

[별표 5] <신설 2014.12.8., 개정 2015.8.21., 개정 2016.7.1., 개정 2016.12.01., 개정 2017.4.1., 개정 2019.10.24., 개정 2021.5.24., 개정 2021.12.29, 개정 2022.7.22., 2023.10.04., 개정 2024.04.01.>

단미사료의 품목별 기준 및 규격(제8조제1항 관련)

1. 식물성

가. 곡류

곡류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조섬유 및 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 귀리(oat; 연맥)

- 1) 정의 : 귀리는 화본과에 속하는 식물의 종실이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 생산지역에 따라 다르지만 약 10~13%이고 조지방 함량은 약 4.8~5.5% 정도로 옥수수보다 높으나 겉껍질이 두꺼워 조섬유 함량이 약 10~11%에 이른다.
- 3) 고려사항 : 베타글루칸 함량이 약 3~7%로 다른 곡류에 비해 상당히 높아, 다량 급여 시 소화물의 점도를 높여 소화장애를 일으킬 수 있다. 온도가 높을 때 산패가 빨리 진행되므로 가능한 서늘하고 통풍이 잘 되는 곳에서 보관하는 것이 좋다. 다른 곡류보다 높은 조섬유 함량으로 인해 단위 동물에서의 가소화 에너지가 낮은 편이므로 반추동물 또는 말의 사료로 더 적합하다.

○ 메밀(buckwheat; 교맥)

- 1) 정의 : 메밀은 여귀과에 속하는 식물의 종실이다. 엄밀한 의미에서 곡류에 속하지 않지만 영양적 특성은 곡류와 상당히 유사하다.
- 2) 영양정보 : 메밀의 껍질은 목질화된 과피로 알곡 중량의 약 18~20% 또는 그 이상을 차지하며 통메밀의 경우 조단백질 약 10~11%, 조섬유 약 7~11% 및 조지방 약 2.4~2.8% 정도를 함유하고 있다. 메밀은 귀리에 비해 가소화영양소총량이 낮은 편이다.
- 3) 고려사항 : 다른 곡류에 비해 기호성이 낮으므로, 기호성이 높은 다른 곡류와 섞어서 급여하는 것이 좋다.

○ 밀(wheat; 소맥)

- 1) 정의 : 밀은 화본과에 속하는 한해살이 식물의 종실이다. 전통적으로 겨울종 또는 봄종으로 분류되고 기후 및 토양의 질에 따라 수확량이 다르므로 지역별로 밀의 종이 구분되는 것이 일반적이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 11~13%로 보리나 옥수수보다 높은 편이며, 가용무질소물 함량은 약 68~72%이다. 조섬유 함량은 약 2.1~3.0%이고 조지방 함량은 약 1.3~1.9% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 급여 전에 분쇄하는 것이 소화율 향상을 위해 좋으며 곱게 분쇄할수록 소화율 및 사료 이용률이 좋아지고 펠leting 시에도 품질이 향상된다. 하지만 입자도가 너무 낮을 경우에는 돼지에서 위궤양을 일으킬 수 있다.

○ 보리(barley; 대맥)

- 1) 정의 : 보리는 화본과에 속하는 한해살이 또는 두해살이 식물의 종실이다. 보리의 품종은 6조종, 2조종 및 부제조종으로 나누어진다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 약 9.5~13%, 조섬유 약 3.9~5.5%, 조지방 약 1.8~2.2% 및 가용무질소물 약 67~69%를 함유하고 있다. 좋은 에너지사료이며 옥수수에 비해 단백질 함량이 높다.
- 3) 고려사항 : 옥수수에 비해 섬유질이 함량이 높아 이용 가능한 에너지 함량이 낮기 때문에 사료적 가치가 옥수수보다 낮다. 6조종은 수량이 많아 식량 및 사료용으로 주로 이용되며, 2조종 및 부제조종의 경우 수량은 적으나 알이 굵고 발아력이 강해서 맥주용에 주로 이용된다.

○ 수수(sorghum, milo; 고량)

- 1) 정의 : 수수는 화본과에 속하는 한해살이 식물의 종실이다. 원산지는 열대 아프리카이며 덥고 건조한 지역에서 많이 재배된다. 재배 목적에 따라 키가 작고 종실 수량이 많은 알곡용 수수(grain sorghum), 키가 크고 대가 굵으며 지상부 수량이 높아 주로 사일리지로 이용되는 사료용 수수(forage sorghum) 및 줄기에 감미로운 즙액이 들어 있는 단수수(sweet sorghum)로 나눌 수 있다.
- 2) 영양정보 : 수수의 영양소 함량과 사료적 가치는 옥수와 비슷하다. 조단백질 약 10~11%, 가용무질소물 약 68~73%, 조섬유 약 1.0~3.0% 및 조지방 약 2.0~4.0%를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 사료로 이용할 때 주요 고려 사항은 항영양인자인 탄닌의 함량이다. 탄닌 함량이 0.5% 이하인 경우 저탄닌종, 0.5% 이상인 경우 고탄닌종으로 분류한다.

○ 쌀(rice; 현미)

- 1) 정의 : 벼에서 왕겨를 벗겨낸 부분이 쌀(현미)이 된다.
- 2) 영양정보 : 쌀은 조섬유 약 1.0~1.4%, 조단백질 약 6.2~9.1% 및 조지방 약 2.3~3.5%를 함유하고 있으며, 가용무질소물 함량은 옥수수보다 낮은 약 67%이다. 사료적 가치는 다른 곡류와 비슷하며 옥수수나 밀과 같은 곡류에 일반적으로 부족한 영양소들은 쌀도 마찬가지로 적은 함량을 가지고 있다. 비타민 A, D, K 및 카로틴은 거의 들어 있지 않다. 비타민 E, 티아민, 리보플라빈 및 엽산의 함량은 다른 곡류들에 비해 상대적으로 낮으나, 콜린의 함량은 높은 편이다.
- 3) 고려사항 : 사료로는 널리 쓰이지 않으며, 소량의 등외품 및 백쇄미 등이 사료로 사용되고 있다.

○ 옥수수(corn, maize)

- 1) 정의 : 옥수수는 화본과에 속하는 한해살이 식물의 알곡이며, 원산지는 남아메리카 북부로 추정된다. 단위면적당 가소화영양소총량과 에너지의 생산량이 높은 편이기 때문에 상당히 많이 사용된다.
- 2) 영양정보 : 가소화영양소총량이 약 75~82%이고 가용무질소물의 함량이 약 71~78%로 높은 반면 조섬유의 함량은 약 1.7~2.3%로 낮다. 조단백질 함량은 약 7.0~8.3%로 타 곡류에 비하여 낮은 편이다. 미량광물질과 일부 비타민들은 매우 부족하며, 칼슘 함량이 약 0.01~0.04%이고, 인의 함량은 약 0.23~0.35%이다. 특히 인의 이용성은 상당히 낮다. 황색 옥수수는 프로비타민 A인 베타카로틴을 상당히 많이 함유하고 있으나, 백색 옥수수는 거의 함유하고 있지 않다. 비

타민 D는 거의 함유하고 있지 않으나 티아민의 함량은 높은 편이다. 밀이나 보리에 비하여 니코틴산의 함량이 낮고, 다른 곡류와 마찬가지로 리보플라빈의 함량도 낮은 편이다.

- 3) 고려사항 : 일부 영양소의 불균형 문제만 없다면 거의 모든 가축에게 아무런 제한 조건 없이 먹일 수 있는 우수한 곡류사료이다.

○ 조(millet)

- 1) 정의 : 식용과 가축사료로 사용되는 단단한 종실을 생산하는 작물이며 뚜렷한 분류학적 그룹을 형성하지 못하고 비슷한 특성과 용도에 기초하여 분류된다. 가장 널리 재배되는 조는 진주조(pearl millet) 품종으로 중국과 인도에서 널리 재배되고 있다.
- 2) 영양정보 : 전형적인 조의 조단백질 함량은 약 11~12%이고 가용무질소물은 약 60~71%이다. 기장의 경우 피가 붙어 있어서 조지방 약 3.3~4.0%, 조섬유 약 4.2~7.5%를 함유한다. 필수아미노산 중에서 라이신 약 0.18~0.23%, 메티오닌 약 0.28~0.31%, 트레오닌 약 0.40~0.45%, 트립토판 약 0.16~0.17% 정도를 함유하고 있다. 칼슘 약 0.03% 및 인 약 0.31%를 함유하고 있으며 비타민 B군이 상대적으로 풍부하다.
- 3) 고려사항 : 트립토판 함량이 높아서 니코틴산 결핍증을 완화시키는데 효과가 있다. 하지만 라이신이 부족하기 때문에 아미노산 조성을 고려하여 사용해야 한다.

○ 트리티케일(triticale; 라이밀)

- 1) 정의 : 트리티케일은 밀과 호밀을 혼파 재배하여 만든 식물의 알곡이다. 재배적 특성(내한성 및 그 밖의 저항성)은 호밀에 가까우며 알곡의 품질은 호밀보다 우수하다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 약 12~20%이고, 아미노산 조성은 밀과 대등하나 호밀보다는 우수한 편이다. 조섬유 약 2.3~2.8%, 조지방 약 1.3~2.2%를 함유하고 있고 가용무질소물 함량은 약 68~70%이다. 밀과 유사하게 파이테이즈를 함유하고 있어서 옥수수나 수수와 같은 곡류에 비해 인의 이용성이 높다.
- 3) 고려사항 : 트립신 억제인자와 알칼로이드를 포함하기도 한다. 급여수준이 높은 경우 다량의 알칼로이드는 모돈에서 무유증을 유발하기도 하며, 자돈의 생시체중 및 생존율을 저하시키는 것으로 알려져 있다.

○ 피(barnyard grass, barnyard millet)

- 1) 정의 : 피는 벼과에 속하는 1년생 잡초의 알곡으로 생태 및 형태적인 여러 특성이 다른 변이를 나타내는 것들이 많다.
- 2) 영양정보 : 영양성분은 조와 비슷하며 조단백질 약 7.2~11%, 조섬유 약 3.6~12%, 조지방 약 4.0~6.0% 및 가용무질소물 약 57~67%를 함유하고 있다. 광물질 중에서 칼슘의 함량은 약 0.02%, 인의 함량은 약 0.40%이다. 조단백질, 조지방 및 비타민 B1 등이 많이 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 피는 벼보다 배수나 비옥도에 대한 적응성이 강하고 농사를 지을 수 없는 저습 한계지역이나 홍수 다발지역, 간척지 등에서도 토양을 가리지 않고 잘 자라며, 수량, 기호성 및 품질도 높기 때문에 벼 대체 사료작물로 매우 적합하다. 관상 조류 사료로 많이 사용된다.

○ 호밀(rye; 호맥)

- 1) 정의 : 호밀은 화본과에 속하는 곡물이다. 뿌리가 잘 발달하고 내건성과 내한성이 강해서 밀의 재배가 곤란한 북부지대, 건조 척박지 혹은 하천부지와 같이 다른 작물의 재배가 거의 불가능한 토양에서도 재배할 수 있는 작물이다.
- 2) 영양정보 : 호밀은 조지방 함량이 약 1.1~1.9%로 낮음에도 불구하고 조섬유 함량이 약 1.8~3.7%로 낮기 때문에 가소화에너지가 상당히 높은 편이다. 조단백질 함량은 약 9.2~13%이며, 라이신 등 필수아미노산이 풍부하다.
- 3) 고려사항 : 호밀은 곰팡이의 오염에 민감하다. 특히 맥각병(ergot)을 일으키는 맥각균(claviceps purpurea)에 가장 취약하다. 맥각균은 가축에서 높은 독성을 보이므로 호밀을 사료로 사용할 시에는 맥각균 함량이 0.1% 미만인 것을 사용해야 한다.

나. 강피류(곡물부산물류)

강피류(곡물부산물류)는 사료 성분등록 시 (최대량) 수분, 조섬유 및 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 기장피(proso millet hull, common millet hull)

- 1) 정의 : 기장을 도정할 때 생기는 부산물을 총칭한다
- 2) 영양정보 : 조단백질 약6%, 조지방 약1.69%, 조섬유 약 33.92%, 조회분10.17% 정도를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 반추동물의 경우 높은 섬유소를 가지고 있지만 반추동물 이용시 큰 문제는 없다. 돼지의 경우 낮은 가소화에너지가 사료에 20%정도 이용하면 사료효율이 감소하여 사료로 이용시 고려해야 한다. 가금의 경우 사료 원료로 20% 정도 이용하면 일당증체율이 5%정도 감소하여 사료 원료로 이용시 고려해야한다.

○ 귀리겨(oat bran; 연맥강)

- 1) 정의 : 연맥(귀리)의 알곡으로부터 오토밀 등의 식품을 제조할 때 부산물로 분리되는 연맥의 과피로 약간의 전분 및 미세한 껍질이 혼입되어 있다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 약 26%, 중성세제불용성섬유소 약 19% 정도를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 육성돈 사료에서 귀리겨를 10% 이상 사용할 경우 귀리겨를 사용하지 않은 사료에 비해 건물 소화율이 감소하고 분 중 인의 함량이 증가하는 것으로 알려져 있다.

○ 당밀혼착강피류(당밀혼착사료)

- 1) 정의 : 강피류를 주원료로 하며, 혼합물질로 당밀을 사용한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 사용된 원료명과 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 대두피(soybean hull)

- 1) 정의 : 대두껍질을 벗겨내는 공정에서 생산되며, 대두 중량의 약 12% 정도가 대두피로 생산된다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 약 10% 정도이고, 섬유질 함량(NDF 67%, ADF 49%)이 높고 소화율(TDN 77%)이 높다.
- 3) 고려사항 : 반추동물의 에너지원 또는 조사료로 이용되고 있다.

○ 땅콩피(peanut hulls; 낙화생피)

- 1) 정의 : 땅콩 수확 후 가공하는 과정에서 발생하는 깻지를 말하며, 땅콩 중량의 약 33% 정도가 땅콩피로 생산된다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 함량이 약 57% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 조섬유 함량이 매우 높아 주로 양계장의 깔짚 또는 반추동물사료로 이용되고 있다.

○ 루핀피(lupin hulls)

- 1) 정의 : 루핀 종실의 바깥껍질을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 함량이 약 35% 이상으로 높은 편이다.
- 3) 고려사항 : 루핀 종실은 섬유소 함량이 높기 때문에 껍질은 반추동물사료에, 알맹이는 단위동물사료에 주로 사용한다.

○ 말분(wheat red dog, wheat shorts)

- 1) 정의 : 제분과정에서 밀가루를 빼내고 체에 남은 부산물을 다시 분쇄하여 입자도에 따라 다시 분리하는데, 여기서 밀기울과 등외밀가루의 중간 크기를 가진 것을 말분이라 한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 14~15%이며, 조섬유 함량은 약 4.0~6.5% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 말분은 밀기울에 비해 기호성이 낮지만 단백질 함량이나 에너지가 높으므로 밀기울 대신 사용할 수도 있다. 닭에서는 사료내 약 10~20% 이하로 사용하는 것이 유리하다.

○ 면실피(cottonseed hulls)

- 1) 정의 : 면실 종실의 바깥껍질을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 약 41~48%를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 주로 완전배합사료(total mixed ration, TMR) 배합 시 섬유소 공급원으로 이용한다.

○ 밀기울(wheat bran; 소맥피)

- 1) 정의 : 제분과정에서 밀가루를 빼내고 체에 남은 부산물을 다시 분쇄하여 입자도에 따라 다시 분리하는데, 여기서 입자도가 가장 큰 것을 밀기울이라 한다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 성분은 약 8.6~9.9% 정도이다. 인의 함량은 약 1.2%로 비교적 높은데 반해 칼슘 함량은 약 0.14%로 낮은 편이며, 인의 이용성은 약 30% 미만으로 상당히 낮다. 미량광물질 중 망간이 풍부한데 대두박의 망간 함량이 약 30~40mg/kg인데 비하여 밀기울은 약 115~160mg/kg 정도를 함유하고 있다. 비타민 A와 D의 함량은 낮지만 비타민 E의 경우 약 10~14mg/kg으로 상당량 함유되어 있다. 또한 티아민 및 니코틴산 등이 풍부하고, 리보플라빈의

경우 밀보다 약 2배 정도 많이 함유하고 있으나 높은 수준은 아니다.

3) 고려사항 : 기호성이 높고 용적중이 낮다.

○ 보릿겨(barley bran; 맥강)

1) 정의 : 겉보리(대맥) 또는 쌀보리(나맥)를 도정할 때 생기는 부산물을 총칭한다.

2) 영양정보 : 조섬유 함량은 약 10~11% 정도이다.

3) 고려사항 : 사료적 가치는 도정도 및 거친 외피의 함유도에 따라 다르다. 보릿겨는 주로 돼지와 육우의 사료로 이용되며, 닭의 경우 고운 보릿겨를 약 5% 정도까지만 사용하는 것이 좋다.

○ 수수겨(milo bran, sorghum bran)

1) 정의 : 수수이삭을 탈곡한 다음 알곡을 도정하는 과정에서 생기는 부산물로, 과피가 주종을 이루고 있으며 약간의 수수쌀과 수수껍질이 혼입되어 있다.

2) 영양정보 : 조섬유 함량은 약 5.0~6.7% 정도이다.

3) 고려사항 : 찻소, 육우 및 닭 등의 사료에 밀기울 또는 쌀겨의 대용으로 일부 사용할 수 있다.

○ 쌀겨(rice bran; 미강, 탈지 포함)

1) 정의 : 현미를 백미로 도정하는 공정에서 분리되는 것으로 과피 및 중피가 혼합된 것이다.

2) 영양정보 : 생쌀겨의 경우 조섬유 함량은 약 5.2~7.7%이고, 탈지쌀겨의 조섬유 함량은 약 8.3~11% 정도이다. 광물질 중에서는 칼슘 함량이 적고 인 및 망간 등이 상대적으로 많이 함유되어 있다. 조지방 함량은 생쌀겨의 경우 약 14.8%, 탈지쌀겨의 경우 약 1.8% 정도이다.

3) 고려사항 : 보통 현미의 약 5~8% 정도가 쌀겨로 생산되며, 쌀겨의 사료적 가치나 생산량은 도정률에 따라 다르다. 불포화지방산의 함량이 높아 산패 위험성이 있어 저장이 어려우며, 산가(AV)는 70 이하이어야 한다.

○ 아몬드피(almond hulls)

1) 정의 : 아몬드(단백질과 기름함량이 많고 땅콩처럼 생긴 편도나무 열매로서 간식용으로 쓰임)의 겉껍질을 말한다.

2) 영양정보 : 아몬드피의 중성세제불용성섬유소 함량은 약 21~54% 정도로 변이가 매우 크고, 조단백질 함량은 약 5.9~6.1% 정도이다.

3) 고려사항 : 영양적 가치는 상당히 낮으나 반추동물사료의 섬유소 공급원으로 이용될 수 있다.

○ 옥수수단백피(corn gluten feed; 옥수수글루텐피드)

1) 정의 : 옥수수에서 전분과 시럽을 제조하기 위한 습식가공 공정에서 대부분의 전분, 글루텐 및 배아를 뽑아내고 남은 찌꺼기를 건조시킨 것. 옥수수피에 옥수수농후침지액(corn steep liquor, CSL)을 첨가하여 조단백질 함량을 높인 것을 포함한다.

2) 영양정보 : 단백질 함량이 약 23% 정도이다.

3) 고려사항 : 미국에서는 옥수수에서 호미니(hominy)를 제조할 때 생산되는 부산물인 호미니피드(hominy

feed)가 유사하다.

○ 옥수수피(corn bran; 옥수수겨, 옥피)

- 1) 정의 : 옥수수를 도정하여 옥수수분을 만들 때 생산되는 부산물이다. 종피, 배아 및 약간의 전분층 등으로 구성되어 있는 옥수수겨를 함유한 옥수수부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조섬유의 함량은 다른 강피류보다 낮은 약 6.3~11% 정도이다.
- 3) 고려사항 :

○ 율무피(adlay hull, Job's tears hull)

- 1) 정의 : 율무를 도정할 때 생기는 부산물을 총칭한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 약3%, 조지방 약2%, 조섬유 약 39.25%, 조회분 10% 정도를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 영양적 가치는 상당히 낮으나 반추동물사료의 섬유소 공급원으로 이용될 수 있다.

○ 조겨(millet bran)

- 1) 정의 : 조를 찧을 때 나오는 껍질을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 함량은 약 27~34% 정도이며, 다량광물질 중 칼슘은 약 0.04%, 인은 약 0.14% 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 캐슈너트피(cashew nut testa)

- 1) 정의 : 캐슈너트 알맹이(kernel)를 감싸고 있는 얇은 속껍질(내피, testa)을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 8~10%, 조단백질 10.5~11.5%, 조지방 9.0~10.5%, 조회분 1.5~2.5%, 조섬유 11.5~13.0% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 항영양인자인 탄닌의 영향으로 사료 내 배합수준이 높아질수록 기호성이 떨어질 수 있으며, 캐슈너트피 내 카테킨(catechin)에 의한 티아민(thiamine) 함량 감소 효과가 있을 수 있어 배합비 설계 시 주의가 필요하다.

○ 커피원두피(coffee husk)

- 1) 정의 : 커피원두(coffee bean)를 둘러싸고 있는 껍질 부분을 건조 및 가공 처리한 것
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 4.1~14.0%, 조섬유 함량은 16.2~51.8% 내외로 탈피방법에 따라 차이가 있다.
- 3) 고려사항 : 항영양인자로서 탄닌과 카페인을 함유하고 있어 기호성이 떨어질 수 있으며, 특히 젖소와 말의 경우에는 독성을 띠기도 하므로 사료 배합량 및 급여량 조절에 주의하여야 한다.

○ 해바라기피(sunflower seed hulls)

- 1) 정의 : 해바라기씨의 껍질 부분으로 외피 제거 과정에서 발생하는 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조섬유 약 44% 정도를 함유하고 있다.

3) 고려사항 : 용적중이 낮은 편이다.

다. 박류(단백질류)

박류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분 (13% 이하), 조섬유 및 조회분을 등록하도록 되어 있다. 기름 또는 수분 등의 액상분획을 추출하고 남은 부분을 분말화한 것을 말한다.

○ 겨자박(mustard seed meal)

- 1) 정의 : 겨자종실(Brassica sp.)에서 기름을 짠 껍묵을 말한다. 겨자유박. 겨자종실박.
- 2) 영양정보 : 수분 10~12%, 조단백질 26~39%, 조지방 2~11%, 조섬유 3~18%, 조회분 6~10% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 가축 사료에서 단백질원의 일부로 이용할 수 있다. 황색겨자는 hydroxybenzylglucosinolates를 그리고 갈색겨자는 allylglucosinolate를 함유하고 있기 때문에 사용량을 제한해야 한다.

○ 고추씨박(red pepper seed oil meal)

- 1) 정의 : 고추씨에서 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 약 21~23% 정도로 낮으며, 조섬유 함량은 약 27~32%에 이르므로 에너지 함량도 매우 낮은 사료이다.
- 3) 고려사항 : 조섬유 함량이 높아 축우사료에 사용함이 바람직하나 매운 맛 때문에 급여량에 한계가 있다.

○ 구아박(guava seed oil meal)

- 1) 정의 : 구아바씨에서 기름 및 겉(결착제)을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 약 46%, 조섬유를 약 10%, 조지방 5% 정도를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 단백질함량이 우수하여 단백질공급원으로 이용이 가능하다.

○ 귀리박(oat oil meal)

- 1) 정의 : 귀리알곡에서 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 약 14% 정도를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 농축단백(protein concentrates)

- 1) 정의 : 농축단백은 여러 가지 형태로 많이 이용되는데, 주로 농축대두단백(soyprotein concentrates; SPC)과 농축감자단백, 농축쌀단백, 농축완두단백이 있다. 농축대두단백은 정선된 탈피 대두로부터 대부분의 기름과 수용성 비단백태 성분(주로 수용성탄수화물)을 제거한 농축형태이다. 농축감자단백 및 농축쌀단백은 감자전분 또는 쌀전분 제조공정에서 생기는 단백질을 분리시켜 농축 건조한 형태이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 농축대두단백이 약 50~70%, 농축감자단백이 약 75~84%, 농축쌀단백이 60~80% 정도이다.

- 3) 고려사항 : 대두박의 단백질분해효소 저해인자가 있어 어린 가축, 특히 자돈에서 설사 등의 문제가 생기
기 때문에 대두박을 추가로 가공한 분리대두단백(isolated soy protein; ISP) 및 농축대두단백
등을 사용하기도 한다.

○ 대두박(soybean meal, soybean oil meal, 전지대두가공품을 포함)

- 1) 정의 : 두과 작물인 대두로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 식물성 단백질사료의 왕으로 불릴 만큼 모든 박류 중에서 가장 우수한 식물성 단백질 공급원
이다. 대두박의 영양소 함량은 탈피 여부에 따라 차이가 있는데 탈피대두박은 조단백질 함량
이 약 48~50%이고, 대두피를 혼입한 대두박은 약 43~45% 정도이다. 식물성 단백질사료 중 아
미노산의 조성이 가장 우수하지만 어분에 비하여 메티오닌과 라이신이 부족하다.
- 3) 고려사항 : 대두박은 가공 방법에 따라 영양가가 크게 달라지는데, 특히 생대두나 저온처리된 대두 속에는 성
장저해인자가 함유되어 있다. 성장을 저해하는 항영양인자로는 트립신의 활성을 억제하는 인자, 헤
마글루티닌 및 대두알러젠 등이 있다. 주요 항영양인자들은 열처리에 의해 대부분 불활성이 되는
것으로 알려져 있다. 적정 열처리 정도를 평가하는 방법으로는 우레아제역가(U.A., 최대량) 및 수산
화칼륨용액 단백질 용해도(최소량)의 측정이 주로 사용되고 있다.

○ 들깨박(perilla meal, perilla oil-cake; 임자박)

- 1) 정의 : 들깨의 종실로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 들깨박의 조단백질 함량은 약 35~40% 정도이며, 아미노산 조성은 채종박과 비슷하다. 조섬
유의 함량은 약 17~19% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 단백질 함량이나 기호성은 양호한 편이나 조섬유의 함량이 다른 주요 박류사료들 보다 상대
적으로 높아 단위동물에 있어 에너지 이용률이 낮을 가능성이 있다.

○ 땅콩박(peanut oil meal, peanut meal; 낙화생박)

- 1) 정의 : 땅콩 깍지를 벗긴 뒤 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 땅콩 깍지, 속껍질 및 잔류지방 함량에 따라 조단백질 함량이 약 36~50%로 변이가 크다. 땅콩
박은 기호성이 높으며 아미노산의 중 메티오닌 및 라이신 함량은 낮은 편이나 아지닌 및 히스티
딘의 함량은 높다.
- 3) 고려사항 : 장기간 보관 시 산패의 염려가 있으므로 서늘한 때에는 2~3개월, 더울 때는 6주 내에 사용하
야 한다.

○ 맥주박(brewers grain, brewers dried grain)

- 1) 정의 : 대맥의 전분을 당화하여 맥주를 만드는 과정에서 생산되는 부산물이다. 대맥의 껍질 등과 같은 불
용해성 물질의 혼합물로 수분 함량이 약 75%나 된다. 생맥주박을 건조한 것이 건조맥주박이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 생맥주박이 약 5.6~7.3%, 건조맥주박이 약 8.1~29% 정도이다. 건조맥주박
의 에너지함량은 옥수수의 약 75% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 생맥주박은 일반적으로 반추동물에서 기호성이 높으며, 완전배합사료와 같은 반추동물사료에

단백질 및 에너지 공급원으로 사용되지만 높은 수분함량 때문에 여름철에는 산패에 주의하여야 한다.

○ 면실박(cottonseed meal)

- 1) 정의 : 목화의 씨로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 면실박의 조단백질 함량은 탈피의 정도에 따라 약 30~40%로 변이가 크다. 면실박은 아미노산 중 라이신과 트립토판의 함량이 낮은 편이다. 탈피하지 않은 면실로부터 제조된 면실박은 조섬유 함량이 특히 높다.
- 3) 고려사항 : 탈피의 정도와 탈고시폴의 정도에 따라 사료적 가치가 다르다. 미국 거래규정은 저고시폴 면실박의 등급을 매길 때, A등급은 총 고시폴 함량이 400 mg/kg 이하, AA등급은 100 mg/kg 이하 그리고 AAA등급은 10 mg/kg 이하로 정하고 있다. 유리고시폴 함량을 1,200 mg/kg 이하로 정하고 있다.

○ 밀글루텐(wheat gluten)

- 1) 정의 : 밀에서 전분을 생산할 때 분리되는 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 밀속에 들어 있는 단백질을 대표하는 성분으로 조단백질 함량이 약 70~80% 정도로 상당히 높다.
- 3) 고려사항 : 가금에서 약 10%까지 사용할 수 있으며, 칼슘, 인 및 시아노코발라민을 충분히 첨가하면 육분의 약 50% 정도를 대체할 수 있는 것으로 알려져 있다.

○ 밀배아박(defatted wheat germ meal; 소맥배아박)

- 1) 정의 : 제분과정에서 나오는 밀배아로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질이 약 28%이나, 밀가루나 밀기울이 섞이는 경우가 있으므로 영양소 조성은 매우 다양하다. 토코페롤 함량이 매우 높고 일반 타 박류사료와 마찬가지로 비타민 B군도 많이 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 열처리하지 않은 밀배아박에는 단백질과 지방의 이용을 억제하는 인자가 있다고 보고된바 있으나 적절히 열처리하면 충분히 제거할 수 있다.

○ 아마인박(linseed meal, linseed oil meal; 아마박)

- 1) 정의 : 아마의 종실로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 33~38%이며, 지방성분 중 알파리놀렌산 함량이 높고 껍질에는 리그닌 함량이 높으며 식물성 에스트로겐의 함량 또한 높다.
- 3) 고려사항 : 반추동물에서 기호성이 뛰어나 배합사료 내 약 10~20% 정도 사용할 수 있다. 미숙한 아마종실 내 유독성분인 리나마린은 특정 온도(40~50℃), pH 및 수분에서 청산을 생성하여 맹독을 생성할 수 있으므로 건조한 상태로 보관하여 가축에게 급여해야 한다. 건조한 상태에서는 다량 급여해도 청산에 의한 중독 염려가 거의 없다.

○ 아몬드박(almond meal)

- 1) 정의 : 아몬드의 종실로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 38~48%이며, 조지방 약 5%, 조섬유 약 5.5%정도를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 껍질 및 육우등의 사료로서 이용. 아몬드의 곡피(almond hull)는 섬유가 많고 영양가치가 극히 낮지만 반추사료로 이용된다. 아몬드의 종실은 보통 그대로 식용으로 사용한다.

○ 야자박(coconut meal, copra meal, copra expellers; 코코넛박)

- 1) 정의 : 건조시킨 성숙한 야자의 핵에서 기름을 짜고 남은 부산물로 열대지방에서 생산된다.
- 2) 영양정보 : 착유 후 야자박의 조단백질 함량은 약 21~24% 정도로 다른 박류들에 비해 낮은 편이다. 라이신이 제한아미노산이고 함유 황 아미노산의 함량이 낮다. 야자박의 조지방 함량은 착유과정 및 시설 규모 등에 따라 차이가 있는데 추출박의 경우는 약 2.5%, 압착박은 약 8~12% 정도이다. 조섬유 함량은 약 12% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 야자박은 단쇄 및 중쇄 포화지방산 함량이 높아 가축의 도체 내 백색 경지방 형성에 도움이 된다. 중독물질은 함유하고 있지 않으나 주요 생산지가 열대지방이기 때문에 잔류지방의 변질 및 아플라톡신의 오염에 주의하여야 한다.

○ 양구슬냉이박(Camelina meal, extracted)

- 1) 정의 : 식품으로서 승인된 양구슬냉이(Camelina sativa) 종(種)의 씨앗에서 기름을 제거하고 남은 유박(油粕) 제품에 한한다. 가열 또는 압착 채유 과정에서 부산물로 생산된다.
- 2) 영양정보 : 원물 기준 조단백질 함량 30% 이상이며, 조지방 및 조섬유 함량은 각각 15% 및 12% 전후로 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 항영양인자로서 글루코시놀레이트(glucosinolate)류를 함유하고 있으므로 배합사료 제조 시 첨가수준에 주의하여야 한다.
 - * 총 글루코시놀레이트 권고 수준 : 건물기준 30mmol/kg 이하
 - * 총 글루코시놀레이트 = 9-메틸설파닐노닐 글루코시놀레이트(9-Methylsulfinylnonyl glucosinolate) + 10-메틸설파닐데실 글루코시놀레이트(10-Methylsulfinyldecyl glucosinolate) + 11-메틸설파닐운데실 글루코시놀레이트(11-Methylsulfinylundecyl glucosinolate)
 - * "식품으로서 승인된 양구슬냉이 종(Camelina sativa)"은 '유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률(이하 LMO법)'에 따라 식품으로 승인되지 않은 유전자변형 양구슬냉이(씨앗)에서 유래하지 않은 것으로 한한다

○ 앵속실박(poppy seed meal)

- 1) 정의 : 앵속(일명 양귀비)의 종실에서 기름을 짜고 남은 부산물로 인도, 중국, 러시아, 호주 등지에서 생산된다.
- 2) 영양정보 : 조단백질이 약 26%, 조지방 약 25%, 조섬유 약 13%, 조회분 약 8% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 양귀비과(科)의 파파베르 쉰니페룸 엘(Papaver somniferum L) 또는 파파베르 세티게룸 디·시(Papaver setigerum D·C)를 제외한 앵속에는 아편이 함유되어 있지 않다.

○ 옥수수글루텐(corn gluten; corn gluten meal; 옥글루텐)

- 1) 정의 : 옥수수로부터 전분과 시럽을 제조하는 공정 중 원심분리 과정에서 나오는 부산물이다. 옥수수 낱알의 글루텐이 주성분이고 약간의 옥수수, 배아, 전분, 껍질 및 corn soluble 등의 이물질이 혼합되어 있다.
- 2) 영양정보 : 단백질 함량은 옥수수 전분의 제조방법 및 전분 수율에 따라 다를 수 있으나 약 45~65% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 일반적으로 가소화영양소총량과 조단백질 함량이 높은 반면 필수아미노산, 특히 라이신 함량이 낮아 옥수수 글루텐만으로는 단위동물에게 좋은 단백질 공급원이 되지 못한다. 하지만 반추동물에 있어 반추위 내 비분해단백질의 함량이 높아 고능력우의 단백질 공급원으로 이상적이다. 상당량의 크산토피를 함유하고 있어 육계나 산란계에 사용할 때 착색제로써 좋은 사료가 될 수 있다.

○ 옥수수배아박(corn germ meal, corn oil meal; 옥배아박)

- 1) 정의 : 옥수수로부터 전분이나 시럽을 만들기 위한 습식분쇄나 옥분을 만들기 위한 건식분쇄 과정에서 옥수수 배아가 분리되는데, 배아에서 기름을 짜고 남는 것이 옥수수배아박이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 약 20~25%, 조회분 함량이 약 1.2~3.8%이며 조회분의 약 50%가 인이다.
- 3) 고려사항 : 옥수수배아박은 단백질의 조성이 좋지 않으므로 탱키지(tankage), 어분 또는 육분 등과 함께 사용하는 것이 좋다.

○ 올리브박(olive pulp)

- 1) 정의 : 올리브의 과실에서 유지를 착유할 때 생기는 부산물
- 2) 영양정보 : 핵이 붙은 올리브박은 조섬유가 36% 정도이며, 핵을 제거한 것은 조섬유가 19% 정도임
- 3) 고려사항 : 핵이 붙은 올리브박은 사료가치는 극히 낮고 핵을 제거한 것은 사료가치가 다소 높으나 양질의 사료원료는 아님.

○ 장유박(soy sauce cake)

- 1) 정의 : 대두, 탈지대두, 밀 및 밀기울 등을 이용하여 간장 제조 시에 얻어지는 해당 원료 유래의 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 25%, 조섬유 함량은 약 18% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 생박 형태로는 수분 함량이 약 25~50% 정도로 곰팡이에 의해 썩기 쉽고 악취가 나므로 건조해서 사용하는 것이 좋다. 염분 함량이 높으므로 사용 시 주의해야 한다.

○ 전분박(starch pulp)

- 1) 정의 : 감자, 고구마, 옥수수 및 밀, 카사바(매니옥) 등으로부터 전분을 빼내고 남은 부분을 말한다.
- 2) 영양정보 : 주성분인 가용무질소물 함량은 약 60~70%이다. 조단백질 함량은 약 7~8%로 상당히 낮으며 이용률도 좋지 않다. 칼슘 및 인 등의 광물질 함량도 낮으며, 비타민 A 및 D를 비롯하여 B 군도 거의 함유하고 있지 않다.
- 3) 고려사항 : 건조하지 않은 전분박은 그 용적에 비해 영양소 함량이 상당히 낮아 사용량이 제한되어 있으

며 많은 양을 급여할 경우 영양소 부족에 유의하여야 한다.

○ 주정박(distillers dried grains; 맥주박을 제외한 DDGS, 자두주박, 포도주박, 전통주박 등을 포함)

- 1) 정의 : 알코올 생산 후 잔류하는 곡물찌꺼기를 분리하여 말린 것을 말한다. 주정 후 남은 부산물을 원심 분리기로 미립자를 분리한 후 건조시킨 것은 주정잔액박(distillers dried solubles)이라고 한다. 주정박과 주정잔액박을 적당한 비율로 혼합한 것은 주정혼합박(distillers dried grains with solubles; DDGS)이다. 최근에는 곡물의 겉껍질을 제거하고 남은 부분으로만 발효시켜 만든 고단백주정박(high protein distillers dried grains; HPDDG)도 생산된다. 국내에 도입되는 주정박의 약 90% 이상이 옥수수 주정박이기 때문에 국내에서 일반적으로 주정박은 옥수수 주정혼합박을 지칭한다.
- 2) 영양정보 : 옥수수 주정박의 조단백질 함량은 약 28%이며, 고단백주정박의 조단백질 함량은 약 40% 이상이다. 중성세제불용성섬유소 함량은 약 35% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 반추위 내 비분해단백질 함량이 높아 주로 젖소의 단백질 및 에너지원으로 사용하며, 육우나 면양의 단백질원으로도 사용한다. 주정 생산 공정에 따라 함유하는 영양소와 이용률이 달라지기 때문에 영양소 분석치를 기준으로 사용해야 한다.

○ 참깨박(sesame oil meal; 호마박, 참깨묵)

- 1) 정의 : 참깨 종실로부터 기름을 짜고 남은 갈색의 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 약 42~45% 정도로 채종박이나 들깨박보다 높으나, 기호성이 낮고 아미노산의 함량 및 이용률이 낮다.
- 3) 고려사항 : 착유 공정 중에 가해지는 열로 인해 가용성 라이신이 파괴 내지 불용성으로 변하기 때문에 착유 시 가열온도는 110℃를 넘지 않는 것이 좋다. 필수아미노산 중 메티오닌과 트립토판이 높은 반면 라이신 함량이 낮기 때문에 대두박이나 효모단백질과 같이 쓰면 상보작용을 기대할 수 있다.

