



식
100
100
품문
답

『식품 100문100답』을 발간하며



최근 일반인들은 다양한 경로를 통하여 정보를 제공받으면서 군에 대한 관심이 점점 더 커지게 되어 민수제품과 군용 제품이 어떻게 다르지, 품질은 우수한지 등 다양한 궁금증을 가지기 시작하였습니다. 하지만 군의 특성상 이러한 정보는 특수성을 이유로 민간에 정확하게 제공되지 않았으며, 제공되는 정보만으로 다양한 궁금증을 해소시키는 데는 한계가 있었습니다.

국민과 함께하는 국방을 지향하는 국방기술품질원 전투물자센터에서는 일반 국민은 물론 각급 부대 업무 담당자, 군, 산·학·연 전문가, 군납 관련 업무 종사자들에게 전력지원체계분야에 대한 다양한 궁금증을 해소시키고 폭 넓은 정보를 공유함으로써 우리 군을 이해하는데 도움이 되고자 하였습니다. 이에 2019년 피북 100문100답을 시작으로, 2020년 군납 식품분야에 대한 궁금증을 전문적으로 정리하여 『식품 100문100답』으로 발간하게 되었습니다.

이 책은 각군, 방위사업청, 업체 등 관련 업무 종사자들이 100개의 질문을 하고, 식품분야를 전공하였거나 해당분야에서 오랫동안 관련 업무를 수행하는 전문가들이 답변하는 방식으로 식품과 관련된 법, 제도 및 일반적인 상식과 전문적인 내용들을 일목요연하게 정리하였습니다. 또한 질문마다 완결된 형식으로 답변을 정리하여 궁금하고 필요한 질문만을 골라 볼 수 있도록 하였습니다.

『식품 100문100답』 발간 작업에 있어서는 2019년 피북 100문100답 사례를 바탕으로 업무 활용도가 높도록 적절한 크기로 책자화 하였습니다. 또한 군용 식품을 처음 접하는 일반 국민들을 위하여 전문용어와 줄임말을 최소화하여 가능한 쉽게 활용할 수 있도록 노력하였습니다. 이를 통하여 군용 식품을 처음 접하거나 혹은 더욱 자세히 알고 싶은 이들의 친근한 동반자가 되고자 합니다.

이번 초판 작업 실무를 주도한 전투물자센터 100문100답 작성 실무팀과 좋은 의견을 주신 관련부서 및 관계자의 헌신과 열정에 감사드립니다. 아무쪼록 『식품 100문100답』이 국방기술품질원 연구원들뿐만 아니라, 국방부, 방위사업청, 육군, 해군, 공군 및 해병대와 관련 업체 등이 관련 업무를 이해하는데 도움이 되시기를 희망합니다.

감사합니다.

2020년 10월 국방기술품질원
품질경영본부장 서재현

목 차

Q.1 식품위생법이란 무엇인가요?	10
Q.2 식품공전과 식품첨가물공전은 무엇인가요?	12
Q.3 식품이력추적관리제도란 무엇인가요?	14
Q.4 농약허용기준강화 제도는 무엇인가요?	16
Q.5 알레르기 유발식품 표시제는 무엇인가요?	18
Q.6 HACCP 인증은 무엇인가요?	20
Q.7 식품안전경영시스템은 무엇인가요?	25
Q.8 다수공급자 계약제도란 무엇인가요?	28
Q.9 중소기업자 우선선정 품목지정 제도는 무엇인가요?	30
Q.10 군수품 선택계약제도는 무엇인가요?	32
Q.11 업체 생산능력 확인 제도는 무엇인가요?	35
Q.12 국방품질경영체제 인증제도는 무엇인가요?	37
Q.13 국방기술품질원의 품질경영 담당직원의 업무는 무엇인가요?	39
Q.14 생산착수회의란(시기, 준비사항 등) 무엇인가요?	40
Q.15 품질보증형태란 무엇인가요?	44

Q.16 업체품질보증계획서 제출 시 첨부해야할 서류는 무엇인가요?	47
Q.17 재고번호의 의미는 무엇인가요?	50
Q.18 로트(Lot)의 기준은 무엇인가요?	53
Q.19 품질정보서비스를 이용한 시험분석의뢰는 어떻게 하나요?	55
Q.20 시정조치 요구를 받았습니다. 어떻게 해야 하나요?	57
Q.21 사용자불만 처리 절차는 어떻게 되나요?	59
Q.22 군 급식 품목의 구매요구서 기준은 어떻게 되나요?	62
Q.23 식품에서 발견되는 이물의 범위와 분류기준은 무엇인가요?	64
Q.24 군납 식품의 검사는 어떻게 하나요?	67
Q.25 샘플링 검사는 무엇인가요?	68
Q.26 식품의 관능평가는 어떻게 하나요?	71
Q.27 미생물 검사는 어떻게 하나요?	73
Q.28 군납 식품에 문제가 발생한 경우의 조치방법과 절차는 어떻게 되나요?	76
Q.29 군납 식품의 종류 및 품질 관리는 어떻게 이루어지나요?	78
Q.30 군납 식품에는 왜 통조림이나 레토르트 제품이 많나요?	80
Q.31 군인들이 하루에 섭취하는 열량은 어떻게 되나요?	83
Q.32 군납 식품과 민수 식품의 차이는 무엇인가요?	85
Q.33 군납 식품과 민수 식품의 원재료 함량 차이가 있나요?	88

Q.34 군납 식품의 맛은 들쭉날쭉 한가요?	90
Q.35 HMR(Home Meal Replacement)은 무엇인가요?	93
Q.36 군납 식품 납품에 중소기업의 참여가 많은 이유가 있나요?	96
Q.37 주스, 소시지 등 대기업 식료품은 시중에 보편적으로 판매되는 제품인데 왜 품질보증을 하나요?	98
Q.38 군납 가공식품에 사용되는 달걀의 관리는 어떻게 하나요?	100
Q.39 식품의 포장재는 어떤 기능을 가져야 하나요?	103
Q.40 군납 식품에는 소금이 많이 들어가나요?	106
Q.41 다른 국가에 비해 우리나라 군 식품이 가지는 강점이 뭔가요?	107
Q.42 군납 식품의 유통기한은 어떻게 설정하나요?	109
Q.43 군납 식품의 안전성 시험평가는 어떻게 이루어지나요?	113
Q.44 한국군 전투식량의 종류는 무엇이 있나요?	115
Q.45 전투식량 2형(재수화형)의 복원 원리는 무엇인가요?	118
Q.46 통조림이 부풀거나 녹이 슬면 어떻게 해야 하나요?	121
Q.47 전투식량의 개발은 어떻게 하나요?	124
Q.48 건빵에 구멍이 뚫려있는 이유는 무엇인가요?	126
Q.49 패치형 전투식량은 무엇인가요?	128
Q.50 군대에서는 젓가락을 쓰지 못하나요?	130
Q.51 군납 음료에는 유화제가 사용되나요?	132

Q.52 군납 식품업체 합동위생점검은 무엇인가요?	134
Q.53 어머니 장병 급식 · 피복 모니터링단이란 무엇인가요?	136
Q.54 Phage therapy는 무엇인가요?	138
Q.55 라면을 봉지에 직접 조리해서 먹어도 괜찮을까요?	140
Q.56 식판에 비닐을 씌어 먹어도 되나요?	143
Q.57 왜 한국인은 밥을 주식으로 먹나요?	144
Q.58 생선 비린내가 나는 이유와 비린내 없애는 방법은 무엇인가요?	147
Q.59 육류와 어류의 사후강직이란 무엇인가요?	149
Q.60 젓갈과 액젓에서 나는 냄새는 무엇인가요?	151
Q.61 유통기한이 지난 식품을 먹어도 되나요?	154
Q.62 탄산음료를 오래 놔두면 김이 빠지는 이유는 무엇인가요?	156
Q.63 식품에서 효소란 무엇인가요?	158
Q.64 가공식품은 몸에 안 좋지 않나요?	160
Q.65 채소를 조리하면 왜 색상이 변하나요?	163
Q.66 과일 수확 후 맛이 계속 변하는 이유는 무엇인가요?	165
Q.67 식품을 구성하는 당의 종류에는 어떤 것들이 있나요?	166
Q.68 GMO란 무엇인가요?	170
Q.69 MSG는 몸에 해롭나요?	172
Q.70 간장의 종류에는 어떤 것이 있나요?	174

Q.71 햄과 소시지의 차이점은 무엇인가요?	176
Q.72 조미료와 향신료는 무엇이 다른가요?	178
Q.73 잼과 젤리는 어떻게 다른가요?	182
Q.74 설탕의 역사는 어떻게 되나요?	184
Q.75 버터와 마가린의 차이는 무엇인가요?	187
Q.76 5대 영양소란 무엇인가요?	189
Q.77 건강기능식품은 무엇인가요?	191
Q.78 비타민을 먹으면 건강에 도움이 되나요?	194
Q.79 식이섬유의 섭취는 우리 몸에 어떤 영향을 주나요?	198
Q.80 식품의 갈변현상은 왜 일어나나요?	200
Q.81 커피를 마시면 잠이 오지 않는 이유는 무엇인가요?	201
Q.82 쌀을 익혀먹는 이유는 무엇인가요?	202
Q.83 국수는 어떻게 대량 생산 하나요?	204
Q.84 식품저장방법에는 어떤 것이 있나요?	206
Q.85 식중독의 원인과 종류는 무엇인가요?	207
Q.86 살균과 멸균의 차이는 무엇인가요?	211
Q.87 탈산소제의 원리는 어떻게 되나요?	213
Q.88 식품에 사용되는 보존료에는 무엇이 있나요?	215
Q.89 식품에 있어서 구연산의 역할은 무엇인가요?	217

Q.90 수분활성도란 무엇인가요?	219
Q.91 비엔나 소시지는 공기가 있는 상태로 포장되어 있는데 쉽게 변질되지 않나요?	221
Q.92 팽창제란 무엇인가요?	223
Q.93 농약이 인체에 해로운 이유는 무엇인가요?	225
Q.94 식품 변질의 원인은 무엇인가요?	228
Q.95 튀긴 음식은 몸에 해롭나요?	230
Q.96 식품 중 방사능이 위험한 이유는 무엇인가요?	232
Q.97 방사선 조사 식품이란 무엇인가요?	234
Q.98 식품 제조공장에서 위생관리는 어떻게 하나요?	236
Q.99 식품 제조공장에서 해충방제는 어떻게 하나요?	238
Q.100 곰팡이가 핀 음식에는 독이 있나요?	240
참고문헌	242



Q1 식품위생법이란 무엇인가요?



Answer

식품위생법은 식품으로 인하여 위생에 해가 되는 것을 방지하고 식품 영양의 질적인 향상을 도모함으로써 국민 보건의 향상과 증진에 기여함을 목적으로 1962년 최초 제정된 법입니다.

식품위생법은 총 13장 102조 및 부칙으로 구성되어 있으며 식품위생법을 바탕으로 대통령령인 식품위생법 시행령과 총리령인 식품위생법 시행규칙으로 구분되며 하위 고시, 훈령, 예규, 행정지침으로 구분됩니다.

식품위생법 시행령은 식품위생법에서 위임받은 사항과 식품위생법을 집행하는데 필요한 구체적인 사항을 규정하며, 식품위생법 시행령의 개정은 입법예고를 한 후 공청회, 관계부처 협의, 관계 장관회의, 국무회의를 거쳐 공포하는 절차를 거치게 됩니다.

식품위생법 시행규칙은 식품위생법이나 식품위생법 시행령에서 위임받은 사항과 구체적인 집행에 관한 사항을 규정하며, 식품위생법 시행규칙의 개정은 입법예고를 한 후 공청회, 관계부처 협의를 거쳐 공포하는 절차를 밟는 총리령입니다.

고시는 식품위생법, 식품위생법 시행령, 식품위생법 시행규칙에서 위임받은 사항과 구체적인 집행에 관한 사항을 규정하며, 고시의 개정은 입법예고를 거쳐 공포하는 절차를 밟으며, 공청회나 식품위생심의위원회의 심의를 거칠 수 있습니다.

그 외 식품과 관련된 법률에는 식품의 안전에 관한 국민의 권리·의무와 국가 및 지방자치단체의 책임을 명확히 하고 식품안전정책의 수립·조정 등의 사항을 규정한 '식품안전기본법', 축산물의 위생적인 관리와 품질 향상을 도모하기 위한 '축산물 위생관리법', 농수산물의 적절한 품질관리를 통하여 농수산물의 안전성을 확보하기 위한 '농수산물 품질관리법', 수입식품 등의 안전성을 확보하고 품질의 향상을 도모하기 위한 '수입식품안전관리 특별법', 먹는물의 수질과 위생을 합리적으로 관리하기 위한 '먹는물관리법', 식품 등에 대하여 올바른 표시·광고를 하도록 하여 소비자의 알 권리를 보장하고 건전한 거래질서를 확립하기 위한 '식품 등의 표시·광고에 관한 법률' 등이 있습니다.

위와 같은 법, 시행령, 시행규칙과 판례, 해석례 등 법령의 자세한 사항은 국가법령정보센터(www.law.go.kr)를 통해 확인할 수 있습니다.



