막 1.581 mg/kg, 주꾸미 1.552 mg/kg 그리고 가리비 1.437 mg/kg 등의 순으로 패류 및 두족류에서 높은 값이 나왔음

## ■ 수은 및 메틸수은

- 수은은 검사대상 444건 중 439건에서 검출(98.9%)되었으며, 평균 검출량은 0.058 mg/kg, 검출범위 0.001~0.365 mg/kg으로 모두 기준 이하로 적합하였음
- 평균검출량은 어류 > 두족류 > 패류 순으로 높았으며, 개별 품목에서의 검출량은 참돔 0.365 mg/kg, 민물장어 0.299 mg/kg 그리고 가자미 0.288 mg/kg 등의 순으로 어류에서 높은 값이 나왔음
- 일부 해양어류 중 검사 항목이 메틸수은인 경우가 있었는데, 검사대상 3건 모두 메틸수은이 검출 되었으며, 평균 검출량은 0.106 mg/kg, 검출범위 0.049~0.178 mg/kg으로 모두 기준 이하로 적합하였음

표 8. 품목별 중금속 평균 검출량

중금속 항목	구분	기준(이하) (mg/kg)	검사건수 (건)	검출건수 (건)	검출률 (%)	평균 검출량 (mg/kg)	검출 범위 (mg/kg)	최고검출 품종
납	어류	0.5	331	266	80.4	0.066	0.002~0.434	갈치
	패류	2.0	56	53	94.6	0.130	0.010~1.454	꼬막
	두족류	2.0	61	54	88.5	0.076	0.004~0.463	오징어
	갑각류	0.5	16	14	87.5	0.038	0.004~0.164	새우
	해조류	0.5	5	5	100	0.064	0.023~0.114	미역
	전체	-	469	392	83.6	0.075	0.002~1.454	꼬막
카드뮴	어류	0.2	331	98	29.6	0.007	0.001~0.072	가자미
	패류	2.0	56	50	89.3	0.405	0.004~1.581	꼬막
	두족류	2.0	61	58	95.1	0.185	0.004~1.552	주꾸미
	갑각류	1.0	16	8	50	0.105	0.004~0.385	새우
	해조류	0.3	15	15	100	0.155	0.039~0.287	김
	전체	-	479	229	47.8	0.152	0.001~1.581	꼬막
수은	어류	0.5	328	328	100	0.073	0.003~0.365	돔
	패류	0.5	56	52	92.9	0.008	0.001~0.044	고등
	두족류	0.5	60	59	98.3	0.020	0.001~0.072	오징어
	전체	-	444	439	98.9	0.058	0.001~0.365	돔
메틸수은	어류	1.0	3	3	100	0.106	0.049~0.178	불락(적어)

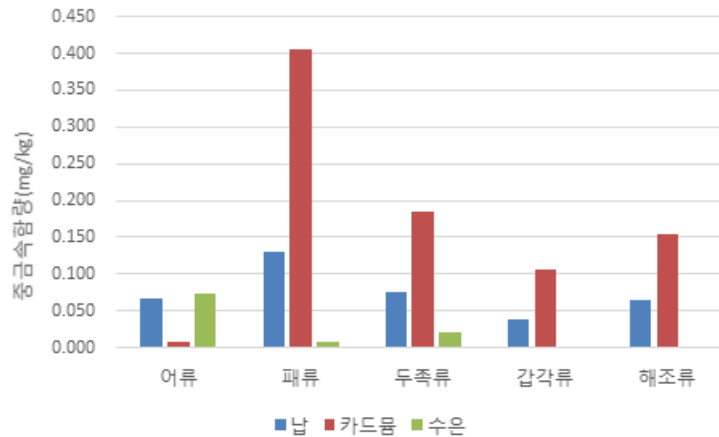


그림 3. 수산물 분류별 중금속 평균 검출량

## ○ 국내산과 수입산으로 구분한 중금속 평균검출현황 비교

- 중금속 평균검출현황이 높은 분류를 대상으로 국내산과 수입산으로 구분한 결과는 [표 9]와 같음

표 9. 국내산과 수입산의 중금속 평균검출량 비교

(건수: 건, 평균검출량 및 기준: mg/kg)