○ 채종박(rapeseed meal, canola meal; 유채박, 카놀라박)

- 1) 정의 : 유채씨로부터 기름을 짜고 남은 부산물을 채종박이라 하고, 유채를 개량한 품종인 카놀라씨로부터 기름을 짜고 남은 부산물을 카놀라박이라고 한다.
- 2) 영양정보 : 채종박의 조단백질 함량은 약 34~38%이다. 채종의 껍질은 종실 중량의 약 16%를 차지하며 조단백질 함량은 약 12~16%이고, 조섬유 함량이 약 44% 정도이다. 탈피 채종박의 조단백질 함량이 약 50%로 탈피대두박과 유사하다.
- 3) 고려사항 : 채종에서 가장 문제가 되는 항영양인자로는 글루코시놀레이트(glucosinolate)와 에루스산(erucic acid)이 있다. 글루코시놀레이트 분해산물은 항갑상선 물질로 가축에서 갑상선비대증을 일으킨다. 에루스산이 다량 함유된 채종유를 쥐에게 다량 급여하면 심장에서 심근괴저와 지방침윤이 유발된다.

○ 캐슈너트박(cashew kernel meal)

- 1) 정의 : 캐슈나무(Cashewnut tree)에서 열리는 열매인 캐슈너트에서 껍질을 분리하고, 안쪽 알맹이 부분에서 식용 기름을 짜고 남은 부분을 말한다.

- 2) 영양정보 : 수분 8~10%, 조단백질 25~38%, 조지방 15~17%, 조섬유 1~9%, 조회분 4~6% 정도이다.
- 3) 고려사항 : -

○ 케이폭박(kapok meal)

- 1) 정의 : 판야(panja)과에 속한 열대식물인 케이폭 나무(일명 ceiba)의 열매로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 약 31%의 조단백질을 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 돼지에서 단백질 사료의 약 30% 정도가 케이폭박으로 사용될 수 있으나 체지방이 단단해지기 쉽다. 닭에서는 배합사료 내 약 5% 이하로 사용하는 것이 좋다.

○ 팜유박(palm kernel meal, palm kernel expellers; 팜박)

- 1) 정의 : 핵을 제외한 열매로부터 팜유를 짜고 남은 고형물을 건조시킨 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 약 14~16%의 조단백질 및 약 14~20%의 조섬유를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 반추동물의 사료로 많이 사용되어 왔으며, 단위동물사료에 약 10%까지 사용해도 문제가 없는 것으로 알려져 있다.

○ 포도씨박(grape seed meal)

- 1) 정의 : 포도씨에서 기름을 짜고 남은 부산물을 말하며 DGSM(Defatted Grape Seed Meal)이라고도 불린다.
- 2) 영양정보 : 조단백질이 약 11%, 조지방 7%, 조섬유 약 36%를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 주로 축우용사료에 많이 이용되고 있으며 다른 축종에도 이용가능하다.

○ 피마자박(castor meal)

- 1) 정의 : 온난한 지역에서 잘 자라는 피마자의 열매에서 기름을 짜고 남은 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 약 36% 내외의 조단백질을 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 피마자에는 리신 등의 독성물질이 함유되어 있어 섭취시 구토, 설사, 조직 출혈, 신부전 및 폐사를 유발할 수 있기 때문에 사료로는 열처리 등의 공정을 통해 독성물질이 제거되거나 불활화된 것만 이용하여야 한다. 열처리는 습열기준 121℃에서 60분 이상 또는 동등 이상의 효력으로 하여야 한다. (별표 4 제1호를 적용하지 않는다).

○ 해바라기씨박(sunflower seed meal, sunflower seed oil meal)

- 1) 정의 : 해바라기씨로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 해바라기씨박의 사료적 가치는 탈각 및 착유방법 등에 따라 크게 달라진다. 탈각되지 않은 해바라기씨박은 조단백질 함량이 약 20% 이하이고, 조섬유 함량은 약 26%이다. 탈각해바라기씨박의 조단백질 함량은 약 39~44% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 해바라기씨박의 경우 라이신이 제한아미노산이므로 단위동물에 사용할 때는 라이신을 첨가하거나 육분, 어분 또는 대두박과 함께 사용하는 것이 바람직하다.

○ 호두씨박(walnut seed meal)

- 1) 정의 : 호두의 핵(씨)으로부터 기름을 짜고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 껍질이 들어가 있는 것과 없는 것에 따라 영양성분의 차이가 큼
- 3) 고려사항 : 주로 축우용사료에 많이 이용되며 일부 단백질공급원으로써의 역할을 한다

라. 서류(potatoes)

서류는 사료 성분등록 시 (최대량) 수분, 조섬유 및 조회분을 등록하도록 되어 있다. 염산불용물질(토사 등)은 3% 미만으로 규정되어 있다.

○ 감자(potato)

- 1) 정의 : 가지과의 여러해살이풀. 높이는 60~100cm이며, 땅속에 있는 줄기마디로부터 기는줄기가 나와 그 끝이 비대해져 덩이줄기를 형성한다.
- 2) 영양정보 : 수분 75%, 녹말 13~20%, 단백질 1.5~2.6%, 무기질 0.6~1%, 환원당 0.03mg, 비타민 C 10~30mg이 들어 있다. 질소화합물의 절반을 차지하는 아미노산 중에는 밀가루보다 더 많은 필수 아미노산이 함유되어 있다. 그리고 날감자 100g은 열량 80cal에 해당한다.
- 3) 고려사항 : 덩이줄기의 싹이 돋는 부분은 알칼로이드의 일종인 솔라닌(solanine: C₄₅H₇₃O₁₅N)이 들어 있다. 이것에 독성이 있으므로 싹이 나거나 빛이 푸르게 변한 감자는 많이 사용하지 않도록 주의해야 한다.

○ 고구마(sweet potato)

- 1) 정의 : 메꽃과에 속하는 여러해살이식물로 뿌리가 영양소를 저장하는 괴근(塊根)을 형성한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분이 60% 이상이 되고 전분은 품종별로 차이가 있으나 약 20% 내외로 고형분의 80~90%를 차지한다. 조단백질 함량이 1~2%로 매우 낮고 메티오닌, 라이신, 트레오닌 같은 아미노산이 특히 부족하다. 광물질 중에서 칼슘과 인의 함량은 극히 적으나 고구마의 품종에 따라서 차이가 있다. 카로틴의 함량은 상당히 높은 편이며 특히 고구마 속의 색이 진한 것은 흰색인 것에 비해 카로틴 함량이 높다.
- 3) 고려사항 : 수분 함량이 높기 때문에 저장성이 나쁘다.

○ 돼지감자(Jerusalem artichoke, girsol)

- 1) 정의 : 국화과에 속하는 여러해살이식물로 뚱판지 또는 뚱감자라고도 부른다. 가을에 해바라기 비슷한 노란 꽃이 피며 관상용이고 지하괴경은 이눌린과 폴리페놀이 풍부해 식용 및 사료용으로 사용한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 1.9%, 회분 1.2%, 칼슘 0.63%, 이눌린 2.55%, 프롤린 0.065% 내외를 함유한다.
- 3) 고려사항 :

○ 카사바(cassava, mandioca; 매니옥)

- 1) 정의 : 열대지방의 근괴식물로 단위면적당 건물 생산량이 매우 많은 에너지사료의 일종이다. 옥수수와 같은

곡류사료와 비교했을 때 값싼 에너지사료 자원으로 각광받고 있다.

- 2) 영양정보 : 가용무질소물(NFE) 함량이 약 70~80%를 차지하고, 전분(타피오카)은 약 55~70% 정도이다. 조단백질 함량은 건물 당 2.1~3.6%이고 아미노산 조성도 좋지 않다. 조지방은 0.2%, 조회분은 3.5% 내외이다.
- 3) 고려사항 : 기호성이 좋은 편이 아니며 토사나 청산의 함량이 높아 성장 중인 동물의 성장 억제 현상이 발생할 수 있다. 청산은 50ppm이하이어야 한다.

마. 식품가공부산물류(Food Processing by-products)

식품가공부산물류는 사료 성분등록 시 명칭별로 최소량과 최대량 등록성분이 조금씩 다르다. 제과·제빵·제면부산물의 경우에는 (최대량) 수분, 조회분; 당밀, 과당의 경우에는 (최소량) 총당; 원당의 경우에는 (최소량) 당도, (최대량) 수분, 전화당, 조회분; 기타 명칭의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 감자가공부산물(dried potato products, potato processing by-products, potato slurry)

- 1) 정의 : 감자를 식용으로 처리하는 과정에서 생기는 등외품, 감자껍질, 감자 부스러기 등을 모은 것이다.
- 2) 영양정보 : 건물함량은 10~30%로 변이가 심하며, 감자껍질과 파쇄 감자의 영양소 함량은 보리와 비슷하고, 조단백질 함량은 감자칩부산물의 경우 6.6% 내외, 감자펄프는 4.6% 정도이다. 반추동물용 사료로 많이 사용되고 있는 감자껍질은 전분함량이 건물기준으로 61~67%로 생감자나 소맥과 유사하다.
- 3) 고려사항 : 풍건 상태 또는 말려서 분쇄하여 이용한다. 사료로 사용 시 아크릴아마이드, 침전물, 농약 등 품질 저해 인자에 대한 고려가 필요하다.

○ 과실류가공부산물(fruits by-products)

- 1) 정의 : 사과, 배, 포도, 단감, 복숭아, 유자, 뽕은 감, 복분자, 매실, 오디, 오미자, 망고, 키위, 파인애플, 무화과, 살구 및 기타 과실류를 가공(압착, 분쇄 등을 통하여 주스, 음료, 통조림, 쥬스, 술, 식초, 조미, 분말차, 즙청 등의 제품 생산)하는 과정에서 나오는 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 과일 종류에 따라 수분, 수용성당분과 조섬유 등 영양성분이 차이가 있다.
- 3) 고려사항 : 산성이 강하므로 사용 시 주의해야 한다. 강피류·박류(수분조절용에 한함)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 당밀(molasses; 폐당밀)

- 1) 정의 : 제당과정에서 발생한 부산물로 사탕수수, 사탕무에서 유래한 것과 추가 가공과정에서 생산된 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분이 약 20~30% 들어 있고 주성분은 자당(sucrose)이다. 에너지 함량이 높아 가소화영양소 총량은 고형물상태로 75%, 액상상태로 53% 정도이고 옥수수 열량의 2/3 정도의 열량가치를 가지고 있다. 조단백질은 5% 내외며 회분은 8% 정도로 특히 칼륨이 3% 이상으로 높다.

- 3) 고려사항 : 풍미가 좋아 기호성이 좋고 사료 제조 시 먼지의 확산을 방지하며 기계의 마모를 줄일 수 있다. 다량 급여 시 연변을 일으킬 수 있다. 당밀은 20℃에서의 브릭스(Brix) 계수를 등록하여야 하며 과당 또는 폐당을 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 도토리부산물(acorn by-products)

- 1) 정의 : 도토리를 가공(묵 제조 등)하는 과정에서 나오는 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 도토리부산물의 성분은 조단백질 약 18%, 조지방 약 5%, 조섬유 약 2%, 조회분 15% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 도토리에는 떫은맛을 주는 탄닌이 3~9% 정도 함유되어 있으므로 지나치게 많이 사용하는 것(5% 이상)은 좋지 않다.

○ 밤가공부산물분(chestnut processing powder)

- 1) 정의 : 밤 가공식품 생산과정에서 발생하는 외피(hull), 내피(endodermis) 등 알맹이를 제외한 부분을 건조 분쇄한 것.
- 2) 영양정보 : 조단백질 2.6~9.7%, 조지방 0.6~1.1%, 조회분 0.8~2.9%
- 3) 고려사항 : 내피의 경우, 탄닌(tannin) 함량이 높아 사료 첨가 시 기호성이 떨어질 수 있음.

○ 비타민류가공부산물(vitamin by-products)

- 1) 정의 : 과일 및 채소류 등에서 비타민류를 추출하고 남은 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 사용한 원료에 따라 영양성분의 변이가 심하다.
- 3) 고려사항 : -

○ 쌀농후침지액(rice steep liquor)

- 1) 정의 : 쌀을 씻을 때 나오는 뿌연 물(쌀뜨물)의 수분함량을 50% 이하로 농축한 것을 말한다. 주로 사료를 발효시킬 때 원료로 이용된다.
- 2) 영양정보 : 영양성분은 100g 기준으로 비타민 B1이 110.00mg, 식이섬유는 20.00g, 칼륨은 6.00mg 내외를 함유한다.
- 3) 고려사항 : 쌀뜨물 그 자체로는 영양적 가치가 낮아 사료로 사용하는 것은 곤란하다.

○ 아미노산 발효부산물(amino acid by-products)

- 1) 정의 : 당밀을 주원료로 사용하여 발효공법을 이용한 라이신과 글루타메이트 생산과정에서 부수적으로 발생하는 암갈색의 액상물질을 말하며, CMS(Condensed Molasses Solubles)라고도 불린다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 43% 내외, 조회분 6%이하, 수분 35% 이하이다.
- 3) 고려사항 : 비단백태 질소원으로 단위동물보다는 반추가축에게 좋은 원료로 사용할 수 있으며 발효산물로서 비타민B 군이 풍부하다. 비단백태질소(NPN) 최대함량을 등록하도록 되어 있다.

○ 엿류부산물(Taffies by-products)

- 1) 정의 : 엿류 제조과정에서 얻어지는 식품원료 유래의 부산물이다. 대표적인 엿밥(malt meal)은 엿을 만들 때에 엿감주를 자루에 넣어 엿물을 짜낸 밥 찌꺼기를 말하는 것으로 이박(飴粕)이라고도 한다. 쌀을 물에 불려서 찐 밥에 엿기름물을 부어서 삭히면 엿감주가 되는데, 이것을 자루에 넣어 엿물을 짜낸 것을 ‘엿물’이라고 하며, 그 찌꺼기를 ‘엿밥’이라고 한다. 엿밥은 당분이 다 빠졌기 때문에 점성이 전혀 없다.
- 2) 영양정보 : 쌀 엿밥은 조단백질 40% 내외, 조지방 12% 내외, 조회분 5% 내외, pH 5~6 정도이다. 옥수수 엿밥은 조단백질 45% 내외, 조지방 8% 내외, 조회분 2% 내외, NDF 30% 내외, ADF 10% 내외이다.
- 3) 고려사항 :

○ 옥수수농후침지액(corn steep liquor, CSL)

- 1) 정의 : 옥수수를 아황산용액에 침지한 액을 농축한 것으로서 고형물의 농도가 6%인 침지액을 수분함량이 50% 내외로 농축한 것을 말한다. 이것을 옥수수피와 혼합하여 사용한다.
- 2) 영양정보 : 건물 52% 내외, 조단백질 20.5% 정도, pH 4.5 내외이다.
- 3) 고려사항 :

○ 음료가공부산물(by-products from the beverage industry)

- 1) 정의 : 과실음료 외의 음료 제조과정에서 얻어지는 식품원료 유래의 부산물이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 :

○ 제과·제빵·제면부산물(dried bakery product)

- 1) 정의 : 빵, 과자(초콜릿 포함) 또는 국수의 제조과정에서 얻어지는 동일원료 유래의 부산물과 제과점 등의 소매점에서 판매종료 후 회수되는 빵, 과자(초콜릿 포함) 또는 국수 등을 가공한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 사용된 원료명 및 혼합비율에 따라 다양할 수 있다. 제과부산물의 경우 조단백질 함량이 약 10~11%, 조지방 5% 내외, 조섬유 2% 내외, 조회분 약 3~4% 정도 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 반추동물에게 사용이 금지된 동물성사료가 포함되었을 경우에는 남은음식물과 동일하게 반추동물에게는 사용할 수 없다.

○ 조미료부산물(seasoning by-products)

- 1) 정의 : monosodium glutamate(MSG)를 생산하는 과정에서 부수적으로 생기는 부산물이다.
- 2) 영양정보 : 수분 45% 내외, 조단백질 45% 내외, NPN(질소) 7~8%, 조회분 4% 내외, pH 6~7 정도이다.
- 3) 고려사항 : 반추가축 사료에 주로 이용되어진다. 비단백태질소(NPN) 최대함량을 등록하도록 되어 있다.

○ 채소가공부산물(vegetable processing by-products)

- 1) 정의 : 농산물산지유통센터 등에서 정선되고 남은 식물성 잔재물과 식품가공(김치제조 등) 업체의 채소가공 과정에서 위생적으로 처리되고 남은 부산물을 말한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 김치제조공장 등에서 배출되는 것은 사료로 사용 시 염분에 대한 고려가 필요하다.

○ 콩류가공부산물(비지를 포함하며 대두박은 제외)

- 1) 정의 : 대두, 팥, 녹두, 강낭콩, 땅콩 및 동부 등과 같은 콩과 식물의 종실을 식품으로 가공하는 과정에서 나오는 해당원료 유래의 부산물을 말하며 비지(두부박, soybean curd cake)가 대표적이며, 두유 생산과정에서 발생하는 부산물이 포함된다.
- 2) 영양정보 : 비지(두부박)의 경우 생것은 수분이 83~85% 정도이며 조단백질 5%, 조섬유 2.5% 정도가 함유되어 있다. 기호성이 좋고 소화도 잘 되는 훌륭한 사료자원이다.
- 3) 고려사항 : 비지는 공장으로부터 배출된 후 단시간에 호기성균이 증식하여 발열, 변패가 진행되기 때문에 밀봉 보존하고 여름철에는 빠른 시간 내에 사용해야 한다. TMR 보급이 증가하면서 두부박의 사용도 증가했지만 거리가 멀거나 주변에 TMR 제조공장이 없는 곳에서는 활용이 잘 안 되고 있다.

○ 파당(폐당을 포함)

- 1) 정의 : 사탕 또는 엿 등의 부스러기를 말한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 주로 당밀 등과 혼합하여 이용되며, 사료의 기호성 증진에 도움이 된다. 혼합한 사료의 원료명 및 혼합비율을 표시하여야 한다.

바. 조류(algae)

조류는 사료 성분등록 시 (최대량) 조단백질, (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 거대조류(macroalgae, 미역 등)

- 1) 정의 : 육상식물이 아니면서 물, 이산화탄소 및 태양광으로 광합성하는 생물인 조류 중 눈에 보이는 크기의 조류를 말하며, 주로 미역, 다시마 등의 해조류가 해당된다.
- 2) 영양정보 : 말린 미역의 경우 단백질 함량이 약 20%로 많고 지방 약 1%, 탄수화물이 약 35% 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 갈래곰보, 갈파래, 감태, 곰피, 김, 꼬시래기, 다시마, 돌가사리, 둥근돌김, 뜸부기, 매생이, 모자반, 미역, 불등가사리, 석목, 우뭇가사리, 지충이, 진두발, 청각, 툇, 파래, 피마톨리톤 칼카륨(리토탐니움 칼카륨) 등이 있다.

○ 미세조류(microalgae, 클로렐라, 스피룰리나 등)

- 1) 정의 : 바다에서 생육하는 조류 중 현미경으로만 관찰할 수 있는 조류의 총칭으로, 어류의 먹이생물인 대부

분의 식물성 플랑크톤이 해당된다. 사료용으로 많이 사용되는 미세조류로는 두나리엘라, 클로렐라, 스피룰리나 등이 있다.

2) 영양정보 : 클로렐라의 주요 성분에는 단백질 40~50%, 지방질 10~30%, 탄수화물 10~25%, 회분 6~10%, 열량 550kcal, 비타민A(1,000~3,000IU/100g), B1 4~24mg, B2 1.3~9.0mg, 니아신 120~240mg, 비타민 C 2,000~5,000mg이며 클로렐라 특유의 성장촉진인자가 있다.

3) 고려사항 :

○ 난노클로롭시스(Nannochloropsis)

1) 정의 : 조개류 치패 등의 먹이가 되는 해양 식물성플랑크톤 중 하나로 편모를 갖지 않은 황녹색의 1~2 μm 의 소형 녹조류(Chlorophyceae) 계통을 말한다.

2) 영양정보 : 건 중량 기준으로 조단백질 50.2%, 조지방 2.6%, 조섬유 0.3%, 조회분 20.4% 정도이다.

3) 고려사항 : 주로 고농축 액상의 형태이며, 냉장 또는 냉동 상태로 이동 및 보관하여야 한다.

○ 두나리엘라(Dunaliella, Dunaliella)

1) 정의 : 두나리엘라과(Dunaliellaceae)의 단세포 내염성 녹색 해조류를 말한다.

2) 영양정보 : Dunaliella salina와 D. bardawil에서 베타-카로틴을 얻는다.

3) 고려사항 :

○ 스키토트리움(Schizochytrium sp.)

1) 정의 : 트라우스토키트리드과에 속하는 종속 영양생활을 하는 단세포 진핵 생물로 스키토트리움 속(Schizochytrium sp.)을 말한다.

2) 영양정보 : DHA(Docosa Hexaenoic Acid) 함유량이 높다.

3) 고려사항 :

○ 아이소크라이시스(Isochrysis)

1) 정의 : 해산 및 담수산 새우류 유생, 조개류 유생 및 치패 등의 먹이가 되는 해양 식물성플랑크톤 중 하나로 편모를 갖지 않은 황갈색의 5~6 μm 의 소형 착편모조류(Haptophyceae) 계통을 말한다.

2) 영양정보 : 건 중량 기준으로 조단백질 42.0%, 조지방 20.0%, 조섬유 0.2%, 조회분 11.1% 정도이다.

3) 고려사항 : 주로 고농축 액상의 형태이며, 냉장 상태로 이동 및 보관하여야 한다.

○ 키토세로스(Chaetoceros)

1) 정의 : 해산새우류 유생 등의 먹이가 되는 해양 식물성플랑크톤 중 하나로 3~7 μm 의 규조류(Bacillariophyceae) 계통을 말한다.

2) 영양정보 : 건 중량 기준으로 조단백질 36.8%, 조지방 9.1%, 조섬유 0.1%, 조회분 38.5% 정도이다.

3) 고려사항 : 주로 고농축 액상의 형태이며, 냉장 상태로 이동 및 보관하여야 한다.

○ 탈라시오시라(Thalassiosira)

- 1) 정의 : 해산새우류 유생, 조개류 유생 및 치패 등의 먹이가 되는 해양 식물성플랑크톤 중 하나로 14~26 μm 의 규조류(Bacillariophyceae) 계통을 말한다.
- 2) 영양정보 : 건 중량 기준으로 조단백질 41.0%, 조지방 10.3%, 조섬유 1.1%, 조회분 30.9% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 고농축 액상의 형태이며, 냉장 상태로 이동 및 보관하여야 한다.

○ 테트라셀미스(Tetraselmis)

- 1) 정의 : 해산새우류 유생, 조개류 유생 및 치패, 전복 유생 등의 먹이가 되는 해양 식물성플랑크톤 중 하나로 5~15 μm 의 담녹조류(Prasinophyceae) 계통을 말한다.
- 2) 영양정보 : 건 중량 기준으로 조단백질 57.2%, 조지방 5.1%, 조섬유 3.8%, 조회분 17.0% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 고농축 액상의 형태이며, 냉장 또는 냉동 상태로 이동 및 보관하여야 한다.

○ 파블로바(Pavlova)

- 1) 정의 : 조개류 유생 및 치패 등의 먹이가 되는 해양 식물성플랑크톤 중 하나로 3~6 μm 의 황갈녹조류(Chrysophyceae) 계통을 말한다.
- 2) 영양정보 : 건 중량 기준으로 조단백질 40.5%, 조지방 16.6%, 조섬유 0.6%, 조회분 7.8% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 고농축 액상의 형태이며, 냉장 상태로 이동 및 보관하여야 한다.

○ 헤마토코쿠스 플루비알리스(Haematococcus pluvialis)

- 1) 정의 : 헤마토코쿠스 플루비알리스(Haematococcus pluvialis)에 속하는 단세포 녹색 해조류이다.
- 2) 영양정보 : 헤마토코쿠스 플루비알리스(Haematococcus pluvialis)에서 아스타잔틴을 얻는다.
- 3) 고려사항 : 서늘하고 그늘진 곳에 보관하여야 한다.

○ 해조분(kelp meal, seaweed meal; 켈프밀)

- 1) 정의 : 해조(algae)를 수집 후 토사와 염분을 제거하고 건조, 분쇄 과정을 거쳐 얻은 분말형태의 것을 말한다. 가축 사료 원료로 사용되는 것은 주로 대형 해조류(seaweed)에 속하는 갈조류(brown algae)이나 홍조류, 녹조류도 포함한다.
- 2) 영양정보 : 탄수화물과 광물질함량이 높고(약 20~25%) 특히 요오드가 약 0.15~0.20% 정도이며, 단백질 함량은 약 10~30% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 반추가축에게는 10% 정도, 단위동물에게는 10% 이하로 사용하는 것이 좋다.

사. 섬유질류(forages, fibrous feed)

- | |
|---|
| <p>○ 섬유질사료(fibrous feeds)는 조섬유 함량이 높은 사료를 총칭한다. 섬유질 사료라 하나, 에너지 함량에 비하여 수분 함량이 너무 높은 근채류 등은 여기에서 제외된다. 섬유질사료를 첨가하면 반추가축에 있어 반추위 내 발효를 증진시킨다.</p> <p>○ 섬유질류는 사료 성분등록 시 명칭별로 최소량과 최대량 등록성분이 조금씩 다르다. 섬유질가공사료의 경우에는 (최소량) 조단백질, 조섬유, ADF, NDF, (최대량) 수분, 조회분 / 섬유질발효사료의 경우</p> |
|---|

에는 (최소량) 조단백질, 조섬유, (최대량) 수분, 조회분 / 알팔파의 경우에는 (최소량) 조단백질, 조섬유, (최대량) 수분(15%이하), 조회분 / 기타 명칭의 경우에는 (최소량) 조섬유, (최대량) 수분, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 목초(pasture plants, pasture crop, 알팔파, 티모시 등)

- 1) 정의 : 잎과 줄기를 초식가축의 사료로 이용하기 위하여 재배되는 양질의 풀을 말한다. 잎이 많고 키가 크고 이삭이나 꽃피는 시기가 늦어서 빨리 익세게 되지 않는 종류의 목초를 이용한다. 화본과에서는 오차드그라스, 페레니얼라이그라스, 이탈리아나라이그라스가 이상적이며 두과에서는 레드클로버, 알팔파, 라디노클로버를 들 수 있다. 기타 초종으로 브롬그라스 등이 있다.
- 2) 영양정보 : 건조하지 않은 생초의 수분함량은 60~90%로 매우 높다. 일반적으로 보존기간을 연장하기 위해 건조하여 많이 사용하다. 건조한 목초의 경우는 수확시기에 따라 영양소 변이가 심하며 조단백질 함량은 건물 기준 10~23%로 화본과 목초 대비 두과 목초의 단백질함량이 높은 경향이 있다.
- 3) 고려사항 : 초식가축에 급여 할 경우 목초의 품종과 생육단계 등에 따라 영양소 분해율 및 분해속도에 차이가 있다. 두과 목초를 초식가축에게 과다급여 할 경우 고창증 등의 질병 발생우려가 있다. 수분 15%이하여야 한다.

○ 브라키아리아그라스(*Brachiaria* grass)

- 1) 정의 : 아시아, 아프리카, 호주, 남유럽 및 미주 등 열대·아열대 지역의 자생식물로 *Brachiaria ruziziensis* (congo grass) × *B. decumbens* (signal grass) × *B. brizantha* (bread grass) 3원 교잡종에 한하여 건조 또는 사일리지로 가공 처리한 것.
- 2) 영양정보 : 브라키아리아의 영양소 함량은 품종 간 차이가 있으며, 조단백질 약 8.9~16.5%, 조섬유 약 22.5~33.5%, NDF 53.5~68.1% 및 ADF 31.2~39.4%를 함유한다.
- 3) 고려사항 : 농림축산식품부고시 '조사료 수입위생조건'에 부합한 것에 한한다.

○ 풋베기사료작물(soiling crop, 옥수수, 수수, 보리, 밀, 귀리, 피, 호밀, 수단그라스, 유채, 자운영 등; 청예작물)

- 1) 정의 : 곡식의 줄기나 잎을 사료로 사용할 목적으로 재배하고 곡식이 익기 전에 베어서 생초를 그대로 이용하는 사료용 작물을 말한다. 옥수수, 수수, 보리, 밀, 귀리, 피, 호밀, 수단그라스, 유채 및 자운영 등이 있으며, 주로 곡류가 해당된다.
- 2) 영양정보 : 수분함량이 80% 이상이며 소화율이 높다.
- 3) 고려사항 : 소화율이 매우 높으므로 갑작스런 다량급여로 인한 고창증에 유의해야 하며, 너무 어린 것이나 심한 한발에서 자란 것을 풋베기로 급여하면 청산중독이 발생할 우려가 있다.

○ 새싹귀리(Sprout oat, baby oat)

- 1) 정의 : 귀리의 종자를 파종하여 얻어진 어린 잎, 줄기, 뿌리 등을 수확하여 사료화한 것을 총칭한다.
- 2) 영양정보 : 수분함량이 높다.

3) 고려사항 : 작물보호제를 처리한 것은 사용할 수 없다.

○ 새싹밀(sprout wheat, baby wheat)

1) 정의 : 밀의 종자를 파종하여 얻어진 어린 잎, 줄기, 뿌리 등을 수확하여 사료화한 것을 총칭한다.

2) 영양정보 : 수분함량이 높다.

3) 고려사항 : 작물보호제를 처리한 것은 사용할 수 없다.

○ 새싹보리(sprout barley, baby barley)

1) 정의 : 보리의 종자를 파종하여 얻어진 어린 잎, 줄기, 뿌리 등을 수확하여 신선한 상태로 사료화한 것을 총칭한다.

2) 영양정보 : 종자에서 싹이 트는 시기에 자신의 성장을 위하여 영양소 등을 생합성하므로, 새싹보리의 비타민·미네랄 함량은 다 자란 보리의 3~4배에 이른다.

3) 고려사항 : 재배하는 데 흙이 필요 없고 깨끗한 물을 이용하며, 주변의 명암은 상관 없으나 어둡게 하면 더 빨리 자란다. 상자 안의 온도는 25℃ 이하로 유지한다. 기르기 시작한 지 7~10일이 지나면 수확할 수 있다. 작물보호제를 처리한 것은 사용할 수 없다.

○ 고간류(straws; stalks)

1) 정의 : 밀, 벼, 수수, 옥수수 등과 같은 곡류의 수확 후 남은 잎과 줄기를 말한다.

2) 영양정보 : 조단백질 함량이 3~4%이며, 조섬유 40% 내외이다.

3) 고려사항 : 소화율이 낮아서 송아지와 고능력 젖소에게는 급여량을 제한하여야 한다.

○ 귀리짚(oaten straw)

1) 정의 : 귀리를 탈곡하고 남은 줄기와 잎 부분을 말한다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 :

○ 밀짚(wheat straw)

1) 정의 : 밀을 탈곡하고 남은 줄기와 잎 부분을 말한다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 :

○ 벼짚(rice straw)

1) 정의 : 벼를 탈곡하고 남은 줄기와 잎 부분을 말한다.

2) 영양정보 : 조단백질 함량이 4~5%로 낮고 조섬유 함량이 25% 이상으로 조사료가 매우 높은 조사료이다.

3) 고려사항 : 고간류 중 국내에서 가장 많이 사용되는 조사료로서 다른 짚류보다 사료가치는 높으나 건초보다는 낮다. 소화율을 높이기 위해 종종 가성소다 또는 암모니아 처리를 하거나 발효시켜 사

용하기도 한다. 영양소함량 및 소화율이 낮아서 고능력 젖소와 송아지에게는 제한급여하고, 알팔파 등의 소화율이 높은 양질의 조사료와 함께 급여하는 것이 바람직하다. 별표 20의 잔류농약 허용기준 이내이어야 한다.

○ 보릿짚(barley straw)

- 1) 정의 : 보리 알곡을 수확하고 남은 줄기와 잎 부분을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 5%이며, 조섬유 38%로 조사료가 매우 높은 조사료이다.
- 3) 고려사항 : 벧짚과 거의 유사한 영양적·물리적 특성을 가지고 있어, 송아지 및 고능력 젖소에게는 급여량을 제한하여야 한다.

○ 수수대(milo stover)

- 1) 정의 : 수수의 종실을 따고 남은 수수 줄기와 잎 부분을 말한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 :

○ 옥수수대(corn stover)

- 1) 정의 : 옥수수의 종실을 따고 남은 옥수수 줄기와 잎 부분을 말한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 :

○ 섬유질가공사료(fibrous mixed feed, partial mixed ration)

- 1) 정의 : 섬유질사료를 분쇄, 가열 등의 물리적 또는 화학적으로 처리한 후, 수분조절 또는 기호성 증진을 위하여 곡류, 강피류, 박류 또는 식품가공부산물류를 첨가한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조섬유의 함량이 건물기준으로 15% 이상(단, 큰소비육 단계의 경우 10% 이상)인 것을 말한다. (별표 4 제1호를 적용하지 않는다.)
- 3) 고려사항 : 사료 성분등록 시 혼합된 원료명 및 비율을 확인하도록 되어 있다. 광물질류와 보조사료는 첨가할 수 없다.

○ 섬유질발효사료(fibrous fermented feed)

- 1) 정의 : 섬유질사료에 곡류, 강피류, 박류 또는 식품가공부산물류를 혼합하고 균체, 효모 등을 이용하여 인공 또는 자연적으로 발효시킨 것이다.
- 2) 영양정보 : 조섬유의 함량이 건물기준으로 15% 이상(단, 큰소비육 단계의 경우 10% 이상)인 것을 말한다. (별표 4 제1호를 적용하지 않는다.)
- 3) 고려사항 : 사료 성분등록 시 발효균주를 등록하도록 되어 있고, 원료 및 발효처리방법을 확인하도록 되어 있다.

○ 감귤박(citrus pulp, citrus by-products)

- 1) 정의 : 감귤의 가공과정에서 발생하는 껍질을 비롯한 부산물의 총칭이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질이 5~8%로 낮은 편이며 조섬유가 13~20%로 다소 높고, 가용무질소물(당, 펙틴, 유기산)함량이 높다. 캐로틴과 크산토펜 등의 색소 및 비타민B군 일부가 소량 함유되어 있다. 펙틴 및 항산화 작용과 항균 작용의 기능을 가진 플라보노이드류가 함유되어 있고 기호성이 우수하다.
- 3) 고려사항 : 제조과정 중에 많은 양의 석회수가 사용되기도 하므로 칼슘의 함량이 높아 가축 급여 시 칼슘과 인의 적정비율을 맞춰 주어야 한다.

○ 곡물정선부산물(grain's screening pellet, GSP)

- 1) 정의 : 곡물의 종류에 상관없이 건조 알곡 상태의 원료사료를 운반 과정에서 생기는 부서진 곡류 또는 곡물사일로에서 곡물을 정선하는 공정에서 얻어지는 물질로, 쉼곡, 미숙곡 및 잡초씨 등을 펠릿 처리를 한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 영양소 함량은 변이가 심하고 사료적 가치는 일정치 않으나 일반적인 강피류보다 높지 않다.
- 3) 고려사항 : 각 곡류의 비율 및 같은 곡류에서도 다른 부위의 혼합에 따라 영양소 변이가 심하므로 사용 전에 영양소 분석을 하여 사용하여야 하며, 이때 각 곡류에 잔류된 농약의 농도에 유의해야 한다.

○ 버섯재배부산물(mushroom by-products)

- 1) 정의 : 버섯의 폐배지 또는 재배잔사를 말하며 버섯의 종류, 배지원료, 배합비 및 재배방식에 따라 다양하게 배출된다. 주요 원료로는 톱밥, 볏짚, 옥공이, 미강, 옥수수, 비트펄프, 면실박 등이 있다.
- 2) 영양정보 : 버섯 폐배지는 재료의 혼합비율에 따라 영양소 함량에 많은 차이가 발생한다. 조단백질 함량은 4~10%로 다양하며 중성세제불용성 섬유(NDF), 산성세제불용성 섬유(ADF) 및 리그닌 등의 세포벽 구조물질의 함량이 높은 편이다.
- 3) 고려사항 : 부패속도가 빠르기 때문에 보관에 주의해야 한다.

○ 병풀 잎 분말(Centella asiatica. (L.) Urb. leaf powder)

- 1) 정의 : 병풀(Centella asiatica (L.) Urb. / Hydrocotyle asiatica / Centella boninensis Nakai ex Tuyama)의 잎과 그 잎을 가공한 것으로 추출물 형태의 것은 제외한다.
※ 이명 : 고투콜라(Gotu Kola), 아시안 페니워트(Asian pennywort).
- 2) 영양정보 : -
- 3) 고려사항 : 식품원료로도 사용되며, 잔류농약 등 허용기준은 '식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)'를 따른다.

○ 사과박(apple pomace)

- 1) 정의 : 사과에서 사과즙을 짜내고 남은 잔유물로 보통 건조시켜 사료로 사용한다.
- 2) 영양정보 : 펙틴이 함유되어 있으며 건조상태에 따라 조섬유함량이 약 15~30% 수준이다.
- 3) 고려사항 : 축우용의 섬유질공급원으로 많이 이용되며 육계사료에서 면역강화 물질로도 관심을 받고 있음.
(육계의 증체량의 개선효과 있다고 보고됨)

○ 사탕무박(beet pulp; 비트펄프)

- 1) 정의 : 사탕무에서 당을 추출하고 남은 잔유물로 보통 분쇄되거나 펠렛 형태로 유통된다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 8%, 조섬유 21%, 조지방 0.5% 정도이다. 일반적으로 젓소에게 기호성이 좋으며, 물리적 성상은 조사료와 같으나 소화가 더 잘되고 맛이 좋다고 알려져 있다. 조섬유의 함량이 높은 편이나 리그닌 함량이 낮으므로 소화가 잘 되며, 비육우와 면양에서 전체 사료의 70%를 사탕무박으로 급여했을 때도 옥수수과 같은 에너지 공급이 가능하다.
- 3) 고려사항 : 갑자기 다량으로 급여하면 소화속도가 빨라 연변 등의 소화장애가 발생 할 수 있고, 다른 사료의 섭취량을 제한 할 수 있다.

○ 사탕수수박(sugarcane bagasse, sugarcane pulp; 버게스)

- 1) 정의 : 사탕수수로부터 설탕을 만들 때 분쇄된 재료의 압착을 통하여 당즙을 분리시키고 남은 찌꺼기를 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 약 2%, 조섬유 약 47%를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 양잠부산물(silkworm feed residue)

- 1) 정의 : 고치를 얻을 목적으로 누에를 치는 과정에서 발생하는 부산물로 오디, 뽕잎 등을 말한다.
- 2) 영양정보 : 오디, 뽕잎 등의 함유비율에 따라 영양소함량 변이가 심하다.
- 3) 고려사항 :

○ 어성초(Houttuyniae Herba)

- 1) 정의 : 식품으로 사용 가능한 삼백초과의 여러해살이풀인 어성초(*Houttuynia cordata* Thunb.)의 지상부를 말한다.
- 2) 영양정보 : 잎의 경우 수분 12.5%, 조지방 2.2%, 조단백질 19.7%, 조섬유 17.0%, 조회분 18.8%정도 된다.
- 3) 고려사항 : 식품 원료로 사용되는 것으로서 약모밀의 낱, 비소 등 개별 중금속 허용기준은 식품의 기준 및 규격에 적합하여야 한다.