그림 1-1. 국가법령정보센터(www.law.go.kr) 누리집



Q2 식품공전과 식품첨가물공전은 무엇인가요?



Answer

식품의약품안전처에서는 식품위생법 제7조1항 및 축산물 위생관리법 제4조2항에 근거하여 식품의 제조·가공·사용·조리 및 보존의 방법에 관한 기준과 성분에 관한 규격을 설정하고 이를 관리하고 있는데 바로 이 기준과 규격의 내용을 수록한 것이 식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처 고시)이고, 식품공전은 식품의 기준 및 규격을 묶어 놓은 책을 말합니다. 식품공전(식품의 기준 및 규격)은 식품위생의 안전성 확보를 위한 최소한의 관리규범이기도 합니다. 식품공전을 구성하고 있는 내용은 표 2-1과 같습니다.

표 2-1. 식품공전 구성

구분	식품공전의 구성내용
제1.	총칙(일반원칙, 기준 및 규격의 적용, 용어의 풀이, 식품원료 분류)
제2.	식품일반에 대한 공통기준 및 규격
제3.	영·유아를 섭취대상으로 표시하여 판매하는 식품의 기준 및 규격
제4.	장기보존식품의 기준 및 규격
제5.	식품별 기준 및 규격
제6.	식품접객업소(집단급식소 포함)의 조리식품 등에 대한 기준 및 규격
제7.	검체의 채취 및 취급방법

식품공전에서는 가공식품에 대하여 식품군(대분류), 식품종(중분류), 식품유형(소분류)으로 분류하고 2020년 9월 현재 총 23개 식품군에 대하여 하위 식품종과 식품유형을 세분화하여 그 식품의 원료 및 제품특성을 고려하여 기준·규격을 적용할 수 있도록 명시하고 있습니다. 식품군은 '제5. 식품별 기준 및 규격'에서 대분류하고 있는 음료류, 조미식품 등을 말하고, 식품종은 식품군에서 분류하고 있는 다류,

과일·채소류음료, 식초, 햄류 등을 말하며 식품유형은 식품종에서 분류하고 있는 농축과·채즙, 과·채주스, 발효식초, 희석초산 등을 말합니다.

국내에서는 가공식품의 기준 및 규격에 대한 적·부 판정 시 고시에서 규정한 시험방법으로 실시하여 판정하는 것을 원칙으로 하는 만큼 식품 분야에 있어서 식품공전은 모든 판단의 기준 역할을 합니다. 다만, 식품공전에서 규정한 시험방법보다 더 정밀·정확하다고 인정된 방법을 사용할 수는 있습니다.

식품첨가물공전은 식품위생법 제7조 1항 규정에 의거 식품첨가물에 대한 제조기준, 일반사용기준과 품목별 기준 및 성분에 관한 규격을 수록한 책으로 식품첨가물의 기준 및 규격으로 고시되어 있습니다.

식품첨가물의 성분규격, 사용기준, 표시기준, 보존기준, 제조기준 등을 수록한 일종의 공정서이며 내용은 총칙, 식품첨가물 및 혼합제제류의 제조기준, 일반사용기준, 보존 및 유통기준, 품목별 성분규격, 일반시험법, 시약·시액·용량분석용표준용액 및 표준용액으로 구성되어 있습니다. 식품첨가물의 성분규격은 그 품질과 순도에 관한 규격으로서 한국명, 영어명, 구조식 또는 시성식, 분자식, 분자량, 성분의 함량, 성상, 확인시험, 순도시험, 건조감량, 강열잔류물, 정량법 등의 항목으로 구성되어 있습니다. 식품첨가물의 용도별 분류와 대표적인 첨가물의 종류는 표 2-2와 같습니다.

표 2-2. 식품첨가물 용도별 분류 및 종류

구분	첨가물 명칭
합성보존료	데히드로초산, 소르빈산, 안식향산, 프로피온산
산화방지제	디부틸히드록시톨루엔, 디부틸히드록시아니졸, 몰식자산프로필, 에리소르빈산, 아스토르빌스테아레이트, 이디티에이나트륨, 터셔리부틸히드로퀴논
발색제	아질산나트륨, 질산나트륨, 질산칼륨
합성감미료	삭카린나트륨, 아스파탐, 글리실리진산이나트륨, 수크랄로스, 아세설팜칼륨
합성착색료	식용색소녹색, 식용색소적색, 식용색소청색, 식용색소황색, 동클로로필, 철클로로필린나트륨, 삼이산화철, 이산화티타늄, 수용성안나토, 카르민
표백제	삭카린나트륨, 아스파탐, 글리실리진산이나트륨, 수크랄로스, 아세설팜칼륨
합성살균제	표백분, 차아염소산나트륨
향미증진제	천연카페인, L-글루타민산나트륨



Q3 식품이력추적관리제도란 무엇인가요?

Answer

식품이력추적관리제도란 식품을 제조·가공단계부터 판매단계까지 각 단계별로 정보를 기록·관리하여 소비자에게 제공함으로써 해당 식품의 안전성 등에 문제가 발생할 경우 신속한 유통차단과 회수조치를 할 수 있도록 관리하는 제도를 말합니다. 이러한 식품이력추적관리제도는 식품이력관리시스템(www.food.go.kr)에 제조업소 현황, 제품 유통기한 및 품질유지기한, 제품 원재료 관련 정보, 출고일자 등을 등록하도록 하여 제품에 대한 이력 및 추적이 가능하게 하는 제도입니다. 2020년 현재 식품이력추적관리제도가 모든 식품에 의무적으로 적용되는 것은 아니고 영·유아식품, 조제유류 제조·가공업자와 일정 매출액·매장면적 이상의 식품판매업자의 경우 의무적으로 적용되고 있습니다. 이력추적이 가능한 정보는 아래 표 3-1과 같습니다.

표 3-1. 확인 가능한 이력추적정보

국내식품의 경우	수입식품의 경우
<ul style="list-style-type: none"> • 식품이력추적관리번호 • 제조업소 명칭 및 소재지 • 제조일자 • 유통기한 또는 품질유지기한 • 제품 원재료 관련 정보 (원재료명 또는 성분명, 원산지(국가명), 유전자재조합 식품여부) • 기능성 내용(건강기능식품에 한함) • 출고일자 • 회수대상 여부 및 회수사유 	<ul style="list-style-type: none"> • 수입식품 등의 유통이력추적관리번호 • 수입업소 명칭 및 소재지 • 제조국 • 제조회사 명칭 및 소재지 • 유전자재조합 식품 표시 • 제조일자 • 유통기한 또는 품질유지기한 • 수입일자 • 원재료명 또는 성분명 • 기능성 내용(건강기능식품만 해당) • 회수대상 여부 및 회수 여부

이렇게 식품이력추적관리 시스템에 등록된 식품은 다음과 같은 식품이력추적관리 표지(그림 3-1)를 표기할 수 있습니다.



그림 3-1. 식품이력추적관리 표지



그림 3-2. 식품이력관리시스템(www.tfood.go.kr) 누리집

한편 군납 식품 중 국방기술품질원에서 품질보증활동을 수행하는 품목의 경우, 식품이력추적관리 제도에 등록되지 않은 식품이라도 추적이 가능하도록 로트 단위로 이를 관리하고 있습니다. 따라서 군납 식품에서 사용자불만과 같은 문제가 발생할 경우 국방기술품질원에서는 품질정보서비스(QIS)를 통해 이력을 추적할 수 있습니다.



Q4 농약허용기준강화 제도는 무엇인가요?



Answer

농약허용기준강화 제도(PLS, Positive List System)는 식품의약품안전처 고시 2018-33호 식품의 기준 및 규격(식품공전)과 관련한 제도로 해당 고시에 기준 규격이 등록되어 있지 않은(잔류허용기준이 없는) 잔류농약의 검출 한도를 0.01 ppm(mg/kg)로 적용하는 제도입니다. 즉, 농약 중 잔류허용기준(MRL; Maximum Residue Limits)이 설정되어 있지 않는 농약의 사용을 원천적으로 금지하는 제도입니다.

이 제도를 시행하는 이유는 국내 사용기준이 설정되어 있지 않은 농약이 수입 농산물에 의해 국민들에게 과도하게 노출되는 것을 방지하기 위한 것입니다. 이미 일본(2006년), EU(2008년), 대만(2008년)은 PLS 제도를 운영하고 있으며, 미국, 호주 캐나다 등은 농약의 기준이 없는 경우 불검출제도(Zero tolerance)를 적용하도록 운영하고 있습니다.

PLS 제도의 주요 내용은 ① 허가된 농약은 잔류허용기준을 설정하여 관리, ② 잔류허용기준 미설정 농약(미허가 농약)은 불검출 수준(0.01 mg/kg)으로 관리, ③ 수입 농산물에 의한 국민의 잔류농약 노출 관리로 정리할 수 있습니다.

PLS 제도의 적용 시점과 대상은 2019. 1. 1.부터 모든 식품에 대하여 전면시행 되었습니다. 이에 따라서 군에 유통되는 농산물과 그 가공품도 잔류농약에 대한 품질관리가 요구되고 있습니다. 올바른 농약사용 안내, 품목별 농약등록 현황, 농업인 PLS 수칙 등은 농림축산식품부에서 제공하는 농약허용기준 강화제도 (www.mafra.go.kr/PLS)를 통해 확인이 가능합니다.

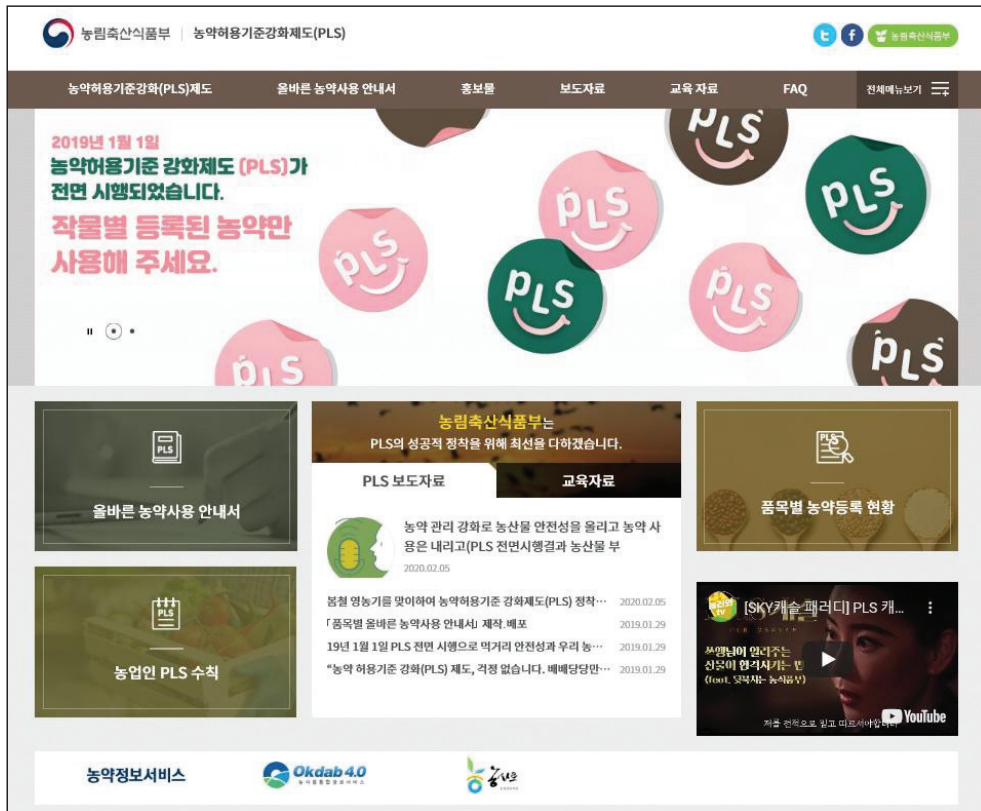


그림 4-1. 농약허용기준강화 제도(www.mafra.go.kr/PLS) 누리집



Q5 알레르기 유발식품 표시제는 무엇인가요?



Answer

면역반응이란 인체가 외부로부터 침입해 오는 각종 물질이나 생명체를 이물질로 인식하여 제거하고 대사시키는 과정입니다. 이때 외부 물질에 인체가 불리하게 반응하여 피부발진 등 바람직하지 않게 면역반응을 일으키게 되는 것을 과민면역반응이라 합니다. 알레르기는 이러한 과민면역반응의 일종으로 동물의 털, 질병, 식품, 화장품 등 다양한 원인에 의하여 발생할 수 있습니다. 특히 식품에 의한 알레르기 발생은 복숭아 알레르기를 비롯하여 널리 알려진 것이 많으며, 그 위험성이 많이 제도적으로 홍보되어 왔습니다. 이에 따라, 병원 등을 통해 개인적인 알레르기 검사를 받는 사람들이 늘고 있으며 약물치료나 특정 알레르기 반응을 유도하는 식품을 의도적으로 피하는 등의 노력으로 그 질환의 발생위험을 최소화하고 있습니다.

이러한 시대적인 노력에 맞추어 알레르기 유발 식품에 대한 위험성을 알리는 제도가 시행되고 있으며, 이를 식품의약품안전처의 「식품 등의 표시기준」에 반영하여 모든 가공식품은 외부포장재에 알레르기 유발물질을 표시하도록 의무화되어 있습니다.