	납			카드뮴			수은		
	어류	두족류	패류	어류	두족류	패류	어류	두족류	패류
	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)	평균검출량 (건수)
국내산	0.066 (231)	0.050 (28)	0.141 (46)	0.008 (78)	0.082 (30)	0.386 (43)	0.079 (280)	0.028 (31)	0.007 (44)
수입산	0.066 (35)	0.104 (26)	0.064 (7)	0.004 (20)	0.296 (28)	0.519 (7)	0.037 (48)	0.011 (28)	0.017 (8)
기준	0.5 이하	2.0 이하		0.2 이하 (해양어류)	2.0 이하		0.5 이하	0.5 이하	

○ 최근 3년간(2021~2023) 어·패류의 중금속 검출현황

- 품목별 중금속 평균 검출량이 높았던 패류(납·카드뮴)와 어류(수은)의 최근 3년간 자료를 분석해보면 패류의 납 검출량은 2022년도에 높게 나왔으며, 패류의 카드뮴 검출량은 2023년 도에 가장 높게 나온 반면, 어류의 수은 평균검출량은 3년간 조금씩 낮아지는 양상을 보였음 [그림4, 표 10]
- 최근 3년간의 중금속 평균검출량은 모두 기준 이하이나 수산물의 중금속 추이 변화 확인을 위해 지속적인 모니터링 필요

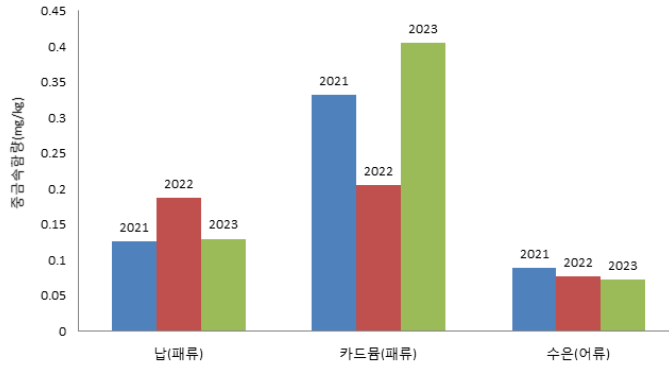


그림 4. 어류 및 패류의 최근 3년간 중금속 평균검출량 비교

표 10. 어류 및 패류의 최근 3년간 중금속 평균 검출현황 (2021~2023)

	어류			패류					
	수은			납			카드뮴		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
건수(검)	196	276	328	16	27	56	16	27	56
검출(건)	193	276	328	15	25	53	12	24	50
검출률(%)	98.5	100	100	93.8	92.6	94.6	75	88.9	89.3
평균검출량 (mg/kg)	0.089	0.077	0.073	0.126	0.187	0.130	0.332	0.205	0.405
기준(mg/kg)	0.5 이하			2.0 이하			2.0 이하		



### 3. 요약

- 수산물 총 78건에 대한 동물용의약품 검사 결과, 모두 기준 이하로 적합하였으며, 동물용의약품 검출률은 41.0%로 나타났고, 가장 많이 검출된 동물용의약품은 Enrofloxacin 이었음
- 수산물 총 479건에 대한 중금속 검사 결과, 모두 기준 이하로 적합하였으며, 납의 평균검출량 0.075 mg/kg, 카드뮴의 평균검출량 0.152 mg/kg, 수은의 평균검출량 0.058 mg/kg 그리고 메틸수은의 평균검출량 0.106 mg/kg 이었음

### 4. 향후대책 및 기대효과

- 유통 수산물 및 다빈도 부적합 이력 수산물에 대한 지속적인 동물용의약품 및 중금속 모니터링 실시
- 양식 수산물에 대한 동물용의약품 검사 항목 확대 및 2024년도부터 수산물 중 어류에 우선 적용되는 PLS(허용물질목록 관리제도, 동물용의약품 중 잔류허용기준이 없는 동물용의약품에 대해 일률기준 0.01 mg/kg 을 적용하는 제도) 기준 적용으로 시민들의 보다 안전한 수산물 먹거리 소비에 기여하고자 함
- 부산시 수산물 안전관리사업의 기초자료 제공 및 수산물 안전수준에 대한 홍보자료로 활용

### 5. 조치사항

- 부산시 관련 부서(시 보건위생과 및 구·군청)에 조사결과 통보
- 시험 결과 기준을 초과하여 검출된 수산물은 관할 시·구·군청과 부적합 긴급통보 시스템에 즉시 통보하여 유통 차단 및 회수 조치