○ 옥수수속대(corn cob, maize cob; 옥수수속)

- 1) 정의 : 옥수수자루(ear corn)로부터 알곡을 제거한 나머지 부분을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질이 3%로 매우 낮으나 가용무질소물의 함량이 50%, 조섬유 함량이 34%로 반추가축의 양질의 섬유소 공급원으로 사용된다.
- 3) 고려사항 :

○ 이질풀(잎)(Leaf of *Geranium Thunbergii*)

- 1) 정의 : 식품으로 사용 가능한 쥐손이풀과의 여러해살이풀인 이질풀의 잎을 말한다.
- 2) 영양정보 : -

- 3) 고려사항 : 식품 원료로 사용되는 것으로서 납, 비소 등 개별 중금속 허용기준은 식품의 기준 및 규격에 적합하여야 한다.

○ 커피박(coffee by-products, coffee meal)

- 1) 정의 : 커피 제조 시 커피콩(coffee bean)을 열탕한 후, 커피 액을 추출하고 남은 부분이다. 커피 판매점에서 즉석 추출 후 남은 것을 회수한 것을 포함한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질이 12% 내외로 강피류와 유사하다. 조섬유의 함량이 30% 내외, 지방 함량이 17% 정도로 상당히 높은 편이나, 가공 과정 중에 변이가 크다.
- 3) 고려사항 : 수분 함량이 약 70% 이상으로 취급이 불편하지만 건조하면 섬유소 공급용 사료로 이용이 가능하다. 가축에 대한 기호성이 낮아 많은 양을 사용할 수 없다.

○ 코코아박(Cocoa, beverage residue; cocoa extraction meal, 카카오박)

- 1) 정의 : 코코아의 가공과정에서 발생하는 껍질을 비롯한 부산물을 총칭한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 13%, 조지방 11%, 중성세제불용성 섬유(NDF) 46%, 산성세제불용성 섬유(ADF) 38% 및 가용무질소물 35%를 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 파인애플박(pineapple meal)

- 1) 정의 : 파인애플에서 파인애플즙을 짜내고 남은 잔유물로 보통 건조시켜 사료로 사용한다.
- 2) 영양정보 : 약 17% 이상의 풍부한 섬유질을 함유하고 있다
- 3) 고려사항 : 파인애플박에서 추출한 "브로멜라인" 이라는 효소물질이 체내의 면역기능 개선을 통하여 우유 내 체세포수를 감소시키는 원리로 일반적으로 낙농가에서 유질 개선을 위해 많이 이용됨

○ 톱밥(sawdust)

- 1) 정의 : 나무를 절단, 연마, 사포질 따위 목재를 가공하는 과정에서 발생하는 부산물로서 고운 목재 입자로 구성되어 있다.
- 2) 영양정보 : 사료로서의 영양적 가치가 거의 없어서 곤충류를 제외한 동물의 사료로는 사용할 수 없다.
- 3) 고려사항 : 목재보호제(약품)를 처리한 나무에서 유래한 톱밥은 사용할 수 없다.

○ 케나프(kenaf)

- 1) 정의 : 잎, 줄기 및 대를 초식가축의 사료로 이용하기 위해 재배하는 아욱과의 한해살이풀(양마, Hibiscus cannabinus)을 말한다.
- 2) 영양정보 : 건조하지 않은 생초의 수분함량은 70~80%로 높다. 일반적으로 보존 기간을 연장하기 위해 건조하여 사용할 수 있으며, 건조한 것은 수확시기에 따라 조단백 함량이 8~23%로 어린시기에 수확한 것이 단백질 함량이 높다.
- 3) 고려사항 :

○ 인동(잎, 줄기)(lonicerae folium)

- 1) 정의 : 인동(Lonicera japonica Thunberg)의 잎과 줄기를 말한다.
- 2) 영양정보 : 잎과 줄기(lonicera leaf and stem)에는 5~8%의 탄닌(tannin)이 있으며, 잎에는 로가닌(loganin), 합질소화합물(19%), loniceline이 들어 있다.
- 3) 고려사항 : 식품 원료로도 사용되는 것으로서 납, 비소 등 개별 중금속 허용기준은 「대한민국약전」(식품의약품안전처 고시) 또는 「대한민국약전외한약(생약)규격집」(식품의약품안전처 고시)에 따른다.

○ 인동(꽃봉오리; 금은화)(lonicerae flos)

- 1) 정의 : 인동(Lonicera japonica Thunberg)의 꽃봉오리를 말한다.
- 2) 영양정보 : 꽃(금은화)은 luteolin, inositol, 납질을 함유한다.
- 3) 고려사항 : 식품 원료로도 사용되는 것으로서 납, 비소 등 개별 중금속 허용기준은 「대한민국약전」(식품의약품안전처 고시) 또는 「대한민국약전외한약(생약)규격집」(식품의약품안전처 고시)에 따른다.

아. 제약부산물류(pharmaceutical by-products)

제약부산물류는 사료 성분등록 시 명칭별로 최소량과 최대량 등록성분이 조금씩 다르다. 이노시톨박의 경우에는 (최대량) 수분, 조회분 / 인삼박의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 이노시톨박(inositol meal)

- 1) 정의 : 쌀겨 자원 등을 활용해 비타민제로 분류되어 있는 이노시톨(inositol)을 생산하고 남은 찌꺼기이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 사료 성분등록 시 이노시톨을 생산하기 위해 사용한 원료명을 확인하도록 되어 있다.

○ 인삼박(ginseng meal)

- 1) 정의 : 가용성 인삼 성분을 추출하고 남은 찌꺼기이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 13% 내외이며, 수분은 8% 내외, 조섬유는 7~8% 내외, 조회분은 5% 내외이다.
- 3) 고려사항 :

자. 유지류(fats and oils)

식물성유지류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조지방, 열량(kcal/kg), (최대량) 산가(AV) 30이하, 수분, 협잡물(MIU)을 등록하도록 되어 있다.

○ 대두유(soybean oil)

- 1) 정의 : 국내에서 가장 많이 생산되고 있는 식물성 기름의 일종으로 대두에서 얻어진 기름을 말한다.
- 2) 영양정보 : 지방산 조성을 보면 리놀레산 함량이 48~58%이며 팔미트산은 7~12%, 올레산은 19~30% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 대두유의 사료적 가치는 옥수수기름과는 비슷하고 채종유보다는 우수하다고 보고된 바 있다.

○ 대마씨유(hemp oil)

- 1) 정의 : 껍질(포엽과 외종피)이 완전히 제거된 대마씨(삼씨)에서 얻어진 기름을 말한다.
- 2) 영양정보 : 지방산 조성을 보면 리놀레산 함량이 55%이며 알파 리놀레산 22%, 감마 리놀레산 1~4%, 스테아리돈산 0~2%정도이다.
- 3) 고려사항 : 식품용 기름으로 주로 사용되고 있으며, 도정 공정(껍질 제거)을 거친 씨앗에서 짜낸다. 유해 물질인 테트라하이드로칸나비놀 함량이 10mg/kg 이하이어야 한다. (별표 4 제1호를 적용하지 않는다.)

○ 면실유(cottonseed oil)

- 1) 정의 : 목화씨에서 얻어진 기름으로 황갈색이고 끈적끈적하다.
- 2) 영양정보 : 지방산 조성을 보면 리놀렌산 함량이 50% 이상이며 팔미트산은 16~25%, 올레산은 16~26%로 상당히 높은 편이다.
- 3) 고려사항 : 면실유를 에너지사료로 사용할 경우에는 고시폴 및 사이클로프로펜지방산의 함량이 제한요인으로 작용할 수 있다. 고시폴을 제거하지 않는 한 에너지사료로 사용하기에는 적합하지 않다.

○ 미강유(rice bran oil; 쌀겨기름)

- 1) 정의 : 쌀겨와 배아에서 얻어진 기름을 말한다. 정제미강유는 쌀겨에서 짜낸 기름에서 중성지방이 아닌 물질을 제거한 기름을 말한다.
- 2) 영양정보 : 지방 중 올레산이 38% 내외, 리놀레산이 34% 내외 함유되어 있다. 포화지방산 함량이 25%, 불포화지방산 함량이 75% 정도로 함유되어 있으며, 지방산 조성은 땅콩기름과 유사하다.
- 3) 고려사항 :

○ 식물성혼합유(mixed oil)

- 1) 정의 : 대두유, 카놀라유 등 식물성유지류를 혼합한 것이다.
- 2) 영양정보 : 혼합한 종류에 따라서 지방산 조성에 차이가 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 식물성식용잔유(restaurant oil, 정제된 것)

- 1) 정의 : 조리 후 남은 식물성 폐식용유를 수집하여 정제한 것이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 식용유의 종류 및 조리 방법 등에 따라 지방의 함량, 지방산 조성, 산패도의 변이가 크다.

○ 아마인유(linseed oil, Leinol)

- 1) 정의 : 아마의 종자에서 얻게 되는 건성 지방유를 말한다. 건조 종자에 대해 38~45% 포함되어 있다.
- 2) 영양정보 : 생아마인유는 리놀레산과 리놀렌산 등의 불포화산을 다량으로 함유하기 때문에 불포화성이 풍부하며, 지방산 중 포화산은 10~16%, 불포화산은 올레산 18~42%, 리놀레산 17~22%, 리놀렌산 20~65% 등이다.
- 3) 고려사항 : 공기 중에 두면 산소를 흡수해서 축중합하여, 탄력성 있는 내수성(耐水性) 반투명의 고분자 물질인 리눅신을 발생한다. 산소 흡수에 의한 중량 증가는 1주일 동안에 약 20%이다. 아마인유 피막(皮膜)의 건조일수는 여름철에 6~7일, 겨울철에는 8~10일이다.

○ 야자유(coconut oil, 코코넛기름)

- 1) 정의 : 코코넛 열매의 배유에서 얻어진 기름을 말한다.
- 2) 영양정보 : 포화지방산 함량이 90% 내외, 불포화지방산 10% 내외이며, 그 중 야자유 특이적인 지방산으로서 라우르산(C12:0)이 45% 내외, 미리스트산(C14:0)이 20% 내외 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 녹는점이 20~28℃로 높은 것이 특징이다.

○ 옥수수유(corn oil, corn germ oil)

- 1) 정의 : 옥수수 배아에서 얻어진 기름을 말한다.
- 2) 영양정보 : 가장 많이 함유된 지방산은 리놀레산으로써 총지방산 함량의 50%이상을 차지하고 있으며, 올레산이 그 다음으로 많이 들어 있어서 약 30%에 이르고 있다. 즉, 대부분이 불포화지방산이고 포화지방산으로는 팔미트산이 약 10% 함유되어 있을 뿐이다.
- 3) 고려사항 : 옥수수유는 사료용으로는 거의 쓰이지 않고 주로 식용으로만 쓰이고 있는 실정이다. 사료적 가치에 관한 국내 연구는 거의 이루어진 것이 없으나 돼지에 대한 에너지사료로써는 적당하지 않다.

○ 채종유(rapeseed oil; canola oil, 카놀라유)

- 1) 정의 : 유채 종자에서 얻어진 기름을 말하며 카놀라를 원료로 한 카놀라유도 포함된다.
- 2) 영양정보 : 지방산 조성은 다른 식물성 기름과 달리 리놀레산 함량이 20% 미만이고 이와는 반대로 올레산 함량은 23~31%로 품종에 따라 차이는 있으나 다른 식물성보다 훨씬 높은 편이다.
- 3) 고려사항 : 생산되는 대부분의 채종유는 주로 식용으로만 사용되고 사료용으로는 거의 사용되지 않고 있으며, 외국에서도 주로 양계사료에만 소량 사용되고 있다.

○ 팜유(palm oil)

- 1) 정의 : 기름야자 과육에서 얻어진 기름이다.
- 2) 영양정보 : 포화지방산 함량이 많아 상온에서 고체이며 산화안정성이 있다. 포화지방산과 불포화지방산 함량이 대략 50:50 비율로 함유되어 있으며, 그 중 팔미트산(C16:0)이 44% 내외, 올레산(C18:1)이 40% 내외 함유되어 있다.

3) 고려사항 :

○ 해바라기유(sunflower seed oil; 해바라기씨기름)

- 1) 정의 : 해바라기 씨에서 얻어진 기름을 말한다.
- 2) 영양정보 : 씨에는 22~36%의 기름이 들어 있고 포화지방산이 10% 내외, 불포화지방산 함량이 90% 내외 함유되어 있으며, 지방산 조성은 올레산(C18:1)이 16% 내외, 리놀레산(C18:2)이 76% 내외 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 주로 식용으로만 사용되며 식품에서는 산가 0.6이하, 요오드가 120~142를 규격으로 한다.

차. 전분류(starches)

전분류는 사료 성분등록 시 (최대량) 수분, 조회분; 원료명을 등록하도록 되어 있다.

○ 곡류전분(starch derived from grains, α-화 전분을 포함)

- 1) 정의 : 옥수수, 밀, 쌀 등 곡류에서 유래한 전분을 말한다. 옥수수전분의 경우에는 옥수수를 아황산용액에 침지하여 습식도정으로 배아, 피, 글루텐을 제거하고 전분을 분리한다.
- 2) 영양정보 : 옥수수전분 원물로서 수분 13% 내외, 조회분 1.7%내외, 가용무질소물(NFE) 84% 내외이다.
- 3) 고려사항 :

○ 서류전분(potatoes starch, α-화 전분을 포함)

- 1) 정의 : 감자, 고구마, 카사바 등 서류에서 유래한 전분을 말한다. 전분유액을 호화(α-화)시켜 건조한 전분을 포함한다. 알파전분은 전분을 물에 분산시킨 후 가열하여 호화시킨 후 노화할 여유를 주지 않고 탈수, 건조 분말화한 것이다.
- 2) 영양정보 : 감자전분의 경우 원물로서 수분 18% 내외, 조회분 0.2% 내외, 가용무질소물(NFE) 82% 내외이다.
- 3) 고려사항 : 고구마전분의 점성은 동일 농도의 감자전분보다 낮지만 곡류전분보다 높다. 또한 전분호화도의 안정성은 곡류전분보다 낮지만 감자전분보다 안정하다. 알파화 전분을 생산하기 위해서는 전분유액을 알파화시킬 수 있는 건조기설비와 이를 순간적으로 건조할 수 있는 스팀공급설비를 갖추어야 한다.

카. 콩류(legumes)

콩류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조지방, 조단백질 (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 녹두(Green gram, mung/moong bean)

- 1) 정의 : 쌍떡잎 식물 장미목 콩과의 녹두(*Vigna radiata* L.)의 씨앗, 싹이며 이를 단순 가공처리한 것(건조, 분쇄)을 포함한다.
- 2) 영양정보 : 수분 6~11%, 조지방 1.0~3.1%, 조단백질 21~30%, 조회분 3.2~4.8% 조섬유 12~23%정도이

다.

3) 고려사항 : 항영양인자인 trypsin inhibitor를 함유하고 있으므로 과량 섭취에는 주의하여야 한다.

○ 누에콩(fava bean)

- 1) 정의 : 쌍떡잎식물 장미목 콩과의 누에콩(*Vicia faba* L.)의 씨앗과 이를 가공처리한 것. Horse bean, field bean, bell bean 등의 영문명으로도 불리운다.
- 2) 영양정보 : 건물기준 조단백질 25.2~33.3%, 조섬유 7.1~11.2, 조지방 0.9~2.1%, 조회분 3.3~4.6%, 칼슘 0.8~2.7%,
- 3) 고려사항 : 품종에 따라 항영양인자인 탄닌, 비신(vicine), 단백질분해효소 저해인자, 피틴산 등을 많이 함유할 수 있으므로 급여수준에 주의하여야 한다.

○ 대두(soybean; 콩)

- 1) 정의 : 두과 작물인 콩의 종실을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 5.7~11%, 조지방 18~22%, 조단백질 35~40%, 조섬유 5.0~7.0%, 조회분 5.0~7.0%정도 된다.
- 3) 고려사항 : 대두유와 대두박은 가축의 사료로 널리 그리고 많이 쓰이고 있으나 대두 그 자체는 사료로 흔하게 쓰이고 있지 않다. 대두에는 항영양인자가 많이 포함되어 있어서 가축에게 급여 시에는 반드시 가열처리 후 급여하는 것이 좋다. 대두를 분쇄하거나 쪄서 급여하면 젖소나 비육우에게는 좋은 단백질 및 에너지사료가 된다. 그러나 사료 중 50% 이상은 배합하지 않는 것이 좋다.

○ 루핀(lupin, lupin seed; 루핀종실)

- 1) 정의 : 북아메리카가 원산지인 여러해살이 콩과식물의 열매이다.
- 2) 영양정보 : 수분 10~13%, 조지방 4~5%, 조단백질 27~30%, 조섬유 8~15%, 조회분 2.5~3.1% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 많은 품종이 있고 그 대부분은 유독성분인 알칼로이드를 함유하고 있으나, 사료로는 호주산의 *Lupinus angustifolius*와 같이 저알칼로이드 루핀(sweet lupin)이 많이 이용된다.

○ 완두(Pea seeds)

- 1) 정의 : 콩과에 속하는 한해살이 또는 두해살이 덩굴풀의 종자를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 9.3~18.0%, 조단백질 19~28.5%, 조지방 0.7~2.2%, 조섬유 3.7~8.5%, 조회분 2.7~4.9% 정도이다. 껍질을 제거한 완두는 제시된 영양정보와 다를 수 있다.
- 3) 고려사항 : 중급 단백질 공급 원료로는 매우 훌륭하다. 탄수화물이 주성분(54%정도)이다.

○ 렌즈콩(lentils, lentil bean; 렌틸콩)

- 1) 정의 : 납작하고 긴 꼬투리 안에 볼록렌즈 모양의 씨앗이 2개씩 들어있는 일년생 콩과 식물이다.
- 2) 영양정보 : 단백질 · 식이섬유 · 칼륨 · 엽산 · 철분 · 비타민 B 등 다양한 영양소들이 풍부하게 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 이집트콩(chickpeas)

- 1) 정의 : 병아리콩, 벵골 녹두라고도 불리우며, 콩과에 속하는 일년생 식물의 씨를 말한다.
- 2) 영양정보 : 성숙한 씨앗, 생것은 수분 11.5%, 조단백질 19.3%, 식이섬유 17.4%, 조회분 2.5% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 콩은 노란빛을 띠는 갈색으로 한 꼬투리에 1~2대가 들어 있다. 콩은 식용으로 잎, 줄기, 꼬투리는 약용으로 쓴다.

타. 견과 · 종실류(nuts and seeds)

견과 · 종실류는 콩류와 같이 사료 성분등록 시 (최소량) 조지방, 조단백질 (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 면실(cotton seed; 목화씨, 면화씨)

- 1) 정의 : 목화의 종자(씨앗)를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 11%, 조지방 16%, 조단백질 19%, 조섬유 26%, 조회분 3.4%정도이다.
- 3) 고려사항 : 가을에 둥근 열매가 익으면 갈라져 하얀 솜털이 나오는데 솜털은 무명실의 원료가 되고 남은 씨는 기름을搾다.

○ 아마인(linseed, flaxseed; 아마종실)

- 1) 정의 : 중앙아시아 및 아라비아원산으로 린네르 섬유를 생산하는 아마(양삼이라고도 함)의 열매(flaxseed)를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 8%, 조지방 39~40%, 조단백질 19%, 조섬유 14%, 조회분 3.7%정도이다.
- 3) 고려사항 : 아마유를搾는데 사용된다. 미숙한 종실에는 가수분해하면 청산을 생산하는 리나마린(linamarin)이 들어 있기 때문에 일반적으로 아마인을 그대로 사료로 사용하지 않는다.

○ 유채씨(rapeseed; 유채종실, 채종, 평지)

- 1) 정의 : 일명 rape, colza, raps 등으로 불리며 십자화과(Crucifera) Brassica속의 B. napus 와 B. campestris 종의 함유 종실을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 7%, 조지방 33~34%, 조단백질 21%, 조섬유 18~19%, 조회분 3.2%정도이다.
- 3) 고려사항 : 종실에는 항영양인자로 글루코시놀레이트(glucosinolates)와 에루스산(erucic acid)이 있는데 글루코시놀레이트(glucosinolates) 분해산물은 항갑상선 물질로써 가축에게 투여하면 갑상선이 중대되며 가축의 생산성이 저하된다.

○ 참깨(sesame)

- 1) 정의 : 참깨과에 속하는 한해살이풀의 씨를 말하며, 호마(胡麻) · 지마(芝麻) · 향마(香麻)라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 약 45~55%의 조지방을 함유하고 있고, 조단백질이 약 36% 내외이다.
- 3) 고려사항 :

○ 카나리아씨드(canary grass seed)

- 1) 정의 : 카나리아 제도가 원산지인 카나리아 갈풀의 종자를 말 한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 카나리아의 먹이로 이용된다.

○ 캐슈너트(cashew nut)

- 1) 정의 : 중남미 원산의 옷나무과에 속하는 열대성 상록수의 종자. 캐슈나무는 12~15m나 되고 그 작은 가지에 백색 담홍색의 꽃이 군집하여 핀다. 개화 후 화락 부분이 크게 부풀어 8~9cm 정도가 된다. 이것이 "캐슈애플"이고 끝에 길이 3~4cm의 갈색 구옥상의 과실이 달려 있고 이 속에 껍데기에 둘러싸인 견과가 있다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 20%, 조지방 47%, 조회분 4%, 조섬유 3% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 껍질과 견과 사이에는 독성이 있는 액이 있어 피부에 닿으면 염증을 일으키거나 수포가 생기기 때문에 입이나 손으로 깨뜨려서는 안 된다. 독성은 가열하면 소실된다.

○ 케이폭(kapok seeds)

- 1) 정의 : 판야과에 딸린 열대식물인 케이폭 나무(일명 ceiba)의 종실을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 10~13%, 조지방 21~26%, 조단백질 27~30%, 조섬유 12~26%, 조회분 5.3~8.2%정도이다.
- 3) 고려사항 :

○ 피스타치오(Pistachio nuts)

- 1) 정의 : 옷나무과에 속하는 교목의 열매로서 갈색의 껍질로 쌓여 있는 녹색의 알맹이를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 3.9~5.4%, 조단백질 19.2~20.3%, 조지방 45.4~53.4%, 조회분 2.9~3.2% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 애완용 동물의 사료로 사용된다.

○ 홍화씨(Safflower seeds)

- 1) 정의 : 홍화(Carthamus tinctorius, 잇꽃)의 씨앗을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 5.3%, 조단백질 14.1~16.9%, 조지방 29.0~36.3%, 조섬유 31.1%, 조회분 2.4% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 애완용 동물의 사료로 사용된다.

○ 해바라기씨(sunflower seed)

- 1) 정의 : 해바라기의 종자(씨앗)를 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 20%, 조섬유 10%, 조지방 15%, 조회분 3% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 잘 밀봉하여 서늘하고 건조한 곳에 보관한다.

파. 과실류(fruits)

과실류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질 (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 딸기(strawberry)

- 1) 정의 : 딸기를 단순 가공(건조, 분쇄 등)한 것으로 '식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)'을 충족하는 것에 한한다. 그 외의 것은 과실류가공부산물로 분류한다.
- 2) 영양정보 : -
- 3) 고려사항 : 잔류농약 등 허용기준은 '식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)'를 따른다.

○ 로즈힙(Rosa hip)

- 1) 정의 : 로즈힙(*Rosa canina* L.)이라는 장미과나무의 열매를 수확하여 세정 및 불순물(털 등)을 제거한 후 건조 또는 분말화한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 5.8%, 조단백질 4.5%, 식이섬유 43%, 조회분 5.2% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 건조, 분말 형태로 착향료 용도이외의 것을 말함.

○ 망고(Mango; 인디카망기페라)

- 1) 정의 : 옷나뭇과에 속하는 상록교목의 열매를 말하며, 인디카망기페라(*Mangifera indica* L.)라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 수분 82.9%, 조단백질 0.72%, 조지방 0.10%, 조회분 0.31% 정도이다.
- 3) 고려사항 : -

○ 바나나(Banana)

- 1) 정의 : 외떡잎식물 생강목 파초과 바나나속에 속하는 열매를 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 2~7%, 수분 15~25%, 조섬유 0.5~4%, 조회분 1~6% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 열매는 탄수화물이 25%이고 비타민 A와 C가 풍부하며, 100g당 92kcal의 열량을 갖는다.

○ 배(Pear)

- 1) 정의 : 쌍떡잎식물 장미목 장미과 배나무속 배나무의 열매를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분이 약 80%이며, 다량의 수분으로 인해 건조시 영양성분 차이가 큼
- 3) 고려사항 : 주성분은 탄수화물이고 당분(과당 및 자당) 10~13%, 사과산·주석산·시트르산 등의 유기산, 비타민 B와 C, 섬유소가 풍부하다.

○ 블루베리(blueberry)

- 1) 정의 : 블루베리를 단순 가공(건조, 분쇄 등)한 것으로 '식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)'을 충족하는 것에 한한다. 그 외의 것은 과실류가공부산물로 분류한다.
- 2) 영양정보 : 수분85~90%, 조단백질 0.5~1.65%, 조지방 0.1%, 조회분 0.14~0.2% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 잔류농약 등 허용기준은 '식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)'를 따른다.

○ 사과(Apple)

- 1) 정의 : 쌍떡잎식물 장미목 장미과 낙엽교목 식물인 사과나무의 열매를 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 0.5~3%, 수분 5~15%, 조섬유 3~10%, 조회분 3~12% 정도이다.

3) 고려사항 :

○ 산사자(hawthorn berry)

- 1) 정의 : 장미과에 속하는 작은 낙엽 활엽 교목인 산사나무의 열매를 건조하여 분말화한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 14%, 조단백질 2.5%, 조섬유 16~18%, 조회분 2.5~4% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 비타민C, 칼슘, 구연산 등의 성분이 함유되어 있다. 열매 특유의 신맛이 있다.

○ 용안육(Longan)

- 1) 정의 : 무환자나무과에 속하는 용안(龍眼, *Dimocarpus longan* Loureiro)의 헛씨껍질을 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 82.7%, 조단백질 1.31%, 조지방 0.10%, 조회분 0.70% 정도이며, 말린 것은 수분 17.6%, 조단백질 4.90%, 조지방 0.40%, 조회분 3.10% 정도이다.
- 3) 고려사항 : -

○ 코코넛(coconut palm ; 야자)

- 1) 정의 : 야자과(Arecaceae)의 상록 교목인 코코팜의 열매를 말하며, 코코넛야자라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 주지방산은 라우릭(lauric(45%)), 미리스틱(myristic(18%)), 팔미틱(palmitic(9.5%)), 올레익(oleic(8.2%)), 카프릴릭(caprylic(7.8%)), 카푸릭(capric(7.6%)), 스테아릭(stearic acid (5%))이다. 다른 유지에 비해서 저급 지방산이 비교적 많고, 특유의 향미물질인 락톤류를 약 150ppm 함유한다.
- 3) 고려사항 :

○ 키위(kiwi Fruit)

- 1) 정의 : 서양과실의 일종, 참다래라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 0.5~5%, 수분 15~30%, 조섬유 5~12%, 조회분 2~7% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 비타민 C, E와 식이섬유가 풍부함

○ 파파야(papaya)

- 1) 정의 : 쌍떡잎식물 측막태좌목 파파야과의 파파야(*Carica papaya* L.)의 열매, 잎 및 관련 부산물을 가공 처리한 것.
- 2) 영양정보 : (열매) 건물 7.2~9.1%, 조단백질 11.1~11.4%, 조섬유 11.7~12.5%, 조지방 0.8~1.2%, 조회분 7.4~9.4%, (잎, 생) 건물 19.3~24.6%, 조단백질 20.9~32.6%, 조섬유 7.3~14.8%, 조지방 0.4~10.7%, 조회분 7.6~16.1%
- 3) 고려사항 : 식품으로서 인정되는 품종의 것에 한함.

○ 파인애플(Pineapple)

- 1) 정의 : 파인애플과의 상록 여러해살이풀인 아나나스(*Ananas comosus* (L.) Merr.)의 열매를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 84.9%, 조단백질 0.46%, 조지방 0.04%, 조회분 0.28% 정도이다.
- 3) 고려사항 : -

하. 채소류(vegetables)

채소류는 과실류와 같이 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질 (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

- 채소류에는 결구 엽채류(배추, 브로콜리 등), 엽채류(상추, 시금치 등), 엽경채류(파, 미나리 등), 근채류(무, 양파 등), 박과 과채류(오이, 호박 등), 박과 이외 과채류(토마토, 고추 등)가 있다.

○ 마카 뿌리(Maca root)

- 1) 정의 : 식품으로 사용 가능한 배추과의 두해살이 풀에 해당하는 마카(*Lepidium meyenii*, Maca)의 뿌리를 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분함량이 80%이상이며, 건조시 조단백질 8.87~11.6%, 조지방 1.09~2.2%, 조회분 4.9~5.0%, 탄수화물 54.6~60.0%, 식이섬유 8.23~9.08% 내외이다.
- 3) 고려사항 :

○ 비트(Beet root)

- 1) 정의 : 빨간 무라고도 불리며 채소류 중 근채류에 속한다.
- 2) 영양정보 : 100g 당 약 43kcal로, 비타민과 철분 함량이 높다.
- 3) 고려사항 :

○ 사탕무(sugar beet)

- 1) 정의 : 설탕의 원료로 두 번째로 많이 쓰이는 식물로서 뿌리 부분을 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 78.5%, 단백질 1.8%, 지방 0%, 탄수화물 18.7%, 회분 1%정도이다.
- 3) 고려사항 : 뿌리의 자당 함량은 15~20%로 10~20%인 사탕수수보다 조금 높은 편이다.

○ 삼채(잎) (Leaf of *Allium hookeri*)

- 1) 정의 : 뿌리 부추라고도 부르는 삼채(알리움 후커리)의 잎을 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 86.0~90.0%, 조단백질 0.6~1.5%, 조지방 0.5~0.8%, 조회분 1.1~1.9% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 파, 마늘, 양파 등과 같이 *Allium*속 식물이다. 식이유효 성분인 알리신이 많이 들어 있으며, 가금류 사료에 활용될 수 있다.

○ 삼채(뿌리) (Root of *Allium hookeri*)

- 1) 정의 : 뿌리 부추라고도 부르는 삼채(알리움 후커리)의 알뿌리를 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 79.0~85.2%, 조단백질 1.1~1.7%, 조지방 0.1~0.3%, 조회분 0.8~1.3% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 파, 마늘, 양파 등과 같이 *Allium*속 식물이다. 식이유효 성분인 알리신이 많이 들어 있으며, 가금류 사료에 활용될 수 있다.

○ 양배추(Cabbage)

- 1) 정의 : 채소류 중 결구 엽채류에 속한다.
- 2) 영양정보 : 100g 당 약 24kcal로 식이섬유가 풍부하다.
- 3) 고려사항 :

○ 치커리(뿌리)(chicory root)

- 1) 정의 : 식품으로 사용 가능한 국화과의 여러해살이 쌍떡잎식물인 치커리의 뿌리를 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 80.0%, 조단백질 1.4%, 조지방 0.2%, 총식이섬유 1.5%, 조회분 0.9% 정도 된다.
- 3) 고려사항 : 식품 원료로 사용되는 것으로서 납, 비소 등 개별 중금속 및 잔류농약 허용기준은 식품의 기준 및 규격에 적합하여야 한다.

○ 케일(Kale, Leaf cabbage)

- 1) 정의 : 채소류 중 엽채류에 속한다.
- 2) 영양정보 : 100g 당 약 49kcal로 베타카로틴 성분 함량이 높다
- 3) 고려사항 :

○ 토마토(tomato)

- 1) 정의 : 가짓과(Solanaceae)의 한해살이풀. 높이는 1~1.5미터이고 열매는 장과로 여름에 붉게 익는다.
- 2) 영양정보 : 열매는 90% 정도가 수분이며 카로틴과 비타민C가 많이 들어 있다.
- 3) 고려사항 :

거. 버섯류(mushrooms)

버섯은 과실류·채소류와 같이 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질 (최대량) 수분, 조섬유, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

- 버섯류에는 느타리버섯, 송이버섯, 표고버섯, 양송이, 팽이버섯, 영지버섯, 새송이버섯 등이 있다.

○ 노루궁뎅이버섯(자실체) (Fruiting body of *Hericium erinaceum*)

- 1) 정의 : 노루궁뎅이버섯의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 3.9%, 조단백질 24.5%, 조지방 3.2%, 조회분 10.6% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니 된다.

○ 느타리버섯(자실체) (Fruiting body of *Pleurotus ostreatus*)

- 1) 정의 : 느타리버섯(Oyster mushroom)의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 90.9%, 조단백질 2.6%, 조지방 0.1%, 식이섬유 1.7%, 조회분 0.6% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니 된다.

○ **신령버섯(자실체)(Fruiting body of Agaricus Blazei Murill)**

- 1) 정의 : 신령버섯의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다
- 2) 영양정보 : 수분 6.5%, 조단백질 36.9%, 조섬유 4.3%, 조회분 7.3% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니된다.

○ **영지버섯(자실체) (Fruiting body of Ganoderma lucidum)**

- 1) 정의 : 영지버섯의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 15.4%, 조단백질 10.6%, 조지방 1.5%, 식이섬유 77.4%, 조회분 1.1% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니 된다.

○ **잎새버섯(자실체) (Fruiting body of Grifola frondosa)**

- 1) 정의 : 잎새버섯의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다.
- 2) 영양정보 : 생것은 수분 88.2%, 조단백질 3.6%, 조지방 0.5%, 조회분 1.1% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니 된다.

○ **큰느타리버섯(자실체) (Fruiting body of Pleurotus eryngii)**

- 1) 정의 : 큰느타리버섯(새송이버섯)의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 7.1%, 조단백질 37.7%, 조지방 1.1%, 조회분 7.2% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니 된다.

○ **표고버섯(자실체) (Fruiting body of Oak mushroom)**

- 1) 정의 : 표고버섯의 갓과 줄기부분인 자실체를 말한다.
- 2) 영양정보 : 수분 6.5%, 조단백질 14.8%, 조지방 1.1%, 조회분 3.8% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 균사체(mycelia)와 혼동되어서는 아니 된다. 학명은 *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. / *Cortinellus edodes* (Berk.) S. Ito & S. Imai이다.

너. 기타 식물류(miscellaneous)

기타 식물류는 사료 성분등록 시 (최대량) 수분, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ **마리골드 분말(Marigold powder)**

- 1) 정의 : ‘식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)’을 충족하는 마리골드(Marigold)를 건조 후 분쇄한 것을 말한다. 다만 추출물 형태의 것은 제외한다.
- 2) 영양정보 : -
- 3) 고려사항 : 잔류농약 등 허용기준은 ‘식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)’를 따른다.

○ **모링가 잎 분말(Moringa oleifera leaf powder)**

- 1) 정의 : ‘식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)’을 충족하는 모링가 올레이페라(Moringa oleifera Lam.)의 잎을 건조 후 분쇄한 것을 말한다. 다만 추출물 형태의 것은 제외한다.

※ 이명 : 드럼스틱(drumstick-tree)

2) 영양정보 : -

3) 고려사항 : 잔류농약 등 허용기준은 ‘식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)’를 따른다.

○ 뽕잎(mulberry leaves)

1) 정의 : 뽕나무과 (Moraceae)의 뽕나무속(Morus)에 속하는 낙엽성 교목의 잎을 말한다. 원산지는 온대·아열대 지방이며 세계에 30여 종이 있는데 한국에는 산상(山桑:M. bombycis)·백상(白桑:M. alba)·노상(魯桑:M. lhou)의 3종이 재배되고 그 중에서 백상이 가장 많이 재배된다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 : 잎은 누에를 기르는 데 이용된다.

○ 질경이(Plantago)

1) 정의 : 질경이과에 속하는 여러살이풀에 해당하며 사용부위는 질경이의 잎과 씨앗껍질이다.

2) 영양정보 : 탄수화물 63.71% , 조단백질 18.75% , 조지방 1.67% , 조회분 6.48%, 식이섬유 22.68%를 포함한다.

3) 고려사항 :

○ 쑥(mugwort, wormwood)

1) 정의 : 식품으로 사용 가능한 쑥속(Artemisia)의 여러해살이풀에 한한다.

2) 영양정보 : 건조된 쑥은 수분 5.2%, 단백질 25.8%, 지방 2.05%, 회분 13.15% 정도이다.

3) 고려사항 : 식품 원료로 사용되는 것으로서 납, 비소 등 개별 중금속 허용기준은 식품의 기준 및 규격에 적합하여야 한다.

○ 차(tea)

1) 정의 : 차나뭇과(Theaceae)의 상록 활엽 관목의 잎을 말한다. 한국, 일본, 중국, 인도 등지에 분포한다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 : 소량의 카페인에 들어있어서 임신중이거나 수유중인 동물용으로는 삼가는 것이 좋다. 고량 복용하면 독성이 나타난다는 기록이 있으므로 복용량에 주의한다.

○ 화분(pollen; 꽃가루)

1) 정의 : 수꽃술의 꽃밥 속에 있는 노란 가루 같은 물질을 말한다.

2) 영양정보 : 단백질 23~25%, 탄수화물 25~27%, 미네랄 2.5~3.0%, 아미노산 18종, 비타민 10여종, 기타 20~25%이다.

3) 고려사항 : 꿀벌이 꽃에서 채취하며 생후 2~3일된 어린 유충을 키우는데 필수적이다. 꿀벌의 체력 유지 및 수명에도 직접적인 영향을 미치는 매우 중요한 영양원이다. 양봉농가에서 봄, 여름(장마)에 어린 벌에게 화분을 급여하고 있다. 대부분 수입 화분은 중국산을 사용하고 있다.

2. 동물성

가. 단백질류(protein products)

단백질류는 사료 성분등록 시 명칭별로 최소량과 최대량 등록성분이 조금씩 다르다.

1. 가금부산물건조분, 계란분말, 골뱅이분, 모발분, 수지박, 우모분, 육골분, 육분, 제각분, 기타 별표 1의 사료명칭에 해당하는 사료는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분(12%이하), 조지방, 조회분; 추가적으로 모발분, 우모분, 제각분은 펩신소화율(최소량) 등록
2. 계분, 새우분의 경우에는 (최소량) 조단백질, 칼슘, 인, (최대량) 수분(12%이하), 조회분
3. 감마루스, 건어포, 육골포, 육어포, 육포는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조지방, 조회분
4. 동물성단백질혼합분의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분(12%이하), 조지방, 조회분
5. 어분(어류의 가공품 및 부산물 포함)의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분(12%이하), 염분, 조지방, 조회분; 추가적으로 카드뮴(최대량, ppm) 등록
6. 어즙흡착사료, 육즙흡착사료의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분(12%이하), 염분(어즙흡착사료에 한 함), 조섬유, 조회분
7. 유도단백질의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조회분; 추가적으로 펩신소화율(최소량)등록
8. 혈장단백, 혈분, 혈액가공품의 경우에는 (최소량) 조단백질, (최대량) 나트륨(Na), 수분(12%이하), 조지방, 조회분; 추가적으로 펩신소화율(최소량) 등록

○ 가금부산물건조분(poultry by-product meal)

- 1) 정의 : 가금의 도축 과정에서 생산되는 머리, 발 및 내장 등의 부산물을 탈지한 후 건조하여 분쇄한 것을 말하며, 계육분을 포함한다.
- 2) 영양정보 : 에너지가 높고 조단백질 약 63 ~ 67%로 양질의 단백질사료로 사용되며, 칼슘 및 인 등의 광물질 함량이 높다.
- 3) 고려사항 : 저장기간 동안 항산화제를 첨가하지 않으면 산패되기 쉽다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 가죽(leather)

- 1) 정의 : 축산물 위생관리법 시행규칙에 의거한 용도전환 방법과 기준을 충족한 ‘가죽’을 이용한 것으로 가죽제조공정 중 크롬을 사용하는 태닝(tanning) 단계를 거치지 않은 것에 한한다. 애완동물용 제품 제조의 목적으로만 사용할 수 있다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 79.4~85.1%, 조지방 1.3~9.6%, 조회분 5.3~11.8%로 가공 조건에 따라 변이가 클 수 있다.
- 3) 고려사항 : ‘[별표 16] 사료 내 유해물질의 범위 및 허용기준’의 단미사료 중 ‘(동물성)단백질류’의 잔류허용기준을 적용한다.