그림 5-1. 치킨너겟(군납)의 알레르기 유발물질 표시

표시대상은 난류, 우유, 메밀, 땅콩, 대두, 밀, 고등어, 게, 새우, 돼지고기, 복숭아, 토마토, 아황산류, 호두, 닭고기, 쇠고기, 오징어, 조개류, 잣입니다. 또한 상기 원료가 들어가지 않은 식품일 경우라도, 원료에서 추출 등의 방법으로 얻은 성분 및 이를 함유한 식품첨가물을 사용한 경우도 표시하도록 되어 있습니다. 이 뿐 아니라, 제품에 상기 원료 및 추출물질 등이 들어가 있지 않더라도 같은 제조라인에서 가공과정을 거치는 등의 이유로 혼입 가능성이 있으면 이를 반드시 표시하여야 합니다. 또한, 최근 밀을 사용한 제품에서는 무글루텐 표시를 하여 소비자의 주의를 유도하고 있습니다.

과거에는 이러한 과민면역반응이나 알레르기 질환이 있는 사람이 군 생활 시 이에 대한 대처에 있어 애로가 있던 것은 사실입니다. 단체급식을 실시하는 군 급식의 특성 상 제품이 조리되어 제공되므로 완제품에 표시된 알레르기 유발물질 표시를 확인하거나 식별하기 힘든 환경이었기 때문입니다. 하지만, 2015년 11월부터 군 급식에도 「알레르기 유발식품 표시제도」가 시행됨에 따라, 급식 전 군 장병이 스스로 급식품목 중 알레르기 유발 물질을 회피할 수 있도록 정보를 제공하고 있습니다. 이처럼 우리군에서는 장병 스스로가 알레르기 유발 식품으로부터 보호받을 수 있도록 충분한 정보를 제공하고 있으므로 군 생활 중 식품에 의한 알레르기 발생은 크게 걱정하지 않아도 될 것입니다.

Q6 HACCP 인증은 무엇인가요?



Answer

HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)은 위해요소분석(Hazard Analysis)과 중요관리점(Critical Control Point)의 영문 약자로 ‘해썹’ 또는 ‘식품 또는 축산물 안전관리인증기준’으로 통칭됩니다.

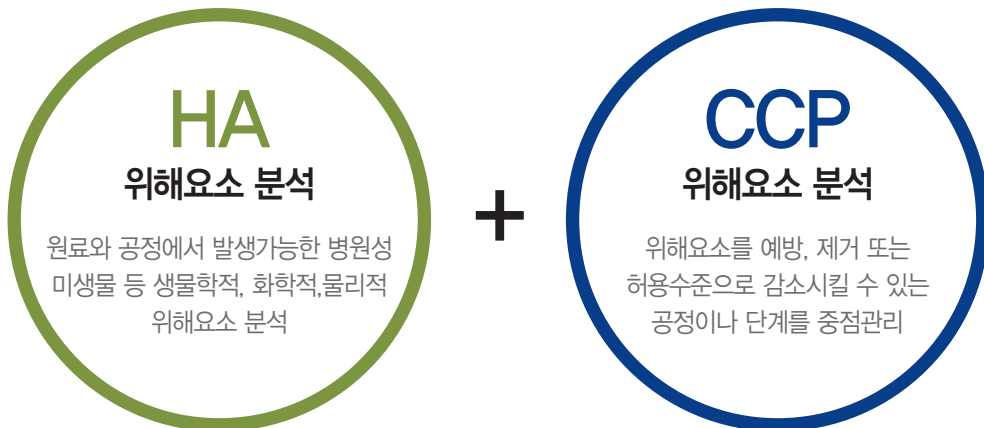


그림 6-1. HACCP

식품의 안전성 확보 및 향상을 위한 대표적인 방법으로 전 세계에서 적용하고 있는 기준으로써 식품의 초기 원료부터 제조공정까지 발생 가능한 생물학적, 화학적, 물리적 위해요소의 존재를 과학적이고 체계적으로 분석하고 사전에 위해요소 발생 원인을 차단하여 소비자에게 안전하고 위생적인 식품을 공급하기 위한 시스템임과 동시에 식품 사고를 사전에 방지하는 예방적 식품안전관리체계가 바로 HACCP 입니다.



그림 6-2. HACCP 인증 표시

HACCP이 도입된 계기는 1959년 미국의 식품회사인 Pillsbury사가 NASA로부터 완벽에 가까운 안전성을 확보할 수 있는 우주식품을 개발해 달라는 요청을 받은 것으로서, 우주비행사가 우주식으로부터 제공받을 수 있는 병원균 혹은 생물학적 독소가 전혀 없는 식품을 제조하기 위한 기준을 제시하면서부터 출발하였습니다. 이후 1993년 국제식품규격위원회(FAO/WHO, Codex)에서 식품위생의 일반원칙으로 하는 HACCP을 통해서 각 국가가 식품위생관리를 하도록 권고하였고, 전 세계적으로 도입 및 확대 적용이 되었습니다. 우리나라는 1995년 식품위생법을 개정하면서 HACCP의 도입 및 적용의 법적 근거를 마련하였고, 업체별·품목별로 HACCP이 적용될 수 있도록 관리범위가 확대되고 있는 추세입니다.

HACCP은 7원칙 12절차에 의한 체계적인 시스템을 구축하도록 하고 있습니다. 구체적으로 원료, 제조, 조리, 가공, 보관, 유통 등의 각각의 공정 및 단계에서 과학적 또는 사례적으로 위해요소를 식별하고 이를 근간으로 중점관리 공정 및 단계를 수립하여 세밀하게 관리하는 시스템이라 할 수 있습니다. 따라서 제조업체에서는 실제 현장에서 원료, 공정별 위해요소에 대한 위해분석을 실시하고 이를 관리할 수 있는 공정 및 공정조건을 과학적으로 확립한 뒤 이를 공정관리기준으로 수립하고 모든 팀원이 동일한 기준을 준수할 수 있도록 교육·훈련하는 과정이 수반됩니다.



그림 6-3. HACCP의 7원칙 12절차

국내 HACCP 인증 획득 및 운영을 위해 우선적으로 해야 할 일은 현장의 특성에 맞는 '선행요건 관리기준서'와 'HACCP 관리기준서'를 작성하고, 제조업체 영업장의 관리기준에 따라 실제 근로자가 실행할 수 있는 시스템을 만드는 것입니다. 선행요건이란 식품제조가공 현장에서 안전한 식품을 생산하기 위해 지켜야 하는 기본적인 위생조건 및 방법을 규정하는 것으로서 선행요건 관리기준서에는 영업장관리, 위생관리, 제조시설·설비 관리, 냉장·냉동 시설·설비 관리, 보관·운송관리, 검사관리, 회수관리의 기준을 수립한 내용이 포함됩니다. HACCP 관리기준서는 팀 구성, 제품설명서, 제조공정도 및 작업장 평면도, 위해분석, 중요관리점 결정, 한계기준 설정, 모니터링방법, 개선조치방법, 검증, 문서(점검표 양식 등)로 구성되며, 제조업체는 HACCP 인증신청 후 한국식품안전관리인증원의 실사 및 조사·평가 후 적합할 경우 HACCP 인증서가 발급됩니다.

표 6-1. 선행요건 관리기준

선행요건 관리기준	
영업장 관리	식품을 취급하는 환경(건축물, 외부환경 등)과 관련된 관리 기준으로 건축물 관리, 작업장 관리, 부대시설 관리, 외부환경 관리, 폐기물 처리시설 관리 등
제조·가공 시설·설비 관리	식품 취급에 사용되는 시설·설비의 관리 기준
냉장·냉동 시설·설비 관리	냉장·냉동 시설·설비의 구축, 유지·보수 관리 기준
위생관리	작업장, 작업자, 시설·설비, 방충·방서 등에 관한 위생 관리 기준 : 작업장 위생관리, 작업자 위생관리, 세척·소독 관리, 방충·방서 관리, 폐기물 관리 등
용수관리	제조가공, 세척·소독에 사용되는 용수 관리 기준 : 용수관리, 용수 저장시설 관리
입고·보관·운송 관리	사용되는 원·부재료, 자재에 대한 입고·보관·운송에 대한 관리 기준 : 원부재료, 자재 입고 기준, 원부재료 보관 관리기준, 화학약품 보관 관리 기준, 운송 관리 기준 등
검사 관리	자제 실시(또는 외부 의뢰) 하는 원부재료, 공정품, 완제품, 환경 등의 시험검사 관리 기준 및 계측기의 정도관리 기준 : 실험검사 기준, 검교정 관리 기준 등
회수 관리	출고 된 제품의 회수상황 발생 시 조치 기준

표 6-2. HACCP 관리기준

HACCP 관리기준	
팀 구성	식품 취급과 관련된 담당자(모니터링 담당자 및 위생관리 담당자)의 지정 및 업무분장 : 팀 조직도, 팀원 별 업무분장, 인수인계 내용 등
제품설명서	영업장에서 취급되는 제품의 상세 내용 : 제품설명서(원·부재료, 제품규격, 포장단위, 제품 용도, 섭취 방법 등 포함)
제조공정도	식품의 취급하는 전체 과정(주요 취급 기준 및 방법 포함) : 제조공정도, 공정별 가공방법
작업장 평면도	작업장 내·외부의 전체적인 평면도 : 작업장 평면도, 작업장 동선도, 시설·설비 배치도, 위생설비 배치도, 검사 측정부위 등
위해요소분석	원·부재료, 작업자, 작업환경 등으로부터 기인할 수 있는 식품위해(생물학적, 화학적, 물리적)를 규명하는 과정 : 심각성 평가기준, 발생가능성 평가기준, 위해분석 목록표 등
중요관리점 결정	중요관리점 결정도 및 전무가 의견에 따른 식품위해요소를 제어, 예방하는데 주요하게 관리되어야 할 공정 또는 방법(요수) 등 : 중요관리점 결정도, 중요관리점 결정표
한계기준 설정	식품 위해를 규격 내로 관리하기 위한 공정기준(또는 관리기준) : 한계기준 설정 근거
모니터링 방법 설정	한계기준의 준수사항을 확인할 수 있는 방법 기준
개선조치 방법 설정	중요관리점의 한계기준 이탈 시 올바른 상태로 돌릴 수 있는 방법 기준
검증	선행요건 관리기준, HACCP 관리기준 양식, 점검표 양식 등의 내용 및 보관에 관한 기준 수립된 선행요건, HACCP 관리기준의 유효성, 적합성을 확인하는 기준 : 검증 계획서, 검증 실시 보고서 등
문서화 및 기록 유지	선행요건 관리기준, HACCP 관리기준 양식, 점검표 양식 등의 내용 및 보관에 관한 기준
교육·훈련	전체 작업자, HACCP 팀원, 모니터링 담당자 등의 교육·훈련 계획 및 실시 내용에 관한 기준



Q7 식품안전경영시스템은 무엇인가요?



Answer

식품안전경영시스템은 식품 제조회사를 경영함에 있어 안전한 식품의 제조를 위해 조직된 시스템을 인증하는 제도를 말합니다.

2005년 9월 1일 ISO/TC 34(식품기술위원회)에서 식품안전경영에 대한 국제표준으로 공표되었으며, 국내에는 KS H ISO 22000으로 2006년 3월 3일 제정 및 시행되었습니다. 식품안전경영시스템은 단순한 식품과 관련한 제품인증이 아닌 구매자에게 제품이나 서비스를 제공하는 조직의 경영시스템을 인정하는 제도로, HACCP이나 GMP(Good Manufacturing Practice)와는 다른 개념의 시스템 인증 제도입니다. 한국산업표준(KS)에서 명시한 식품안전경영시스템의 요구사항은 아래와 같습니다.

1. 의도하는 용도에 따라 소비자에게 안전한 제품 제공을 목적으로 식품안전경영시스템을 계획, 실행 운영, 유지 및 갱신
2. 적용 가능한 법적 및 규제적 식품안전요구사항을 준수함을 실증
3. 고객만족을 증진시키기 위해 고객 요구사항을 판단 및 평가하고, 식품안전과 관련하여 상호 합의된 고객 요구사항과 일치함을 실증
4. 식품사슬에서 공급자, 고객 및 관련 이해관계자에게 식품안전 문제를 효과적으로 의사소통
5. 조직이 표명한 식품안전방침에 일치함을 보장
6. 그러한 적합성을 관련 이해관계자에게 실증
7. 외부기관으로부터 식품안전경영시스템에 대한 인증이나 등록을 추구하거나 이 표준에 적합함을 자체평가 또는 자기 선언

이러한 식품안전경영시스템 인증은 HACCP이나 GMP에서 갖추어야 할 선행요건을 포함하여 평가·인증하기 때문에 더 상위의 인증제도라도 볼 수 있습니다(그림 7-1. 참조) 식품안전경영시스템 인증은 평가 시 단순한 식품제조에 대한 내용 뿐 아니라, 식품의 제조부터 소비까지 전 사슬(chain)에 있어 관련된 모든 내용을 살펴보게 되는데, 이는 식품안전경영시스템에 대한 요구사항으로 정의되어 있으며, 크게 상호 의사소통, 시스템 경영, 선행요건 프로그램, 위해요소중점관리기준(HACCP) 원칙으로 구분됩니다. 이러한 요구조건의 목적은 해당 인증대상이 식품 공급사슬에서 발생할 것이 합리적으로 예측되는 모든 위해요소를 파악하고 평가할 수 있는 능력을 보는 것으로 그 평가 대상은 생산자, 수확자, 농가, 원재료 생산자, 식품제조업자, 도소매업자, 식품서비스업자, 급식업자, 세척 및 위생 서비스를 제공하는 조직, 운송, 보관, 유통서비스, 장비, 세척 및 소독제, 포장재 및 기타 식품 접촉물질의 공급자 등을 대상으로 합니다.

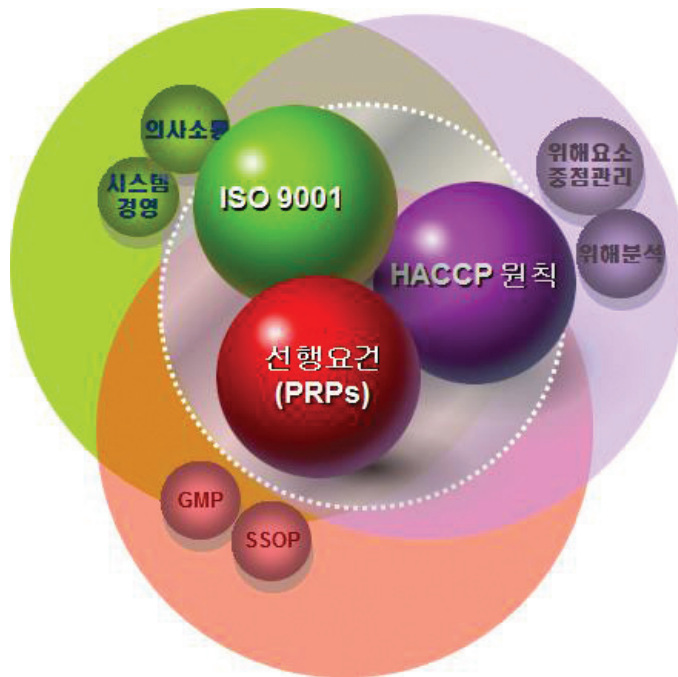


그림 7-1. 식품안전경영시스템의 구성

상기 식품안전경영시스템을 구성하고 있는 요구조건은 크게 ISO 9001, HACCP, 선행요건 프로그램(PRPs)으로 볼 수 있습니다. 선행요건 프로그램은 일반적으로 SSOP(Sanitation Standard Operation Procedure, 위생표준 작업절차)와 GMP(Good Manufacturing Practice, 우수제조기준)를 의미합니다. SSOP는 조직에서 위생관리를 어떻게 이행하고, 모니터링 할 것인가를 규정한 표준절차를 말하며, GMP는 제조환경정비(청결유지) 및 위생확보에 중점을 둔 제조기준을 말합니다. HACCP은 식품제조의 모든 단계에서 위해의

원인을 파악하고 파악된 위해의 중요도 및 위험도를 평가한 후 중요관리점을 설정하여 식품의 위해를 방지, 제거하거나 안전성을 확보하는 것을 말합니다. ISO 9001은 품질경영시스템의 국제규격으로 식품안전경영시스템에서는 상기 규격에서 식품공급사슬 내 관계자 간의 의사소통 및 시스템 경영에 대한 내용이 중점적으로 포함되어 있습니다.

이처럼 식품안전경영시스템 인증을 통해 식품제조업체는 식품의 안전성을 사전에 과학적이고 체계적으로 확보할 수 있으며, 능동적인 위생수준 향상과 기존 경영시스템과의 조화를 통해 시스템의 효율성을 제고할 수 있습니다. 또한, 이해관계자에게 안전한 식품 확보 및 선택의 기회를 제공할 수 있도록 도와줍니다. 이 뿐 아니라, 기업에서는 식품안전에 대한 능동적 대비를 통해 국제 경쟁력을 확보할 수 있으며, 제조물 책임제도(PL; Product Liability)의 대책으로 활용할 수 있습니다. 또한 경영시스템에 대한 항목이 포함되어 있어 지속가능한 경영을 통해 소비자들에게 꾸준히 식품의 신뢰성을 제공할 수도 있을 것입니다.

Q8 다수공급자 계약제도란 무엇인가요?



Answer

다수공급자계약(MAS; Multiple Award Schedule) 제도란 한 개의 계약건에 다수의 공급자를 선정함으로써 선의의 가격 및 품질경쟁을 유도하는 동시에 수요기관의 선택권을 제고하는 제도입니다. 각 공공기관의 다양한 수요를 충족하기 위하여 품질, 성능, 효율 등에서 동등하거나 유사한 종류의 물품을 수요기관이 선택할 수 있도록 2인 이상을 계약상대자로 선정하는 계약제도로써 납품실적, 경영상태 등이 일정한 기준에 적합한 자를 대상으로 협상을 통해 계약을 체결하고 수요기관이 직접 물품을 자유롭게 선택하여 사용합니다. 이 제도는 기존의 최저가 1인 낙찰자 선정 방식으로는 다양성의 부족과 지속적으로 지적되는 품질저하의 문제점을 해결하기 힘들뿐만 아니라 정보통신기술 발전 및 인터넷 확산에 따른 전자상거래 시대에 보다 적합한 계약 방식이라는 점에서 도입되게 되었으며, 이미 미국, 캐나다 등 선진국에서 널리 활용되고 있습니다. 이 제도를 시행하고 있는 조달청에서 운영하는 '나라장터 종합쇼핑몰'에 등록할 수 있는 품목의 기준은 아래 표 8-1과 같습니다.

표 8-1. 다수공급자계약 대상품목 기준

1. 규격(모델)이 확정되고 상용화된 물품
 - 연간 납품실적이 3천만원 이상인 업체가 3개사 이상일 것
 - 업체공통의 상용규격 및 시험기준이 존재할 것
2. 단가계약(제3자단가계약 포함)이 가능한 물품
3. 기타 조달청장이 필요하다고 판단하는 물품 등

무엇보다 공급자 중심의 단일업체 조달방식에서 수요자 중심의 다수업체 조달방식으로 전환한다는 것에 있어서 의미가 있으며 계약업체로서는 선 진입 후 경쟁 방식으로 일정한 요건(규격 당 납품실적 3건 이상, 신용등급 B-)만 통과한다면 누구나 계약이 가능하기에 보다 유리할 수 있습니다. 제3자 단가계약과 다수공급자계약의 차이를 정리하면 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

표 8-2. 제3자단가계약과 다수공급자계약 차이

구분	제3자단가계약	다수공급자계약
계약방법	경쟁 or 수의	경쟁
계약수량	구매결의 시 결정된 수량	업체 계약 수량
계약자	단일업체	다수업체(3개사 이상)
가격할인	없음	<ul style="list-style-type: none"> • 다량 납품요구량 초과 시 • 할인행사 기간의 납품요구
가격인하	계약 후 90일 이후	수시로 가능 (중소기업간경쟁제품은 10 % 이하)
2단계 경쟁	없음	<ul style="list-style-type: none"> • 1회 구매예정금액 일정금액 이상 • 세부품명과 물품분류번호 8자리가 동일한 물품

또한 다양한 경쟁요소 도입으로 정부조달시장의 경쟁체제를 구축할 수 있는데, 계약단가 인하 및 다량납품 시 할인을 설정, 할인행사를 통한 가격 경쟁이 있습니다. 또한 2단계 경쟁을 통한 가격 및 품질 경쟁이 가능하데, 수요기관의 1회 납품요구 금액이 중소기업자간 경쟁제품으로서 구매예정금액이 1억원 이상이거나 일반 제품이 5천만원 이상(중소기업 제조품목 : 5천만원 이상 1억원 미만 선택적용)에 해당하는 경우 실시합니다. 이러한 다수공급자계약 업무처리 절차는 아래와 같으며 군에 납품되는 식품에 있어서도 적용되어 군수품 품질 향상에 기여할 것으로 생각합니다.

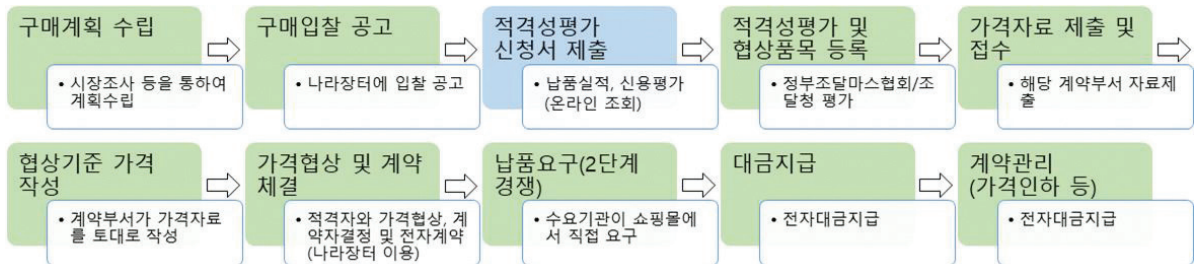


그림 8-1. 다수공급자계약 업무처리 절차



Q9 중소기업자 우선선정 품목지정 제도는 무엇인가요?



Answer

방위사업청은 2010년부터 수행하는 무기체계 및 핵심기술 연구개발 시 기술력을 갖춘 중소기업을 육성하기 위해 방위사업청장이 고시한 품목의 경우 연구개발 주관업체로 중소기업을 우선 선정하는 제도가 중소기업자 우선선정 품목지정 제도를 시행하고 있습니다.

이 제도로 인해 연구개발 단계부터 우수한 중소기업에게 직접참여 우선 기회를 제공하여 기술혁신 촉진과 무기체계 부품·소재의 진화적 기술 향상이 가능합니다. 연구개발에 참여하는 중소기업을 실질적으로 지원하기 위해 방위사업청장이 정하는 고시품목을 개발하는 중소기업들에게는 방위산업육성자금(융자사업)을 우선 지원할 수 있습니다. 2013년 1차 신규지정 품목으로 신형화생방정찰차용 장비 10종이 선정되었으며, 2017년까지 실시간 바이러스 대응기술(지휘통제체계분야), 초소형 비축전지(화력분야) 등 총 32품목이 중소기업자 우선 선정 품목으로 지정되었습니다.

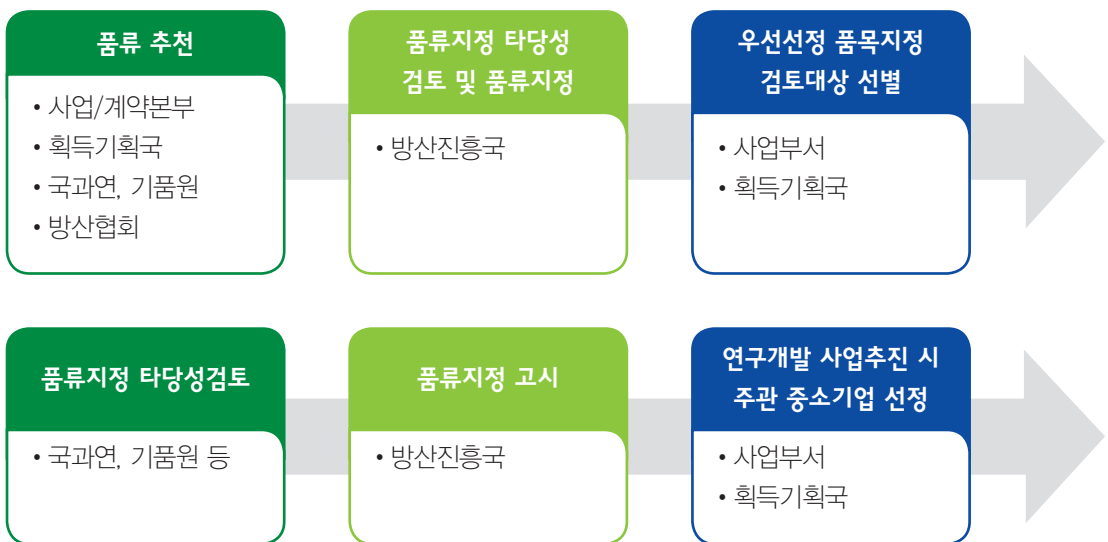


그림 9-1. 중소기업자 우선선정 품목지정 절차 흐름도

무기체계의 우선 선정 품목은 우선 선정 품목류에 포함되었거나, 각 사업부서에서 중소기업 지원을 위해 발굴한 장비 또는 체계장비의 부품을 그 대상으로 하고 있습니다. 핵심기술 우선선정 품목은 차기년도 착수 예정인 응용연구 및 시험개발 단계 과제 중 중소기업을 주관으로 선정할 수 있는 과제를 대상으로 합니다. 우선선정 품목으로 지정되기 위해서는 다음의 요건을 모두 갖추어야 합니다.