○ 감마루스(gammarus)

- 1) 정의 : 단각목(端脚目)에 속하는 감마루스속(屬)의 새우의 총칭으로 민물에서 서식하는 옆새우를 건조시킨 것이다.

- 2) 영양정보 : 수분 8~13%, 조단백질 43~49%, 조지방 3~9%, 조회분 21~25% 칼슘 6~8%, 인 1%내외로 새우분과 유사하다. 민물 옆새우이므로 염분은 거의 포함되어 있지 않다.
- 3) 고려사항 : 애완용 청거북(붉은 귀 거북, red eared slide)을 사육하는데 가장 일반화된 사료중 하나이다. 부상성 사료이며 대부분 밥알정도의 크기이다. 1급수에서 살 수 있으나 대부분 옆새우농장에서 채취한 개체들을 건조시켜 출하한다. 살균공정을 확인하여야 한다. 동물성단백질류의 열처리공정은 제외할 수 있으나, 식품에서 사용이 허용된 살균소독제 및 식초 등을 이용한 적절한 살균처리는 하여야 한다.

○ 건어포(Dried fish)

- 1) 정의 : 어류, 연체류 등의 수산물에 소량의 보조사료(보존제와 향미제)를 도포, 침지시켜 단순 건조방식으로 생산한 것으로 어포, 건포라고도 한다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 동물성단백질류의 열처리공정은 제외할 수 있으나, 식품에서 사용이 허용된 살균소독제 및 식초 등을 이용한 적절한 살균처리는 하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 원료는 동물에 해로운 수준의 자연독이 함유된 것을 사용해서는 아니 된다.

○ 게분(crab meal)

- 1) 정의 : 게 가공 시 생산되는 게 껍질 등의 부산물을 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 단백질 함량은 약 28~32% 내외이며, 탄산칼슘을 약 30~50% 함유하여 칼슘 함량이 약 15% 정도로 매우 높다. 아미노산 조성이 불량하여 다량 급여하면 아미노산 부족을 유발할 수 있다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 계란분말(egg powder, 난황 및 난백분말 등 가공품을 포함)

- 1) 정의 : 파란이나 불량 전란의 난각을 제거 후 건조 분쇄한 것이다. 전란분말, 난황분말, 난백분말로 구분할 수 있다
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 46 ~ 50% 내외로 높아 단백질 공급원으로 이용할 수 있다.
- 3) 고려사항 : 어린 돼지 사료에 사용이 가능하며, 육성돈과 모돈에서도 사용이 가능하나 경제성을 고려하면 실용이 어렵다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 골뱅이분(golbaengi meal, golbaengi powder)

- 1) 정의 : 다슬기, 우렁이 등의 연체동물(복족류)을 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃

에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 동물성단백질혼합분(animal protein mixture)

- 1) 정의 : 어분과 육분 등 여러 가지 동물성단백질류만을 혼합한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 혼합하는 동물성단백질에 따라 영양소 함량이 다르다.
- 3) 고려사항 : 식물성단백질류 및 전분 등을 혼합하여서는 안 된다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다. 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 모발분(hair meal)

- 1) 정의 : 이발소에서 나온 인모발이나 도축장에서 폐기되는 돈모발 및 우모발을 수집하여 가공 처리한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질함량은 85% 이상으로 매우 높으나 비필수아미노산인 시스틴의 함량이 높는데 비필수아미노산 함량이 매우 낮아 사료 가치가 낮다.
- 3) 고려사항 : 단위동물에서는 아미노산 균형에 문제가 생길 수 있으므로 5%이상 사용하지 않는 것이 좋다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 부화장부산물건조분(hatchery by-product meal)

- 1) 정의 : 부화장에서 유래한 가금 유래의 조직 등(발육중지란, 수컷초생추 등)을 사료의 멸균 살균 기준에 따라 열처리한 후 건조 분쇄한 것
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 22~68%로 단백질 공급원료로 이용할 수 있다.
- 3) 고려사항 : 사료의 멸균 및 살균처리 기준에 따라 처리한 것에 한한다.

○ 새우분(shrimp meal; 새우박)

- 1) 정의 : 새우 가공 시 부산물로 생기는 머리와 껍질 등의 불가식 부위들을 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질함량은 52 ~ 55% 이며, 아미노산 조성은 어분보다는 낮으나 양호하다. 조회분 함량이 16 ~ 22% 로 높으며, 칼슘, 인, 요오드 등의 광물질 함량이 높다. 새우 껍질의 포함 정도에 따라 영양소 함량의 변이가 크다.
- 3) 고려사항 : 일광 건조한 것보다는 인공 건조한 새우분이 더 좋으며, AAFCO(Association of American Feed Control Officials)의 규정에 의하면 염분의 함량이 7% 이하이어야 하고, 3% 이상일 때는 그 염분의 함량을 표시하도록 되어있다. 사용금지 동물용의약품인 말라카이트-그린 함유 여부를 확인하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~

170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 수지박(greaves, 우지박, 돈지박을 포함)

- 1) 정의 : 우지와 돈지 등의 동물성 유지를 생산 후 남는 잔류물질을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 59 ~ 73%, 조지방 10 ~ 14%, 조회분 13 ~ 24%이다. 에너지가가 높고 아미노산 조성이 우수하여 단위동물에게 이용성이 높다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 어분(fish meal, 어류의 가공품 및 부산물을 포함)

- 1) 정의 : 어류 및 어류부산물을 탈지한 후 건조하여 분쇄한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 50% 이상으로 매우 높으며 라이신과 메치오닌 등의 필수아미노산, 비타민 B군, 칼슘, 인의 함량이 높다. 기호성이 우수하며 미지성장인자를 포함하여 어린 동물의 성장을 촉진한다. 하지만, 어종 및 제조공정에 따라 사료의 영양소 변이가 매우 크다.
- 3) 고려사항 : 양계사료에 있어서 지나치게 많은 양의 어분을 사용할 경우 계육 및 계란에 어취가 나타날 수 있기 때문에 5.0% 이하로 사용하는 것이 좋다. 사용금지 동물용의약품인 말라카이트-그린 함유 여부를 확인하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 어즙(fish solubles)

- 1) 정의 : 식용 가능한 어류를 가공한 액상의 것을 말한다. 탈지(脫脂) 여부를 불문하며, 사료명에 어종을 병기할 수 있다. 예) 어즙(뱀장어)
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : '사료의 멸균 및 살균 처리기준'에 따른 열처리 조건을 충족하여야 한다.

○ 어즙흡착사료(fish soluble from fish processing offal)

- 1) 정의 : 어즙 및 어류내장의 부산물을 곡류부산물류(강피류) 또는 식물성 박류에 흡착시켜 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 28 ~ 32%이며, 비타민 B군, 칼슘, 인, 소금의 함량이 높다.
- 3) 고려사항 : 비육돈 사료에 5%이상 사용 시 기호성이 떨어지고 설사를 일으킬 우려가 있다. 송아지의 단백질 공급원으로 사용될 시 소화율 감소, 아미노산 흡수율 저해, 중독, 비타민 E 부족 등의 문제를 유발할 수 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다. 원료명 및 혼합 비율을 확인하여야 한다.

○ 연어(Salmon)

- 1) 정의 : 연어과(Salmonidae)에 속하는 여러 종의 조기류 물고기이다.
- 2) 영양정보 : 수분 75.8%, 조단백질 20.6%, 지질 1.9%, 회분 1.5%이다.
- 3) 고려사항 : 사료의 멸균 및 살균처리 기준에 따라 처리한 것에 한한다.

○ 오징어분(squid meal, squid powder)

- 1) 정의 : 오징어, 문어 등 연체동물(두족류)을 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 50%이상으로 높다.
- 3) 고려사항 : 사용금지 동물용의약품인 말라카이트-그린 함유여부를 확인하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다. 「사료 등의 기준 및 규격」 [별표 9] 사료의 멸균 및 살균 처리 기준을 따른다.

○ 우모분(feather meal)

- 1) 정의 : 도계장에서 부산물로 생산되는 가금의 깃털을 고압 상태에서 가열처리하여 건조, 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 77~87% 내외로 매우 높으나, 대부분 케라틴으로 구성되어있어 시스틴은 풍부하나 다른 아미노산의 함량은 낮다. 우모분내 단백질과 아미노산은 소화 이용성이 매우 낮아 사료적 가치가 낮다.
- 3) 고려사항 : 많은 양의 우모분을 사용할 경우 메티오닌, 라이신, 트립토판 등의 제한 아미노산의 추가적인 공급을 고려해주어야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 유도단백질(derived protein, 가수분해, 효소처리 등을 한 것을 포함)

- 1) 정의 : 천연단백질을 물리적, 화학적으로 또는 효소 처리에 의해 변성 혹은 분해시켜 생성된 인공 고분자 화합물이다. 젤라틴이 대표적이며, 단백질의 1차 구조가 크게 변화되지 않은 응고단백질과 산, 알칼리 작용으로 형성되는 메타단백질 등이 있다.
- 2) 영양정보 : 천연단백질의 종류에 따라 영양소 성분의 변이가 크다. 젤라틴의 경우 88 ~ 90%의 조단백질 함량을 나타내며, 라이신은 약 3.6%를 포함한다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다.

○ 육골분(meat and bone meal)

- 1) 정의 : 도축장이나 육가공 공장에서 제품 가공 후 생성되는 뼈와 뼈에 붙은 육편 등을 가압증기 처리한 후 압착해서 기름을 제거하고 고형분을 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 49~53%, 조지방 9~13%, 조회분 25~30% 이다. 육분에 비해 조단백질함량과 아미

노산 조성은 낮으나 광물질, 특히 칼슘과 인의 함량은 높다. 동물의 종류, 고기 및 뼈의 포함 정도에 따라 영양소 변이가 심하다.

- 3) 고려사항 : 미국 사료공정규격(AAFCO)에서 육골분은 인의 함량 4.0% 이상이어야 하고, 칼슘의 함량은 인의 함량의 2.2배를 초과하지 않을 것을 권고하고 있다. 육분과 마찬가지로 장기보존 시 지방산화물의 생성이 증가하여 사료 가치가 저하되며, 세균 오염 가능성이 증가될 수 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 육골포(Jerked meat and bone)

- 1) 정의 : 도축장이나 육가공 공장에서 제품 가공 후 생성되는 뼈와 뼈에 붙은 육편, 오리목뼈, 닭발, 닭목뼈, 꼬리 등을 소량의 보조사료(보존제와 향미제)를 도포, 침지시켜 건조한 것이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 동물성단백질류의 열처리공정은 제외할 수 있으나, 식품에서 사용이 허용된 살균소독제 및 식초 등을 이용한 적절한 살균처리는 하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 육분(meat meal)

- 1) 정의 : 도축장이나 육가공공장에서 부산물로 생성되는 육조직(육편 등)을 가압증기 처리한 후 압착해서 기름을 짜내고 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 60 ~ 70% 정도로 높은 수준이며, 아미노산 조성 및 함량도 우수하다. 비타민 B군, 특히 비타민 B12와 콜린이 많이 들어있고, 칼슘, 인 등의 광물질함량이 높다.
- 3) 고려사항 : 육골분과 마찬가지로 장기보존 시 지방산화물의 생성이 증가하여 사료 가치가 저하되며, 세균 오염 가능성이 증가될 수 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 육즙흡착사료(meat soluble from meat processing offal)

- 1) 정의 : 가축을 도축한 후 도체와 장기를 증거나 뜨거운 물로 탈지시키고 이때 생기는 액체에서 지방을 분리하고 남은 액상물질인 육즙(meat solubles)에 곡류부산물류를 흡착시킨 것이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다. 원료명 및 혼합 비율을 확인하여야 한다.

○ 육어포(Jerked meat and fish)

- 1) 정의 : 주로 쇠고기나 닭고기 등의 육편과 어류, 연체류 등의 수산물을 세절 후 소량의 보조사료(보존제

와 향미제)를 도포, 침지시켜 건조한 것이다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 : 동물성단백질류의 열처리공정은 제외할 수 있으나, 식품에서 사용이 허용된 살균소독제 및 식초 등을 이용한 적절한 살균처리는 하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 수산물의 경우 원료는 동물에 해로운 수준의 자연독이 함유된 것을 사용해서는 아니 된다.

○ 육포(sliced dry meat)

1) 정의 : 주로 쇠고기나 닭고기 등의 육편을 세절 후 소량의 보조사료(보존제와 향미제)를 도포, 침지시켜 건조한 것이다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 : 동물성단백질류의 열처리공정은 제외할 수 있으나, 식품에서 사용이 허용된 살균소독제 및 식초 등을 이용한 적절한 살균처리는 하여야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 제각분(hoof and horn meal)

1) 정의 : 가축의 발굽과 뿔을 가수분해 처리시킨 다음 건조 분쇄한 것이다.

2) 영양정보 : 조단백질 77 ~ 85%, 칼슘 6%, 인 2%로 함량은 높으나 이용성이 낮으며, 동물의 종류와 입자의 크기 등에 따라 이용성에 변이가 크다.

3) 고려사항 : 단백질 함량은 높으나 소화율이나 아미노산 균형이 불량하다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 초유(Colostrum)

1) 정의: 분만 후 3일 이내 분비된 것으로 63℃ 30분간 또는 사료의 멸균·살균처리 기준에 따라 열처리한 것(분말제외)

2) 영양정보: 유단백질 4% 이상, 총 면역글로부린 함량 20mg/ml 이상

3) 고려사항 :

○ 혈액가공품[혈장단백 및 혈분을 제외]

1) 정의 : 도축 및 도계 과정에서 발생하는 부산물인 가축혈액에 규산염제를 추가한 제품이다.

2) 영양정보 :

3) 고려사항 : 혈액 이외의 이물질은 포함되지 않아야 하며 고온의 증기로 가공하여 멸균시켜야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 혈분(blood meal)

- 1) 정의 : 도축 및 도계 과정에서 발생하는 부산물인 가축혈액을 건조시켜 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 75 ~ 90% 로 매우 높으며 아미노산 조성도 우수하다. 하지만, 가공방법에 따라 영양소 함량 변이가 크고, 미생물 오염이 문제가 될 수 있다. 아미노산 이용률을 높일 수 있는 가공방법으로는 분무건조방법(spray drying method)이 있다.
- 3) 고려사항 : 혈분을 많이 사용하면 사료의 기호성이 떨어지고 단백질의 소화율, 특히 라이신의 이용성이 저하된다. 혈액 이외의 이물질은 포함되지 않아야 하며 고온의 증기로 가공하여 멸균시켜야 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 습열기준 121℃에서 15분 이상 또는 115℃에서 35분 이상 열처리하거나 동등 이상의 효력(건열기준 160~170℃에서 1~2시간 등)으로 열처리하여야 한다. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

○ 혈장단백(blood plasma protein)

- 1) 정의 : 가축의 혈액을 사용하여 혈장과 혈구로 원심 분리한 다음 혈장(plasma)을 분무건조(spray dried)시켜 만든 것.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량은 약 75~80%내외, 조회분은 8%정도이다. 혈분보다 단백질이 15%~20% 낮은 반면 조회분은 5%정도 높다.
- 3) 고려사항 : 분무건조한 돼지혈장단백(spray dried porcine plasma)을 어린가축사료(creep feed)에 사용하면 장내(腸内)국소면역을 제공하고, 효소 및 아미노산을 공급하여 자돈(仔豚)의 성장률을 향상시킴. 수분함량은 12% 이하이어야 한다.

나. 무기물류(inorganic materials)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">○ 무기물류는 사료 성분등록 시 가공뼈다귀, 녹각은 (최소량) 칼슘, 인, (최대량) 조회분을 등록하고, 살균공정을 확인하여야 한다.○ 골분, 골회, 난각분, 어골분, 어골회의 경우 (최소량) 칼슘, 인, (최대량) 조회분을 등록하고, 추가적으로 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 하며, 난각분은 열처리 여부를 확인하여야 한다.○ 패분의 경우에는 (최소량) 칼슘, (최대량) 조회분을 등록하도록 되어 있다. |
|--|

○ 가공뼈다귀(processing bone)

- 1) 정의 : 애완동물 개의 장난감 겸 간식 등으로 이용되는 일명 뼈다귀 껌을 말하며, 뼈다귀 겉면에 약간의 고기가 붙어 있거나 내장 등의 부산물이 덮여 있는 것도 있다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 약간의 치석제거 기능이 있어 치아건강에 도움이 될 수 있으며, 개의 무료함이나 스트레스를 풀어주는 데 도움이 되기도 한다. 특히 개는 대체로 생후 4개월령부터 이갈이를 시작하게 되어 잇몸이 무척 가렵게 되는데 이때 다른 물건을 파손하는 것을 막을 수 있다. 다만, 뼈를 먹을 경우 목에 걸릴 수도 있기 때문에 조심해야 한다. 살균공정을 확인하여야 한다.

○ 골분(bone meal)

- 1) 정의 : 도축장이나 대규모 식당 등지에서 나오는 가축의 뼈를 가압증기에 삶아서 단백질이나 지방을 제거한 후 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 주성분은 인산 제3칼슘이며 약간의 탄산칼슘도 함유되어 있다. 골분 내 칼슘과 인의 비율이 약 2:1로 동물에게 가장 이상적인 칼슘과 인의 공급제로 사용할 수 있다. 가공처리방식에 따라서 생골분(raw bone meal)과 증제골분(steamed bone meal)으로 나눌 수 있다. 생골분의 칼슘함량은 22% 내외, 인함량 10% 내외이며 증제골분의 칼슘함량은 17~30%, 인 6~13%이다.
- 3) 고려사항 : 인공석과 달리 불소의 함량이 극히 미량이다. 강피류와 전분류를 혼합할 수 있으며, 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 골회(bone ash)

- 1) 정의 : 동물의 뼈를 공기 중에서 태워 만든 것이다.
- 2) 영양정보 : 칼슘과 인이 많이 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 미국 사료공정규격(AAFCO)에는 인의 함량이 15.3% 이상이어야 한다고 규정하고 있다.

○ 난각분(eggshell meal)

- 1) 정의 : 난 가공공장에서 알을 깨어 난백과 난황을 이용하고 남은 알껍질, 난각막 그리고 난각막에 묻어있는 내용물을 섞어 말린 후 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 주성분은 탄산칼슘이고 칼슘함량은 약 37%이다.
- 3) 고려사항 : 병원성 미생물에 오염되었을 가능성이 있어서 건열기준 90~95℃에서 5~6시간 정도 열처리하거나 동등 이상의 효력으로 열처리하여야 한다. 입자의 크기는 80~100 메쉬 정도가 적당하다.

○ 녹각(antler, deer horn)

- 1) 정의 : 사슴과에 속하는 마늑 또는 매화늑 등 각종 사슴의 각질화(角質化)된 뿔을 말하며, 녹용과는 다른 것이다.
- 2) 영양정보 : 교질 약 25%, 인산칼슘 약 50 ~ 60%, 탄산칼슘, 염화칼슘 등을 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 어골분(fish bone meal)

- 1) 정의 : 어류의 가공 부산물로서 얻어지는 생어골을 삶아서 압착 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 칼슘과 인이 많이 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다.

○ 어골회(fish bone ash)

- 1) 정의 : 어류의 뼈를 공기 중에서 태워 만든 것이다.
- 2) 영양정보 : 칼슘과 인이 많이 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 패분(oyster shell)

- 1) 정의 : 굴, 조개, 산호 및 자개부산물 등의 껍질을 건조 분쇄한 것이다.
- 2) 영양정보 : 주성분은 탄산칼슘(CaCO_3)이다. 평균적으로 35% 내외의 칼슘을 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 석회석에 비해 산란계에서 칼슘 이용성이 높아 석회석 일부를 대체하여 사용할 수 있다. 흙, 모래 등의 이물질 혼입도에 따라 칼슘 함량의 변이가 크다.

다. 유지류(fats and oils)

동물성유지류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조지방, 열량(kcal/kg), (최대량) 산가(A.V) 30이하, 수분, 불용성불순물 함량(반추동물대용유용 0.02%이하, 기타 0.15%이하)을 등록하도록 되어 있다. 불용성불순물 함량이 0.15%이상은 사료 또는 사료원료로 사용을 금지(최종 판매용에 한함)하고 있다.

○ 곤충유(insect oil)

- 1) 정의 : ‘곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률 시행령’에 근거하여 유통 또는 판매 가능한 식용 또는 사료용 곤충으로부터 추출한 지방
- 2) 영양정보 : 곤충 종과 먹이원에 따라 지방산 조성의 차이가 크다.
- 3) 고려사항 : 없음.

○ 닭기름(chicken fat; 계유)

- 1) 정의 : 닭의 지방조직에서 지방을 녹여 내어 얻어진 기름이다.
- 2) 영양정보 : 가금의 지방은 다른 포유동물의 지방에 비해 불포화지방산이 함량이 높아 상온에서 액체 상태이며, 이용성도 상대적으로 우수하다. 리놀레산($\text{C}_{18:2}$) 함량이 16~23% 정도로서 다른 동물성 지방에 비해 특징적으로 높게 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 지방 조직의 용출 방법에 따라 품질 변이가 크며 오염이 쉽고 다른 동물성 지방에 비해 산패되기 쉽다.

○ 동물성식용잔유(restaurant oil, 정제된 것)

- 1) 정의 : 조리 후 남은 동물성 폐식용유를 수집하여 정제된 것이다.
- 2) 영양정보 : 에너지가는 동물성 유지와 비슷하나 식용유의 종류 및 조리 방법 등에 따라 지방의 함량, 지방산 조성, 산패도의 변이가 크다.
- 3) 고려사항 :

○ 동물성혼합유지(mixed animal fat)

- 1) 정의 : 돈지, 우지 등 동물성유지류를 혼합한 것이다.
- 2) 영양정보 : 혼합한 종류에 따라서 지방산 조성에 차이가 있다.
- 3) 고려사항 :

○ 돼지기름(lard; 돈지)

- 1) 정의 : 돼지의 지방조직에서 지방을 녹여 내어 얻어진 기름이다.
- 2) 영양정보 : 불포화지방산 함량이 우지보다 높아 융점이 낮고 동물에서의 이용성은 우지에 비해 상대적으로 높다.
- 3) 고려사항 :

○ 소기름(beef tallow; 우지)

- 1) 정의 : 소의 지방조직에서 얻어진 기름이다.
- 2) 영양정보 : 상온에서 백색에서 담황색을 띠는 고체지방으로 양질의 것은 약간의 향기가 있고 융점은 40~46℃, 요오드가는 35~46이다. 포화지방산과 단가불포화지방산인 올레익산 함량이 높아 지방의 이용률이 다른 불포화지방산 함량이 높은 지방 공급원에 비해 상대적으로 낮다.
- 3) 고려사항 :

○ 양기름(mutton tallow; 양지)

- 1) 정의 : 양의 지방조직에 열을 가하여 녹여내어 얻는 담황백색의 고체지방이다.
- 2) 영양정보 : 우지보다 포화지방산의 함량이 다소 높아 융점이 우지보다 3~4℃ 높으며 이용성은 상대적으로 낮다.
- 3) 고려사항 : 냄새가 강하고 포화지방산 함량이 높아 기호성이 떨어진다.

○ 어류기름(fish oil; 어유)

- 1) 정의 : 어류, 갑각류 및 연체류로부터 채취하여 사료용으로 적합하게 가공한 유지다. 전체 어류에서 채취한 어체유(fish body oil)와 간장에서 채취한 간유(liver oil)로 구분할 수 있다. 최근에 생산되는 어유는 대부분 어분 제조시의 부산물인 자숙액 및 압착액으로부터 분리, 정제되는 것이다.
- 2) 영양정보 : 포화지방산의 함량은 낮으나 다가불포화지방산 함량이 높다. 동물에게 이용성은 높으나 산패되기 쉬운 단점이 있다. 어유의 지방함량과 지방산 조성은 포획 시기, 어종, 비만도, 산란 등에 따라 변이가 크며, 육상동물 유지에 비해 EPA(eicosapentaenoic acid) 및 DHA(docosahexaenoic acid)가 다량 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 고기나 계란의 어취문제가 나타날 수 있으며, 산패에 유의해야한다.

○ 오리기름(duck tallow; 압지)

- 1) 정의 : 오리의 지방조직에서 얻어진 기름이다.
- 2) 영양정보 : 가금의 지방은 다른 포유동물의 지방에 비해 불포화지방산이 함량이 높아 상온에서 액체 상태이며, 이용성도 상대적으로 우수하다. 리놀레산(C18:2) 함량이 16~23% 정도로서 다른 동물성 지방에 비해 특징적으로 높게 함유되어 있다.
- 3) 고려사항 : 지방 조직의 용출 방법에 따라 품질 변이가 크며 오염이 쉽고 다른 동물성 지방에 비해 산패되기 쉽다

○ 초록입홍합추출오일(Green lipped mussel oil)

- 1) 정의 : 초록입홍합(green lipped mussel)으로부터 고압처리, 슬러리 처리, 동결건조, 분쇄 및 초임계 추출 후 비타민E를 혼합하여 만든 오일.
- 2) 영양정보 : Docosahexanoic acid(DHA), eicosapentaenoic(EPA), docosapentaenoic(DPA) 및 α -linolenic acid의 전체 합이 290~440 $\mu\text{g/g}$ 이상 함유하고 있음.
- 3) 고려사항 : 납, 카드뮴 및 총 수은의 함량이 1.0mg/kg 이어야 하며, 총 비소의 함량은 10mg/kg 이어야 한다. 대장균군은 음성이어야 한다.

라. 곤충류(insects)

곤충류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조지방, 조회분을 등록하도록 되어 있으며, 사료의 형태에 따라 생물, 냉동, 냉장 또는 건조 분말 등으로 표시하여야 한다.

* 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 제11조제2항 및 동법 시행령 제6조제1항에 따른 유통 또는 판매 가능한 곤충의 종류(별표 2)에 속하는 식용 또는 사료용 곤충으로 위생적으로 사육된 것에 한한다.

○ 거저리 유충(mealworm, superworm; 밀웜, 슈퍼밀웜)

- 1) 정의 : ‘갈색거저리(밀웜, *Tenebrio molitor*)’와 ‘아메리카왕거저리(슈퍼밀웜, *Zophobas atratus* 또는 *Z. morio*)’ 유충 또는 번데기를 가공 처리한 것으로 건조원물 또는 박류(粕類) 형태의 것을 포함한다.
- 2) 영양정보 : 건조제품의 경우 조단백질 46~57%, 조지방 24~37%, 섬유질 4~7%, 조회분 3~4%, 수분 5~8%정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 관상어·조류, 애완용 파충류 등의 동물성 단백질 공급원으로 건조밀웜, 건조슈퍼웜 등의 제품명으로 시중에 유통되고 있다. 건조방법으로는 동결건조, 열풍건조 등이 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 건조귀뚜라미(dried cricket)

- 1) 정의 : ‘쌍별귀뚜라미(*Gryllus bimaculatus*)’와 ‘왕귀뚜라미(*Teleogryllus emma*)’의 유충(약충) 또는 성충을 가공 처리한 것.
- 2) 영양정보 : 조단백질 58~60%, 조지방 14~16%, 조섬유 6~7%, 조회분 6%, 수분 5~7% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 관상어, 조류 및 애완용 파충류 등의 동물성 단백질 공급원으로 유통되고 있다. 동결건조 귀뚜라미는 반건조 귀뚜라미보다 보관이 손쉽다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 건조메뚜기(dried grasshopper)

- 1) 정의 : ‘우리벼메뚜기(*Oxya chinensis sinuosa*)’와 ‘폴무치(*Locusta migratoria migratoria*)’의 유충(약충) 또는 성충을 가공 처리한 것.
- 2) 영양정보 : 조단백질 64~66%, 조지방 6~11%, 조섬유 8~9%, 조회분 4~5%, 수분 6~9%정도이다.

- 3) 고려사항 : 주로 파충류와 조류의 먹이로 사용되어 왔으며 기타 애완동물의 먹이로도 활용되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 동애등에 유충(black soldier fly larva)

- 1) 정의 : ‘아메리카동애등에(Black soldier fly, *Hermetia illucens*)’ 유충 또는 번데기를 가공 처리한 것.
- 2) 영양정보 : 조단백질 40~43%, 조지방 28~30%, 조섬유 7~8%, 조회분 9~15%, 수분 7%정도이다.
- 3) 고려사항 : 미국을 비롯한 국내에서는 피닉스웜(Phoenix Worm)이라는 상품명으로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 번데기(pupa, silkworm pupa)

- 1) 정의 : 누에(Silkworm, *Bombyx mori*) 유충 또는 번데기를 가공 처리한 것
- 2) 영양정보 : 건조 번데기(누에)의 경우 조단백질 52%, 조지방 28%, 조섬유 5%, 조회분 5%, 수분 7~8%정도이다. 번데기박은 조단백질 71~72%, 조지방 3~4%, 조섬유 5%, 조회분 5%, 수분 9~10%정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 관상어, 조류 및 애완동물 파충류 등의 동물성 단백질 공급원으로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 장구벌레(blood worm)

- 1) 정의 : 모기의 애벌레(유충)로 건조, 동결 등 가공처리한 것에 한한다.
- 2) 영양정보 : 건조제품의 경우 조단백질 57%, 조지방 6~7%, 조섬유 3%, 조회분 9%, 수분 7%정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 열대어 등 관상어종, 파충류의 사료로 활용하고 있는 것으로서 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 파리 유충(fly larva, maggot)

- 1) 정의 : 집파리(house fly, *Musca domestica*) 유충 또는 번데기를 건조, 동결 등 가공 처리한 것에 한한다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 57~63%, 조지방 9.3~25%, 조섬유 6~7%, 조회분 5.3~12%정도이다. 아지닌(arginine), 메티오닌(methionine), 라이신(lysine) 등과 같은 필수아미노산의 좋은 공급원으로 알려져 있으며 이러한 아미노산 함량은 대두박보다 높고 어분과 같은 수준이다. (Teotia and Miller 1974)
- 3) 고려사항 : 주로 관상어종, 조류 등의 사료로 활용이 가능하다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

마. 플랑크톤류(plankton)

- 동물성 플랑크톤(Zooplankton)은 스스로 에너지를 합성하지 못하는 수생 갑각류를 총칭하는 말이다. 이들의 서식지는 해양, 호수, 강 등 다양하다. 광합성으로 에너지를 합성할 수 있는 식물성 플랑크톤과는 구별되며, 대부분은 육안으로 보기에 너무 작다. 여러 수생생물에게 유용한 식량원이 되며, 일부는 식품으로 소비되기도 한다.
- 플랑크톤류는 사료 성분으로서 (최소량) 조단백질, 조지방, (최대량) 수분, 조회분을 등록하도록 되어 있으며, 사료의 형태에 따라 생물, 냉동, 냉장 또는 건조 분말 등으로 표시하여야 한다.

○ 로티퍼(rotifer)

- 1) 정의 : 로티퍼는 100-2500micron정도 크기의 아주 작은 유기체인데 수중이나 습지에서 흔히 발견된다. 바다에 사는 종도 있지만 대부분은 담수에서 발견되었으며 대략 2000종정도가 보고되었다. 로티퍼는 담수 동물성 플랑크톤의 약 50%정도를 차지한다. 생식력이 아주 뛰어나서 L당 1000마리 이상이 존재하는 경우가 많다. 대략 1g정도의 로티퍼 알은 200,000개의 알을 포함하고 있으며 28℃ 정도의 온도에서 36시간 정도에 80%가 부화한다.
- 2) 영양정보 : 건조제품의 경우 조단백질 60%, 조지방 11%, 조섬유 5%, 조회분 11%, 수분 7~8%정도이다.
- 3) 고려사항 : 동결건조 로티퍼(freeze dried rotifer) 제품은 치어를 위한 건조사료로서 브라인슈림프보다 작은 크기를 가지고 있다. 치어의 생존율과 성장에 도움을 줄 수 있는 로티퍼는 크기 약 100~300 μ m의 유행동물에 속하는 동물군을 지칭한다. 해수어 혹은 담수 열대어의 초기 치어먹이로 적당하다. 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 마이스스슈림프(mysis shrimp; 곤쟁이)

- 1) 정의 : 민물호수에서 채집된 새우와 유사한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 건조제품은 조단백질 65%, 조지방 8%, 조섬유 2.5%, 조회분 13%, 수분 7%정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 해수어 및 열대어의 먹이로 널리 사용되며 동물성 단백질의 공급원이며 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 물벼룩(daphnia)

- 1) 정의 : 물벼룩과에 속하는 생물이다. 민물에 사는 아주 작은 갑각류로, 몸길이는 1.2 ~ 2.5mm이다.
- 2) 영양정보 : 건조제품의 경우 조단백질 49%이상, 조지방 5.6%이하, 조회분 13%이하, 조섬유 3%이하, 수분 6~8%이하이다.
- 3) 고려사항 : 물벼룩은 고단백이며 소형 어종에는 가장 이상적인 먹이중 하나이다. 주로 열대어용 먹이로 사용되고 있다. 치어를 위한 모이나(1mm 내외)와 준성어(구피기준)를 위한 다프니아(3mm 내외)를 주로 배양하여 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 알테미아(artemia, brine shrimp; 브라인슈림프)

- 1) 정의 : 알테미아는 영어로는 브라인슈림프(brine shrimp)라고 알려진 수생 갑각류 중 원시적인 형태의 새우

종을 말한다. 전형적인 여과섭식형의 동물성 플랑크톤이다.

- 2) 영양정보 : 건조제품의 경우 조단백질 52~71%, 조지방 3~7%, 조섬유 3%, 조회분 5~9%, 수분 7~15% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 고급 관상어종 등의 사료로 활용하고 있는 것으로서 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 코페포다(Copepoda, Copepod; 검물벼룩, 요각류)

- 1) 정의 : 로티퍼보다 크기가 큰 검물벼룩류(Cyclopoida)의 일종이다. 인공 배양이 가능한 것으로 밝혀진 대표적인 종은 Apocyclops sp., T. japonicus 이다.
- 2) 영양정보 : 건조제품의 경우 조단백질 57~62%, 조지방 7%, 조회분 12%, 조섬유 4.9%, 수분 7~8%정도이다.
- 3) 고려사항 : 소화가 잘 되며 영양이 풍부하여 야생에서 다양한 열대어 치어들의 먹이가 된다. 주로 해수어 및 담수 열대어 등의 치어용 사료로서 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

○ 크릴(krill)

- 1) 정의 : 난바다곤쟁이목(Euphausiacea)에 속하는 갑각류로 새우와 비슷하게 생긴 해양 무척추 동물이다. 크릴은 새우가 아니라 동물성 플랑크톤으로 평형기가 없고 아가미가 나와 있다. 몸길이는 3~5cm이다.
- 2) 영양정보 : 건조제품은 조단백질 50~65%, 조지방 8~18%, 조섬유 2~6%, 조회분 9~16%, 수분 7~8% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 주로 관상어·조류, 애완용 파충류 등의 동물성 단백질 공급원으로 유통되고 있다. 냉동 또는 건조 형태로 유통되고 있다. 분말 형태의 것은 크릴밀(krill meal, 크릴분말)이라고 한다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다.

바. 낙농가공부산물류(dairy products)

낙농가공부산물류는 사료 성분으로서 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분, 조지방, 조회분을 등록하도록 되어 있다.

○ 유당(lactose; 젖당)

- 1) 정의 : 포도당과 갈락토오스가 β -1,4 결합하고 있는 이당류이며, 우유 중에 4.4 ~ 5.2% 함유된 주요 탄수화물이다.
- 2) 영양정보 : 어린 포유동물에게 이용성이 높은 에너지 공급원이다.
- 3) 고려사항 : 물에 대한 용해도가 낮아 과포화용액은 쉽게 결정화 된다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 강피류, 박류, 생균제(균체, 효모)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원

료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 유장(whey, milk serum; 유청)

- 1) 정의 : 우유 또는 탈지유에 응유효소(rennet)를 작용시키거나 산을 처리하여 형성된 커드(응고물)를 제거하고 남은 황록색의 투명한 액체 또는 이를 농축 건조하여 만든 유제품이다. 건조 후 사용하는 것은 유장분말 혹은 건조유청(whey powder, dried whey)이라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 신선한 유장은 수분 93 ~ 96%, 건물 4 ~ 8%, 조단백질 0.7 ~ 0.9%, 유당 5.0%, 회분을 0.7~1.0% 함유하고 있다. 농축하거나 건조시키면 9 ~ 12%의 조단백질, 60 ~ 70%의 유당을 함유하여 어린동물 사료의 원료로 이용할 수 있다.
- 3) 고려사항 : 주로 유장분말의 형태로 사용된다. 고온에 노출된 유청의 경우 라이신과 유당이 결합하는 화학적 반응(메일라드 반응)이 일어나서 영양소 소화율이 저하된다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 강피류, 박류, 생균제(균체, 효모)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 유조제품(milk products)

- 1) 정의 : 탈지분유 50%, 유장분말 30%, 식물성유지 20%로 만든 제품이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 함량이 약 35 ~ 40%로 우수한 동물성 단백질사료이며, 기호성이 좋을 뿐만 아니라 소화율도 뛰어나다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 강피류, 박류, 생균제(균체, 효모)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 전지분유(whole milk powder)

- 1) 정의 : 우유의 지방 함량을 표준화한 후 열처리하고 45~50%의 총고형분이 되도록 농축한 후 균질화하고 분무건조한 유제품이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 21 ~ 24% , 조지방 20 ~ 30%를 함유하고 있으며, 유지방, 유당, 칼슘 함량이 높고 이용성도 우수하다.
- 3) 고려사항 : 지방 함량이 높아 산패되기 쉽다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 강피류, 박류, 생균제(균체, 효모)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 치즈(cheese; 치즈밀 포함)

- 1) 정의 : 우유나 다른 동물의 젖에 응유효소(rennet)나 유산균 등을 작용시켜 카제인을 지질과 함께 응고시켜 커드로 만든 후, 그 커드를 열처리, 가압성형 또는 미생물을 접종시켜 숙성, 발효시킨 유제품이다.
- 2) 영양정보 : 조단백질 20 ~ 30%, 조지방 45 ~ 55% 이며 칼슘, 인, 철의 함량이 높다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 강피류, 박류, 생균제(균체, 효모)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 탈지분유(skim milk powder, non-fat dry milk)

- 1) 정의 : 우유에서 대부분의 유지방을 제거하고 남은 탈지유를 열처리하고 농축 건조시킨 유제품이다.
- 2) 영양정보 : 가격은 비싸나 영양가와 기호성이 높고, 어린 동물의 대용유 또는 입불임 사료에 많이 쓰인다. 조단백질 함량이 33% 내외로 훌륭한 단백질 공급원이며 필수아미노산 함량이 높고, 이용성도 우수하다. 비타민과 광물질, 특히 칼슘함량이 높아 칼슘 공급원으로 이용할 수 있다. 가용무질소물의 함량은 47% 정도이며 대부분 유당이다.
- 3) 고려사항 : 휘발성 염기태질소 함량이 0.3% 미만이어야 한다. 강피류, 박류, 생균제(균체, 효모)를 혼합할 수 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 한다.