- 기술 및 경제적 파급효과가 높을 것
 - 해당 품목의 사용분야가 민·군 겸용 또는 상용분야를 포함하는 경우
 - 해당 품목의 연구개발 또는 시제품 생산 결과의 일부가 다른 무기체계 또는 민간분야에 적용 가능하거나 응용 가능할 것으로 예상되는 경우
- 중소기업자의 연구개발 또는 시제품 생산 가능성이 있을 것
 - 연구개발 또는 시제품 생산에 필요한 주요 기술·공법이 일정 수준인 경우
 - 유사 제품·기술의 개발에 성공한 기술력을 갖춘 중소기업자가 있는 경우
 - 연구개발 또는 시제품 생산에 필요한 주요기술, 시설, 인력 등을 갖춘 중소기업자가 있는 경우

우선선정 품목의 지정은 국방과학연구소, 국방기술품질원, 방위산업협회, 중소기업 관련법인 또는 단체 등의 의견을 종합적으로 검토하여 결정합니다. 연구개발에 필요한 기술과 인력의 기준, 경제적 및 기술적 파급효과, 중소기업의 유사품목 개발 실적 등을 검토하여, 품목의 적용분야가 상용분야를 포괄하고 개발 난이도가 적정하며 일정 수준의 시설과 인력 등을 갖춘 경우 우선 선정 품목으로 지정하고 있습니다. 중소기업자 우선선정 품목 지정 시점은 무기체계는 연구개발의 경우 연구개발 주관기관 또는 시제품 생산업체 선정을 위한 제안요청서 작성 이전입니다. 핵심기술 연구개발의 경우에는 연구개발 주관기관 선정을 위한 제안요청서 작성 이전 시점입니다.

이 제도를 식품분야에서 입찰시 제한경쟁으로 이루어지는 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률에 따라 중소기업자간 경쟁제품을 선정하고 대기업의 입찰을 제한하는 제도와 유사한 것으로 오해할 수 있습니다. 그러나 중소기업자 우선선정 품목지정 제도는 무기체계 및 핵심기술 연구개발의 경우 중소기업을 연구개발 주관업체로 우선 선정하는 것으로 유의할 필요가 있습니다.

Q10 군수품 선택계약제도는 무엇인가요?



Answer

군수품 선택계약제도는 군수품 선정에 있어 장병들의 기호와 선택권을 보장하기 위해 다수 업체의 군수품 중 원하는 제품을 수요군 별로 직접 선택하게 하는 제도입니다. 이는 2013년 방위사업청의 연구용역결과를 바탕으로, 2015년에 「군수품 선택계약 업무처리 규정」이 제정되며 시행되었습니다. 규정 제정 후 장병의 선호도가 극명하게 나타나는 식품류 품목의 계약에 먼저 적용되었으며, 후에 전투복 등 섬유류 품목으로 확대 적용되었습니다. 이 제도는 조달청에서 시행하는 다수공급자 계약제도와 유사한데, 한 가지 군수품에 대해 두 곳 이상의 업체와 계약을 체결하고 수요군 별로 원하는 품목을 직접 선택할 수 있게 하는 방식으로 진행됩니다. 무엇보다 장병들의 기호와 선택권을 보장하기 위한 목적으로 제정된 만큼 기존 군수품의 경쟁계약입찰에서 적격업체 평가 시 납품실적 및 신용도를 평가하는 방법 외에 군수품 품질 분야를 평가하는 신인도 평가 항목을 추가로 반영하여 업체 간 차별성을 둔 것이 특징입니다. 실제로 이 제도가 시행되는 방식을 살펴보면 방위사업청은 계약기간 동안 필요한 제품의 양과 금액을 고정하고 다수의 업체와 계약을 진행합니다. 이후 각 계약업체는 계약금액 및 물량의 10%를 우선적으로 배정받아 납품하게 되고 급식시스템을 운영하는 과정에서 군 장병들의 각 제조사 별 제품 선호도를 조사합니다. 이후 각 계약업체가 배정받은 물량을 모두 소비했을 때 군 장병의 선호도에 따라서 수요군이 특정 제조사를 선택하여 지속적으로 군수품을 납품받게 됩니다.

군수품 선택계약제도 시행에 따른 효과는 수요군이 직접 선택한 제품을 사용한다는 점에서 군수품 사용자의 만족도가 향상된다는 것입니다. 또한 장병들의 선택권 확보는 품질과 가격에 대한 업체들 간 경쟁으로 이어져 품질 및 가격경쟁력 향상에 큰 도움이 되고 있는 것으로 평가받고 있습니다. 하지만, 제조업체 입장에서는 계약물량이 유동적이어서 제품의 생산일정 및 원재료 수급에 애로사항이 발생하고 계획적인 생산에 어려움이 있는 것도 사실입니다.

한편, 선택계약이 적용될 수 있는 품목은 경쟁입찰 또는 단가계약이 가능한 물품, 선호도에 따라 수요기관에서 선택이 가능한 물품, 기타 계약관리본부장이 필요하다고 판단하는 물품으로 정의되어 있으며, 입찰에

참여할 수 있는 대상은 국가종합전자조달시스템(나라장터)에 업체 등록을 하고, 국방전자조달시스템(www.d2b.go.kr)에 사용자 등록 및 추가정보 등록을 한 자로 한정됩니다. 또한, 경쟁계약이 1개 업체 혹은 공동수급을 구성한 대상으로 확정되는 반면에 낙찰자 결정방법에 따라 예정가격 이하로서 최저가 입찰자순으로 심사를 진행하여 심사결과 종합평점이 95점 이상인 다수의 업체를 계약상대자로 결정하도록 되어있어, 경쟁계약보다 상대적으로 낙찰조건이 까다롭지 않은 장점이 있습니다. 다만, 선택계약 물품에 대해 낙찰 이후 방위사업청과 계약을 진행하지 않을 시 관련 규정에 따라서 부정당업체로 제재를 받을 수 있으니 주의하여야 합니다.

선택계약제도의 운영에 있어서 계약업체를 상대로 방위사업청은 매년 1월 계약이행실적평가 및 등급화 평가를 실시하게 되며, 납기준수율, 품질(하자발생유무, 감액유무), 계약이행 성실도, 수요기관 만족도 4개 항목에 대하여 지난 1년간의 이행실적을 평가하게 되며, 이를 통해 평가등급을 최우수, 우수, 보통, 미흡의 4단계로 확정하게 됩니다. 이에 대한 평가 결과는 국방전자조달시스템에 게시되게 되며, 계약상대자는 이를 열람할 수 있습니다.

표 10-1. 선택계약제도의 계약이행실적 평가항목, 평가지표의 정의 및 배점

평가항목	평가지표	정의	등급	점수	배점
기본점수					10점
납기 (20점)	납기 준수율	납품금액 대비 지체 납품된 금액 비율	- 해당없음(0.1%미만 포함)	20	20점
			- 납품금액의 0.1%이상~ 1%미만	18	
- 납품금액의 1%이상~ 3%미만	16				
- 납품금액의 3%이상~ 5%미만	14				
- 납품금액의 5%이상~ 7%미만	12				
- 납품금액의 7%이상~ 10%미만	10				
- 납품금액의 10%이상~ 15%미만	8				
- 납품금액의 15%이상	6				
품질 (20점)	하자 발생 유무	납품금액 대비 하자 비율	- 해당없음	10	10점
			- 납품금액의 0.1%미만	8	
	- 납품금액의 0.1%이상 ~ 1%미만	6			
- 납품금액의 1%이상 ~ 3%미만	4				
- 납품금액의 3%이상 ~ 5%미만	2				
- 납품금액의 5%이상	0				
		급식류만 적용	기품원, 소요군 경고장 1회당 - 1점 감점		

평가항목	평가지표	정의	등급	점수	배점
	감액 유무	납품금액 대비 감액 비율	- 해당없음 - 납품금액의 0.1%이상 ~ 1%미만 - 납품금액의 1%이상 ~ 10%미만 - 납품금액의 10%이상 ~ 20%미만 - 납품금액의 20%이상	10 8 6 4 0	
계약이행 성실도 (20점)	부정당업자 제재 기간	최근 1년 이내 부정당업자제재 받은 사실이 있는 자 (평가전월 기준)	- 해당없음 - 3개월 이하 - 3개월 초과 ~ 6개월 이하 - 6개월 초과 ~ 9개월 이하 - 9개월 초과 ~ 1년 이하 - 1년 초과 단, 2회 이상 입찰참가자격제한처분을 받은 업체는 최저점수(0점) 평가함	10 8 6 4 2 0	10점
	과징금 부과	최근 1년 이내 부정당업자 제재 대신 과징금 부과 (평가전월 기준)	납품금액기준 과징금 부과율 - 해당없음 - 4.5%이하 - 4.5%초과 ~ 9%이하 - 9%초과 ~ 13.5%이하 - 13.5%초과 ~ 15%이하 - 15%초과 단, 2회 이상 입찰참가자격제한처분 또는 과징금 부과 처분을 받은 업체는 최저점수(0점) 평가함	10 8 6 4 2 0	10점
평가항목	평가지표	정의	등급	점수	배점
수요기관 만족도 (30점)	품질 만족도	수요기관의 담당자가 평가한 품질 만족도	- 95% 이상 (매우만족) - 85% ~ 95% (우수) - 80% ~ 85% (보통) - 70% ~ 80% (미흡) - 70% 미만 (불만족)	10 8 6 4 2	10점
	가격 만족도	수요기관의 담당자가 평가한 가격 만족도	- 95% 이상 (매우만족) - 85% ~ 95% (우수) - 80% ~ 85% (보통) - 70% ~ 80% (미흡) - 70% 미만 (불만족)		10점
	종합 만족도	수요기관의 담당자가 평가한 종합 만족도	- 95% 이상 (매우만족) - 85% ~ 95% (우수) - 80% ~ 85% (보통) - 70% ~ 80% (미흡) - 70% 미만 (불만족)		10점
총 계					100점



Q11 업체 생산능력 확인 제도는 무엇인가요?

Answer

방위사업청(또는 수요군)에서는 원활한 계약이행을 위하여 지정 품목에 대해 입찰참가 신청인의 생산능력을 확인하고 있습니다. 이러한 제도를 업체 생산능력 확인 제도라고 하며, 방위사업청 예규인 '업체 생산 및 정비능력 확인지침(이하 '업체 생산·정비능력'이라 한다.)'에 세부사항을 규정하고 있습니다.

방위사업청은 수요군으로부터 조달계획(안)을 통보 받으면 다음 연도에 조달계획이 있거나 조달이 예상되는 품목 중에서 업체 생산·정비능력 확인 대상품목을 선정합니다. 방위사업청은 업체 생산·정비능력 확인 대상품목에 대해 목록을 작성하며, 시제품 검사 대상품목을 지정할 수 있습니다. 선정된 대상품목에 대하여 국방기술품질원장 및 각 군 군수사령관은 업체 생산·정비능력 확인기준서(이하 '기준서'라 한다.)안을 작성하고, 업체 생산·정비능력 확인 대상품목 및 기준서는 방위사업청이 확정합니다.

업체 생산능력 확인기준서			
기준서 번호 : 20-01			
품명 (품목코드)	군특식량 1형 (8970-20-0002)	적용규격	KDS 8970-1006
생 산 설 비		검 사 설 비	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 세척(또는 불림)시설 ○ 절단기(아재, 육류) ○ 분쇄기(아재, 육류) ○ 탈수대(육수수) ○ 볶음기 ○ 증자시설 ○ 튀김기 ○ 반죽기(고기완자) ○ 성형기(고기완자) ○ 자동송진기(날개포장) ○ 밀봉기(날개포장) ○ 살균기(날개포장) ○ 냉장실(0~10℃) ○ 냉동실(-18℃이하) 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 수분측정기(또는 장비) ○ 고압멸균기(Auto Clave, 온도 121℃, 압력 15 psi) ○ 배양기(incubator)(35±1℃의 온도유지가 가능할 것) ○ 무균작업대(Clean Bench)(윈도우, 편, 필터, UV램프 포함) ○ 관중시험기 	
		기 술 자 격	
		○ 식용기사	
추 가 기 준			
1. 시제품검사 사항 - 시제품 확인대상 품목 : 군특식량 1형 - 시제품 검사수량 : 검사항목 별 시료수 참조 - 적용규격 : KDS 8970-1006(최산판) - 검사항목(시료수) : ○ 3.3.1형(식단별 각 1개), 3.6.3형(식단별 각 12개), 3.6.6형(식단별 각 5개), 3.6.7형(식단별 각 1개) ※ 시료수는 검사항목을 1회 시험에 필요한 최소 수량임 - 시제품 검사 예상 소요기간 : 15군무일 단, 인부 검사환경 변동에 따라 소요일 변동 예상 2. 인증 및 인-허가 확인 사항 - 구성품별 유효기간 3년 증명자료(품목제조보고서)			

기준서 세부내용(기준서 번호 20-01)		
○ 생산설비		
순번	설비명	필요성
1	세척(또는 불림)시설	원료 세척 또는 불리는 기계로 수세미 등의 재조에 필요
2	절단기(아재, 육류)	원료를 절단하는 기계로 주·부식 재조에 필요
3	분쇄기(아재, 육류)	원료를 분쇄하는 기계로 주·부식 재조에 필요
4	탈수대(육수수)	원료 탈수에 사용하는 기계로 주·부식 재조에 필요
5	볶음기	재료를 볶을 때 사용하는 기계로 주·부식 재조에 필요
6	증자시설	재료 증자(증)에 사용하는 기계로 팔, 통 등의 증자에 필요
7	튀김기	재료 튀김에 사용하는 기계로 고기완자 등의 튀김에 필요
8	반죽기(고기완자)	혼합된 재료를 반죽하는 기계로 고기완자 등 재조에 필요
9	성형기(고기완자)	고기완자 성형에 사용하는 기계로 고기완자 재조에 필요
10	자동송진기(날개포장)	혼합된 재료를 포장재에 송진하는 기계로 제품 송진에 필요
11	밀봉기(날개포장)	송진된 포장재를 밀봉하는 기계로 제품 포장에 필요
12	살균기(날개포장)	포장된 제품을 살균하는 기계로 제품 살균에 필요
13	냉장실(0~10℃)	제품 보관에 필요
14	냉동실(-18℃이하)	제품 보관에 필요
○ 검사설비		
순번	설비명	필요성
1	수분측정기(또는 장비)	원재료의 수분함량 측정에 필요
2	고압멸균기(Auto Clave)	원재료의 미생물 검사에 필요(121℃의 온도유지가 가능할 것)
3	배양기(incubator)	원재료의 미생물 검사에 필요(35±1℃의 온도유지가 가능할 것)
4	무균작업대(Clean Bench)	원재료의 미생물 검사에 필요(윈도우, 편, 필터, UV램프 포함)
5	관중시험기	원재료의 밀봉여부 검사용 위해 필요

그림 11-1. 업체 생산능력 확인기준서(예시)

방위사업청은 확정된 업체 생산·정비능력 확인 대상품목과 기준서를 당해년도 1월말까지 국방전자조달 인터넷 누리집에 게재하여야 합니다(대상품목은 연 1회 선정함을 원칙으로 하되 필요시 추가·변경·삭제할 수 있다).