3. 광물성(mineral feeds)

가. 식염류(table salts, kitchen salts)

식염류는 사료 성분으로서 (최소량) 염화나트륨, 총 염소, (최대량) 수분, 불용물질을 등록하도록 되어 있다.

○ 가공소금(processed salt)

- 1) 정의 : 천일염, 재제소금(재제조소금), 태음·용융소금, 정제소금, 기타 소금(암염이나 호수염 등을 식용에 적합하도록 가공하여 분말, 결정형 등으로 제조한 소금)을 50% 이상 사용하여 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 소금을 말한다.
- 2) 영양정보 : 염화나트륨 35% 이상, 총 염소 20% 이상, 수분 5.5% 이하이며 기타사항은 식품공전 기준 및 규격에 적합하여야 한다.
- 3) 고려사항 :

○ 정제소금(refined salt, 소금산업진흥법 제2조의 규정에 의한 화학부산물소금을 제외)

- 1) 정의 : 해수(해양심층수 포함)를 이온교환막 등의 방법으로 정제한 농축함수 또는 원료소금(100%)을 용해한 물을 진공증발판 등에 넣어 제조한 소금을 말한다. 화학물질의 제조·생산·분해 등의 과정에서 발생한 부산물로 제조한 소금인 화학부산물소금은 정제소금으로 보지 않는다.
- 2) 영양정보 : 염화나트륨 95% 이상(해양심층수염은 70% 이상), 총염소 58% 이상(해양심층수염은 40% 이상), 수분 4.0% 이하(해양심층수염은 10% 이하)이며 기타사항은 식품공전 기준 및 규격에 적합하여야 한다.
- 3) 고려사항 :

○ 천일염(sun dried salt)

- 1) 정의 : 염전에서 해수를 자연 증발시켜 얻은 염화나트륨이 주성분인 결정체와 이를 분쇄, 세척, 탈수 또는 건조한 염을 말한다.
- 2) 영양정보 : 염화나트륨 70% 이상, 총염소 40% 이상, 수분 15% 이하이며 기타사항은 식품공전 기준 및 규

격에 적합하여야 한다.

3) 고려사항 :

나-1) 인산염류(phosphates products)

인산염류는 공통적으로 (최소량) 인을 등록하며, 명칭별로 인산칼슘은 (최소량) 칼슘, 인산칼륨은 (최소량) 칼륨, 인산나트륨은 (최소량) 나트륨을 등록하고 공급제의 명칭, 분자식, 순도, 공급제의 함유율을 확인하여야 한다.

○ 소성인산석회(disintegrated calcium phosphates, calcined calcium phosphates)

- 1) 정의 : 칼슘 25% 이상, 인 18% 이상을 함유하는 백색분말 또는 입상물질(분자식 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)이다.
- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 : 가축의 인·칼슘 공급제로 배합사료에 1% 내외로 혼합 사용되고 있다.

○ 제일인산나트륨(인산일나트륨, Sodium Phosphate, Monobasic)

$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (n = 0, 1, 2)	분자량 2수염	159.01
	1수염	138.00
	무수물	119.98

정 의 이 품목에는 결정물(1수염, 2수염) 및 무수물이 있고, 각각을 제일인산나트륨(결정) 및 제일인산나트륨(무수)이라 칭한다.

함 량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제일인산나트륨(NaH_2PO_4 =119.98) 97.0% 이상을 함유한다.

성 상 이 품목의 결정물은 무백색의 결정 또는 백색의 결정성분말이고, 무수물은 백색의 분말 또는 입상이다.

확인시험 이 품목의 수용액(1→20)은 확인시험법 중 나트륨염 및 인산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 결정물은 40℃에서 16시간 건조한 다음 120℃에서 4시간 건조한 후 시험한다.

- (1) 액 성 : 이 품목의 수용액(1→100)의 pH는 4.2~4.6이어야 한다.
- (2) 비 소 : 이 품목은 0.25g을 물 5mL에 녹이고 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.
- (3) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.
- (4) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.
- (5) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.
- (6) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).
- (7) 유리산 및 제이인산나트륨 : 이 품목 2g을 물 40mL에 녹이고 1N 수산화나트륨용액 또는 1N 황산으로 중화할 때 소비되는 양은 0.3mL 이하이어야 한다(지시약 : 메틸오렌지시액).

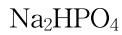
건조감량 이 품목을 60℃에서 1시간 건조한 후, 105℃에서 4시간 건조할 때 무수물은 2.0%, 1수염은 15.0%, 2수염은 25.0% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목을 건조한 다음 약 3g을 정밀히 달아 물 30mL에 녹이고 염화나트륨 5g을 가하여 잘 혼

들어 섞어 녹이고 약 15℃로 유지하면서 1N 수산화나트륨용액으로 적정한다(지시약 : 치몰블루시액 3~4방울).

$$1\text{N 수산화나트륨용액 } 1\text{mL} = 119.98\text{mg NaH}_2\text{PO}_4$$

○ 제이인산나트륨(인산이나트륨, 인산수소이나트륨, Sodium Phosphate, Dibasic)



분자량 141.96

정의 이 품목에는 결정물(2~12수염) 및 무수물이 있고, 각각을 제이인산나트륨(결정) 및 제이인산나트륨(무수)이라 칭한다.

함량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제이인산나트륨($\text{Na}_2\text{HPO}_4 = 141.96$) 98.0% 이상을 함유한다.

성상 이 품목의 결정물은 무~백색의 결정 또는 결정성 덩어리이며 무수물은 백색의 분말이다.

확인시험 이 품목의 수용액(1→20)은 확인시험법 중 나트륨염의 (가), (나)의 반응 및 인산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 결정물은 40℃에서 3시간 건조한 다음 120℃에서 4시간 건조한 후 시험한다.

(1) 물불용물 : 「제삼인산나트륨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

(2) 액성 : 이 품목 수용액(1→100)의 pH는 9.0~9.6이어야 한다.

(3) 비소 : 이 품목 0.25g을 물 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(4) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(5) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(6) 수은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(7) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).

건조감량 이 품목의 결정물은 40℃에서 3시간 건조한 다음 120℃에서 4시간 건조할 때 61% 이하, 무수물은 120℃에서 4시간 건조할 때 2% 이하이어야 한다.

정량법 이 품목을 건조한 다음 약 3g을 정밀히 달아 물 50mL에 녹여 약 15℃로 유지하면서 1N 염산으로 적정한다(지시약 : 메틸오렌지·자일렌시아놀 FF시액 3~4방울).

$$1\text{N 염산 } 1\text{mL} = 141.96\text{mg Na}_2\text{HPO}_4$$

○ 제삼인산나트륨(인산삼나트륨, Sodium Phosphate, Tribasic)



분자량 163.94

정의 이 품목에는 결정물 및 무수물이 있고, 각각을 제삼인산나트륨(결정) 및 제삼인산나트륨(무수)이라 칭한다.

함량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제삼인산나트륨($\text{Na}_3\text{PO}_4 = 163.94$) 97.0~103.0%를 함유한다.

성상 이 품목의 결정물은 무~백색의 결정 또는 결정성분말이고 무수물은 백색의 분말 또는 입상이다.

확인시험 이 품목의 수용액(1→20)은 확인시험법 중 나트륨염의 (가), (나)의 반응 및 인산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 결정물은 120℃에서 2시간 건조한 다음 200℃에서 5시간 건조한 다음 시험한다.

(1) 물불용물 : 이 품목 10g을 「산성피로인산나트륨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

(2) 액 성 : 이 품목 수용액(1→100)의 pH는 11.5~12.5이어야 한다.

(3) 비 소 : 이 품목 0.25g을 물 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(4) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(5) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(6) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(7) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).

건조감량 이 품목의 결정물은 120℃에서 2시간 건조한 다음 200℃에서 5시간 건조할 때 58.0% 이하, 무수물은 200℃에서 5시간 건조할 때 5% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목을 건조한 다음 약 2g을 정밀히 달아 물 50mL에 녹여 약 15℃로 유지하면서 1N 염산으로 적정한다(지시약 : 메틸오렌지·자일렌시아놀 FF시액 3~4방울).

$$1\text{N 염산 } 1\text{mL} = 81.97\text{mg Na}_3\text{PO}_4$$

○ 제일인산칼륨(산성인산칼륨, Potassium Phosphate, Monobasic)



분자량 136.09

함 량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제일인산칼륨(KH_2PO_4) 98.0% 이상을 함유한다.

성 상 이 품목은 무색의 결정 또는 백색의 입상 또는 결정성분말이다.

확인시험 (1) 이 품목의 수용액(1→20)은 산성이다.

(2) 이 품목의 수용액(1→20)은 확인시험법 중 칼륨염 및 인산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 (1) 물불용물 : 이 품목 10g을 「산성피로인산나트륨」순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

(2) 액 성 : 이 품목의 수용액(1→100)의 pH는 4.2~4.7이어야 한다.

(3) 비 소 : 이 품목 0.25g을 물 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(4) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(5) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(6) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(7) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).

건조감량 이 품목을 105℃에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 2.0% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목을 건조한 다음 약 3g을 정밀히 달아 물 30mL에 녹이고 염화나트륨 5g을 가하여 잘 흔들어 섞어 녹여 약 15℃로 유지하면서 1N 수산화나트륨용액으로 적정한다(지시약 : 치몰블루시액 3~4방울).

$$1\text{N 수산화나트륨용액 } 1\text{mL} = 136.1\text{mg KH}_2\text{PO}_4$$

○ 제이인산칼륨(Potassium Phosphate, Dibasic, 인산이칼륨)



분자량 174.18

함 량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제이인산칼륨(K_2HPO_4) 98.0% 이상을 함유한다.

성 상 이 품목은 백색의 분말, 결정 또는 덩어리이다.

확인시험 (1) 이 품목의 수용액(1→20)에 페놀프탈레인시액 한 방울을 가하면 홍색을 나타낸다.

(2) 이 품목의 수용액(1→20)은 확인시험법 중 칼륨염 및 인산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 (1) 물불용물 : 이 품목 10g을 「산성피로인산나트륨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

(2) 액 성 : 이 품목의 수용액(1→100)의 pH는 8.7~9.3이어야 한다.

(3) 비 소 : 이 품목 0.25g을 물 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(4) 남 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(5) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(6) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(7) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).

건조감량 이 품목을 105℃에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 2.0% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목을 건조한 다음 약 3g을 정밀히 달아 물 50mL에 녹여 약 15℃로 유지하면서 1N 염산으로 적정한다(지시약 : 메틸오렌지·자일렌시아놀 FF시액 3~4방울).

$$1\text{N 염산 } 1\text{mL} = 174.2\text{mg K}_2\text{HPO}_4$$

○ 제삼인산칼륨(Potassium Phosphate, Tribasic, 인산삼칼륨)

$\text{K}_3\text{PO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}(n=0 \text{ 또는 } 3)$

분자량 3수염 266.31

무수물 212.27

함 량 이 품목은 강열한 다음 정량할 때, 제삼인산칼륨($\text{K}_3\text{PO}_4 = 212.27$) 97.0% 이상을 함유한다.

성 상 이 품목은 무~백색의 결정, 덩어리 또는 백색의 분말이다.

확인시험 (1) 이 품목의 수용액(1→20)은 알칼리성이다.

(2) 이 품목의 수용액(1→20)은 확인시험법 중 칼륨염 및 인산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 (1) 물불용물 : 「제삼인산나트륨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

(2) 액 성 : 이 품목 1g을 물 100mL를 가해서 녹인 액의 pH는 11.5~12.5이어야 한다.

(3) 비 소 : 이 품목 0.25g을 물 5mL에 녹이고 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(4) 남 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(5) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(6) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

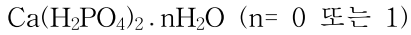
(7) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).

강열감량 이 품목을 처음 120℃에서 건조하고 이어 300~400℃에서 1시간 강열할 때, 그 감량은 23% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목을 강열한 다음 약 2g을 정밀히 달아 물 50mL를 가하여 녹이고 약 15℃로 유지하면서 1N 염산으로 적정한다(지시약 : 메틸오렌지·자일렌시아놀 FF시액 3~4방울).

$$1\text{N 염산 } 1\text{mL} = 106.13\text{mg K}_3\text{PO}_4$$

○ 제일인산칼슘(Calcium Phosphate, Monobasic, 인산1칼슘 또는 산성인산칼슘)



분자량 무수물 234.05
1수염 252.07

함량 이 품목은 건조 또는 강열한 다음 무수물은 칼슘으로서 16.8~18.3%, 1수염은 칼슘으로서 15.9~17.7%를 함유한다.

성상 이 품목은 무~백색의 결정 또는 백색의 분말이다.

고려사항 : 인광석은 대개의 경우 불소가 많이 함유되어 있기 때문에 인광석으로부터 인산칼슘제를 제조할 때는 불소의 함량을 감소시키기 위한 탈불소화 과정이 반드시 필요하다.

확인시험 (1) 이 품목을 질산은시액으로 적시면 황색을 나타낸다.

(2) 이 품목 0.1g에 물 20mL를 가하여 흔들어 섞은 다음 여과하여 수산암모늄시액 5mL를 가할 때, 백색의 침전이 생긴다.

순도시험 (1) 비 소 : 이 품목 0.25g을 묽은염산 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(2) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(3) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(4) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(5) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(10ppm 이하).

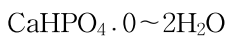
건조감량 이 품목 1수염은 60℃에서 3시간 건조할 때, 그 감량은 1% 이하이어야 한다.

강열감량 이 품목 무수물은 800℃에서 30분간 강열할 때, 그 감량은 14.0~15.5% 이어야 한다.

정량법 이 품목을 건조 또는 강열한 다음 약 475mg을 정밀히 달아 염산 10mL에 녹인다. 메틸오렌지 몇 방울을 넣고 5분간 끓이고 필요하다면, 끓는동안 염산 또는 물을 약간 가하여 pH를 조정한다. 메틸레드 2방울 및 수산암모늄시액 30mL를 가하여 흔들어 섞고 6N 암모니아수와 물을 핑크색이 사라질 때까지 가한다. 30분간 수욕조에 열탕 시키고 실온에서 방냉하여 침전물을 가라앉히고 유리여과기를 이용하여 상등액을 여과하고 이를 3회 반복한다. 세척용액을 여과하고, 비이커를 차가운 물(20℃ 이하) 10mL로 두번 세척하여 여과하고 물 100mL와 차가운 묽은황산(1→6) 50mL를 가하여 0.1N 과망간산칼륨용액으로 적정한다.

$$0.1\text{N 과망간산칼륨용액 } 1\text{mL} = 2.004\text{mg Ca}$$

○ 제이인산칼슘(Calcium Phosphate, Dibasic, 인산2칼슘 또는 인산수소칼슘)



함량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제이인산칼슘($\text{CaHPO}_4 = 136.06$) 98.0~103.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 백색의 결정성분말 또는 분말이다.

고려사항 : 인광석은 대개의 경우 불소가 많이 함유되어 있기 때문에 인광석으로부터 인산칼슘제를 제조할 때는 불소의 함량을 감소시키기 위한 탈불소화 과정이 반드시 필요하다.

확인시험 (1) 이 품목을 질산은시액으로 적시면 황색을 나타낸다.

(2) 이 품목 0.1g에 초산 5mL를 가하여 끓이고 식힌 다음 여과하여 여액에 수산암모늄시액 5mL를 가할 때, 백색의 침전이 생긴다.

순도시험 (1) 비 소 : 이 품목 0.25g을 묽은염산 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(2) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(3) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(4) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

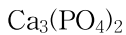
(5) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(50ppm 이하).

건조감량 이 품목을 200℃에서 3시간 건조할 때, 그 감량은 22% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목을 건조한 다음 약 0.3g을 정밀히 달아 묽은염산 10mL에 녹여 물을 가하여 120mL로 한다. 이하 「제일인산칼슘」의 정량법에 따라 정량한다.

$$0.1N \text{ 과망간산칼륨용액 } 1\text{mL} = 6.803\text{mg CaHPO}_4$$

○ 제삼인산칼슘(인산3칼슘, Calcium Phosphate, Tribasic, Calcium Hydroxyapatite)



분자량 310.18

함 량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 제삼인산칼슘[Ca₃(PO₄)₂] 90.0% 이상을 함유한다.

성 상 이 품목은 백색의 분말이다.

고려사항 : 인광석은 대개의 경우 불소가 많이 함유되어 있기 때문에 인광석으로부터 인산칼슘제를 제조할 때는 불소의 함량을 감소시키기 위한 탈불소화 과정이 반드시 필요하다.

확인시험 (1) 이 품목을 질산은시액으로 적시면 황색을 나타낸다.

(2) 이 품목 0.1g에 초산 5mL를 가하여 끓이고 식힌 다음 여과하여 여액에 수산암모늄시액 5mL를 가하면 백색의 침전이 생긴다.

순도시험 (1) 비 소 : 이 품목 0.25g을 묽은염산 5mL에 녹이고 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다.

(2) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다.

(3) 카드뮴 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (3)에 따라 시험한다.

(4) 수 은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(5) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(50ppm 이하).

건조감량 이 품목을 200℃에서 3시간 건조할 때, 그 감량은 10% 이하이어야 한다.

정 량 법 이 품목 200mg을 정밀히 달아 물 25mL 및 묽은염산 10mL 혼합액을 가하여 녹인다. 필요하면 여과하고 침전물을 묽은염산 1mL를 가하여 녹인다. 이어 50℃로 유지하면서 폴리브덴산암모늄 시액 75mL를 가한 다음 때때로 저어 주면서 30분간 가온한다. 물 30~40mL로 침전물을 1~2회 세척한다. 침전물을 여과지에 옮기고 최종 세척액이 리트머스시험지로 산성이 나타나지 않을 때까지 질산칼륨용액(1→1,000)으로 씻어낸다. 침전물과 여과지를 용기에 옮기고 1N 수산화나트륨용액 40mL를 가하여 침전물이 녹을 때까지 저어준 다음 과량의 알칼리를 1N 황산으로 적정한다.

$$1N \text{ 수산화나트륨용액 } 1\text{mL}=6.743\text{mg Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

○ 혼합인산칼슘(monocalcium phosphate, MDCP)

1) 정의 : 인산1칼슘(MCP)와 인산2칼슘(DCP)이 혼합된 형태의 인산칼슘을 말한다.

- 2) 영양정보 :
- 3) 고려사항 :

나-2) 칼슘염류(calcium products)

칼슘염류는 공통적으로 (최소량) 칼슘을 등록한다. 석고는 (최소량) 황을 추가로 등록해야 하며, 석회석분말은 칼슘 34% 이상이어야 한다. 마그네슘 석회석은 칼슘 20% 이상, 마그네슘 10% 이상이어야 한다. 공급제의 명칭, 분자식, 순도, 공급제의 함유율을 확인하여야 한다.

○ 마그네슘석회석분말(ground magnesium limestone)

- 1) 정의 : 탄산마그네슘과 탄산칼슘이 자연적으로 혼합된 형태의 마그네슘석회석을 분쇄한 것을 말한다. 백운석계 석회석(dolomitic limestone)이라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 칼슘 함량은 20% 이상, 마그네슘 함량은 10% 이상을 함유하고 있다.
- 3) 고려사항 : 칼슘뿐만 아니라 마그네슘의 공급원이 되기도 한다.

○ 석고(gypsum)

- 1) 정의 : 황산칼슘(calcium sulfate, CaSO_4)을 주성분으로 하는 매우 부드러운 황산염 광물을 말한다.
- 2) 영양정보 : 일반적으로 석고의 칼슘 함량은 23%정도로 칼슘 함량이 38% 정도인 석회석이나 패분보다 낮다.
- 3) 고려사항 : 따라서 한 번에 많은 칼슘을 필요로 하는 산란계에게는 탄산칼슘에 비해 사료적 가치가 다소 낮다고 할 수 있다. 칼슘 함량이 3%인 산란계사료에 석고로 칼슘 함량의 1.1% 까지 대체해도 난 생산이나 난각질에 아무런 차이가 없었다고 알려져 있다.

○ 석회석분말(ground limestone; 방해석)

- 1) 정의 : 탄산칼슘이 주성분인 석회석을 분쇄한 것이다. 국내외에서 제일 많이 사용되고 있는 칼슘 공급제이다.
- 2) 영양정보 : 생산지별로 칼슘의 함량에 차이가 있다. 유통되고 있는 국산 석회석분말(ground limestone)의 칼슘 함량은 36~41%이며, 석회석의 칼슘 함량은 34% 이상으로 규정되어 있다.
- 3) 고려사항 : 방해석(calcitic limestone)은 석회석의 일종으로 칼슘 함량은 38.5%로 매우 높다.

○ 탄산칼슘(calcium carbonate)

- 1) 정의 : 석회석을 분쇄하거나 태워서 재침전시킨 것으로써 사료용으로 제조할 때는 비료용보다 불순물이 적고 양질이어야 한다.
- 2) 영양정보 : 탄산칼슘의 칼슘 함량은 33~38% 정도이다.
- 3) 고려사항 :

○ 황산칼슘(Calcium Sulfate)

함량 이 품목은 황산칼슘(CaSO₄·2H₂O) 98.0~105.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 백~옅은 황백색의 분말 또는 결정성분말이다.

확인시험 이 품목 1g에 물 100mL를 가하여 잘 흔들어 섞은 다음 여과한 액은 확인시험법 중 칼슘염 및 황산염의 반응을 나타낸다.

순도시험 (1) 용상 : 이 품목 0.2g에 묽은염산 10mL를 가하여 가열하여 녹일 때, 그 탁도는 거의 징명 이하이어야 한다.

(2) 유리알칼리 : 이 품목 0.5g에 물 100mL를 가하여 흔들어 섞은 다음 여과하고 여액 10mL에 페놀프탈레인시액 1방울을 가할 때, 홍색을 나타내어서는 아니 된다.

(3) 염화물 : 이 품목 0.2g에 물 20mL를 가하여 잘 흔들어 섞은 다음 여과하고 여액 5mL에 묽은질산 6mL를 가하여 이를 시험용액으로 하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 0.3mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

(4) 탄산염 : 이 품목 0.5g에 묽은염산 5mL를 가할 때, 거품이 일어나서는 아니 된다.

(5) 비소 : 이 품목 1g에 염산 6mL 및 물 30mL를 가하여 수욕상에서 가열하여 녹이고 식힌 다음 물을 가하여 40mL로 하고 그 중 10mL를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다(4ppm 이하).

(6) 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다(2.0ppm 이하).

(7) 수은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

(8) 셀레늄 : 이 품목 0.2g을 정밀히 달아 「황산」의 순도시험 (6)에 따라 시험한다(30ppm 이하).

(9) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(30ppm 이하).

강열감량 이 품목의 강열감량은 18~24%이어야 한다.

정량법 이 품목 약 1g을 정밀히 달아 묽은염산 40mL를 가하여 수욕상에서 가열하여 녹이고 식힌 다음 물을 가하여 100mL로 한다. 그 중 10mL를 취하여 이하 「수산화칼슘」의 정량법에 따라 정량한다.

$$0.05M \text{ 이.디.티.에이.용액 } 1mL = 8.609mg \text{ CaSO}_4 \cdot 2H_2O$$

다. 다량광물질류(macro-minerals, 다량무기질류)

- 다량광물질류는 공통적으로 (최소량) 해당광물질의 주성분을 등록해야 하며 공급제의 명칭, 분자식, 순도, 공급제의 함유율을 확인하여야 한다. 다량광물질의 합제는 혼합광물질별 명칭, 분자식, 순도, 혼합비율을 확인하여야 한다.
- 고려사항 :

○ 다량광물질-단백질화합물(metal proteinate)

- 1) 정의 : 복수의 아미노산이나 부분 가수분해 단백질이 또는 복수의 아미노산과 부분 가수분해 단백질이 하나의 가용성 다량광물질염과 착염화되어 만들어지는 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특정 다량광물질 공급을 목적으로 한다.
- 3) 고려사항 : 다량광물질의 종류에 따라 칼슘-단백질화합물, 마그네슘-단백질화합물 등으로 표시하거나 다량광물질-단백질화합물(칼슘), 다량광물질-단백질화합물(마그네슘) 등으로 표시할 수 있다.

○ 다량광물질-아미노산복합물(metal amino acid complex)

- 1) 정의 : 가용성 다량광물질의 염과 아미노산이 1:1로 결합하여 복합물을 형성한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특정 다량광물질 공급을 목적으로 한다.
- 3) 고려사항 : 특정 아미노산이 사용된 경우에는 해당 아미노산을 명시하여야 한다.

○ 다량광물질-아미노산킬레이트(metal amino acid chelate)

- 1) 정의 : 가용성 다량광물질의 염에서 유래한 광물질 이온이 아미노산과 1:1 ~ 1:3으로 배위 공유결합을 한 형태의 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특정 다량광물질 공급을 목적으로 한다.
- 3) 고려사항 : 킬레이트의 분자량은 800을 초과해서는 안 된다.

○ 염화칼륨(Potassium Chloride, KCl, 분자량 74.6)

- 1) 함량 : 본 품은 건조 후 정량할 때, 염화칼륨(KCl) 99.0%이상을 함유한다.
- 2) 성상
 - ① 본 품은 무색 또는 백색의 결정 또는 결정성의 분말로서 냄새는 없고 맛은 짜다.
 - ② 본 품은 물에 녹기 쉽고, 에탄올에 거의 녹지 않는다.
 - ③ 본 품의 수용액(1→50)은 중성이다.
- 3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→50)은 칼륨염 및 염화물의 정성반응을 나타낸다.
- 4) 순도시험
 - ① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 5ml를 넣어 녹일 때, 그 액은 무색이며, 투명하여야 한다.
 - ② 산 및 알칼리 : 본 품 5.0g을 취하여, 새로 끓여 냉각한 물 50ml를 넣어 녹이고, 페놀프타레인시액 3방울을 넣을 때 액이 적색을 나타내서는 안 된다.
 - ③ 취하물 : 본 품 1.0g을 취하여, 물을 넣고 녹여 100ml로 한다. 이 액 5ml를 취하여 묽은염산 3방울 및 클로르포름 1ml를 넣고 흔들어 섞으면서 클로라민시액 3방울을 적가할 때, 클로르포름층은 황색~황적색을 나타내서는 안 된다.
 - ④ 요오드화물 : 본 품 0.5g을 취하여 물 10ml를 넣어 녹인 염화제2철시액 3방울 및 클로르포름 1ml를 넣어 흔들어 섞고 30분간 방치하여 다시 흔들어 섞을 때 클로르포름층이 적자색~자색을 나타내서는 안 된다.
 - ⑤ 중금속 : 본 품 4.0g을 취하여 중금속 시험법 제 1법에 의해 시험할 때 그 양은 납 표준액 2.0ml에 대응하는 양 이하이어야 한다.
 - ⑥ 칼슘 및 마그네슘 : 본 품 0.20g을 취하여 물 20ml를 넣어 녹이고 암모니아시액 2ml, 수산암모늄시액 2ml 및 인산-수소나트륨시액 2ml를 가해 5분간 방치할 때 액이 혼탁해서는 안 된다.
 - ⑦ 나트륨 : 본 품 1.0g을 취하여 물 20ml를 가해 녹이고 불꽃반응 시험할 때 계속 황색을 나타내서는 안 된다.
 - ⑧ 비소 : 본 품 1.0g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.
- 5) 건조감량 : 0.5%이하(1g, 130℃, 2시간)
- 6) 정량법 : 본 품을 건조 후 약 0.2g을 정밀히 칭량하여 물 50ml를 가하여 녹이고 강하게 흔들어 섞으면서 0.1N 초산은액으로 적정한다.(지시약 크롬산칼륨시액 1ml) 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보

정한다.

0.1N 초산은액 1ml = 7.455mg KCl

- 7) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.
- 8) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 유황(detoxified sulfur ; 법제 또는 제독유황)

- 1) 정의 : 광물성 유황을 가열, 숙성과정 등을 통해 법제 또는 제독하여 생산한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : -
- 3) 고려사항 : 법제 또는 제독유황은 오래전부터 사료의 0.2%이하 수준으로 사용되어 왔다. 사료 내 유황이 건물당 0.4%이상이 되면 PEM(polioencephalomalacia)이 발생할 수 있어 사료에 유황 함량을 표시하도록 규정해야 한다.

○ 엠에스엠(MSM, Methyl sulfonylmethane, 디메틸설폰)

- 1) 제조기준
 - (가) 원재료 및 제조방법 : DMSO(Dimethyl sulfoxide)를 산화한 후 증류, 정제, 여과, 농축한 후 결정화하여 제조하여야 함
 - (나) 기능성분(또는 지표성분)의 함량 : 엠에스엠(MSM)이 980 mg/g 이상 함유되어 있어야 함
- 2) 규격
 - (가)性状 : 고유의 선택과 향미를 가지며 이미·이취가 없어야 함
 - (나) 엠에스엠(MSM)
 - (1) 원료성 제품 : 표시량 이상
 - (2) 최종제품 : 표시량의 80~120%
 - (다) 중금속
 - (1) 납(mg/kg) : 0.1 이하
 - (2) 카드뮴(mg/kg) : 0.1 이하
 - (3) 총수은(mg/kg) : 0.5 이하
 - (4) 총비소(mg/kg) : 0.1 이하
 - (라) 대장균군 : 음성
- 3) 최종제품의 요건
 - (가) 기능성 내용 : 관절 및 연골건강에 도움을 줄 수 있음
 - (나) 일일섭취량
엠에스엠(MSM)으로서 1.5~2.0 g
- 4) 시험법
 - (가) 엠에스엠(MSM) : 제 4. 3-72 엠에스엠(MSM)
 - (나) 납, 카드뮴, 총수은, 총비소 : 건강기능식품의 기준 및 규격 [별표 4] 참조
 - (다) 대장균군 : 건강기능식품의 기준 및 규격 [별표 4] 참조

○ 탄산마그네슘(Magnesium Carbonate, $(\text{MgCO}_3)_4\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 분자량 485.5)

- 1) 함량 : 본 품은 함수염기성탄산마그네슘 또는 함수성탄산마그네슘이며 정량할 때 산화마그네슘(MgO) 40.0~43.5%를 함유한다.
- 2)性状
 - ① 본 품은 백색의 분말로서 냄새는 없다.

② 본 품은 물 또는 에탄올에 거의 녹지 않는다.

③ 본 품은 묽은 염산에 거품을 내며 녹는다.

④ 본 품의 포화수용액은 알칼리성이다.

3) 확인시험

① 본 품 1g에 묽은 염산 10mL를 가하여 녹이고, 새로 끓여 냉각 후 수산화나트륨 시액을 가하여 중화시킨 액(필요한 경우 여과한다)은 마그네슘염의 정성반응을 나타낸다.

② 본 품은 탄산염의 정성반응 ①을 나타낸다.

4) 순도시험

① 액상 : 본 품 1.0g을 묽은 염산(2→3) 10mL에 녹이고, 이것에 물 10mL를 가할 때, 그 액은 거의 투명하여야 한다.

② 중금속 : 본 품 1.0g을 취하여 물 4mL로 적시고 묽은 염산 10mL를 가하여 녹이고, 수욕상에서 증발 건조한다. 잔류물에 물 35mL, 묽은 초산 2mL 및 암모니아 시액 1방울을 가하여 녹이고 여기에 물을 가해 50mL로 한다. 이것을 검액으로서 중금속시험법 제 1법에 의해 시험할 때 이 액에서 나타나는 색은, 묽은 염산 10mL를 수욕상에서 증발건조한 다음 묽은 초산 2mL, 납표준액 3.0mL 및 물을 가해 50mL로 하여 이하 시료액의 경우와 같은 방법으로 조작할 때 나타나는 색보다 짙어지는 안 된다.

③ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 물 1.5mL로 적시고 묽은 염산 3.5mL를 가하여 녹이고, 이것을 검액으로서 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때, 이것에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 3.0%이하(1g, 105°C, 2시간)

6) 정량법 : 본 품 약 1g을 정밀하게 칭량하여 1N 황산 30mL를 넣어 녹이고, 과량의 황산을 1N 수산화나트륨액으로 적정한다.(지시약 브롬페놀블루시액 2-3방울) 같은 방법으로 공시험한다.

1N 황산 1mL = 20.152mg MgO

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 탄산칼륨(무수)(Potassium Carbonate, Anhydrous, K₂CO₃, 분자량 138.21)

1) 함량 : 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 탄산칼륨(K₂CO₃) 99.0% 이상을 함유한다.

2) 성상 : 이 품목은 백색의 알갱이 또는 분말이다.

3) 확인시험 : 이 품목의 수용액(1→10)은 확인시험법 중 칼륨염 및 탄산염의 반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용상 : 이 품목 1g을 물 20mL에 녹일 때, 그 액은 무색으로서 그 탁도는 거의 징명 이하이어야 한다.

② 염화물 : 이 품목 0.2g을 취하여 묽은질산 6mL를 가하여 끓이고 식힌 다음 묽은질산 6mL를 가하여 이를 시험용액으로 하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 0.3mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

③ 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

④ 납 : 이 품목 5.0g을 정밀히 달아 150mL 비이커에 넣고 물 30mL를 가하고 염산을 소량씩 검체가 충분히 녹을 때까지 가해 준 다음 다시 염산 1mL를 추가한다. 이를 약 5분 동안 끓이고 식힌 다음 물을 가하여 약 100mL가 되도록 하고 수산화나트륨용액(1→4) 또는 염산(1→4)을 사용하여 pH 2~4

로 조정한다. 이 액을 250mL 분액깔대기에 옮긴 후 물을 가하여 약 200mL로 한 다음 2% 피롤리딘디티오카바민산암모늄(ammonium pyrrolidine dithiocarbamate)용액(2→100) 2mL를 가하여 흔들어 섞어 준다. 이에 클로로포름 20mL씩으로 2회 추출하고 추출액을 수욕상에서 증발건고한 다음 잔류물에 질산 3mL를 가하고 거의 건고될 때까지 가열한다. 이에 질산 0.5mL 및 물 10mL를 가한 다음 최종액이 3~5mL가 될 때까지 농축한 후 물을 가하여 10mL로 한 액을 시험용액으로 하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

⑤ 수은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

5) 건조감량 : 이 품목 3g을 180℃에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 1% 이하이어야 한다.

6) 정량법 : 이 품목을 건조한 다음 1g을 정밀히 달아 물 약 25mL에 녹이고 0.5N 황산으로 적정한다(지시약 : 브로모페놀블루시액 3방울). 다만, 종말점 부근에서 끓여 이산화탄소를 날려 보낸 다음 식혀서 적정을 계속한다.

$$0.5N \text{ 황산 } 1\text{mL} = 34.55\text{mg K}_2\text{CO}_3$$

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산마그네슘(건조)(Magnesium Sulfate, Exsiccated, $\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

1) 함량 : 본 품은 가열한 후 정량할 때 황산마그네슘(MgSO_4) 99.0%이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 백색의 분말 또는 결정성의 분말로서 짜고 쓴맛을 가진다.

② 본 품은 물에 녹기 쉽고 글리세린에 녹기 어려우며 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 마그네슘염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1.0g을 물 10mL로 녹일 때 그 액은 무색으로 탁도는 약간의 미탁 이하이어야 한다.

② 염화물 : 본 품 1.0g을 취하여 염화물의 시험할 때 그 양은 0.01N 염산 0.4mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.(0.014%이하)

③ 중금속 : 본 품 2.0g을 취하여 중금속시험법 제 1법에 의해 시험할 때 그 양은 납 표준액 2.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

④ 비소 : 본 품 0.5g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 강열감량 : 35.0%이하(1g, 450℃, 3시간)

6) 정량법 : 본 품을 강열한 후 그 중 약 0.6g을 정밀하게 칭량하여 묽은 염산 2mL 및 물을 가하여 녹이고 정확히 100mL로 한다. 이 액 25mL를 정확히 취하여 물 50mL 및 pH 10.7의 암모니아·염화암모늄 완충액 5mL를 가하고 0.05M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 에리오크롬브랙T·염화나트륨지시약 0.04g) 이 경우에 적정의 종점은 액의 적자색이 청색으로 변하는 점으로 한다. 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보정한다.

$$0.05M \text{ 에틸렌디아민4초산2나트륨액 } 1\text{mL} = 6.018\text{mg MgSO}_4$$

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산마그네슘(결정)(Magnesium Sulfate, Heptahydrate, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 분자량 246.5)

- 1) 함량 : 본 품은 강열한 후 정량할 때 황산마그네슘(MgSO_4) 99.0%이상을 함유한다.
- 2) 성상
 - ① 본 품은 무색의 기둥형태 또는 바늘모양의 결정으로서 짙은 맛 및 쓴맛을 가진다.
 - ② 본 품은 물 또는 글리세린에 녹기 쉽고 에탄올에 조금 녹기 어렵다.
- 3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 마그네슘염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.
- 4) 순도시험
 - ① 용액상 : 본 품 1.0g을 물 10ml에 녹일 때 그 액은 무색으로 탁도는 거의 투명하여야 한다.
 - ② 염화물 : 본 품 1.0g을 취하여 염화물의 시험할 때 그 양은 0.01N염산 0.4ml에 대응하는 양 이하이어야 한다.(0.014%이하)
 - ③ 비소 : 본 품 0.5g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.
- 5) 강열감량 : 40.0~52.0%(1g, 105℃에서 2시간 건조 후 450℃에서 3시간 강열)
- 6) 정량법 : 「황산마그네슘(건조)」의 정량법을 준용한다.
- 7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산나트륨(Sodium Sulfate, Na_2SO_4 , 분자량 142.0)

- 1) 함량 : 본 품은 건조 후 정량할 때 황산나트륨(Na_2SO_4) 99.0%이상을 함유한다.
- 2) 성상
 - ① 본 품은 백색의 분말로서 냄새는 없다.
 - ② 본 품은 물에 녹기 쉽고 에탄올에 거의 녹지 않는다.
- 3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 나트륨염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.
- 4) 순도시험
 - ① 용액상 : 본 품 1.0g에 새로 끓여 식힌 물 10ml를 가한 후 녹일 때 그 액은 무색으로 탁도는 투명하여야 한다.
 - ② 중금속 : 본 품 2.0g을 취하여 중금속 시험법 제 1법에 의해 시험할 때 그 양은 납표준액 2.0ml에 대응하는 양 이하이어야 한다.
 - ③ 비소 : 본 품 1.0g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.
- 5) 건조감량 : 11.4%이하(2g, 105℃, 4시간)
- 6) 정량법 : 본 품을 건조 후 약 0.4g을 정밀하게 칭량하여 물 200ml를 가하여 녹이고 염산 1ml를 가하여 끓이고 열시염화바륨시액 8ml를 서서히 가한다. 이 액을 수욕상에서 1시간 가열하고 냉각 후 침전을 여과하여 제거한다. 여과액에 초산은 시액을 가하여도 혼탁이 생기지 않을 때까지 강열하고 중량을 측정하여 황산바륨(BaSO_4)의 양으로 한다

$$\text{황산나트륨}(\text{Na}_2\text{SO}_4)\text{의 양}(\text{mg}) = \text{황산바륨}(\text{BaSO}_4)\text{의 양}(\text{mg}) \times 0.6086$$
- 7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산칼륨(Potassium Sulfate, K_2SO_4 , 분자량 174.26)

- 1) 함량 : 본 품은 황산칼륨(K_2SO_4) 99.0~100.5%를 함유한다.
- 2) 성상 : 본 품은 무~백색의 결정 또는 결정성 분말로서 쓴맛을 가지고 있다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→10)은 확인시험법 중 칼륨염의 반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 중금속 : 본 품 2g을 물 25ml에 녹이고 묽은 초산 2ml 및 물을 가하여 50ml로 한 것을 시험용액으로 하여 중금속 시험을 할 때, 그 양은 10ppm 이하이어야 한다.