업체 생산·정비능력 확인 품목 대상범위는 ① 군 특수규격품으로 성능보장이 필수적인 품목 또는 전투긴요 품목, ② 계약불이행, 납품지체, 하자발생, 수의계약에서 경쟁계약으로 전환, 신규조달 등에 해당되는 품목 중 업체 생산·정비능력 확인이 필요한 품목, ③ 기타 무기체계 계약부장·장비물자계약부장, 국방기술품질원장 및 각 군 군수사령관이 필요하다고 판단한 품목입니다. 대상범위 중에서 시제품 검사가 필요한 품목의 대상범위는 ① 신규조달 품목 또는 성능개량 품목, ② 직전 계약건에 계약불이행 또는 하자가 발생된 품목, ③ 조달물품의 품질이 인명 또는 인체에 손상을 줄 수 있는 품목, ④ 각 계약부장이 조달물품의 품질 보장을 위하여 시제품 검사가 필요하다고 인정하는 품목이 있습니다.

업체 생산·정비능력 확인 대상품목은 입찰공고문에 업체 생산·정비능력 확인 대상품목임이 명시(품목코드 포함)되어 있습니다. 또한 업체 생산·정비능력 보유를 증명할 수 있는 서류 및 서류제출 마감일과 해당 품목에 대한 업체 생산·정비능력 확인 면제 여부 및 면제기준 등을 입찰공고문에서 확인할 수 있습니다. 업체 생산·정비능력 확인 대상품목에 해당하는 물품의 입찰참가 신청인은 생산·정비능력 보유 현황, 업체 생산·정비능력 확인기준서에 명시된 제조(정비)·검사설비, 기술자격, 추가기준 등 업체 생산·정비능력 보유를 증명할 수 있는 서류를 제출해야 합니다. 임차로 보유한 경우에는 임대차계약서 등 임차 증빙서류를 제출하여야 합니다. 제출한 서류 일부가 누락되어 다시 제출하는 경우 업체 생산·정비능력 확인까지 상당 시간이 지연될 수 있으므로, 해당서류 제출 시 누락되지 않도록 주의가 필요합니다. 방위사업청은 입찰참가 신청인이 제출한 서류를 확인한 후, 국방기술품질원장 및 각 군 군수사령관에게 업체 생산·정비능력 확인을 요청하고 있습니다.

업체는 시제품 검사 대상품목의 경우 입찰공고 이전에 업체 생산·정비능력 확인에 필요한 서류를 방위사업청에 제출할 수 있으며, 방위사업청은 국방기술품질원장 및 각 군 군수사령관에게 확인을 요청할 수 있습니다. 국방기술품질원장 및 각 군 군수사령관은 업체 생산·정비능력 확인기준서에 의하여 실사 후 특별한 사유가 없는 한 업체 생산·정비능력 확인을 요청받은 날로부터 10근무일 이내에 업체 생산·정비능력 확인의뢰서에 확인 결과를 작성하여 방위사업청으로 통보합니다. 다만, 시제품 검사 대상품목의 결과 통보일은 검사에 소요되는 기간에 따라 변경 될 수 있습니다.

입찰참가 등록 마감일 전일 기준 최근 3년 내 방위사업청에 당해 품목의 생산·정비 납품실적이 있는 업체는 업체 생산·정비능력 확인을 면제받을 수 있습니다. 또한 업체생산·정비능력 확인 결과합격업체(시제품 검사대상 포함)는 합격일로부터 3년 동안 생산·정비능력 확인을 면제받을 수 있습니다.



Q12 국방품질경영체제 인증제도는 무엇인가요?



Answer

국방품질경영체제(DQMS; Defense Quality Management System) 인증제도는 군수업체의 품질보증 기반강화와 군수품의 품질향상을 위하여 품질경영체제 인증기준(KDS 0050-9000)에 따라 업체가 품질경영체제를 구축한 경우 심사를 실시하여 적격 업체에 인증서를 수여하는 제도입니다. 국방품질경영체제 인증 대상업체는 방산업체, 일반업체(방위산업과 관련된 업체로서 방산업체가 아닌 업체), 방위산업과 관련 없는 일반업체(군수품의 규격에 따라 군수품을 납품하는 경우로 한정)입니다.

국방품질경영체제 인증을 받기 위한 신청자격은 국방품질경영체제 인증기준(KDS 0050-9000)에 적합한 품질경영체제를 구축하고 6개월 이상 실행한 경우로 품질경영체제의 실행기간 중에 내부심사 및 경영검토를 1회 이상 실시하여야 하며, 국방품질경영체제의 심사기준 및 심사구분은 표 12-1과 같습니다.

표 12-1. 국방품질경영체제 심사기준 및 심사구분

구분	내용
심사기준	<ul style="list-style-type: none"> • 최초 신청업체: 최신규격(KDS 0050-9000-4)으로만 신청가능 • 기존 인증업체: 인증 유효기간이 2019. 1. 1. 이후로 시작되는 갱신심사부터 최신규격(KDS 0050-9000-4)으로만 신청가능 • 최신규격으로 변경(규격전환)을 희망하는 경우, 사후관리 또는 갱신심사시 신청가능 ※ 해당규격은 기품원 누리집(www.dtaq.re.kr)의 자료실에서 열람가능
심사구분	<ul style="list-style-type: none"> • 최초심사: 업체의 현장에서 구축된 품질경영체제에 대해 서면심사 및 현장심사를 실시하여 국방품질경영체제 인증기준에 충족되는지를 확인하는 심사 • 사후관리심사: 조직의 품질경영체제가 규정된 요구사항에 따라 적합하게 운영되고 있는지를 확인하기 위한 주기적인 심사활동(연 1회 이상)

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> • 변경심사: 인증조직에서 인증유효기간 중 인증범위의 변경(인증규격 전환, 사업장 이전 또는 추가, 인증분야 추가)이 필요한 경우 그 적합성과 적용성을 확인하기 위한 심 ※ 신청조직은 품질경영체제에 반영하여 3개월 이상의 실행기간을 갖고 내부심사 및 경영검토 실시 후 신청 • 갱신심사: 인증 유효기간의 연장 여부를 결정하기 위해 품질경영체제 전반의 지속적인 적합성 및 효과성을 확인하고, 인증범위에 대한 품질경영체제의 지속적인 관련성 및 적용성을 확인하는 심사활동
신청방법	<ul style="list-style-type: none"> • 신청기간: 연중신청 가능 • 신청서류: 인증신청서, 품질경영체제 문서, 기타증빙자료 등 <ul style="list-style-type: none"> ※ 공장단위별로 신청하는 것이 원칙(사업자등록증, 공장등록증 제시) • 신청방법: 국방기술품질원 누리집(www.dtaq.re.kr) "품질정보서비스" 가입 후 업체 담당 전문센터(팀)로 신청 • 심사수수료: 20만원/MD(부가가치세 10% 별도) <ul style="list-style-type: none"> ※ 사후관리심사는 제외
인증절차	<p>※ 인증신청 후 획득까지 소요기간 : 약 7개월(업체사정에 따라 변경될 수 있음)</p>



Q13 국방기술품질원의 품질경영 담당직원의 업무는 무엇인가요?



Answer

군수품 품질경영 기본규정 제5조에는 국방기술품질원의 품질경영 담당직원이 수행하는 업무내용 및 책임과 권한에 대해 아래 표 13-1과 같이 명시하고 있습니다. 품질경영 담당직원은 방위사업법에 근거한 품질보증에 관한업무, 형상통제활동, 품질보증 관련 지원업무를 수행토록 되어있고, 합리적인 판단에 따라 공정하고 객관성 있게 임무 수행, 계약업체가 계약요구조건을 성실히 이행하는가를 감독, 평가하고 확인, 업무를 수행함에 있어서 자신이 결정할 사항에 대하여 직속 상급자 이외의 타인의 간섭을 받지 아니하는 책임과 권한을 가지고 있습니다.

표 13-1. 품질경영 담당직원의 업무 내용 및 책임과 권한

구분	업무 내용
수행업무	1. 기본업무 가. 방위사업법 시행령 제71조제2항제3호에 따른 품질보증에 관한 업무 나. 방위사업법 시행령 제71조제2항제2호에서 규정한 형상통제활동 2. 품질보증 관련 지원업무 : 방위사업 품질관리규정 등에서 명시한 군수품 품질관리와 관련된 지원업무
책임과 권한	1. 담당직원은 합리적인 판단에 따라 공정하고 객관성 있게 임무 수행 2. 담당직원은 계약업체가 계약요구조건을 성실히 이행하는가를 감독, 평가하고 확인할 권한을 가짐 3. 담당직원은 업무를 수행함에 있어서 자신이 결정할 사항에 대하여 직속 상급자 이외의 타인의 간섭을 받지 아니함

Q14 생산착수회의란(시기, 준비사항 등) 무엇인가요?



Answer

생산착수회의는 신규 계약업체 또는 신규품목(최초 양산품 포함) 계약업체를 대상으로 실시하는 회의입니다. 기존 실적업체에 대해서는 생산착수회의를 필요시 실시할 수 있습니다. 생산착수회의의 목적은 계약업체가 계약품목에 대한 품질보증을 차질 없이 원활하게 수행하는데 필요한 기본적인 정보의 제공과 상호 이해를 위한 것입니다.

군수품 품질경영 기본규정에는 생산착수회의 시 협의해야 할 사항에 대해 아래와 같이 명시하고 있습니다. 국방기술품질원과 계약업체간 품질 관련 계약이행 사항의 이해 여부를 명확히 하기 위해 협의내용은 기록하고 유지합니다.

- 국방기술품질원 정부품질보증 절차 소개(신규업체의 경우)
- 계약업체의 개략적 품질계획
- 계약요구조건의 이해여부
- 납기 등 계약요구조건의 이행 가능 여부
- 기술자료 묶음의 확보 여부(내장형 소프트웨어 포함) 및 기술자료 타당성 등
- 최초생산품 시험 대상 및 시험 수행가능 여부
- 운용시험평가시의 기준 미달 및 보완대상(단, 기술교범 등 종합군수지원 분야는 수요군에서 확인)
- 특수 생산/검사장비 운용사항(교정검사, 전용장비 소프트웨어 등)
- 정부품질보증 의뢰 및 로트구성 계획
- 추가로 업체품보계획서에 포함시킬 사항 및 제출시기 등

생산착수회의 시 협조사항으로 국방기술품질원은 계약업체의 대표 또는 품질보증 책임자에게 ‘청탁금지법 준수 서약서’(군수품 품질경영 기본규정 별지 제3-2호 서식)에 서명하여 제출토록 요청합니다.

국방기술품질원은 생산착수회의가 소기의 목적을 달성함은 물론 효과적이고 효율적인 회의가 될 수 있도록 생산착수회의에서 협의되어야 할 내용을 좀 더 구체적이고 세부적으로 매뉴얼화 하여 업무표준으로 정립하였습니다. 생산착수회의에서는 품질과 계약이 상호 영향을 미칠 수 있는 사안에 대비하여 방위사업청의 계약부서도 필요시 참석하고 있습니다. 이러한 경우 사전에 방위사업청 계약부서에 문서로 참석 협조요청을 하고 계약업체도 생산착수회의 준비에 참고할 수 있도록 하고 있습니다.



그림 14-1. 생산착수회의의 진행 모식도

국방기술품질원이 효과적이고 효율적인 생산착수회의 실시를 위해 매뉴얼로 만든 업무표준의 내용은 아래와 같습니다.

1) 국방기술품질원 정부품질보증 절차 소개(신규업체의 경우)

- 신규업체 교육용 획득 프로세스 매뉴얼 안내
- 품질정보서비스(QIS) 사용 신청 및 사용법 안내
- 품질보증형태별 업무프로세스 소개 등

2) 계약업체의 개략적 품질계획

- 원자재 · 구입부품 확보방안 및 일정
- 생산 및 시험시설 현황 및 하도급 내용 등

3) 계약요구조건의 이해여부

- 계약서특수조건(제조/구매 여부, 품질보증형태, 보증기간 및 추가사항 등), 적용규격 등
- 품질보증 담당직원이 작성한 「계약특수조건 점검표(Check Sheet)」로 확인

4) 기술자료 묶음의 확보 여부(내장형 소프트웨어 포함) 및 기술자료 타당성 등

- 품질보증 담당직원이 작성한 「규격 점검표(Check Sheet)」로 국방규격 또는 구매요구서 등 기술자료 확보 여부 및 유효성 확인
- 견본품 대여 등 확인

5) 납기 등 계약요구조건의 이행 가능 여부

- 계약업체의 제조시설 및 인원 현황 확인
- 계약업체의 생산능력 확인

6) 최초생산품 시험 대상 및 시험 수행가능 여부

- 최초생산품 대상 여부 확인
- 최초생산품 시험수행 가능여부 확인

7) 운용시험평가시의 기준 미달 및 보완대상(단, 기술교범 등 종합군수지원분야는 수요군에서 확인)

- 운용시험평가시의 기준 미달 및 보완대상 확인
- 운용시험평가시의 기준 미달 및 보완대상에 대한 확인 및 검증 방법

8) 특수 생산/검사장비 운용사항(교정검사, 전용장비 소프트웨어 등)

- 특수 생산장비, 검사장비 운용 및 관리방안 여부 확인
- 계량/계측기 보유현황 및 점검 여부 확인 등

9) 정부품질보증 의뢰 및 로트구성 계획

- 로트 구성단위 및 표기방법
- 원자재 및 완제품에 대한 로트 구성 및 정부품질보증활동 의뢰 계획

10) 추가로 업체품질보증계획서에 포함시킬 사항 및 제출시기 등

- 생산계획, 생산 및 품질보증 준비현황, 품질경영체제 문서(매뉴얼), 업체 일반현황, 품목별 생산능력, 기타 검사관련 문서
- 업체품질보증계획서 제출시기는 계약특수조건 제20조(감독 및 검사) ㉔항에 따라 계약 후 ○○일 이내에 국방기술품질원에 문서로 제출

Q15 품질보증형태란 무엇인가요?



Answer

품질보증형태는 계약품목을 대상으로 정부품질보증활동의 효율성을 제고하기 위해 군수품의 성질, 구조, 중요도 등을 고려하여 네 가지 형태로 구분한 것입니다. 방위사업 품질관리 규정에 따라 다음과 같은 기준으로 품질보증형태를 분류하여 적용하며 분류 기준에 따른 품질보증형태와 품질보증형태별 식품류의 대표적인 품목은 다음과 같습니다.

1) 단순품질보증형(형)

단순품질보증형(형)은 공인된 우수품질 표시품, 대량자동화 전문생산품 등과 같이 품질이 단순하고 안정된 품목입니다.

식품류의 대표적인 단순품질보증형(형) 품목으로는 튀김가루, 토마토케찹 등이 있으며, 이러한 품목의 품질보증절차는 다음과 같습니다. 계약업체는 자체적으로 품질보증활동을 수행하고, 국방기술품질원에 품질보증 입증서류인 품질보증서, 자체 또는 공인기관 최종제품(성능) 검사/시험성적서를 제출합니다. 국방기술품질원은 계약업체가 제출한 품질보증 입증서류를 구매요구서와 비교·확인하여 일치하는 경우 검사조서를 발급합니다. 냉동만두, 식용유, 조미김 등이 식품류 품목 중 단순품질보증형(형)에 해당하는 품목입니다.

2) 선택품질보증형(Ⅱ형)

국방품질경영체제 인증업체 생산품 중 품질이 안정되어 계약업체가 자체적으로 품질보증활동을 수행하는 품목으로, 계약업체는 선택품질보증형(Ⅱ형)으로 확정되기 이전의 해당품목 품질보증형태별로 국방품질경영체제 이행조건표 요구사항에 따라 품질경영시스템을 수립하고 이행하여야 합니다.

계약업체는 자체적으로 품질보증활동을 수행하고, 국방기술품질원에 품질보증 입증서류인 품질보증서, 자체 또는 공인기관 최종제품(성능) 검사/시험성적서를 제출하며 국방기술품질원은 계약업체가 제출한 품질보증 입증서류를 국방규격 또는 구매요구서와 비교 확인하여 일치하는 경우 검사조서를 발급합니다. 단순품질보증형(Ⅰ형)과의 차이점은 선택품질보증형(Ⅱ형)의 경우 반드시 계약업체는 해당 품목에 대해 국방품질경영체제 인증을 받아야 한다는 것이며, 현재 식품류의 경우 선택품질보증형(Ⅱ형)으로 분류된 품목은 없습니다.

3) 표준품질보증형(Ⅲ형)

표준품질보증형(Ⅲ형)은 상용품과 군전용품목 중 장비성능 및 군사업무수행에 영향을 미치는 통상적인 신뢰성이 요구되는 품목입니다. 표준품질보증형(Ⅲ형)은 단순품질보증형(Ⅰ형)과 함께 식품류 품목 중 가장 높은 비율을 차지하는 품질보증형태입니다. 표준품질보증형 품목의 품질보증절차는 계약이 되면 계약업체는 업체품질보증계획서를 작성하여 국방기술품질원에 제출합니다. 품질경영 담당직원은 이를 검토하고 위험식별 및 평가결과를 기본으로 정부품질보증계획을 수립합니다. 수립된 계획에 따라 정부품질보증활동을 수행하며, 정부품질보증활동은 품질경영체제 평가, 프로세스 검토, 제품확인감사로 이루어집니다.

식품류의 대표적인 표준품질보증형(Ⅲ형) 품목으로는 전투식량류, 장유류, 육가공품류가 있습니다. 표준품질보증형 품목에 대한 품질보증 절차는 다음과 같습니다. 계약업체는 업체품질보증계획서를 국방기술품질원에 제출하고, 품질경영 담당직원은 이를 검토하고, 위험식별 및 평가결과를 기본으로 정부품질보증활동계획을 수립합니다. 신규 계약업체이거나 신규 계약품목일 경우 생산착수회의를 통해 품질보증활동이 원활히 수행되도록 업무절차 소개, 품질계획, 계약요구조건, 납기 등과 관련하여 논의합니다. 계약업체는 제출된 업체품질보증계획서에 따라 계약요구조건에 일치하는 제품을 생산해야하며 국방기술품질원은 정부품질보증계획에 따라 품질경영체제 평가, 프로세스 검토, 제품확인감사를 통하여 계약업체가 업체품질보증계획서에 따라 계약요구조건을 성실히 이행하는가를 감독·평가하고 확인합니다. 이 후 양산제품이 계약요구조건에 일치하였을 경우 검사조서를 발급합니다.

4) 체계품질보증형(Ⅳ형)

체계품질보증형(Ⅳ형)은 군전용품목 중 무기체계 장비 등 고도의 정밀성과 신뢰성이 요구되는 긴요·복잡한 품목으로 식품류의 경우 체계품질보증형(Ⅳ형)으로 분류된 품목은 없습니다.

표 15-1. 식품류 품질보증형태별 대상품목

구분	품 목	식품
단순품질보증형 (I형)	공인된 우수품질 표시품, 대량자동화 전문생산품 등과 같이 품질이 단순하고 안정된 품목 가. 국가통합인증마크(KC) 등 법정강제인증 품목 나. 한국산업표준(KS) 등 법정임의인증 품목 다. 부품·소재 전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법에 따른 신뢰성 인증품목 라. 대량자동화 전문생산품목	튀김가루, 토마토케찹, 냉동만두, 식용유, 조미김 등
선택품질보증 (II형)	국방품질경영체제 인증업체 생산품 중 품질이 안정되어 계약업체가 자체적으로 품질보증활동을 수행하는 품목	대상 없음
표준품질보증형 (III형)	상용품목과 군전용품목 중 장비성능 및 군사업무수행에 영향을 미치는 통상적인 신뢰성이 요구되는 품목	전투식량류, 장유류, 육가공품 등
체계품질보증형 (IV형)	군전용품목 중 무기체계장비 등 고도의 정밀성과 신뢰성이 요구되는 긴요·복잡 품목	대상 없음



Q16 업체품질보증계획서 제출 시 첨부해야할 서류는 무엇인가요?



Answer

업체품질보증계획서는 계약업체가 계약한 품목에 대해 계약업체 자체 품질보증을 위해 수립하는 계획서로 생산계획, 생산 및 품질보증 준비현황, 품질경영체제 문서, 업체 일반현황(신규업체)을 포함하여 작성합니다. 군수품 품질경영 기본규정과 계약특수조건에 의해 통상적으로 계약일로부터 15일 이내, 계약 후 생산 전에 제출하게 되어 있으며, 업체 품질보증계획서를 제출해야 하는 대상은 선택품질보증형(Ⅱ형), 표준품질보증형(Ⅲ형)과 체계품질보증형(Ⅳ형)입니다. 업체 품질보증계획서의 개요는 아래 표 16-1.과 같습니다.

표 16-1. 업체 품질보증계획서의 개요

제출 목적	업체의 생산계획/품질보증체계의 판단 및 정부 품질보증활동 계획수립에 활용
제출 시기	계약 후 생산 전에 제출받는 것을 원칙으로 하며, 계약특수조건을 참고하여 계약일로부터 특정 근무일 이내에 제출받는다.
접수/검토	군수품 품질경영 기본규정 제14조에 따라 업체 품질보증활동계획서 포함내용 및 타당성 검토
승인 통보	업체 품질보증활동 계획서를 제출받은 날로부터 10근무일 이내, 수정된 업체 품질보증활동 계획서는 제출받은 날로부터 5근무일 이내에 검토결과(승인, 보완요구 등) 통보 ※ 검토가 지연 될 경우에는 담당직원은 사전에 그 사유와 검토완료예정일을 계약업체 통보

업체 품질보증계획서에는 생산계획, 생산 전 준비현황 등을 포함하여야 하며 포함되어야 할 구체적 내용은 아래 표 16-2.와 같습니다.

표 16-2. 업체 품질보증계획서에 포함되어야 할 내용

구분	품목
선택품보형 (Ⅱ형), 표준품보형 (Ⅲ형), 체계품보형 (Ⅳ형)	<ul style="list-style-type: none"> • 생산계획 <ul style="list-style-type: none"> - 원자재/구입부품 확보 방안 및 일정 (계약서에 명시된 국산화품목의무 사용계획) - 하도급 계획 - 생산 및 품질보증 일정 계획 • 생산 및 품질보증 준비현황 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 제조시설, 시험 및 검사장비현황 - 품질관리 인력현황 • 품질경영체제 문서(KDS 0050-9000) <ul style="list-style-type: none"> - 해당 품보형태별 품질경영체제 문서(계약품목 생산, 검사 및 시험기준서 포함) • 업체 일반현황(신규업체) <ul style="list-style-type: none"> - 생산품, 연 매출액, 자본금, 종업원수, 임원현황, E-Mail주소 등

상기 내용은 국방기술품질원 누리집(www.dtaq.re.kr)에 작성양식(국방 Start-up Guide Book) 등이 게재되어 있습니다. 상기 내용 외에도 별도로 첨부되거나 품질보증활동을 위하여 추가적으로 작성되어야 할 내용이 있을 수 있으므로 품질경영 담당직원과 사전에 상의가 필요합니다. 식품류의 경우 상기 작성양식 외 제조공정도, 작업표준서, 품목제조보고서 등을 제출하여야 하며, 불합격품의 처리에 대한 내부 품질경영 문서를 함께 제출하여야 합니다.

계약업체가 제출한 업체품질보증계획서에 대해 품질보증 담당직원은 검토 후 내용이 불충분하거나 미흡한 경우에는 보완을 요구합니다. 계약업체가 보완한 업체 품질보증계획서에 대한 검토가 완료되면 국방기술품질원에서는 계약업체에 업체품질보증계획서 승인을 하게 됩니다. 업체품질보증계획서는 제출받은 날로부터 10근무일 이내, 보완된 업체 품질보증계획서는 제출받은 날로부터 5근무일 이내에 검토 결과(승인, 보완요구 등)를 업체에 통보하고 있습니다. 아울러 업체품질보증계획서에 대한 검토가 지연될 경우 국방기술품질원은 사전에 그 사유와 검토 완료 예정일을 계약업체에 통보하고 있습니다.

그리고 업체품질보증계획서의 제출은 국방기술품질원의 품질정보서비스(QIS)를 통하여 제출해야 합니다. 업체품질보증계획서 제출범위는 가감 조정될 수 있는데 해당 품목에 대해 동일업체가 계속 계약하는 경우에는 기 제출된 업체 품질보증계획서의 내용 중 변동사항만 추가로 국방기술품질원에 제출하면 됩니다. 품질보증형태가 단순품질보증형(Ⅰ형)인 경우에는 계약특수조건에 따라 업체 품질보증계획서의 제출이 생략됩니다.