② 셀레늄 : 본 품 1g을 물 100ml에 녹인 것을 시험용액으로 하여 원자흡광분광광도법의 무염방식에 따라 측정할 때의 흡광도는 셀레늄표준용액 3ml에 물을 가한 다음 100ml로 한 액을 시험용액과 같은 조작을 하여 얻은 흡광도보다 높아서는 안 된다.(30ppm 이하)

5) 정량법 : 본 품 약 0.5g을 정밀히 칭량하여 물 200ml에 녹이고 이에 염산 1ml를 가하여 끓인다. 계속 저어 주면서 뜨거운 염화바륨시액 8~9ml를 천천히 가한 후 수욕상에서 1시간 가열하고 식힌 다음 회분이 없는 여과지로 여과하고 씻은 액이 염화물의 반응을 나타내지 않을 때까지 씻은 다음 그 침전물을 조심스럽게 탄화하고 다음 항량이 될 때까지 800±25℃에서 강열하여 황산바륨으로서 평량한다.

$$\text{함량}(\%) = \frac{\text{황산바륨의 양(g)} \times 0.7466}{\text{검체의 채취량(g)}} \times 100$$

6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

라. 미량광물질류(micro-minerals, 미량무기질류)

○ 미량광물질류는 공통적으로 (최소량) 해당광물질의 주성분을 등록해야 하며 공급제의 명칭, 분자식, 순도, 공급제의 함유율을 확인하여야 한다. 미량광물질의 합제는 혼합광물질별 명칭, 분자식, 순도, 혼합비율을 확인하여야 한다.

○ 고려사항 :

○ 구연산철(Ferric Citrate)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 철(Fe) 16.5~18.5%를 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 적갈색의 투명한 소엽편 또는 갈색의 분말이다.

② 본 품은 냉수에 조금 녹기 어렵고, 뜨거운 물에 조금 녹기 쉬우며 에탄올에 거의 녹지 않는다.

③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 1.0~2.0이다.

④ 본 품의 수용액은 빛에 의해 영향 받고 차례로 환원되어 구연산 제 1철이 된다.

3) 확인시험

① 본 품의 수용액(1→20) 10ml는 제2철염의 정성반응 ①을 나타낸다.

② 본 품의 수용액(1→20) 10ml에 수산화나트륨 시액 15ml를 넣고 잘 휘저으면서 10분간 수욕상에서 가열한다. 냉각 후 여과하여, 여과액 10ml를 취하여, 초산으로 중화한 액은 구연산염의 정성반응 ③을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1g에 물 20ml를 넣고 수욕상에서 가열하여 녹일 때, 그 액은 거의 투명하여야 한다.

② 납 : 본 품 1.5g을 취하여 물 30ml를 넣고, 끓인 후 녹여, 냉각 후 묽은 초산(1→2) 5ml를 넣고 5분간 조

용히 끓여 냉각 후 물을 넣어 50ml로 한다. 이 액 20ml를 정확히 취하여 이것을 검액으로 하여 납을 시험한다.

③ 비소 : 본 품 0.5g을 취하여 비소시험법 제 2법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 정량법 : 본 품 약 1.0g을 정밀하게 칭량하여 공진 플라스크에 넣어 염산 5ml 및 물 30ml를 넣고 가열하여 녹인다. 냉각 후 요오드화칼륨 4.0g을 넣고 밀봉하여 어두운 곳에서 15분간 방치한 후, 물 100ml를 넣고 0.1N 티오황산나트륨액으로 적정한다.(지시약 전분시액 1ml) 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보정한다.

0.1N 티오황산나트륨액 1ml = 5.585mg Fe

6) 보존방법의 기준 : 차광한 밀폐용기에 보존할 것.

○ 몰리브덴산나트륨(Sodium Molybdate, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 분자량 241.95)

1) 함량 : 이 품목은 몰리브덴산나트륨($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 99.0% 이상을 함유하여야 한다.

2) 성상 : 이 품목은 무~흰색의 결정 또는 결정성 분말이다.

3) 확인시험

① 이 품목은 염색반응시험법에 따라 시험할 때, 황색을 나타낸다.

② 이 품목의 질산산성용액에 인산이나트륨시액을 가하면 황색 침전물이 생성되고 이에 암모니아수를 가해주면 녹는다.

4) 순도시험

① 액 성 : 이 품목의 수용액(1→20)의 pH는 10.0 이하이어야 한다.

② 용 상 : 이 품목 1.0g에 물 20mL를 가하여 녹일 때, 그 탁도는 거의 정명 이하이어야 한다.

③ 암모늄 : 이 품목 1.0g을 정밀히 달아 증류플라스크에 넣고 물 140mL 및 산화마그네슘 2g을 가하여 증류장치에 연결한다. 100mL 플라스크에 흡수액으로 붕산용액(1→200) 20mL를 넣고 증류장치 냉각기의 끝을 흡수액에 담그고 분당 5~7mL가 유출되도록 가열온도를 조절하여 증류액 60mL를 받는다. 냉각기의 아래 끝은 소량의 물로 세척하여 넣고 물을 가하여 100mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 대조액은 암모늄표준용액(이 액 1mL는 암모늄 0.01mg 함유) 1.0mL를 증류플라스크에 넣은 다음 이하 시험용액과 동일하게 조작하여 증류액 60mL를 받는다. 냉각기의 아래 끝은 소량의 물로 세척하여 넣고 물을 가하여 100mL로 한 액을 대조액으로 한다. 시험용액 30mL와 대조액 30mL를 각각 네슬러관에 넣고 페놀니트로프로시드나트륨시액 6mL씩을 가하여 흔들어 섞은 다음 차아염소산나트륨·수산화나트륨시액 4mL 및 물을 가하여 50mL씩으로 하고 섞어준 후 60분간 방치한 다음 색을 비교하였을 때, 시험용액의 색은 대조액의 색보다 진하여서는 아니 된다(0.001% 이하).

시액 : 페놀니트로프로시드나트륨시액 : 페놀 5g 및 펜타시아노니트로실철(III)나트륨이수화물 25mg에 물을 가하여 500mL로 한다. 이 액은 냉암소에 보존한다.

차아염소산나트륨·수산화나트륨시액 : 차아염소산나트륨 1.05g 및 수산화나트륨 15g에 물을 가하여 1,000mL로 한다. 이 액은 사용 시 조제한다.

④ 염화물 : 이 품목 1.0g에 묽은질산 10mL를 가해주고 가열하여 녹여주고 식힌 액을 시험용액으로 하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 0.14mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

- ⑤ 질산염 : 이 품목 1.0g을 취하여 물 10mL를 가하여 녹이고 인디고카르민시액 0.05mL와 황산 10mL를 가하였을 때, 나타난 청색은 5분 이내에 완전히 사라져서는 아니 된다(0.003% 이하).
- ⑥ 황산염 : 이 품목 1.0g에 뜨거운 물 5mL를 가해주고 녹인 다음 질산 5mL를 가하여 수욕상에서 증발 건조한 다음 염산(1→4) 1mL 및 물 10mL를 가하여 침전시킨 다음 물을 가하여 50mL로 하고 여과한 액을 시험용액으로 하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 0.1mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.
- ⑦ 인산염 : 이 품목 2.5g을 폴리에틸렌(PE) 재질의 비이커에 취하고 물 70mL를 가하여 녹여주고 염산(1→10)을 가하여 pH 4~5로 조절한 다음 브롬시액 2mL를 넣고 다시 염산(1→10)으로 pH 1.7~1.9로 조절한다. 이 액을 유리비이커에 옮겨 끓기 시작할 때까지 가열하고 약 20℃로 식힌 다음 물을 가하여 90mL로 하고 200mL 분액깔때기에 옮겨준다. 이에 염산 10mL와 에테르 20mL를 넣어 3분간 세게 흔들어 섞고 물층을 취하여 A액으로 한다. 에테르층은 염산(1→10) 10mL씩 4회 세척하고 에테르층에 염화제1주석시액(염화제1주석 2g에 염산을 가하여 100mL로 한 액) 0.2mL를 가하여 30초간 흔들어 섞은 다음 에테르를 넣어 25mL로 한 액의 색은 다음의 대조액의 색보다 진하여서는 아니 된다. 따로, 이 품목 0.5g을 폴리에틸렌(PE) 재질의 비이커에 취하고 인산염표준용액(0.01mg/mL) 1mL, 규산염표준용액(0.01mg/mL) 10mL 및 물 60mL를 가하여 녹여주고 염산(1→10)을 가하여 pH 4~5로 조절한 다음 브롬시액 2mL를 넣고 다시 염산(1→10)으로 pH 1.7~1.9로 조절한다. 이 액을 유리 비이커에 옮겨 끓기 시작할 때까지 가열하고 약 20℃로 식힌 다음 물을 가하여 90mL로 하고 200mL 분액깔때기에 옮겨준다. 이에 염산 10mL와 에테르 20mL를 넣어 3분간 세게 흔들어 섞고 물층을 취하여 B액으로 한다. 에테르층을 염산(1→10) 10mL씩 4회 세척하고 에테르층에 상기 염화제1주석시액 0.2mL를 가하여 30초간 흔들어 섞은 다음 에테르를 넣어 25mL로 한 청색의 액을 대조액으로 한다(0.0005% 이하).
- ⑧ 규산염 : 순도시험 (7)의 A액에 물을 가하여 100mL로 하고 200mL 분액깔때기에 옮겨주고 이에 염산 10mL 및 n-부탄올 50mL를 넣고 5분간 세게 흔들어 섞은 다음 물층은 버리고 n-부탄올층은 염산(1→10) 10mL씩 4회 세척한 다음 n-부탄올층에 (7)항의 염화제1주석시액 0.5mL를 넣어 30분간 흔들어 섞어주고 n-부탄올을 가하여 50mL로 한 액의 색은 다음의 대조액의 색보다 진하여서는 아니 된다. 따로, 순도시험 (7)의 B액에 물을 가하여 100mL로 하고 200mL 분액깔때기에 옮겨주고 이에 염산 10mL 및 n-부탄올 50mL를 넣고 5분간 세게 흔들어 섞은 다음 물층은 버리고 n-부탄올층은 염산(1→10) 10mL씩 4회 세척한 다음 n-부탄올층에 (7)항의 염화제1주석시액 0.5mL를 넣어 30분간 흔들어 섞어주고 n-부탄올을 가하여 50mL로 한 청색의 액을 대조액으로 한다(0.005% 이하).
- ⑨ 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험한다.
- ⑩ 철 : 이 품목 0.4g에 물을 가하여 40mL로 하고 10% 수산화나트륨용액 5mL를 넣어 5분간 끓여주고 식힌 다음 10% 주석산용액 30mL를 넣고 200mL 분액깔때기에 옮겨준다. 이에 염산히드록실아민·과염소산암모늄시액 20mL 및 암모니아수(2→5) 3mL를 넣고 pH 4로 조절한 후 0.2% o-페난트로린용액 2mL를 넣은 다음 20~35℃에서 15분간 방치하고 클로로포름 10mL씩 2회 30초간 세게 흔들어 추출한다. 클로로포름층을 합해주고 이에 클로로포름을 가하여 25mL로 한 액의 색은 다음의 대조

액의 색보다 진해서는 아니 된다. 따로, 철표준용액(0.01mg/mL) 0.8mL에 물을 가하여 40mL로 하고 10% 수산화나트륨용액 5mL를 넣어 5분간 끓여주고 식힌 다음 10% 주석산용액 30mL를 넣고 200mL 분액깔때기에 옮겨준다. 이에 염산히드록실아민·과염소산암모늄시액 20mL 및 암모니아수 (2→5) 3mL를 넣고 pH 4로 조절한 후 0.2% o-페난트로린용액 2mL를 넣은 다음 20~35℃에서 15 분간 방치하고 클로로포름 10mL씩 2회 30초간 세게 흔들어 추출한다. 클로로포름층을 합해주고 이에 클로로포름을 가하여 25mL로 한 등적색의 액을 대조액으로 한다(0.002% 이하).

시액 : 염산히드록실아민·과염소산암모늄용액 : 염산히드록실아민 25g에 60% 과염소산시액 4.3mL, 물 200mL 및 암모니아수 46mL를 가하여 pH4로 조절한 후 물을 가하여 500mL로 한다.

- 5) 정량법 : 이 품목 0.6g을 정밀히 달아 물 50mL를 가하여 녹인 후 초산(1→3) 2mL 및 물을 가하여 200mL로 하여 끓을 때까지 열을 가한 다음 초산납시액을 가하여 5분간 끓인 다음 방치하여 침전을 가라앉힌다. 이를 여과한 후 납이온의 반응이 없어질 때까지 따뜻한 물로 씻어 주고 침전을 건조한 다음 560~625℃에서 회화하여 몰리브덴산납의 무게를 측정한다.

몰리브덴산납 1mg = 0.6590mg $\text{Na}_2\text{MnO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

시 액 : 초산납시액 : 초산납 1.5g에 물을 가하여 20mL로 하고 이 액에 초산 5방울을 가한다.

○ 몰리브덴산암모늄(Ammonium Molybdate, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 분자량 1235.86)

- 1) 함량 : 이 품목은 몰리브덴산암모늄($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 99.3~101.8%를 함유한다.
- 2) 성상 : 이 품목은 흰~밝은 녹색을 띠며, 약간의 암모니아 냄새가 나는 결정성분말이다.
- 3) 확인시험 : 이 품목 0.6g을 물 1.4mL과 암모니아수 1.45mL의 혼합액에 녹인다. 이 혼합물을 식힌 다음, 질산 3.2mL와 물 4mL를 혼합하여 잘 식힌 용액 7.2mL를 천천히 섞으며 가한다. 24~48시간 정치한 후 여과한 다음 여과액 5mL에 인산이나트륨시액 2mL를 가하면 노란색 침전물이 생성되고 이 침전물은 과량의 암모니아시액에 녹는다.
- 4) 순도시험
 - ① 염화물 : 이 품목 0.5g을 취하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.001N 염산 0.30mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.
 - ② 황산염 : 이 품목 0.25g을 취하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.001N 황산 1.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.
 - ③ 인산염 : 이 품목 20g을 정밀히 달아 3N 암모니아용액에 녹여 100mL로 하여 질산제이철용액(1→10) 3.5mL를 가하고 15분간 정치한다. 서서히 가열하여 침전물이 응집하면 여과하고 잔류물을 1.5N 암모니아용액으로 여러 번 씻는다. 따뜻한 4N 질산 60mL로 잔류물을 녹여낸 다음 암모니아수 13mL를 가하고 40℃로 한다. 몰리브덴산암모늄시액 50mL를 가하고 5분간 흔든 다음 40℃에서 2시간 동안 정치하였을 때 생긴 침전물이 표준액의 침전물보다 많지 않아야 한다(5ppm 이하). 다만, 표준액은 건조한 인산일칼륨 143.3mg을 물에 녹여 1,000mL로 한 다음, 이 용액 1.0mL을 3N 암모니아용액으로 녹여 100mL로 한 것을 사용한다.
 - ④ 마그네슘염 및 알칼리염 : 이 품목 5g을 정밀히 달아 물에 녹여 50mL로 하여 여과한다. 여과액에 탄산나트륨 0.5g과 2.5N 수산화나트륨 25mL를 가하여 5분간 끓인 후 식히고 여과지로 여과한 다음 잔류물을 1N 암모니아용액으로 씻는다. 잔류물을 800±25℃에서 30분간 회화한 후 측정할 때

잔류물의 중량은 1mg 이하이어야 한다(0.02% 이하).

⑤ 납 : 「메타인산나트륨」의 순도시험(2)에 따라 시험한다.

⑥ 물불용물 : 이 품목 20g에 물을 가하여 200mL로 하여 수욕상에서 1시간동안 가열한 후 여과하고 잔류 물을 뜨거운 물로 씻어내고 105℃에서 2시간 건조할 때, 그 양은 1mg 이하이어야 한다 (0.005% 이하).

⑦ 질산염 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 0.05% 염화나트륨용액에 녹여 10mL로 한 다음 3.6N 황산에 녹인 인디고 카르민용액(1→1,000) 0.1mL를 가할 때, 5분 안에 파란색이 완전히 없어지지 않는다.

5) 정량법 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 물 10mL과 암모니아수 1mL의 혼합액에 녹인 후 물로 희석하여 250mL로 한다. 이 용액의 여과액 50mL에 물 250mL, 염화암모늄 20g, 염산 15mL, 메틸오렌지 시액 0.15mL를 가한 후 끓기 전까지 열을 가한 다음 초산납용액(9.5 →100) 18mL를 가한다. 이 용액을 저으면서 노란색이 될 때까지 포화초산암모늄용액을 가한 후 초산납용액(9.5→100) 15mL를 더 가하여 끓는 점 아래 온도에서 침전물이 생성될 때까지 가열한다. 여과한 후 잔류물을 물·포화초산암모늄용액·질산의 혼액(890 : 100 : 10)으로 7~8회 씻고 마지막으로 뜨거운 물로 3번 씻은 다음 560~625℃에서 회화하여 몰리브덴산납의 무게를 측정한다.

몰리브덴산납 1mg = 0.4809mg $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

○ 미량광물질-단백질화합물(metal proteinate)

- 1) 정의 : 복수의 아미노산이나 부분 가수분해 단백질이 또는 복수의 아미노산과 부분 가수분해 단백질이 하나의 가용성 미량광물질염과 착염화되어 만들어지는 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특정 미량광물질 공급을 목적으로 한다.
- 3) 고려사항 : 미량광물질의 종류에 따라 구리-단백질화합물, 아연-단백질화합물, 셀레늄-단백질화합물 등으로 표시하거나 미량광물질-단백질화합물(구리), 미량광물질-단백질화합물(아연), 미량광물질-단백질화합물(셀레늄) 등으로 표시할 수 있다.

○ 미량광물질-아미노산복합물(metal amino acid complex)

- 1) 정의 : 가용성 미량광물질의 염과 아미노산이 1:1로 결합하여 복합물을 형성한 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특정 미량광물질 공급을 목적으로 한다.
- 3) 고려사항 : 특정 아미노산이 사용된 경우에는 해당 아미노산을 명시하여야 한다.

○ 미량광물질-아미노산킬레이트(metal amino acid chelate)

- 1) 정의 : 가용성 미량광물질의 염에서 유래한 광물질 이온이 아미노산과 1:1 ~ 1:3으로 배위 공유결합을 한 형태의 것을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특정 미량광물질 공급을 목적으로 한다.
- 3) 고려사항 : 킬레이트의 분자량은 800을 초과해서는 안 된다.

○ 산화아연(Zinc Oxide, ZnO, 분자량 81.4)

- 1) 함량 : 본 품은 강열 후 정량할 때, 산화아연(ZnO) 99.0% 이상을 함유한다.
- 2) 색상 : 본 품은 백색의 미세한 분말로서 냄새가 없다.
- 3) 확인시험

① 본 품을 강하게 가열하면 황색을 나타내고 냉각하면 그 색은 없어진다.

② 본 품을 3N 염산에 녹인 액은 확인시험법 중 아연염 반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 알칼리도 : 본 품 2g을 20ml의 물에 현탁시켜 1분 동안 끓이고 여과한 다음 여액에 페놀프탈레인시액 0.1ml를 가할 때, 적색을 나타내어서는 안 된다.

② 비소 : 본 품 0.25g을 묽은 염산 5ml에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험을 할 때, 이에 적합하여야 한다.

③ 납 : 본 품 2g을 물 5ml에 현탁시키고 충분한 양의 염산을 넣어 용해한 다음 질산 몇 방울을 가한다. 여기에 수산화암모늄시액을 희미한 침전물이 소실되지 않을 때까지 1방울씩 떨어뜨린 다음 묽은 질산 몇 방울을 떨어뜨려 혼탁액을 맑게 하고 물을 가하여 40ml로 한다. 이 액 20ml에 10% 시안화나트륨용액 25ml를 계속 교반하면서 넣는다. 만약 침전이 생성되어 녹지 않으면 용액이 맑아질 때까지 고체 시안화나트륨을 첨가한다. 10% 시안화나트륨용액으로 전량이 50ml가 되도록 희석한 다음 10% 황산나트륨용액 0.2ml를 넣고 혼합하여 네스러관에 옮겨 흔들어 섞고 5분간 방치한다. 액의 색은 따로 물 19ml에 납표준용액(Pb 10μg/ml 함유) 1ml를 넣은 용액에 10% 시안화나트륨 용액 25ml를 넣어 이하는 시험용액과 동일하게 처리한 액의 색보다 진하여서는 아니된다.

④ 카드뮴 : 본 품 5g을 정밀히 칭량하여 희석한 염산(2→3)에 녹이고 물을 가하여 50ml로 하고 이 액 5ml 씩을 25ml A, B, C, D 및 E의 정량용 플라스크에 각각 넣고 A 플라스크에는 물을 가해 25ml로 하여 시험용액으로 하고 따로 카드뮴 표준용액 1, 2, 3 및 4ml를 B, C, D 및 E의 플라스크에 각각 취하고 물을 가해 25ml로 한 다음 원자흡광분광광도법에 따라 각각의 흡광도를 측정하여 검량선을 작성한다. 이 검량선과 시험용액의 흡광도에서 카드뮴 함량을 구한다.

$$\text{카드뮴(ppm)} = \frac{\text{시험용액 5ml 중의 Cd 농도}(\mu\text{g})}{\text{검체의 채취량}(\text{mg}) \times 1,000} \times 250$$

사용가스 : 가연성가스 아세틸렌 또는 수소

조연성가스 공기

램프 : 카드뮴 속빈음극램프

파장 : 228.8nm 부근

⑤ 황화물에 의해 침전되지 아니하는 물질 : 본 품 약 2g을 정밀히 칭량하여 희석한 초산(1→4) 20ml에 녹이고 물을 가해 200ml로 하고 황화암모늄시액을 넣어 아연을 완전히 침전시킨다. 이를 여과하여 맨 처음 여액을 버리고 나중의 여액 100ml를 미리 항량시킨 백금접시에 옮기어 황산 몇 방울을 넣어 증발건고한 다음 암모늄염이 휘산될 때까지 조심스럽게 800±25℃에서 항량이 될 때까지 강열할 때 그 양은 5mg 이하이어야 한다.

5) 강열잔분 : 본 품 약 2g을 정밀히 칭량하여 800±25℃에서 항량이 될 때까지 강열할 때, 그 감량은 1%이하이어야 한다.

6) 정량법 : 본 품을 강열한 다음 약 1.4g을 정밀히 칭량하여 염화암모늄 25g을 넣은 1N 황산 50ml(필요하면 서서히 가열)에 용해시킨 다음 과량의 황산을 1N 수산화나트륨용액으로 적정한다.(지시약 : 메틸오렌지시액)

1N 황산 1ml = 40.69mg ZnO

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 삼염기염화동(Tribasic Copper Chloride(TBCC), $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$, 분자량 213.56)

1) 함량 : 본 품은 정량하였을 때, 구리(Cu) 58% 이상 및 염소(Cl) 16% 이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 녹색의 고운 분말로써 냄새 없다.

② 본 품은 흐름성이 좋다.

③ 본 제품은 물에 거의 녹지 않으며 산성에서 용해성이 좋다.

3) 확인실험 : 본 품을 염산산성용액(1-->10)에 담가 방치하면 그 표면에 적색의 금속이 석출된다.

4) 순도실험

① 납: 본 품 0.1~0.5g을 취하여 납을 시험한다.

② 비소: 본 품 0.1~0.5g을 취하여 비소의 시험을 한다.

5) 정량법

① 구리 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 칼슘분석법의 시료액의 제조와 동일하게 준비하여 구리(Cu)의 정량법의 원자흡광분광광도법을 준용한다.

$$\text{구리}(\%) = \frac{\text{시료액흡광도} / 1 \text{ ppm기준흡광도} \times \text{희석배수}}{\text{시료무게(g)} \times 10^6} \times 100$$

② 염소 : 염소(Cl) 정량법을 준수 한다. 단, 시료액의 조제는 본 품 1.0g을 250ml 메스플라스크에 넣고, 약 20℃의 증류수 150ml과 질산(Nitric acid) 5ml를 넣고 30분간 믹서에서 혼합한다. 그리고 Carrez용액Ⅱ 5ml를 넣고 잘 혼합하고 다시 Carrez용액Ⅱ 5ml를 넣고 잘 혼합한 후 250ml까지 증류수를 채워 5분간 믹서에서 혼합하여 여과한다.

* $W : 3.545x(V1xF_{Ag} - V2xF_{scn})$

W : 염소(Cl) mg

V1 : 0.1N-질산은 용액 ml

V2 : 0.1N-치오시안산 암모늄용액 또 0.1N-치오시안산 칼슘 용액 ml

F_{Ag} : 0.1N-질산은 용액의 역가

F_{scn} : 0.1N-치오시안산 칼슘 용액의 역가

6) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것

○ 셀렌산나트륨(Sodium Selenate, Na_2SeO_4 , 분자량 188.94)

1) 함량 : 이 품목은 셀렌산나트륨(Na_2SeO_4) 98.0% 이상을 함유하여야 한다.

2) 성상 : 본 품은 백~연분홍색의 결정형 분말이고 냄새가 없다. 매우 흡습성이 높고 물에는 잘 녹지만 알콜에는 녹지 않는다.

3) 확인시험

① 이 품목은 확인시험법 중 나트륨염의 반응을 나타낸다.

② 이 품목을 정량법에 따라 시험할 때, 표준용액과 같은 파장에 극대흡수부를 나타낸다.

4) 순도시험

① 용 상 : 이 품목 10g에 물 100mL를 가하여 녹일 때, 그 액은 증명하여야 한다.

② 미립자 : 순도시험(1)의 용액을 밝은 불빛 아래에서 관찰할 때, 유색의 입자는 없거나 있더라도 조금 있다.

5) 정량법 : 이 품목을 셀레늄으로서 약 100mg에 대응하는 양을 정밀히 달아 분해플라스크에 넣고 질산 약 12mL를 넣어 흔들어 섞어 완전히 녹여준다. 계속하여 약 15분간 서서히 끓이고 실온으로 식힌 다음 과염소산 80mL를 넣고 연기가 없어질 때까지 가열한다. 이 조작을 연기가 완전히 없어질 때까지 되풀이하여 실온으로 식혀주고 나서 50mL 플라스크에 옮겨준 다음 분해플라스크를 염화암모늄용액(4→200)으로 씻어주고 씻은 액 및 염화암모늄용액(4→200)을 가하여 50mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 시험용액 및 각 표준용액을 염화암모늄용액(4→200) · 과염소산의 혼액 (20 : 1)을 대조액으로 하여 다음의 조작조건으로 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험하여 검량선을 작성하고, 시험용액의 셀레늄의 농도 C(mg/mL)를 구하여 다음 계산식에 따라 셀렌산나트륨의 함량(%)을 구한다.

$$\text{셀렌산나트륨의 함량(\%)} = \frac{C \times 2.3929}{\text{검체의채취량(g)}} \times \frac{100}{1,000}$$

표준용액 : 셀레늄 약 1.0g을 정밀히 달아 질산 최소량을 가하여 녹여주고 날려보낸 다음 물 2mL를 가하여 증발건고한다. 이 조작을 3회 되풀이하고 3N 염산을 가하여 1L로 한 액을 표준원액으로 한다. 다시 이 액 10mL를 정확하게 취하여 물을 가하여 100mL로 하고, 이 액 5, 10 및 25mL를 100mL 플라스크에 각각 취하여 넣고 과염소산 5mL씩을 넣어 15분간 가볍게 끓이고 실온으로 식힌 다음 염화암모늄용액(4→200)을 가하여 100mL로 한다. 각 액 1mL는 5.0, 10.0 및 25.0mg의 셀레늄을 함유한다.

조작조건

광원램프	셀레늄중공음극램프
분석선파장	196nm
조연성가스	공 기
가연성가스	아세틸렌

○ 아셀렌산나트륨(Sodium Selenite, Na₂SeO₃, 분자량 172.9)

1) 함량 : 본 품은 아셀렌산나트륨(Na₂SeO₃) 99.0~100.5%를 함유한다.

2) 성상 : 본 품은 백~연분홍색의 결정형 분말이고 냄새가 없다. 매우 흡습성이 높고 물에는 잘 녹지만 알콜에는 녹지 않는다.

3) 확인시험 : 이 품목 50mg에 0.1N 염산 5mL를 가하여 녹인 후 이에 염화제일주석 50mg을 가하면 황갈색~오렌지색의 침전이 생성된다.

4) 순도시험

① 탄산염 : 이 품목 0.5g을 취하여 물 1mL를 가한 후 묽은염산 2mL를 가했을 때, 거품이 발생되지 않아야 한다.

- ② 염화물 : 이 품목 0.5g을 염화물시험법에 따라 시험할 때, 염소 0.05mg 이하이어야 한다(0.01% 이하).
- ③ 질산염 : 이 품목 0.2g을 물 3mL에 녹이고 브루신헤산염시액을 가하여 50mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 질산염표준용액 2mL 와 이 품목 0.2g에 브루신헤산염시액을 가하여 50mL로 한 액을 대조액으로 하고, 브루신헤산염시액 50mL를 공시험용액으로 한다. 시험용액, 대조액 및 공시험용액을 10분간 수욕 중에서 가열하고 재빨리 상온으로 식힌 다음 공시험용액으로 분광광도계의 영점을 조절하고 파장 410nm에서 흡광도를 측정하였을 때 시험용액의 흡광도는 대조액의 흡광도보다 높아서는 아니 된다(0.01% 이하).

시액 : 브루신헤산염시액 : 브루신헤산염 600mg을 미리 식힌 황산(2→3) 600mL에 녹인 후 황산(2→3)을 가하여 1,000mL로 한다.

질산염표준용액 : 질산칼륨 163mg을 물에 녹여 100mL로 하고, 이액 10mL를 취해 물을 가하여 1,000mL로 한다(이 액 1mL는 질산염(NO₃) 0.01mg 함유).

- ④ 셀렌산염 및 황산염 : 이 품목 0.5g에 탄산나트륨 20mg과 염산 10mL를 가한 후 혼합한 다음 후드 안에서 천천히 증발시킨다. 잔류물을 염산 1mL로 씻은 후 다시 증발시켜 건조한다. 건조된 잔류물에 뜨거운 물 15mL과 염산 1mL를 가하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 황산 0.15mg으로 생성된 탁도 이하이어야 한다(0.03% 이하).

- 5) 정량법 : 이 품목을 셀레늄으로서 약 100mg에 대응하는 양을 정밀히 달아 분해플라스크에 넣고 질산 약 12mL를 넣어 흔들어 섞어 완전히 녹여준다. 계속하여 약 15분간 서서히 끓이고 실온으로 식힌 다음 과염소산 80mL를 넣고 연기가 없어질 때까지 가열한다. 이 조작을 연기가 완전히 없어질 때까지 되풀이하여 실온으로 식혀주고 나서 50mL 플라스크에 옮겨준 다음 분해플라스크를 염화암모늄용액(4→200)으로 씻어주고 씻은 액 및 염화암모늄용액(4→200)을 가하여 50mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 시험용액 및 각 표준용액을 염화암모늄용액(4→200) · 과염소산의 혼액(20 : 1)을 대조액으로 하여 다음의 조작조건으로 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험하여 검량선을 작성하고, 시험용액의 셀레늄의 농도 C(mg/mL)를 구하여 다음 계산식에 따라 아셀렌산나트륨의 함량(%)을 구한다.

$$\text{아셀렌산나트륨의 함량(\%)} = \frac{C \times 2.1902}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{100}{1,000}$$

표준용액 : 셀레늄 약 1.0g을 정밀히 달아 질산 최소량을 가하여 녹여주고 날려보낸 다음 물 2mL를 가하여 증발건고한다. 이 조작을 3회 되풀이하고 3N 염산을 가하여 1L로 한 액을 표준원액으로 한다. 다시 이액 10mL를 정확하게 취하여 물을 가하여 100mL로 하고, 이 액 5, 10 및 25mL를 100mL 플라스크에 각각 취하여 넣고 과염소산 5mL씩을 넣어 15분간 가볍게 끓이고 실온으로 식힌 다음 염화암모늄용액(4→200)을 가하여 100mL로 한다. 각 액 1mL는 5.0, 10.0 및 25.0mg의 셀레늄을 함유한다.

조작조건

광원램프 셀레늄중공음극램프

분석선파장 196nm

조연성가스 공기

가연성가스 아세틸렌

○ 아연 하이드록시염화물(Zinc Hydroxychloride, $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})$, 분자량 551.88)

1) 함량 : 본 품은 정량하였을 때, 아연(Zn) 54% 이상 및 염소(Cl) 20% 이하를 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 흰색(미색)의 고운 분말로써 냄새가 없다.

② 본 품은 흐름성이 좋다.

③ 본 제품은 물에 거의 녹지 않으며 산성에서 용해성이 좋다.

3) 확인실험 : 본 품을 묽은 염산용액(1→10)은 아연염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도실험

① 납 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 납을 시험할 때 그 양은 90ppm 이하이어야 한다.

② 비소 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 비소를 시험할 때 그 양은 10ppm 이하이어야 한다.

③ 크롬 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 크롬을 시험할 때 그 양은 15ppm 이하이어야 한다.

④ 카드뮴: 본 품 0.1~0.5g을 취하여 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 카드뮴을 시험할 때 그 양은 10ppm 이하이어야 한다.

⑤ 수은: 본 품 0.05~0.2g을 취하여 금아말감법(수은전용분석기)에 따라 수은을 시험할 때 그 양은 0.2ppm 이하이어야 한다.

5) 정량법

① 아연 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 원자흡광분광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험한다.

② 염소 : 염소(Cl) 정량법을 준수한다. 단, 시료액의 조제는 다음과 같다. 본 품 1.0g을 250ml 메스플라스크에 넣고, 약 20℃의 증류수 150ml과 질산(Nitric acid) 5ml를 넣고 흔들어 용해시킨다. 그 다음 Carrez 용액Ⅱ(황철염용액) 5ml을 넣고 잘 혼합하고 다시 Carrez용액Ⅰ(초산아연용액) 5ml을 넣고 잘 혼합한 후 250ml까지 증류수를 채우고 흔들어 혼합하고 여과하여 그 여액을 시료액으로 사용한다.

$$\text{염소}(\%) = W/\text{시료무게}(\text{g}) \times 1/1000 \times 100$$

$$W : 3.545 \times (V_1 \times F_{\text{Ag}} - V_2 \times F_{\text{scn}})$$

W : 염소(Cl) mg

V_1 : 0.1N-질산은 용액 첨가량(ml)

V_2 : 0.1N-치오시안산 칼륨용액 또는 0.1N-치오시안산 암모늄용액의 소비량(ml)

F_{Ag} : 0.1N-질산은 용액의 역가

F_{scn} : 0.1N-치오시안산 용액의 역가

6) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것

○ 염화크롬(Chromic Chloride, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 분자량 266.45)

1) 함량 : 이 품목은 염화크롬($\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 98.0~101.0%를 함유한다.

2) 성상 : 이 품목은 자주색 또는 녹색의 결정성 고체이다.

3) 확인시험

① 이 품목의 수용액(1→250) 5mL에 5N 수산화나트륨 1mL와 30% 과산화수소 10방울을 가한 후 약 2분간 천천히 가열하면 황색을 나타낸다.

② 이 품목의 수용액(1→250) 5mL에 질산은시액 5방울을 가하면 흰색의 침전물이 형성되며, 질산에 녹지 않는다.

4) 순도시험

① 물불용물 : 이 품목 10g을 정밀히 달아 물 100mL를 가한 다음 그 용액을 30분간 수욕상에서 분해시킨 후 유리여과기(1G4)에 여취한다. 뜨거운 물로 비커를 씻은 용액을 유리여과기로 여과한 후 마지막 씻은 용액의 색이 없어질 때까지 잔류물을 씻는다. 유리여과기를 105°에서 2시간 건조할 때, 그 양은 1mg 이하이어야 한다(0.01% 이하).

② 수산화암모늄가용물 : 이 품목 2g을 물 80mL에 가하여 가열한 후 암모니아수 10mL 넣은 후 수욕상에서 30분간 때때로 흔들어주면서 증발한 다음 식혀서 물을 100mL까지 가하여 혼합한 다음 여과한다. 여액 50mL을 취하여 황산 0.5mL을 가한 후, 수욕상에서 여과액을 증발건고한 다음, 항량이 될 때까지 강열할 때, 그 잔류물은 2mg이하이어야 한다(SO₄²⁻로서 0.20% 이하).

③ 황산염 : 이 품목의 수용액(2→10) 10mL에 3N 염산 1mL를 첨가한 후 여과한 다음 그 여과지를 물 5mL로 두 번 씻은 후 물로 40mL까지 희석하여 시험용액으로 한다. 따로, 1g을 물 10mL에 녹인 후 여과과정을 거친 다음 0.02N 황산 0.1mL을 가하여 대조액으로 한다. 두 용액에 염화바륨용액(12→100) 3mL를 가한 후 잘 섞고 밤새 상온에 정치한다. 상층액을 버리면서 시험용액보다 2배 많은 용액을 대조액에 남도록 한다. 두 용액을 물로 25mL까지 희석한 후 1분간 초음파를 처리할 때, 시험용액의 탁도가 대조액의 탁도 이하이어야 한다(0.01% 이하).

④ 철 : 이 품목 1g을 물 100mL에 가하여 녹인 후 10mL을 취하여 물로 45mL이 되게 한 다음, 염산 2mL을 가하여 혼합한 것을 시험용액으로 한다. 시험용액과 철표준용액에 각각 n-부탄올 15mL을 가하고 치오시아나산암모늄용액(30→100) 15mL을 가하여 잘 섞어서 층 분리할 때, 시험용액의 상층부 색은 표준용액의 색보다 진하여서는 아니 된다(0.01% 이하).

5) 정량법 : 이 품목 0.4g을 정밀히 달아 물 100mL에 녹인 후 5N 수산화나트륨 5mL를 가하여 섞는다. 여기에 30% 과산화수소 4mL를 천천히 가한 후 5분간 가열하여 끓인 다음 약간 식히고 황산니켈용액(1→20) 5mL를 가한다. 산소가 더 이상 발생하지 않을 때까지 끓이고 식힌 다음 용액의 색이 노란색에서 오렌지색으로 바뀔 때까지 2N 황산을 가한다. 이 액에 요오드칼륨 4g과 탄산수소나트륨 2g을 물 100mL에 녹여 가하고 염산 6mL를 가하고 섞는다. 플라스크의 마개를 막고 10분 동안 암소에 방치한 다음 유리된 요오드를 0.1N 치오황산나트륨표준용액으로 적정한다(지시약 : 전분시액).

$$0.1N \text{ 치오황산나트륨 } 1mL = 8.882mg \text{ CrCl}_3 \cdot 6H_2O$$

○ 요오드산칼륨(Potassium Iodate, KIO₃, 분자량 214.0)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 요오드산칼륨(KIO₃) 99.0%이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 백색의 결정 또는 결정성의 분말로서 냄새는 없다.

② 본 품은 물에 녹기 쉽고 에탄올에 녹기 어렵다.

③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 7.0~9.0이다.

3) 확인시험

① 본 품의 수용액(1→20) 1ml에 전분시액 1방울 및 차아인산용액(1→5) 2방울을 떨어뜨릴 때 액은 청색을 나타낸다.

② 본 품의 수용액(1→20)은 칼륨염의 정성반응 ①을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 20ml를 가하여 녹일 때 그 액은 무색으로 투명하여야 한다.

② 염소산염 : 본 품 1.0g을 자제접시에 취하여 황산 2ml를 가하고 10분간 방치할 때 염소냄새 또는 가스가 발생해서는 안 된다.

③ 중금속 : 본 품 2.0g을 자제 도가니에 취하여 묽은 염산(1→2) 3ml를 가하고 수욕상에서 증발건고하여 여기에 묽은 염산(1→2) 3ml를 가하고 다시 수욕상에서 증발건고한다. 여기에 묽은 염산(1→2) 3ml씩으로 3회 같은 방법으로 조작한다. 잔류물에 물 10ml를 가하여 녹이고 페놀프타레인시액 한방울을 가하여 액이 미적색으로 될 때까지 암모니아 시액을 떨어뜨리고 묽은 초산 2ml를 가하고 물을 가해 50ml로 한다. 이것을 검액으로 하여 중금속의 시험을 할 때 이 액에서 나타나는 색은 납표준액 2.0ml에 묽은 염산(1→2) 3ml를 가하여 수욕상에서 증발건고하여 시료와 같은 방법으로 조작할 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다.

④ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 비소시험법 제 2법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 정량법 : 본 품 약 1.0g을 정밀하게 칭량하여 물 50ml를 가하여 녹이고 여기에 물을 가하여 정확하게 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확하게 칭량하여 공진 플라스크에 넣고 물 30ml, 요오드화칼륨 3g 및 묽은 황산(1→5) 5ml를 가하고 즉시 밀봉하여 어두운 곳에서 5분간 방치하고 0.1N 티오황산나트륨액으로 적정한다.(지시약 전분시액 1ml) 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보정한다.

0.1N 티오황산나트륨액 1ml = 3.5667mg KIO_3

6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 요오드산칼슘(Calcium Iodate, $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$, 분자량 390.0)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 요오드산칼슘 $[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2]$ 95.0%이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 백색의 결정 또는 결정성의 분말로써 냄새는 없거나 또는 약간의 특이한 냄새가 난다.

② 본 품은 물 또는 에탄올에 녹기 어렵다.

3) 확인시험

① 본 품의 포화수용액 5ml에 전분시액 1방울 및 차아인산용액(1→5) 2방울을 가할 때 액은 청색을 나타낸다.

② 본 품을 염산으로 적시고 불꽃반응을 실시할 때, 적색을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1.0g에 1N 염산시액 50ml를 가하고 수욕상에서 가온하여 녹일 때 그 액은 무색~담황색으로 투명하여야 한다.

- ② 염소산염 : 「요오드산칼륨」의 순도시험 ②를 준용한다.
- ③ 중금속 : 「요오드산칼륨」의 순도시험 ③을 준용한다.(10ppm이하)
- ④ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 묽은 염산(2→3) 5ml를 가하고 다시 수욕상에서 증발건고한다. 요오드색이 없어질 때까지 이 조작을 되풀이한 후, 물 5ml를 가하고 수욕상에서 가열하여 녹여 이것을 검액으로 한다. 이 검액으로 비소의 시험할 때 나타나는 색은 본 품을 사용하지 않고 같은 방법으로 조작한 후 비소표준액 2.0ml를 가하고 이하 검액의 경우와 같은 방법으로 조작할 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다.
- 5) 정량법 : 본 품 0.1g을 정밀하게 칭량하여 물 30ml, 요오드화칼륨 3g 및 묽은 염산(1→9) 5ml를 가하여 녹이고 0.1N 티오황산나트륨액으로 적정한다.(지시약 전분시액 1ml) 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보정한다.
- 0.1N 티오황산나트륨액 1ml = 3.2490mg $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$
- 6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 요오드화칼륨(Potassium Iodide, KI, 분자량 166.0)

- 1) 함량 : 본 품은 건조 후 정량할 때 요오드화칼륨(KI) 99.0%이상을 함유한다.
- 2) 성상
- ① 본 품은 무색 또는 백색의 결정 또는 백색의 결정성의 분말로서 냄새는 없다.
- ② 본 품은 물에 매우 녹기 쉬우며 글리세린에 녹기 쉽고 에탄올에 조금 녹기 쉽다.
- ③ 본 품의 수용액(1→10)의 pH는 7.0~9.0이다.
- ④ 본 품은 습한 공기 중에서 조금 녹는다.
- 3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 칼륨염 및 요오드화물의 정성반응을 나타낸다.
- 4) 순도시험
- ① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 2ml를 가하여 녹일 때 그 액은 무색으로 투명하여야 한다.
- ② 중금속 : 본 품 2.0g을 취하여 중금속시험법 제 1법에 의해 시험할 때, 그 양은 납표준액 2.0ml에 대응하는 양 이하이어야 한다.
- ③ 비소 : 본 품 0.4g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.
- 5) 건조감량 : 1.0%이하(2g, 105℃, 4시간)
- 6) 정량법 : 본 품을 건조 후 약 0.5g을 정밀하게 칭량하여 공전플라스크에 넣고 물 10ml를 가하여 녹인다. 이에 염산 35ml 및 클로르포름 5ml를 가해 흔들어 섞으면서 0.05M 요오드산칼륨으로 클로르포름층의 적자색이 없어질 때까지 적정한다. 이 경우에 적정의 종점은 클로르포름층이 탈색한 후, 5분간 이내에 다시 적자색이 나타나지 않을 때로 한다.
- 0.05M 요오드산칼륨액 1ml = 16.600mg KI
- 8) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.
- 9) 보존방법의 기준 : 차광한 밀폐용기에 보존할 것.

○ 크롬프로피온산(Chromium propionate, $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{CrO}_6$, 분자량 271.21)

1) 함량 : 이 품목은 크롬과 프로피온산을 반응시켜 얻은 염으로 8~10%의 크롬을 함유한다. 비소와 카드뮴은 각각 1ppm 이하, 납과 수은은 각각 0.5ppm 이하이어야 한다.

2) 성상 : 이 품목은 진녹색에서 검은색의 액상 형태이다.

3) 확인시험

① 이 품목의 수용액(1→250) 5mL에 5N 수산화나트륨 1mL와 30% 과산화수소 10방울을 가한 후 약 2분간 천천히 가열하면 황색을 나타낸다.

② 이 품목의 수용액(1→250) 5mL에 질산은시액 5방울을 가하면 흰색의 침전물이 형성되며, 질산에 녹지 않는다.

4) 순도시험

① 물불용물 : 이 품목 10g을 정밀히 달아 물 100mL를 가한 다음 그 용액을 30분간 수욕상에서 분해시킨 후 유리여과기(1G4)에 여취한다. 뜨거운 물로 비커를 씻은 용액을 유리여과기로 여과한 후 마지막 씻은 용액의 색이 없어질 때까지 잔류물을 씻는다. 유리여과기를 105°에서 2시간 건조할 때, 그 양은 1mg 이하이어야 한다(0.01% 이하).

② 수산화암모늄가용물 : 이 품목 2g을 물 80mL에 가하여 가열한 후 암모니아수 10mL 넣은 후 수욕상에서 30분간 때때로 흔들어주면서 증발한 다음 식혀서 물을 100mL까지 가하여 혼합한 다음 여과한다. 여액 50mL을 취하여 황산 0.5mL을 가한 후, 수욕상에서 여과액을 증발건고한 다음, 항량이 될 때까지 강열할 때, 그 잔류물은 2mg이하이어야 한다(SO_4^{2-} 로서 0.20% 이하).

③ 황산염 : 이 품목의 수용액(2→10) 10mL에 3N 염산 1mL를 첨가한 후 여과한 다음 그 여과지를 물 5mL로 두 번 씻은 후 물로 40mL까지 희석하여 시험용액으로 한다. 따로, 1g을 물 10mL에 녹인 후 여과과정을 거친 다음 0.02N 황산 0.1mL를 가하여 대조액으로 한다. 두 용액에 염화바륨용액(12→100) 3mL를 가한 후 잘 섞고 밤새 상온에 정치한다. 상층액을 버리면서 시험용액보다 2배 많은 용액을 대조액에 남도록 한다. 두 용액을 물로 25mL까지 희석한 후 1분간 초음파를 처리할 때, 시험용액의 탁도가 대조액의 탁도 이하이어야 한다(0.01% 이하).

④ 철 : 이 품목 1g을 물 100mL에 가하여 녹인 후 10mL를 취하여 물로 45mL이 되게 한 다음, 염산 2mL를 가하여 혼합한 것을 시험용액으로 한다. 시험용액과 철표준용액에 각각 n-부탄올 15mL를 가하고 치오시안산암모늄용액(30→100) 15mL를 가하여 잘 섞어서 층 분리할 때, 시험용액의 상층부 색은 표준용액의 색보다 진하여서는 아니 된다(0.01% 이하).

5) 정량법 : 이 품목 0.4g을 정밀히 달아 물 100mL에 녹인 후 5N 수산화나트륨 5mL를 가하여 섞는다. 여기에 30% 과산화수소 4mL를 천천히 가한 후 5분간 가열하여 끓인 다음 약간 식히고 황산니켈용액(1→20) 5mL를 가한다. 산소가 더 이상 발생하지 않을 때까지 끓이고 식힌 다음 용액의 색이 노란색에서 오렌지색으로 바뀔 때까지 2N 황산을 가한다. 이 액에 요오드칼륨 4g과 탄산수소나트륨 2g을 물 100mL에 녹여 가하고 염산 6mL를 가하고 섞는다. 플라스크의 마개를 막고 10분 동안 암소에 방치한 다음 유리된 요오드를 0.1N 치오황산나트륨표준용액으로 적정한다(지시약 : 전분시액).

$$0.1\text{N 치오황산나트륨 } 1\text{mL} = 8.882\text{mg CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$$

6) 주의사항: 육계용과 양돈용 배합사료에는 크롬프로피온산 유래의 크롬이 0.2mg/kg을 초과하지 않도록 첨

가하여야 하며, 소 배합사료에 첨가시에는 0.5mg/kg을 초과하지 않아야 한다. 고수분 원료와 배합할 때에는 건조된 상태의 원료사료와 충분히 사전 배합하여 첨가하도록 한다.

○ 초산아연(Zinc Acetate, $C_4H_6O_4Zn \cdot 2H_2O$, 분자량 219.51)

1) 함량 : 본 품은 정량하였을 때, 아연(Zn) 29.6% 이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 흰색(미색)의 분말로서 약한 초산 냄새가 난다.

② 본 품은 흐름성이 좋다.

③ 본 제품은 물에 잘 녹는다. [43 g/100 mL (20℃, dihydrate)]

3) 확인실험 : 이 용액(1 → 20)은 아연염과 아세트산염의 정성반응을 나타낸다.

pH : 6.0 ~ 8.0

4) 순도실험

① 불용물 : 본 품 약 20 g을 아세트산(100) 1 mL를 함유한 물 150 mL에 녹일 때 불용물은 1.0 mg 이하이다(0.005 % 이하).

② 비소 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 비소를 시험할 때 그 양은 3 ppm 이하이어야 한다.

③ 납 : 본 품 0.1~0.5g을 취하여 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 납을 시험할 때 그 양은 20 ppm 이하이어야 한다.

④ 염화물 : 본 품 약 1.5 g 양의 검체를 네슬러관에 넣고 물 적당량을 넣어 녹여 40 mL로 한다. 여기에 묽은질산 6 mL 및 물을 넣어 50 mL로 하여 검액으로 한다. 0.020 mol/L 염산 0.10 mL를 취하여 묽은질산 6 mL 및 물을 넣어 50 mL로 하여 비교액으로 한다. 이 경우 검액이 맑지 않을 때는 두 액을 같은 조건으로 여과한다. 검액 및 비교액에 질산은시액 1 mL씩을 넣어 섞고 직사광선을 피하여 5분간 방치한 다음 검정색의 배경을 써서 네슬러관의 위 또는 옆에서 관찰하여 혼탁을 비교한다. 검액이 나타내는 혼탁은 비교액이 나타내는 혼탁보다 진하지 않다(0.005 % 이하).

⑤ 황산염 : 본 품 약 1.0 g 양의 검체를 네슬러관에 넣고 물 적당량으로 녹여 40 mL로 한 다음 묽은염산 1 mL 및 물을 넣어 50 mL로 하여 검액으로 한다. 따로 0.010 mol/L 황산 0.10 mL를 취하여 묽은염산 1 mL 및 물을 넣어 50 mL로 하여 비교액으로 한다. 이 때 검액이 맑지 않을 때는 두 액을 같은 조건으로 여과한다. 검액 및 비교액에 염화바륨시액 2 mL씩을 넣어 섞고 10 분간 방치한 다음 검정색의 배경을 써서 네슬러관의 위 또는 옆에서 관찰하여 혼탁을 비교한다. 검액이 나타내는 혼탁은 비교액이 나타내는 혼탁보다 진하지 않다(0.010 % 이하).

⑥ 알칼리성물질 및 알칼리토금속 : 본 품 약 2.0 g을 물 약 150 mL에 녹이고 200 mL 용량플라스크에 넣고 황화암모늄시액을 충분히 넣어 아연을 침전시키고 물을 넣어 200 mL로 한다. 건조 여과지로 여과하여 최초의 여액은 버리고 여액 100 mL를 취하여 황산 5 방울을 넣어 증발시켜 건조하고 강열한다. 잔류물의 질량은 2 mg 이하이다(0.2 % 이하).

5) 정량법

○ 본 품 약 400 mg을 정확하게 달아 물 100 mL에 녹이고 암모니아-염화암모늄완충액 5 mL와 에리오크롬블랙T시액 0.1 mL를 넣어 파란색이 될 때 까지 0.05 mol/L 에틸렌디아민테트라아세트산이나트륨액으로 적정한다.

0.05 mol/L 에틸렌디아민테트라아세트산이나트륨액
1 mL = 10.98 mg $C_4H_6O_4Zn \cdot 2H_2O$

○ 탄산망간(Manganese Carbonate, $MnCO_3$, 분자량 114.9)

- 1) 함량 : 본 품은 염기성 탄산망간이며 정량할 때 망간(Mn) 42.8~44.7%를 함유한다.
- 2) 성상
 - ① 본 품 1.0g에 소량의 묽은 염산을 가하여 녹이고 수산화나트륨시액을 가하여 중성으로 한 액은 망간염의 정성반응을 나타낸다.
 - ② 본 품은 탄산염의 정성반응 ①을 나타낸다.
- 3) 순도시험
 - ① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 20ml, 농염산 2ml 및 묽은 과산화수소수(3→100) 1방울을 가하여 녹일 때, 그 액은 투명하여야 한다.
 - ② 납 : 본 품 2.0g을 취하여 묽은 염산 40ml를 가하여 녹이고 물을 넣어 정확히 100ml로 한다. 이 액 25ml를 정확히 칭량하여 이것을 검액으로서 납을 시험한다.
 - ③ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 묽은 염산 5ml를 넣어 녹이고 이것을 검액으로서 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때, 이것에 적합하여야 한다.
- 4) 건조감량 : 3.0%이하(1g, 70℃, 2시간)
- 5) 정량법 : 본 품 약 0.1g을 정밀하게 칭량하여 묽은 염산 10ml를 가하여 가온하여 녹이고, 냉각 후 물을 넣어 정확히 100ml로 한다. 이 액 20ml를 정확히 칭량하여 물 80ml, 0.1M 마그네슘·에틸렌디아민4초산2나트륨액 5ml 및 염산하이드록실아민 0.1g을 가해 잘 흔들어 섞으면서 묽은 수산화나트륨시액으로 pH를 6.0~8.0에 맞춘다. 여기에 시안화칼륨용액(1→20) 1ml 및 pH 10.7의 암모니아·염화암모늄 완충액 2ml를 넣어 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 에리오크롬브레이크 T·염화나트륨 지시약 0.04g) 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보정한다.
0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 0.5494ml Mn
- 6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 탄산아연(Zinc Carbonate, $ZnCO_3$, 분자량 125.4)

- 1) 함량 : 본 품은 염기성 탄산아연이며, 정량할 때 아연(Zn) 57.0~60.0%를 함유한다.
- 2) 성상
 - ① 본 품은 백색의 분말로서 냄새는 없다.
 - ② 본 품은 묽은 염산 또는 암모니아 시액에 녹고, 물 또는 에탄올에는 거의 녹지 않는다.
- 3) 확인시험 :
 - ① 본 품의 묽은 염산용액(1→10)은 아연염의 정성반응을 나타낸다.
 - ② 본 품은 탄산염의 정성반응 ①을 나타낸다.
- 4) 순도시험
 - ① 액상 : 본 품 2.0g에 물 10ml 및 묽은 황산 30ml를 가해 녹일 때, 그 액은 무색이고 투명하여야 한다.
 - ② 중금속 : 본 품 2.0g에 물 10ml 및 묽은 염산(47→100) 10ml를 가하여 가온하면서 녹이고, 냉각 후 묽게 한 암모니아수(4→5) 3ml를 가한다. 여기에 묽은 염산(47→100)을 가하여 침전을 녹이고 물을

가하여 40ml로 하고, 시료용액으로 한다. 이 시료용액 15ml를 취하여 시안화칼륨시액 30ml 및 물을 가하여 50ml로 하고, 황화나트륨시액 0.5ml를 가하여 5분간 방치한다. 이 때 이 액에서 나타나는 색은 시료용액 5ml를 취하여, 납표준액 15ml, 시안화칼륨시액 30ml 및 물을 가하여 50ml로 하고 황화나트륨시액 0.5ml를 가하여 5분간 방치했을 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다.

③ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 묽은 염산 5ml를 가하여 녹이고 이것을 검액으로 하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때, 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 3.0%이하(1g, 105℃, 2시간)

6) 정량법 : 본 품 약 1.5g을 정밀히 칭량하여, 물 10ml 및 희석한 염산(1→2) 10ml를 가한 후 녹이고 물을 넣어 정확히 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확하게 칭량하여 물 80ml를 가해 수산화나트륨용액(1→50)을 약간의 침전이 생길 때까지 넣고, 이어 pH 10.7의 암모니아·염화암모늄완충액 5ml를 가한 후 0.05M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 에리오크롬브랙T·염화나트륨지시약 0.04g)

0.05M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 3.269mg Zn

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 탄산코발트(Cobaltous Carbonate, CoCO_3 , 분자량 118.9)

1) 함량 : 본 품은 염기성 탄산코발트이며, 정량할 때 코발트(Co) 47.0~52.0%를 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 담적색 또는 암자색의 분말로 냄새는 없다.

② 본 품은 묽은 염산에 녹으며, 물 및 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험

① 본 품 1.0g에 묽은 염산 10ml를 가하여 녹이고, α-니트로소-β-나프톨 시액 1ml를 가할 때 적갈색의 침전이 생긴다.

② 본 품은 탄산염의 정성반응 ①을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 2.0g에 물 10ml 및 묽은 염산 30ml를 가하여 녹일 때 그 액은 적자색으로 맑아야 한다.

② 납 : 본 품 2.0g을 취하여 물 10ml 및 희석한 염산(47→100) 10ml를 가하여 녹이고, 물을 가해 정확히 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확히 칭량하여 이것을 검액으로서 납을 시험한다.

③ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여, 묽은 염산 5ml를 가하여 녹이고 이것을 검액으로서 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때, 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 3.0%이하(1g, 70℃, 2시간)

6) 정량법 : 본 품 약 1.0g을 정밀하게 칭량하여 물 10ml 및 희석한 염산(1→2) 5ml를 가하여 녹이고, 물을 가해 정확히 250ml로 한다. 이 액 10ml를 정확히 칭량하고 물 100ml를 가해 암모니아 시액으로 pH를 8.0에 맞추면서 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 무렉사이드지시약 0.20g)

0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 0.5893mg Co

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 펩타이드구리(Copper Peptide)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 환산한 건조물에 대하여 질소(N) 5.5-8.5% 및 동(Cu) 10.0-13.0%를 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 청록색의 분말이며 특이한 냄새가 난다.

② 본 품은 물 또는 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험

① 「펩타이드아연」의 확인시험 ①을 준용한다.

② ①에서 얻은 시료용액 1ml를 취하여 페르시아안화칼륨시액 1ml를 가할 때 액에는 적갈색의 침전이 생긴다.

③ 본 품에 대하여 적외흡수스펙트럼 측정법의 취화칼륨정제법에 의해 적외흡수스펙트럼을 측정할 때 파수 $3300-3600\text{cm}^{-1}$ 및 $1630-1650\text{cm}^{-1}$ 부근의 흡수를 인정한다.

4) 순도시험

① 납 : 「펩타이드아연」의 순도시험 ①을 준용한다.

② 비소 : 본 품 1.0g을 취하여 비소시험법 제 3법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 12.0%이하(0.5g, 110℃, 1시간)

6) 가수분해율 : 「펩타이드아연」의 가수분해율을 준용한다.

7) 정량법

① 총질소 : 본 품 약 0.03g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하여 이하 질소정량법(세미미크로켈달법)에 의해 시험한다.

0.01N황산 1ml = 0.14007mg N

② 동 : 본 품 약 0.02g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하여 초산 5ml 및 과염소산 10ml를 가하고 잔류액이 2ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 염산 2ml를 가하고 수용상에서 가열분해한다. 냉각 후 물을 넣어 정확히 10ml로 하고 이 액을 여과지로 여과하여 최초의 여과액 10ml를 버리고 다음의 여과액 10ml를 정확하게 취하여 물을 가하여 정확히 100ml로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확하게 취하여 물을 넣어 정확히 100ml로 하고 시료용액으로 한다. 별도로 초산 5ml 및 과염소산 10ml를 켈달플라스크에 취하여 잔류액이 약 2ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 2ml를 가한 후 물을 가해 정확히 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확히 취하여 물을 가해 정확히 100ml로 하고 공시험원액으로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확히 취하여 물을 가해 정확히 100ml로 하고 공시험용액으로 한다. 별도로 동 표준액 2ml, 4ml, 6ml 및 8ml를 각각 정확하게 칭량하여 각각에 공시험원액 5ml를 정확하게 가한 후 물을 가하여 정확히 100ml로 하고 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4로 한다. 시료용액, 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4의 공시험용액에 대해 다음 조건으로 원자흡광광도법에 의해 측정한다. 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4에 공시험용액의 흡광도로부터 검량선을 작성하여 시료중의 동함량을 구한다.

사용가스 : 가연성가스 아세틸렌

조연성가스 공기

램프 : 동속빈음극 램프

파장 : 324.7nm

$$\text{동합량 (\%)} = \frac{\text{검량선에서 구한 시료용액 중의 동의 농도 } (\mu\text{g/ml})}{\text{시료의 채취량 (mg)}} \times 2000$$

8) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 펩타이드망간(Manganese Peptide)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 환산한 건조물에 대하여 질소(N) 5.5~8.5% 및 망간(Mn) 10.0~13.0%을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 담황색~갈색의 분말이며 특이한 냄새가 난다.

② 본 품은 물 또는 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험

① 「펩타이드아연」의 확인시험 ①을 준용한다.

② ①에서 얻은 시료용액 1ml를 취하여 암모니아시액 5ml 및 초산은시액 5ml를 가할 때 액에는 백색의 침전이 생기고 생긴 침전은 서서히 흑색으로 된다.

③ 본 품에 대해 적외흡수스펙트럼 측정법의 취화칼륨정제법에 의해 자외흡수스펙트럼을 측정할 때 파수 $3300\sim3600\text{cm}^{-1}$ 및 $1630\sim1650\text{cm}^{-1}$ 부근의 흡수를 인정한다.

4) 순도시험

① 납 : 「펩타이드아연」의 순도시험 ①을 준용한다.

② 비소 : 본 품 1.0g을 취하여 비소시험법 제 3법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 12.0%이하(0.5g, 110℃, 1시간)

6) 가수분해율 : 「펩타이드아연」의 가수분해율을 준용한다.

7) 정량법

① 총질소 : 본 품 약 0.03g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하여 이하 질소감량법(세미마이크로켈달법)에 의해 시험한다.

$$0.01\text{N 황산 } 1\text{ml} = 0.14007\text{mg N}$$

② 망간 : 본 품 약 0.2g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하여 황산 5ml 및 과염소산 10ml를 가하고 잔류액이 약 2ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 염산 2ml를 가하고 수욕상에서 가열용해한다. 냉각 후 물을 넣어 정확하게 100ml로 하고 이 액을 여과지로 여과하고 최초의 여과액 10ml를 버리고 다음의 여과액 10ml를 정확하게 취하고 물을 가하여 정확히 100ml로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확하게 취하고 물을 가하여 정확히 100ml로 하여 시료용액으로 한다. 별도로 초산 5ml 및 과염소산 10ml를 켈달플라스크에 취하여 잔류액이 약 2ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 염산 2ml를 가한 후 물을 넣어 정확히 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확하게 취하여 물을 넣어 정확하게 100ml로 하여 공시험원액으로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확하게 취하여 물을 가하여 정확히 100ml로 하고 공시험용액으로 한다. 별도로 망간표준액 5ml, 10ml, 15ml 및 20ml를 각각 정확하게 칭량하여 각각 공시험원액 5ml를 정확하게 가한 후 물을 넣어 정확하게 100ml로 하고 표준

용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4 등에 공시험용액에 대해 다음 조건으로 원자흡광 광도법에 의해 측정한다. 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4 등에 공시험용액의 흡광도에서 검량선을 작성하여 시료중의 망간함량을 구한다.

사용가스 : 가연성가스 아세틸렌

조연성가스 공기

램프 : 망간 속빈음극 램프

파장 : 279.5nm

$$\text{망간함량(\%)} = \frac{\text{검량선에서 구한 시료용액중의 망간농도}(\mu\text{g/ml})}{\text{시료의 채취량}(\text{mg})} \times 2,000$$

8) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 펩타이드아연(Zinc Peptide)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 환산한 건조물에 대하여, 질소(N) 5.5~8.5% 및 아연(Zn)10.0~13.0%를 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 담황색~갈색의 분말이며 특이한 냄새가 난다.

② 본 품은 물 또는 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험

① 본 품 0.5g을 취하여 0.5N 염산시액 25ml를 가하고 60℃의 수욕상에서 가볍게 흔들어 섞으면서 3분간 가온한다. 냉각 후 여기에 0.5N 염산시액 25ml 가하며 흔들어 섞는다. 이 액 10ml를 취하여, 트리클로르 초산용액(1→10) 10ml를 가하여 흔들어 섞은 후 10분간 방치한다. 이 액을 여과지로 여과하여 여과액을 시료용액으로 한다. 시료용액 1ml를 취하여 피리딘1ml, 아스코르빈산용액(1→2000) 1ml 및 닌하이드린용액(1→100) 1ml를 가하여, 수욕상에서 2분간 가열할 때, 액은 청자색을 나타낸다.

② ①에서 얻은 시료용액 1ml를 취하여 피리딘 1~2방울 및 티오시안산 칼륨시액 1ml를 가할 때 액은 백색의 침전을 생성한다.

③ 본 품에 대하여 적외흡수스펙트럼 측정법의 취하칼륨 정제법에 의해 적외흡수스펙트럼을 측정할 때, 파수 3300~3600cm⁻¹ 및 1640~1660cm⁻¹ 부근의 흡수를 인정한다.

4) 순도시험

① 납 : 본 품 1.0g을 취하여 초산 3ml 및 과소염소산 5ml를 가하여 증발건고하고, 냉각 후 묽은 염산 5ml를 가하고 수욕상에서 가온하여 용해한다. 냉각 후 물 5ml를 가하고 혼합하여, 여과지로 여과한다. 잔류물을 물 5ml로 씻고, 세척액을 앞의 여과액에 합쳐, 물을 넣어 25ml로 하고 시료용액으로 한다. 별도로 납표준액 4ml를 정확히 칭량하여 물을 넣고 50ml로 한다. 이 액 10ml 정확히 칭량하고 묽은 염산 50ml로 한다. 이 액 10ml를 정확히 칭량하고 묽은염산 5ml 및 물을 가하여 25ml로 하고, 표준용액으로 한다. 시료용액 및 표준용액에 대하여, 다음 조건으로 원자흡광 광도법에 의해 측정할 때 시료용액의 흡광도는 표준용액의 흡광도보다 작아서는 안 된다.

사용가스 : 가연성가스 아세틸렌

조연성가스 공기

램프 : 아연 속빈음극 램프

파 장 : 217.0nm

② 비소 : 본 품 1.0g을 칭량하여, 비소시험법 제 3법에 의해 시험할 때, 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 12.0%이하(0.5g, 110℃, 1시간)

6) 가수분해율 : 본 품 약 1g을 정밀하게 칭량하여 여기에 0.5N 염산시액 30ml를 가하고, 60℃의 수욕상에서 때때로 흔들어 섞으면서 30분간 가온한다. 냉각 후 트리클로르 초산용액(1→10) 10ml를 가하고, 격렬하게 흔들어 섞은 후, 0.5N 염산시액을 가하여 정확히 50ml로 한다. 이 액 약 20ml를 취하여 플라스크의 내벽을 따라 황산 10ml를 가한다. 이하 질소정량법(세미미크로켈달법)에 의해 시험한다. 여기서 얻어진 가수분해 질소(A%) 및 정량법의 항에서 얻어진 총 질소(B%)에 의해 다음 식에 의해 가수분해율을 구할 때 30%이상이어야 한다.

$$\text{가수분해율}(\%) = \frac{A}{B} \times 100$$

7) 정량법

① 총 질소 : 본 품 약 0.03g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하여 이하 질소정량법(세미마이크로켈달법)에 의해 시험한다.

$$0.01N \text{ 황산 } 1\text{ml} = 0.14007\text{mg N}$$

② 아연 : 본 품 약 0.2g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하고, 초산 5ml 및 과염소산 10ml를 가하여, 잔류액이 약 2ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 염산 2ml를 가하고, 수욕상에서 가수분해한다. 냉각 후 물을 넣어 정확히 100ml로 하고 이 액을 여과지에서 여과하여, 최초의 여과액 10ml를 버리고 다음 여과액 10ml를 정확히 취하고, 물을 넣어 100ml로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확히 취하여, 물을 넣어 100ml로 하고 시료용액으로 한다. 별도로 5ml 및 과염소산 10ml를 켈달플라스크에 취하여, 잔류액이 약 2ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 염산 2ml를 가한 후 물을 넣어 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확히 취하여 물을 가하여 100ml로 하고, 공시험원액으로 한다. 여기에 이액 5ml를 정확히 취하여 물을 넣어 100ml로 하고 공시험원액으로 한다. 별도로 아연표준액 5ml, 10ml, 15ml 및 20ml를 각각 정확히 칭량하여, 각각에 공시험원액 5ml를 가한 후, 물을 넣어 100ml로 하고 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4로 한다. 시료용액, 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4액 등 공시험용액에 대해 다음 조건으로 원자흡광광도법에 의해 측정한다. 표준용액 1, 표준용액 2, 표준용액 3 및 표준용액 4 등의 공시험용액의 흡광도에서 검량선을 작성하여 시료중의 아연 함량을 구한다.

사용가스 : 가연성가스 아세틸렌

조연성가스 공기

램 프 : 아연 속이 빈 음극 램프

파 장 : 213.9nm

$$\text{아연함량} = \frac{\text{검량선에서 구한 시료용액중의 아연농도}(\mu\text{l/ml})}{\text{시료의채취량}(\text{mg})} \times 2,000$$

8) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 펩타이드철(Iron Peptide)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 환산한 건조물에 대하여, 질소(N) 7.0~10.5 및 철(Fe) 10.0~13.0%를 함유한다.

2) 성상

- ① 본 품은 갈색~녹갈색의 분자~입자로서 특이한 냄새가 난다.
- ② 본 품은 물 또는 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험

- ① 본 품을 필요에 의해 분말로 하고 그 중 0.05g을 취하여 0.5N 염산시액 25ml를 가하고, 60℃의 수욕상에서 가볍게 흔들어 섞으면서 3분간 가온한다. 냉각 후 0.5N 염산시액 25ml를 가하여 흔들어 섞는다. 이 액 10ml를 취하여 트리클로르초산용액(1→10) 10ml를 가하여 흔들어 섞은 후 10분간 방치한다. 이 액을 여과지에서 여과하여 여과액을 시료용액으로 한다. 시료용액 1ml를 취하여 피리딘 1ml, 아스코르빈산용액(1→2,000) 1ml 및 닌하이드린용액(1→100) 1ml를 가하고, 수욕상에서 2분간 가열할 때, 액은 청자색을 나타낸다.
- ② ①에서 얻은 시료용액 1ml를 취하여, 염산하이드록실아민용액(1→50) 1ml를 가하여 10분간 방치한 후, o-페난트로린 0.25g에 pH 5.0의 초산·초산나트륨 완충액을 가하여 녹여 100ml로 한 액 2ml를 가할 때 액은 적~적등색을 나타낸다.

4) 순도시험

- ① 납 : 본 품을 필요에 의해 분말로 하고, 그 중 1.0g을 취하여 초산 3ml 및 과염소산 5ml를 가하여 증발 건조하여 냉각 후 묽은 염산 5ml를 가하고 수욕상에서 가온하여 녹인다. 냉각 후 물 5ml를 넣어 혼합하고 여과지에서 여과한다. 잔류물을 물 5ml로 씻고 세척액을 앞의 여과액에 합쳐, 이것을 검액으로서 납을 시험한다.
- ② 비소 : 본 품 1.0g을 취하여, 비소시험법 제 3법에 의해 시험할 때, 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 ; 13.0%이하(0.5g, 110℃, 8시간)

- 6) 가수분해율 ; 본 품을 필요에 따라 분말로 하고 그 중 약 1g을 정밀하게 칭량하여 여기에 0.5N 염산 30ml를 가하고, 60℃의 수욕상에서 때때로 흔들어 섞으면서 30분간 가열한다. 냉각 후 트리클로르초산용액(1→10) 10ml를 가하고 격렬하게 흔들어 섞은 후, 0.5N 염산을 가하여 정확히 50ml로 한다. 이 액 약 20ml를 취하여, 분당 4,000회로 5분간 원심분리하여 얻어진 상등액 5ml를 정확히 취한 후 물을 가해 25ml로 한다. 이 액 4ml를 정확히 취하여 켈달플라스크에 넣고 플라스크의 내벽을 따라 황산 7ml를 가한다. 이하 질소정량법에 의해 시험한다. 여기서 얻어진 건조물에 대한 가수분해질소(A%) 및 정량법의 항에서 얻어진 총질소(B%)보다 다음 식에 의해 가수분해율을 구할 때 30%이상이어야 한다.

$$\text{가수분해율}(\%) = \frac{A}{B} \times 100$$

7) 정량법

- ① 총 질소 : 본 품을 필요에 의해 분말로 하고 그 중 약 0.03g을 켈달플라스크에 정밀하게 칭량하여, 이하 질소정량법에 의해 시험한다.

$$0.01N \text{ 황산 } 1\text{ml} = 0.14007\text{mg N}$$

- ② 철 : 본 품을 필요에 의해 분말로 하고 그 중 약 0.2g을 켈달플라스크에 정밀하게 측정하여 초산 3ml 및 과염소산 5ml를 가해 잔류물이 약 1ml가 될 때까지 가열한다.(약 2시간) 냉각 후 잔류액에 염산 2ml를 가하고 수욕상에서 가열분해한다. 냉각 후 물을 가해 정확히 100ml로 하고 이 액을 여과지로 여과하여 최초의 여과액 10ml를 버리고 다음의 여과액 10ml를 정확히 취하여 물을 가해 정확히

100ml로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확히 취하여 물을 가해 정확히 100ml로 하여 시료 용액으로 한다. 별도로 초산 3ml 및 과염소산 5ml를 켈달플라스크에 취하여 잔류액이 약 1ml가 될 때까지 가열한다. 냉각 후 잔류물에 염산 2ml를 가한 후, 물을 넣어 정확히 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확히 취하여 물을 가해 100ml로 하고 공시험용액으로 한다. 여기에 이 액 5ml를 정확히 취하여 물을 넣어 100ml로 하고 공시험용액으로 한다. 별도로 철표준액 5, 10, 15 및 20ml를 각각 정확히 칭량하여 각각에 공시험원액 5ml를 정확하게 가한후 물을 넣어 100ml로 하고 표준용액 1, 2, 3 및 4로 한다. 시료용액, 표준용액 1, 2, 3, 4 및 공시험용액에 대해 다음 조건으로 원자흡광분광도법에 의해 측정한다. 표준용액 1, 2, 3 및 4의 흡광도에서 검량선을 작성하고 시료중의 철함량(ppm)을 구한다.

사용가스 : 가연성가스 에세틸렌

조연성가스 공기

램프 : 철 속빈음극 램프

파장 : 248.3nm

$$\text{철함량 (\%)} = \frac{\text{검량선에서 구한 철의 양(ppm)}}{\text{시료의 채취량(mg)}} \times 2,000$$

8) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 푸말산제1철(Ferrous Fumarate, $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4$ 분자량 169.9)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때, 푸말산 제1철($\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4$) 96.5%이상을 함유한다.

2) 성상

- ① 본 품은 적황색 또는 적갈색의 분말로서 냄새는 없다.
- ② 본 품은 물에 녹기 어려우며, 에탄올에는 거의 녹지 않는다.
- ③ 본 품은 염산에 의해 분해되어 푸말산을 석출한다.

3) 확인시험

- ① 본 품 0.5g에 0.1N 염산시액 100ml를 가하여 가온하여 녹이고 여과한다. 여과액은 제1철염의 정성반응 ①을 나타낸다.
- ② 본 품 2.0g에 묽은 염산 25ml를 가하고, 수욕상에서 15분간 가열하고 냉각 후 여과한다. 잔류물은 묽은 염산(1→100)으로 수회 씻고, 100℃에서 30분간 건조하고, 그중 0.05g을 취하여 레조루신 3mg 및 황산 1ml를 가하여 흔들어 섞고 120~130℃에서 5분간 가열한다. 냉각 후 물을 넣어 5ml로 하여 냉각하면서 수산화나트륨용액(2→5)을 서서히 적가하여 알칼리성으로 하고, 물을 넣어 10ml로 한다. 이 액에 자외선(365nm)을 조사할 때, 녹색형광을 발한다.

4) 순도시험

- ① 납 : 본 품 1.0g을 취하여 초산 3ml 및 과염소산 5ml를 가하고 증발건고하여 냉각 후 묽은 염산 10ml를 가하고 수욕상에서 가온하여 녹이고 이것을 검액으로서 납을 시험한다.
- ② 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 묽은 황산 15ml를 가하고 필요하다면 가온하여 녹여 이것을 검액으로서 비소시험법 제 2법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 1.0%이하(1g, 105℃, 2시간)

- 6) 정량법 : 본 품 0.5g을 정밀하게 칭량하여 300ml 공전플라스크에 넣어, 묽은염산(2→5) 25ml를 가하여 끓인다. 이에 염화제1주석 5.6g을 희석한 염산(3→10) 50ml에 녹인 용액을 황색이 없어질 때까지 적가하고, 여기에 2방울을 더 넣는다. 이 용액을 실온까지 급냉하고 염화제2수은용액(1→20) 10ml를 가하여 5분간 방치한 후 물 200ml, 묽은황산(1→2) 25ml 및 인산 4ml를 가해 0.1N 황산제2세륨암모늄액으로 적정한다.(지시약 o-페난트로린시액 2방울)

0.1N 황산제2세륨암모늄액 1ml = 16.990mg $C_4H_2FeO_4$

- 7) 보존방법의 기준 : 차광한 밀폐용기에 보존할 것.

○ 호박산구연산소다 제1철(Iron and Sodium Succinate Citrate)

- 1) 함량 : 본 품은 정량할 때, 철(Fe) 10.0~11.0%를 함유한다.
- 2) 성상
 - ① 본 품은 청백색~녹백색의 분말로서 냄새가 없다.
 - ② 본 품은 물에 조금 녹기 쉬우며 에탄올에는 거의 녹지 않는다.
 - ③ 본 품은 열에 안정하지만 빛에 의해 서서히 산화되어 갈색으로 된다.
- 3) 확인시험
 - ① 본 품의 수용액(1→100)은 제1철염의 정성반응을 나타낸다.
 - ② 본 품의 수용액(1→100) 5ml에 강암모니아수 2ml를 넣을 때 액은 적갈색을 띠고 침전은 생기지 않는다.
 - ③ 본 품 3.0g을 회화하여 얻은 잔류물은 나트륨염의 정성반응을 나타낸다.
 - ④ 본 품 0.5g에 물 5ml 및 수산화칼륨시액 10ml를 넣어 잘 휘저으면서 10분간 수욕상에서 가열한다. 냉각 후 여과하여 여과액 10ml를 취하여, 초산으로 중화한 액은 구연산염의 정성반응 ③을 나타낸다.
 - ⑤ ④의 초산으로 중화한 액 0.2ml를 자제 도가니에 취하여 묽은 염산 1방울을 가하여 산성으로 한 후 증발 건조한다. 잔류물에 염화티오닐 5방울을 넣고 거의 건조할 때까지 가열한다. 이어서 염산하이드록시아민포화에탄올 용액 5방울을 가하고 여기에 묽은 수산화칼륨·에탄올시액을 넣어 알칼리성으로 한다. 이것을 약 30초간 끓인 후 묽은 염산 1방울을 넣어 산성으로 하여 염화제2철시액 한방울을 넣을 때 액은 암자색을 나타낸다.
- 4) 순도시험
 - ① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 10ml를 넣고, 가온하여 녹일 때 그 액은 짙은 녹갈색으로 투명하여야 한다.
 - ② 남 : 본 품 2.0g을 취하여 초산 4ml 및 물 30ml를 넣어 10분간 끓이고, 냉각 후 물을 넣어 정확히 50ml로 한다. 이 액 25ml를 정확히 칭량하여 이것을 검액으로서 남을 시험한다.
 - ③ 비소 : 본 품 1.0g을 취하여 비소시험법 제 2법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.
 - ④ 제 2철염 : 본 품 2.0g을 공전플라스크에 취하여 염산 5ml 및 물 30ml를 넣어 녹이고, 요오드화칼륨 4.0g을 넣고 뚜껑을 하여 어두운 곳에 15분간 방치한다. 이어서 전분시액 2ml를 넣고 잘 흔들어 섞으면, 색이 나타나는데 여기에 0.1N 티오황산 나트륨액 1ml를 넣으면 그 색이 사라져야 한다.
- 5) 정량법 : 본 품 약 1.0g을 정밀하게 칭량하여 요오드병에 넣고, 묽은 황산 25ml 및 초산 2ml를 가해 10분간 끓인다. 냉각 후 물 20ml 및 요오드화칼륨 4.0g을 넣고 뚜껑을 하여 어두운 곳에 15분간 방치한 후 물 100ml를 넣고 0.1N 티오황산나트륨액으로 적정한다.(지시약 전분시액 3ml) 같은 방

법으로 공시험을 실시하여 보정한다.

0.1N 티오황산나트륨액 1ml = 5.585mg Fe

6) 보존방법의 기준 : 차광한 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산제1철(건조)(Ferrous Sulfate, Exsiccated, $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 황산철(FeSO_4) 80.0%이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 회백색의 분말로서 냄새는 없다.

② 본 품은 새로 끓여 냉각한 물에 쉽게 녹으며 에탄올에는 거의 녹지 않는다.

③ 본 품은 흡습성이다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→50)은 제1철염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 중금속 : 본 품 1.0g을 자제접시에 취하여 왕수 5ml를 가하여 녹이고 수욕상에서 증발건고한다. 잔류물에 6N 염산시액 5ml를 가하여 녹이고 분액깔때기로 옮긴다. 자제접시를 6N 염산시액 5ml씩으로 2회 씻고 세척액을 분액깔때기에 합쳐 에터 40ml씩으로 2회, 다음에 에터 20ml로 흔들어 섞은 후 정치하여 분리한 에터층을 제거한다. 수층에 염산하이드록실아민 0.08g을 가하여 녹이고 수욕상에서 10분간 가열하고 냉각 후 강암모니아수를 적가하여 액의 pH를 3.4로 조정한 후 물을 가하여 50ml로 한다. 이것을 검액으로서 중금속의 시험할 때 검액에 나타나는 색은 자제접시에 납표준액 4.0ml를 넣고 왕수 5ml를 가하여 이하시료의 경우와 같은 방법으로 조작했을 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다. 단, 검액의 pH를 3~4로 했을 때 침전이 생기는 경우에는 pH를 1.8-2.0으로 조정하여 이하 같은 방법으로 시험한다.

② 비소 : 본 품 0.6g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 2.0%이하(5g, 105°C, 2시간)

6) 정량법 : 본 품 약 0.4g을 정밀하게 칭량하여 물 20ml 및 묽은 황산 20ml를 가하여 녹이고 인산 2ml를 가하여 즉시 0.1N 과망간산칼륨액으로 적정한다.

0.1N 과망간산칼륨액 1ml = 15.190mg FeSO_4

7) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

8) 보존방법의 기준 : 차광한 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산제1철(결정)(Ferrous Sulfate, Heptahydrate, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 분자량 278.02)

1) 함량 : 본 품의 결정물은 황산제1철($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 99.5~104.5%를 함유한다.

2) 성상 : 본 품의 결정물은 흰색을 띤 연녹색의 결정 또는 결정성분말이다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→100)은 확인시험법 중 제1철염 및 황산염의 반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 액성 : 결정물 1g에 물 10ml를 가하여 녹일 때, 액의 pH는 3.7이상이어야 한다.

② 비소 : 본 품 0.25g을 물 5ml에 녹인 것을 시험용액으로 하여 비소시험을 할 때 이에 적합하여야 한다.

- ③ 중금속 : 결정물 0.5g을 취하여 자체도가니에 넣고 왕수 3ml를 가하여 녹여 수욕중에서 증발건조한다. 잔류물에 회석한 염산(1→2) 5ml를 가하여 녹여서 분액깔때기에 옮기고 자체도가니를 회석한 염산(1→2) 5ml로 2회 씻어주어 세액을 분액깔때기에 합한 다음 에터 40ml씩으로 2회 이어서 에터 20ml로 흔들어 섞은 후 정치하고 분리된 에터층은 버린다. 물층에 염산하이드록실아민 0.05g을 가하여 녹이고 수욕상에서 10분간 가열시킨 후 페놀프탈레인시액 1방울을 가하여 홍색을 나타낼 때까지 암모니아시액을 가한다. 식힌 다음 거의 무색이 될 때까지 회석한 염산(1→2)을 가하고 회석한 초산(1→20) 2ml 및 물을 가하여 50ml로 한 것을 시험용액으로 하여 중금속 시험을 할 때 그 양이 40ppm이하이어야 한다. 다만, 표준색은 납 표준용액 2ml를 자체도가니에 취하여 왕수 3ml를 가하여 이하 시험용액과 같은 방법으로 처리하여 만든다.
- 5) 정량법 : 본 품 0.5g을 정밀히 칭량하여 묽은 황산(1→25) 25ml 및 새로 끓여서 식힌 물 25ml의 혼합액에 녹여 0.1N 과망간산칼륨용액으로 적정한다.

결정물 0.1N 과망간산칼륨용액 1ml = 27.802mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

○ 황산구리(건조)(Copper Sulfate, Exsiccated, $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

- 1) 함량 : 본 품은 정량할 때 황산동(CuSO_4) 85.0%이상을 함유한다.
- 2) 성상
- ① 본 품은 청백색의 결정성의 분말로서 냄새는 없다.
 - ② 본 품은 물에 녹기 쉽고 글리세린에 조금 녹기 어려우며, 에탄올에 거의 녹지 않는다.
 - ③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 3.0~4.5이다.
 - ④ 본 품은 흡습성이 있다.
- 3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→10)은 동염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.
- 4) 순도시험
- ① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 20ml를 가하고 녹일 때 그 액은 청색으로서 투명하여야 한다.
 - ② 납 : 본 품 0.50g을 취하여 물 50ml를 가하여 녹이고 여기에 물을 가하여 정확하게 100ml로 한다. 이 액 40ml를 정확하게 칭량하여 이것을 검액으로서 납을 시험한다.
 - ③ 비소 : 본 품 0.5g을 취하여 물 20ml를 가하여 녹이고 빙초산 4ml 및 요오드화칼륨 3g을 가하고 여기에 물 20ml를 가하여 흔들어 섞고 5분간 방치한다 이를 여과하여 물 5ml로 씻고 여과액 및 세척액을 합쳐 약 10ml가 될 때까지 가열하여 농축하고 냉각 후 아스코르빈산 0.4g을 가하여 녹인다. 이것을 검액으로서 비소시험할 때 나타나는 색은 물 30ml에 빙초산 4ml, 요오드화칼륨 3g 및 비소표준액 5.0ml를 가하고 5분간 방치한 후 이하 검액과 같은 방법으로 조작했을 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다.
- 5) 정량법 : 본 품 약 0.4g을 정밀하게 측정하여 물 50ml를 가하여 녹이고 초산 4ml 및 요오드화칼륨 3g을 가하여 유리한 요오드를 0.1N 티오황산나트륨액으로 적정한다.(지시약·전분시액 1ml) 같은 방법으로 공시험을 실시하여 보정한다.
- 0.1N 티오황산나트륨액 1ml = 15.960mg CuSO_4
- 6) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산구리(결정)(Copper Sulfate, Pentahydrate, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 분자량 249.68)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때, 황산동($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 98.5%이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 청색의 결정, 덩어리 또는 분말로서 냄새는 없다.

② 본 품은 물 또는 글리세린에 녹기 쉬우며 에탄올에 녹기 어렵다.

③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 2.5-4.0이다.

④ 본 품은 풍해성이다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→10)은 동염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 20ml를 가하여 녹일 때 그 액은 청색으로 투명하여야 한다.

② 납 : 본 품 0.50g을 취하여 물 50ml를 가하고 녹여 물을 가해 정확하게 100ml로 한다. 이 액 50ml를 정확하게 칭량하여 이것을 검액으로서 납을 시험한다.

③ 비소 : 본 품 1.0g을 취하여 물 25ml를 가하여 녹이고 이하 「황산동(건조)」의 순도시험 ③을 준용한다.

5) 정량법 : 본 품 약 0.5g을 정밀하게 칭량하여, 이하 「황산동(건조)」의 정량법을 준용한다.

0.1N 티오황산나트륨액 1ml = 24.968mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

6) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산망간(Manganese Sulfate, $\text{MnSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

1) 함량 : 본 품은 가열한 후 정량할 때, 황산망간(MnSO_4) 95.0%이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 담홍색의 결정 또는 홍백색의 분말로서 냄새는 없다.

② 본 품은 물에 녹기 쉽고 에탄올에 거의 녹지 않는다.

③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 4.5-6.5이다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 망간염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 2.0g에 물 20ml 및 묽은 염산 0.5ml를 가하여 녹였을 때 그 액은 투명하여야 한다.

② 납 : 본 품 2.0g을 취하여 물 50ml 및 묽은 염산 2ml를 가하여 녹이고 물에 가하여 정확히 100ml로 한다. 이 액 50ml를 정확하게 칭량하여, 이것을 검액으로하여 납을 시험한다.

③ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 강열감량 : 42.0%이하(1g, 450℃, 2시간)

6) 정량법 : 본 품을 450℃로 2시간 강열하고 그 중 약 0.1g을 정밀하게 칭량하여 물 20ml를 가하여 녹이고 여기에 물에 가하여 정확히 100ml로 한다. 이 액 30ml를 정확하게 칭량하여 물 70ml, 0.1M 마

그네슘·에틸렌디아민4초산2나트륨액 5ml 및 염산히드록실아민 0.1g을 가하고 이하 탄산망간의 정량법을 준용한다.

0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 1.5100mg MnSO₄

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산아연(건조)(Zinc Sulfate, Exsiccated, ZnSO₄ · nH₂O)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때, 황산아연(ZnSO₄) 80.0%이상을 함유한다.

2) 성상

- ① 본 품은 백색의 분말로서 냄새는 없다.
- ② 본 품은 물에 녹기 쉽고, 글리세린에 조금 녹기 쉬우며 에탄올에 거의 녹지 않는다.
- ③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 4.5~6.5이다.
- ④ 본 품은 흡습성이다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 아연염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

- ① 용액상 : 본 품 0.25g에 물 5ml 및 묽은 황산(1→20) 1ml를 가하여 녹일 때 그 액은 투명하여야 한다.
- ② 중금속 : 본 품 1.0g을 네슬러관에 취하여 물 10ml를 가하여 녹이고 시안화칼륨시액 20ml를 가하여 잘 흔들어 섞고 황화나트륨 시액 2방울을 가한 다음 5분 후 백지를 배경으로하여 왼쪽에서 관찰할 때 이 액에서 나타나는 색은, 납표준액 2.0ml에 물 8.0ml 및 시안화칼륨 시액 20ml를 가하여 잘 흔들어 섞고 이하 시료의 경우와 같은 방법으로 조작할 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다.
- ③ 비소 : 본 품 0.20g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 정량법 : 본 품 약 0.2g을 정밀하게 칭량하여 물을 가하여 녹이고 정확히 100ml로 한다. 이 액 25ml를 정확하게 칭량하여 물 100ml 및 pH 10.7의 암모니아·염화암모늄액 1ml를 가하고 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨으로 적정한다.(지시약 에리오크로브랙 T·염화나트륨 지시약 0.04g)

0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 1.6144mg ZnSO₄

6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산아연(결정)(Zinc Sulfate, ZnSO₄ · 7H₂O, 분자량 287.5)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 황산아연(ZnSO₄ · 7H₂O) 99.0~102.0%를 함유한다.

2) 성상

- ① 본 품은 무색의 결정 또는 백색의 결정성의 분말로서 냄새는 없다.
- ② 본 품은 물에 매우 녹기 쉽고, 글리세린에 녹기 쉬우며 에탄올에 거의 녹지 않는다.
- ③ 본 품의 수용액(1→20)의 pH는 3.5~6.0이다.
- ④ 본 품은 건조한 공기중에서 풍진한다.

3) 확인시험 : 본 품의 수용액(1→20)은 아연염 및 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

- ① 용액상 : 본 품 0.25g에 물 5ml를 가하여 녹일 때 그 액은 투명하여야 한다.

- ② 중금속 : 「황산아연(건조)」의 순도시험 ②를 준용한다. 이 경우에 「2.0ml」로 된 것은 「1.0ml」라고 「8.0ml」로 되어있는 것은 「9.0ml」로 한다.(10ppm이하)
- ③ 비소 : 본 품 0.40g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.
- 5) 정량법 : 본 품 약 0.4g을 정밀하게 칭량하여 물을 가하여 녹이고 정확히 100ml로 한다. 이 액 25ml를 정확하게 칭량하여 물 100ml 및 pH 10.7의 암모니아·염화암모늄완충액 2ml를 가하고 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨 액으로 적정한다.(지시약 에리오클롬블랙T·염화나트륨 지시약 0.04g)
- 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 2.8754mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- 6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산아연메치오닌(Zinc Methionine Sulfate)

- 1) 함량 : 본 품은 건조 후 정량할 때 아연(Zn) 20.0~23.5% 및 메치오닌($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{S}$) 38.0~44.0%를 함유한다.
- 2) 성상
- ① 본 품은 담자색의 분말로서 특이한 냄새가 난다.
 - ② 본 품은 물에 녹기 어렵고 에탄올 및 메탄올에 거의 녹지 않는다.
 - ③ 본 품의 수용액(1→100)의 pH는 4.2~4.7이다.
- 3) 확인시험
- ① 본 품의 물은 염산용액(1→10) 10ml에 황화암모늄 시액 또는 황화나트륨 시액을 몇 방울 넣을 때 회갈색의 침전이 생긴다. 침전을 분취하여 여기에 묽은 초산을 가하여도 녹지 않는데 묽은 염산을 추가하면 녹는다.
 - ② 본 품의 물은 염산용액(1→10) 10ml에 페로시안화칼륨시액을 몇방울 넣으면 청백색의 침전이 생기고 이 일부에 묽은 염산을 추가하여도 침전은 녹지 않는다. 또한 다른 일부에 수산화나트륨 시액을 추가하면 녹는다.
 - ③ 본 품의 수용액(1→100)은 황산염의 정성반응 ①을 나타낸다.
 - ④ 본 품 0.5g 및 「DL-메치오닌」 0.1g을 취하여 각각에 물 10ml를 가하여 녹이고, 시료용액 및 표준용액으로 한다. 각각 $5\mu\text{l}$ 씩을 박층크로마토그래피용 실리카겔을 이용하여 조제한 박층판에 점적 한다. 다음에 에탄올·물 혼합액(63 : 37)을 전개용매로서 약 10~15cm 전개한 후 박층판을 105℃에서 30분간 건조한다. 여기에 닐하이드린의 에탄올용액(1→200)을 균등하게 분무한 후 105℃에서 약 5분간 가열할 때 시료용액 및 표준용액에서 얻은 점적은 자색을 나타내고 이들의 Rf치는 같다.
 - ⑤ 본 품 1mg을 취하여 적외흡수스펙트럼 측정법의 취화칼륨 정제법에 의해 적외흡수 스펙트럼을 측정할 때 1640cm^{-1} , 1490cm^{-1} , 1420cm^{-1} , 1340cm^{-1} , 1120cm^{-1} , 1060cm^{-1} , 980cm^{-1} 및 610cm^{-1} 부근의 흡수를 인정하고 2100cm^{-1} 부근의 흡수는 인정하지 않는다.
- 4) 순도시험
- ① 중금속 : 본 품 1.0g을 취하여 500~600℃에서 강열하여 회화한다. 냉각 후 묽은 염산(1→2) 5ml를 가하고 수욕상에서 증발건고하고, 잔류물에 물 15ml 및 묽은 염산(1→2) 2방울을 가하여 수욕상에서 30분간 가열한다. 다음에 페놀프탈레인 시액 한 방울을 가하고 암모니아 시액을 액이 미적색이 될 때까지 적하하여 초산 2ml를 가한다. 시안화칼륨 30ml를 가하여 휘저어 섞어 여과한

다. 여과액 및 세척액을 네슬러관에 넣고 물을 넣어 50ml로 한다. 황화나트륨 시액 2방울을 가하여 5분간 방치할 때 이 액에서 나타나는 색은 납표준액 3.0ml에 물 15ml 및 시안화칼륨시액 30ml를 가하여 잘 흔들어 섞고 황화나트륨 시액 2방울을 가하여 5분간 방치할 때 나타나는 색보다 짙어서는 안 된다.

② 비소 : 본 품 0.67g을 취하여 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 건조감량 : 15.0%이하(1g, 110℃, 2시간)

6) 정량법

① 아연 : 본 품을 건조 후 약 0.2g을 정밀하게 칭량하고 물을 가하여 녹여 정확하게 100ml로 한다. 이 액 25ml를 정확하게 칭량하여 물 100ml 및 pH 10.7의 암모니아·염화암모늄 완충액 2ml를 가해 0.05M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 에리오크롬브랙T·염화나트륨 지시약 0.04g)

0.05M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 3.2690mg Zn

② 메치오닌 : 본 품을 건조 후 약 0.6g을 정밀하게 칭량하여 이하 「DL-메치오닌」의 정량법을 준용한다.

7) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

8) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산코발트(건조)(Cobaltous Sulfate, Exsiccated, $\text{CoSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 분자량 173.0)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 황산코발트(CoSO_4) 87.0% 이상을 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 담도색의 분말로서 냄새는 없다.

② 본 품은 물에 서서히 녹고, 에탄올에는 조금 녹기 어렵다.

3) 확인시험

① 본 품의 수용액(1→200) 5ml에 수산화나트륨 시액 0.5ml를 가할 때 청색침전이 생기고 가열할 때 갈색으로 변한다.

② 본 품의 수용액(1→20)은 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1.0g에 묽은염산 20ml를 가하여 녹일 때 그 액은 적색으로서 투명하여야 한다.

② 납 : 본 품 2.5g을 취하여 물 50ml 및 묽은 염산 5ml를 가하여 녹이고 물을 가해 정확히 100ml로 한다. 이 액 20ml를 정확하게 칭량하여 이것을 검액으로서 납을 시험한다.

③ 비소 : 본 품 2.0g을 취하여 물 50ml 및 묽은 염산 5ml를 가하여 녹이고 물을 가하여 정확하게 이것을 검액으로 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 여기에 적합하여야 한다.

5) 정량법 : 본 품 약 0.4g을 정밀하게 칭량하여 묽은 염산 5ml 및 물 20ml를 가하여 녹이고 여기에 물을 가하여 정확하게 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확하게 칭량하여 물 100ml를 가하고 암모니아 시액으로 pH를 8에 맞추면서 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 무렉사이드 지시약 0.2g)

0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 1.5499mg CoSO_4 .

6) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

○ 황산코발트(결정)(Cobaltous Sulfate, Heptahydrate, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 분자량 281.1)

1) 함량 : 본 품은 정량할 때 황산코발트($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 98.0-103.0%를 함유한다.

2) 성상

① 본 품은 광택이 있는 암적색 투명의 결정 또는 도백색의 모래형태의 결정으로서 냄새는 없다.

② 본 품은 물에 녹기 쉽고 에탄올에 거의 녹지 않는다.

3) 확인시험

① 본 품의 수용액(1→100) 5ml에 수산화나트륨시액 0.5ml를 가할 때 청색침전이 생기고 가열하면 갈색으로 변한다.

② 본 품의 수용액(1→10)은 황산염의 정성반응을 나타낸다.

4) 순도시험

① 용액상 : 본 품 1.0g에 물 20ml를 가하고 녹일 때 그 액은 적색으로 투명하여야 한다.

② 납 : 본 품 2.0g을 취하여 물 50ml 및 묽은 염산 5ml를 가하여 녹이고 물을 가해 정확하게 100ml로 한다. 이 액 50ml를 정확하게 칭량하여 이것을 검액으로서 납을 시험한다.

③ 비소 : 본 품 4.0g을 취하여 물 50ml 및 묽은 염산 5ml를 가하여 녹이고 물을 가하여 정확하게 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확하게 칭량하고 이것을 검액으로서 비소시험법 제 1법에 의해 시험할 때 이것에 적합하여야 한다.

5) 정량법 : 본 품 약 0.5g을 정밀하게 칭량하여 물 50ml를 가하여 녹이고 물을 가하여 정확하게 100ml로 한다. 이 액 10ml를 정확하게 칭량하여 물 100ml를 가하고 암모니아 시액으로 pH를 8에 맞추면서 0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액으로 적정한다.(지시약 무렉사이드지시약 0.2g)

0.01M 에틸렌디아민4초산2나트륨액 1ml = 2.8110mg $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

6) 제조방법의 기준 : 본 품은 원제 자체를 사용할 수 있고, 본 품을 제조용 원제로 하여 기타 필요한 물질 또는 부형물질에 첨가하여 제조한 제제로도 사용할 수 있다.

7) 보존방법의 기준 : 밀폐용기에 보존할 것.

마. 혼합광물질류(mixed mineral products)

○ 정의 : 다량광물질류에 미량광물질류를 혼합한 것을 말하며, 인산염류 및 칼슘염류, 다량광물질류, 미량광물질류, 혼합광물질류의 합제가 있다.

2) 영양정보 : 합제의 종류에 따라 영양소 함량이 다르다.

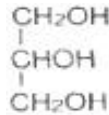
○ 고려사항 : 혼합광물질별 명칭, 분자식, 순도 및 혼합비율 확인하여야 한다.

4. 기타

가. 유지류(油脂類, fats and oils)

유지류는 사료 성분등록 시 (최소량) 조지방, 열량(kcal/kg) (최대량) 수분을 등록하도록 되어 있으며 불용성불순물 함량을 등록·표시하도록 되어 있다. 혼합성유지의 경우 산가(AV) 30 이하이어야 한다.

○ 글리세린(glycerin; 글리세롤)



$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

분자량 92.09

- 1) 함량 : 이 품목을 무수물로 환산한 것은 글리세린($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) 99.0% 이상을 함유한다.
- 2) 성상 : 이 품목은 무색의 액체로서 냄새가 없고 단맛이 있다.
- 3) 확인시험 : 이 품목 2~3방울에 황산수소칼륨 0.5g을 가하고 가열하면 아크롤레인의 자극적인 냄새를 발생한다.
- 4) 순도시험
 - ① 염화물 : 이 품목 3.5g을 취하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 0.1mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.
 - ② 비 소 : 이 품목 0.25g을 물 5mL에 녹여 이를 시험용액으로 하여 비소시험법에 따라 시험할 때, 이에 적합하여야 한다(4ppm 이하).
 - ③ 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험한다.
 - ④ 카드뮴 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.
 - ⑤ 수은 : 이 품목을 수은시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.
- 5) 수 분 : 이 품목의 수분은 수분정량법(칼-피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 5.0% 이하이어야 한다.
- 6) 강열잔류물 : 이 품목 10g에 황산 1~2방울을 가하고 조용히 가열하며 점화하여 태워서 그 잔류물에 대하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01% 이하이어야 한다.
- 7) 정 량 법 : 이 품목 약 0.5g을 신속히 정밀하게 달아 물을 가해 500mL로 한다. 이 액 50mL를 취하여 물 약 200mL를 가하고 황산(3→1,000) 또는 수산화나트륨용액(1→250)을 사용하여 pH 7.9±0.1로 조정한다. 이에 글리세린용 과요오드산나트륨시액 50mL를 가해 잘 혼합한 후 시계접시로 덮어 어두운 곳에 30분간 방치한 다음 에틸렌글리콜·물의 혼액(1 : 1) 10mL를 가해 흔들어 혼합한 후 다시 20분간 어두운 곳에 방치한다. 이에 개미산나트륨용액(1→15) 5mL를 가하고 pH 7.9±0.2가 될 때까지 0.1N 수산화나트륨용액으로 적정한다. 별도로 공시험을 한다. 물은 새로 끓여 식힌 것을 사용한다.

$$0.1\text{N 수산화나트륨용액 } 1\text{mL} = 9.209\text{mg } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$$

○ 분말유지(粉末油脂, fat powder)

- 1) 정의 : 액상 또는 고체형태의 지방을 가루로 만든 유지를 말한다.

- 2) 영양정보 : 일반적으로 순수 분말유지의 조지방 함량은 95~99%이며, 찌소나 모든 사료에 열량보충 사료로 사용된다.
- 3) 고려사항 : 분말유지에 강피류, 낙농가공부산물(유당, 유장), 박류, 유화제를 혼합물질로 사용 가능하도록 규정되어 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 하며, 원료용 동물성유지의 불용성불순물함량을 표시(불용성불순물 함량이 0.15% 이상은 원료로 사용금지)하여야 한다. 또한 융점(℃)은 확인하여야 한다.

○ 불해성지방(不溶解性脂肪, protected fat, by-pass fat; 보호지방)

- 1) 정의 : 야자유, 우지 등을 다양한 방법으로 가공 처리하여 반추위를 통과한 다음 소장에서 직접 소화, 흡수 되도록 만든 지방을 말한다. 팜유나 우지 등의 원료를 수소첨가(hydrogenation)하거나 포화지방산을 추출하여 경화시킨 분말제품, 칼슘이온과 결합시켜 칼슘염의 형태로 제조된 지방 등이 있다.
- 2) 영양정보 : 비유초기 착유우의 경우 사료로 섭취한 것보다 더 많은 양의 에너지가 필요하게 되고 부족한 부분을 충족시키기 위해 에너지가 높은 조지방을 공급하기 위해서 사용된다, 칼슘염 불해성지방은 칼슘함량이 12%, 조지방 함량은 85% 정도이며, 포화경화 불해성지방의 조지방 함량은 95~99% 이다.
- 3) 고려사항 : 불해성지방에 강피류, 낙농가공부산물(유당, 유장), 박류, 유화제를 혼합물질로 사용 가능하도록 규정되어 있으며, 혼합물질이 있는 경우 원료명 및 혼합비율을 확인하여야 하며, 원료용 동물성유지의 불용성불순물함량을 표시(불용성불순물 함량이 0.15% 이상은 원료로 사용금지)하여야 한다. 또한 융점(℃)은 확인하여야 한다.

○ 혼합성유지(混合性油脂, mixed fat and oil)

- 1) 정의 : 식물성유지류와 동물성유지류를 혼합한 유지류를 말한다.
- 2) 영양정보 : 혼합 대상 유지의 종류에 따라 혼합성유지의 지방산 조성이 달라지며 조지방 함량은 95~99%이다.
- 3) 고려사항 : 혼합성유지는 사용된 동식물성유지류의 혼합 원료명을 표시하여야 하고 화학 분해하여 생산되는 다크유(Dark oil)는 혼합할 수 없으며, 불용성불순물함량이 0.15%이상은 원료로 사용을 금지하고 있다.

나. 단세포 단백질(單細胞 蛋白質, single cell protein)

- | |
|---|
| <p>○ 단세포단백질(single cell protein)은 하나의 세포를 가지고 있는 효모(yeast), 박테리아(bacteria), 해조류(algae), 곰팡이(fungi 또는 molds) 등을 이용하여 값싼 탄소나 폐자원을 에너지원으로 활용하여 대량 증식 배양 후 건조하여 얻어지는 단백질을 말한다. 단세포단백질은 원유, 폐자원 등에서 짧은 시간에 소중한 단백질을 대량 생산할 수 있다는 이점이 있지만 생산효율성, 기호성, 안전성, 경제성 등에 많은 과제들이 실용화에 제약요인으로 작용하고 있다.</p> <p>○ 단세포단백질은 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질, (최대량) 수분(13%이하), 조회분을 등록하도록 되어 있고 추가적으로 펩신소화율(최소량), 발효균주를 등록하여야 한다.</p> |
|---|

○ 불활성박테리아(不活性細菌, inactivated bacteria)

- 1) 정의 : 박테리아가 증식할 수 있는 기질을 이용하여 발효 배양시설에서 증식한 이후 박테리아를 분리, 정제, 건조하여 얻어지는 단세포단백질이다. 사용할 수 있는 균주는 보조사료-미생물제-유익균에 한한다.
- 2) 영양정보 : 박테리아단세포단백질의 영양조성은 조단백질 50~65%, 조지방 1~3%, 조회분 3~7%, 핵산(nucleic acid) 8~12% 이며, 아미노산 조성 또한 사료용으로 부적합하지는 않다. 세균 중별 사용되는 기질의 예는 다음과 같다.

세균(Bacteria)	기질(Substrate)
<i>Aeromonas hydrophilla</i>	Lactose
<i>Acromobacter devacuate</i>	n-Alkanes
<i>Acromobacter calcoaenticus</i>	Ethanol
<i>Bacillus megaterium</i>	Cellulosa, Hemicellulose
<i>Lactobacillus</i> sp.	Glucose Amylose, Maltose
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Uric acid and other non-protein nitrogenous compounds
<i>Rhodopseudomonas capsulata</i>	Glucose

- 3) 고려사항 : 단백질을 짧은 시간 안에 대량 생산할 수 있다는 이점이 있으며, 효모가 이용하지 못하는 기질을 이용하여 단백질을 생산할 수 있다. 불활성박테리아는 생산성, 기호성, 독성, 경제성 등이 아직 명확하게 밝혀지지 않았고, 기술적 측면에서의 어려움 등으로 인해 사료자원화에 한계가 있으며 지속적인 연구가 더 필요하다. 사료에서 사용 시 고려해야 될 필수사항은 기질에서 유래되는 독소나 발암성 물질의 함유여부에 대한 확인이다.

○ 불활성효모(不活性酵母, inactivated yeast)

- 1) 정의 : 효모가 증식할 수 있는 기질을 이용하여 발효 배양시설에서 증식한 이후 효모를 분리, 정제, 건조하여 얻어지는 단세포단백질이다. 사용할 수 있는 효모는 보조사료-미생물제-유익효모에 한한다.
- 2) 영양정보 : 효모단세포단백질의 영양조성은 조단백질 45~55%, 조지방 2~6%, 조회분 5~10%, 핵산(nucleic acid) 6~12% 이다. 특히 아미노산 중 라이신의 함량이 높으며, 박테리아 단세포단백질에 비해서 단백질과 메치오닌 함량은 낮은 편이다. 콜린과 이노시톨 등의 비타민이 많이 함유되어 있으며 효모(yeast) 중별 사용되는 기질의 예는 다음과 같다.

효모(Yeast)	기질(Substrate)
<i>Amoco torula</i>	Ethanol
<i>Candida tropicalis</i>	Maltose, Glucose
<i>Candida utilis</i>	Glucose
<i>Candida novellas</i>	n-alkanes
<i>Candida intermedia</i>	Lactose
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Lactose, Pentose, Maltose

- 3) 고려사항 : 제빵효모나 맥주효모가 단백질 효율에 있어서 토룰라효모에 비해 우수한 편이고 토룰라효모에 메치오닌이나 라이신을 첨가하게 되면 단백질 이용성이 향상되어 거의 대두박 수준의 생

물학적 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 사료에서 사용 시 고려해야 될 필수사항은 기질에서 유래되는 독소나 발암성 물질의 함유여부에 대한 확인이다.

다. 남은음식물(edible food waste, restaurant food waste)

남은음식물사료는 사료 성분등록 시 (최소량) 조단백질, 조지방, (최대량) 수분, 염분, 조섬유, 조회분을 등록하여야 한다.

○ 남은음식물사료(edible food waste, restaurant food waste)

- 1) 정의 : 대형요식업소, 기업체 부설 식당 등에서 배출되는 남은 음식물(「폐기물관리법」에 따른 음식물류 폐기물) 중 사료화 가능부분을 분리수거하여 이물질제거시설을 갖춘 남은음식물사료 제조시설에서 살균 열처리 공정을 거쳐 위생적으로 처리된 사료를 말하며, 최종제품에서 살모넬라(D그룹)가 검출되면 안 된다. 식품가공부산물류와는 별도로 분류하여 규정되어 있다.
- 2) 영양정보 : 남은 음식물 수거 지역, 수거 시기, 발생 형태 등에 따라 영양소 함량이 일정하지 않다. 원물 상태의 대략적인 영양조성을 보면 수분 77%, 조단백질 5.0%, 조지방 1.9%, 조섬유 1.6%, 조회분 2.4% 이다.
- 3) 고려사항 :
 - ① 남은음식물사료는 누구든지 반추동물에 사용을 하면 안 된다.
 - ② 반추동물 이외의 동물의 사료 또는 사료원료로 사용하는 경우에는 100℃에서 30분 이상 가열·처리하여야 하며, 가열·처리 후 즉시 냉각하여 공기가 잘 통하도록 처리·관리하여야 한다.
 - ③ 사료의 원료 또는 가급의 사료로 사용할 경우에는 수분 14% 이하로 제조하여야 한다,
 - ④ 제2항에도 불구하고 돼지의 사료 또는 사료원료로 사용할 경우에는 80℃(심부온도기준)에서 30분 이상 가열·처리하여야 한다.
 - ⑤ 남은음식물사료는 반드시 발효 등 가공 전에 가열·처리하여야 하며, 강피류, 박류, 보존제, 생균제, 식품가공부산물류 또는 향미제를 혼합물질로 사용할 수 있으며, 이 경우 혼합된 원료명을 표시하여야 한다.
 - ⑥ 남은음식물사료는 구리 함량이 29ppm(건물기준) 이하, 아연함량이 87ppm(건물기준) 이하, 휘발성 염기 태질소 0.5% 미만, 셀레늄 함량이 2ppm 이하이어야 한다.

라. 반려동물음용수(companion animal water)

반려동물음용수는 사료 성분등록 시 나트륨, 마그네슘, 불소, 칼륨, 칼슘을 등록하도록 되어 있고, 「먹는물관리법」 제43조에 따른 검사기관에서 분석한 검사성적서상의 성분함량을 기준으로 등록하여야 한다.

○ 반려동물음용수(companion animal water)

- 1) 정의 : 반려동물용에 한하며, 동물이 통상 음용하는 자연 상태의 물, 자연 상태의 물을 먹기에 적합하도록 처리한 수돗물, 먹는샘물, 먹는염지하수(鹽地下水), 먹는해양심층수(海洋深層水) 등을 말한다.
- 2) 영양정보 : 특별한 영양성분은 없으나 나트륨, 마그네슘, 불소, 칼륨, 칼슘을 등록하여 관리하도록 되어 있다.

3) 고려사항 : 「먹는물관리법」의 수질기준을 충족하여야 한다.

마. 밀리타리스 동충하초(Cordyceps Militaris)

- 1) 정의 : 자낭균류 맥각균목 동충하초과의 소형 버섯류로, 나비목 곤충의 번데기에 기생하는 버섯을 말한다. 번데기버섯이라고도 한다.
- 2) 영양정보 : 수분 10.8%, 조지방 8.4%, 조단백질 25.3%, 탄수화물 28.9%, 조회분 4.1% 정도이다.
- 3) 고려사항 : 여름에서 가을에 걸쳐 잡목림의 땅속에 있는 곤충체에서 발생한다. 자실체는 번데기 시체의 머리부분에서 발생하고 곤봉 모양이다.

5. 혼합성(혼합제(混合製))

- | |
|--|
| <p>○ 혼합성 단미사료는 사료 성분등록 시 (최소량) 각 단미사료에서 규정한 성분, (최대량) 각 단미사료에서 규정한 성분과 각 단미사료에서 규정한 기타성분을 등록하도록 되어 있다. 단, 애완용 동물의 간식용, 영양보충용은 주요 원료 2가지에 해당하는 단미사료에서 규정한 최소량 및 최대량을 등록하여야 하고, 비고란의 표시사항을 표시하여야 한다.</p> <p>○ 애완용 동물사료의 경우 원료를 균질하게 혼합할 수 없는 제품의 경우 등록성분 등록 및 표시 제외 가능. 다만, 2가지 이상의 원재료명과 그 함량(백분율 또는 중량)을 표시하여야 함</p> |
|--|

○ 혼합성 단미사료(混合性 單味飼料)

- 1) 정의 : 혼합성 단미사료는 별표 1에서 정한 둘 이상의 단미사료를 혼합한 사료를 말한다. 단미사료가 아닌 사료(보조사료)를 혼합하면 안 되며, 각각의 단미사료는 혼합 전에 개별 단미사료의 기준 및 규격 등(열처리, 수분 등)을 충족하여야 한다.
- 2) 영양정보 : 혼합한 원료에 따라 성분함량은 매우 다양해 질 수 있다.
- 3) 고려사항 : 혼합한 물질의 명칭·혼합비율 등을 확인하여야 하고 보관성이 약하거나 사용상 주의를 요하는 사료에 대하여는 이를 용기 및 포장에 표시하여야 한다. 다만, 애완용 동물의 간식용, 영양보충용은 단미사료이외에 소량의 보조사료(보존제와 향미제에 한함)를 첨가할 수 있다. 휘발성 염기태질소 함량이 0.5% 미만이어야 한다. 셀레늄 함량이 2ppm 이하이어야 한다.