그림 16-1. 국방 START-UP Guide Book(2020)



Q17 재고번호의 의미는 무엇인가요?



Answer

재고번호란 나토 목록체계 표준화 협정에 따라 각 군수품을 표시하기 위하여 군수품에 체계적으로 부여한 번호를 말하며, 군급분류부호, 국가부호, 품목 식별번호로 구성되며, 국가 재고번호와 외국 재고번호로 구분됩니다. 국가 재고번호(NSN; National Stock Number)란 종전의 11자리수의 미 연방 재고번호를 대체하는 13자리의 재고번호로 4자리의 군급분류부호와 9자리(국가목록부서(NCB)부호 2자리, 일련번호 7자리) 국가 품목식별번호로 구성됩니다.

표 17-1. 국가 재고번호 구성요소

1005	37	1234567
군급분류번호	국가목록부서 부호	일련번호
국가(나토) 품목식별번호(NIIN)		

• 군급분류번호

국가 재고번호를 구성하고 있는 요소 중 군급분류번호는 품목을 기능별, 용도별, 성질별로 분류하고 유사품목을 묶어서 고유번호를 부여한 것을 말합니다. 번호의 구성은 4자리의 숫자를 사용하며 처음 2자리 숫자는 군(Group)을, 나머지 2자리 숫자는 급(Class)을 나타냅니다.

• 국가목록부서 부호(NATO Code For NCB, NCB CODE)

국가 재고번호의 구성 중 국가목록부서 부호는 각 국가별 목록 담당기관에 부여된 국가식별부호로서 두 자리의 숫자로 구성되며 국가재고번호(NSN)의 5번째와 6번째 자리에 해당합니다. 이를 통해 해당 보급품에 대하여 최초로 재고번호를 부여한 국가목록부서를 알 수 있습니다.

표 17-2. 나라별 국가식별부호

구분	국가	구분	국가	구분	국가
00	미국	22	덴마크	32	싱가포르
01	미국	23	그리스	33	스페인
11	NATO 표준품목	24	아이슬란드	34	말레이시아
12	독일	25	노르웨이	35	태국
13	벨기에	26	포르투갈	36	이집트
14	프랑스	27	터키	37	대한민국
15	이탈리아	28	룩셈부르크	66	호주
17	네덜란드	29	아르헨티나	70	사우디아라비아
19	남아프리카	30	일본	98	뉴질랜드
21	캐나다	31	이스라엘	99	영국

재고번호는 국가 재고번호 이외에도 임시 재고번호(Temporary Stock Number)가 있습니다. 임시 재고번호는 긴급하게 재고번호 부여가 필요한 품목에 대해 임시로 사용하기 위해 잠정적으로 부여한 재고번호로 원생산국 재고번호 부여 후 해당 임시 재고번호는 취소·대체 처리됩니다. 임시 재고번호는 나토 보급분류 부호 4자리, 한국의 국가목록부서 부호 37, 알파벳 1자, 일련번호 6자로 구성되며 군수정보관리팀에서 임시 재고번호를 부여하나 목록정보 국제교류에 사용될 수 없습니다. 임시 재고번호와 유사한 임시 관리번호(TMN; Temporary Management Number)란 국방부분부, 소속기관, 각 군 및 직할기관에서 목록화하지 못한 물품과 장비의 자산관리를 효율적으로 하기 위하여 임시로 부여한 번호를 말합니다. 임시 관리번호는 나토 보급분류 부호 4자리, 한국의 목록부서 부호 2자리, 각 군 부호 1자리, 일련번호 6자리의 숫자와 알파벳 13자로 구성됩니다. 각 군 부호는 육군 X, 해군 Y, 공군 Z, 국방부 직할기관 W입니다. 임시 관리번호 형태는 재고번호와 유사하지만 재고번호가 아니며 해당 군에서만 사용이 가능하고 각 군의 군수사가 임시 관리번호를 부여합니다.

재고번호는 국가 재고번호(국가부호 37), 외국 재고번호, 임시 재고번호(37A)로 구분하여 부여되며, 국가 재고번호(37)는 국내에서 생산하는 품목에 대하여 부여하며, 부여대상은 다음과 같습니다.

- 국내 자본이나 기술에 의해 국내 또는 외국에서 연구개발된 품목으로, 국내 독자적으로 개발되거나 특허품목으로써 유일한 품목
- 기술협력생산 및 군용물자 부품국산화 품목 중 재질, 치수, 형상 등이 기존 품목과 다르게 개량 생산된 품목
- 외국 부품(부분품 포함)을 수입하여 국내에서 생산되는 소재와 기술에 의해 조립 생산된 품목
- 국내생산 민수품 중 군수품으로 채택된 상용품목
- 국내 재생산 품목을 원생산국에 사용승인 요청한 결과 미승인된 품목
- 외국에 주문 생산하여 국외구매한 품목 중 원제작국으로부터 국가재고번호(37)를 부여토록 합의된 품목
- 외국에서 기술도입하여 국내에서 생산되는 품목을 원생산국에 사용승인 요청한 결과 미승인된 품목
- 나토 목록후원 1단계 국가나 나토 목록후원을 받지 않는 국가가 생산하는 품목



Q18 로트(Lot)의 기준은 무엇인가요?



Answer

로트(Lot)라는 것은 동일한 제조 조건하에서 제조되어 균일한 특성 및 품질을 갖는 제품 집단을 의미합니다. 제품을 생산하기 위해서는 표 18-1에서 보는 바와 같이 다양한 생산자원이 필요합니다. 생산자원에는 작업자(Man), 기계(Machine), 재료(Material), 방법(Method), 측정(Measurement), 에너지 및 환경(Energy/Environment)이 있으며, 이를 5M1E라고 합니다. 생산자원인 5M1E가 바뀌면 동일한 제조 조건이라고 보기 힘들기 때문에 통상 동일한 5M1E에서 생산된 제품을 동일 로트로 분류합니다. 하지만 관리자나 제품의 특성 등에 따라 로트를 구성하는 방법은 조금씩 다를 수 있으며, 로트의 크기 역시 동일하지 않을 수 있습니다.

이렇게 구성된 로트에 로트 번호를 부여하면 제품군의 식별, 추적이 용이해 품질관리가 용이합니다. 품질 검사를 할 때는 로트별로 몇 개씩 표본을 채취해서 검사를 하는데 만일 표본 중 하나가 불량으로 판단되면 그것과 같은 로트 번호를 갖는 제품을 모두 검사해야 합니다. 로트 구성을 어떻게 하느냐에 따라서 불량률이 높아지거나 낮아질 수 있기 때문에 로트 구성은 중요합니다.

식품분야에서 로트의 구성은 제조주기기준(제조한 주, 제조일 등), 제조라인기준 등 제품의 특성에 따라 다양한 방법으로 구성할 수 있습니다. 군납 기준에서는 로트를 기준으로 육안검사와 이화학검사가 이루어지기 때문에, 제조일을 기준으로 행정처리가 이루어지는 식품위생법 등 법령과 정확히 일치하지 않을 수 있습니다. 일예로 특정일자의 제품에 문제가 생길 경우 해당 생산일의 제품을 모두 수거하는 것이 통상적이나, 군납 제품에서는 생산일과 관계없이 해당 로트에 포함되는 모든 제품에 행정처리가 이루어지게 되는 것을 유념해야 합니다.

표 18-1. 생산자원의 종류

생산자원의 종류	
작업자 (Man)	작업장 내부 및 외부에서 작업을 수행하거나 설비를 실행하는 근로자
기계 (Machine)	제품을 생산 및 제조하기 위해 설치된 각종 설비
재료 (Material)	제품을 생산 및 제조하기 위해 필요한 각종 원재료(원부자재, 부품)
방법 (Method)	생산자원을 이용하여 제품을 생산하기 위해 필요한 작업 기준 및 작업 조건
측정 (Measurement)	제품 생산공정에서 요구되는 측정시스템의 신뢰성 확보 및 유지, 관리
에너지/환경 (Energy/Environment)	생산 및 제조에 관련된 에너지 및 환경 관련 정보



Q19 품질정보서비스를 이용한 시험분석의뢰는 어떻게 하나요?



Answer

군납 제품 뿐 만아니라, 일반 기업체에서도 품질관리(QC) 및 품질보증(QA)을 위한 시험분석은 매우 중요한 활동입니다. 일반적으로 군수품의 시험분석 결과확인인 공인시험기관이 발행한 공인시험성적서를 통해 이루어집니다. 공인시험기관은 KOLAS 인증 시험·검사기관이나, 식품의약품안전처 등 국가기관에서 지정한 시험기관을 지칭합니다. 계약업체는 납품 품목의 제품확인감사 의뢰 시 해당센터로 합격을 입증하는 공인시험기관 시험성적서 등을 포함하여 의뢰하게 됩니다. 이때, 품질정보서비스(QIS)의 시험분석 업무 메뉴를 이용 할 수 있는데, 이를 이용하면 계약정보에 해당하는 시험분석을 효율적으로 의뢰 및 관리할 수 있습니다. 또한, 시험성적서 위변조를 차단하기 위한 위변지방지 전자스탬프와 함께 성적서가 발급됩니다.



그림 19-1. 위변조 방지 전자스탬프

품질정보서비스를 이용한 군수품 시험분석의뢰는 다음과 같은 절차로 진행할 수 있습니다.

표 19-1. 품질정보서비스 시험분석 업무처리 절차



1) 품질정보 서비스 로그인

- <http://iqis.dtaq.re.kr/iqis> 접속 후 로그인

2) 시험분석 의뢰서 작성/발송

- 시험분석 메뉴에서 시험분석의뢰서 등록 탭 누르고 계약정보에서 해당계약 건 불러오기

- 담당 시험기관 및 시료 명, 의뢰시험 등 정보를 입력하고 저장 후 발송

그림 19-2. 품질정보서비스 시험분석의뢰서 등록방법

3) 시험기관의 시험완료 후 시험성적서 발송

- 시험기관에서는 기품원 또는 업체에서 발송한 시험분석의뢰서를 접수 후 시험 실시

- 시험완료 후 시험성적서를 의뢰자에게 발송

4) 시험성적서 접수 및 합/부 판정

- 의뢰자는 시험기관에서 발송된 시험성적서를 확인접수 후 합/부 판정

시험분석의뢰서를 발송하는 단계에서는 발송전에 저장버튼을 클릭하여 내용을 저장한 후 발송버튼을 클릭하여 해당 시험기관에 시험의뢰서를 전송합니다. 최초 전송이후 시험기관에서 수신확인 전까지 전송한 시험의뢰서는 회수할 수 있으나, 재전송 기능은 지원하지 않으며 회수 이후에는 신규 작성하여 전송하여야 합니다.



Q20 시정조치 요구를 받았습니다. 어떻게 해야 하나요?



Answer

시정조치는 국방기술품질원이 정부 품질보증업무 수행 중 발견한 계약업체의 규정위반 사항, 품질과 관련한 계약조건 위배사항 등에 대하여 계약업체에게 시정조치를 요구하게 되고, 이에 대해 계약업체가 조치하는 행위를 말합니다. 국방기술품질원의 시정조치 요구와 계약업체의 시정조치 후 결과 제출은 품질정보서비스(QIS)를 이용하여 해당 절차가 이루어집니다. 국방기술품질원은 시정조치 요구에서부터 시정조치 결과 그리고 시정사항 발생의 원인과 재발방지대책을 품질정보서비스(QIS)에 기록·유지되도록 관리하고 있습니다. 군수품 품질경영 기본규정에 시정조치의 종류는 아래의 표 20-1과 같이 네 가지 방법으로 분류하여 적용하고 있습니다. 시정조치 요구는 문서로 하는 것을 원칙으로 하고 있으나 간단한 사항은 구두로 요구할 수 있습니다. 국방기술품질원은 계약업체가 제출한 시정조치 결과를 검토하여 타당한 경우 관련 후속조치를 진행하게 됩니다.

표 20-1. 시정조치의 분류와 내용

구분	업무 내용
제1방법	<p>현장에서 즉시 결함시정이 가능한 경미한 사항에 대한 시정조치 방법으로서 국방기술품질원은 구두로 계약업체에 시정조치를 요구하고 요구사항 및 시정조치 결과를 품질정보서비스(QIS)의 정부품질보증일지에 기록 유지합니다.</p> <p>예) 완제품에 대한 제품확인감사 중 AQL의 합격수량 이내 수량에서 즉시 제거 가능한 오염물이 발견된 경우, 구두로 오염물을 제거토록 시정조치 요구하고, 계약업체는 현장에서 제거 완료</p>
제2방법	<p>현장에서는 결함에 대한 원인을 즉시 제거할 수 없는 사항에 대한 시정조치 방법으로서, 국방기술품질원(팀장 전결)은 문서로 계약업체에 시정조치를 요구합니다.</p> <p>가. 미흡한 업체품보계획서의 보완 요구</p> <p>예) 제출된 업체품보계획서가 하도급 계획이 누락되거나 원부자재 확보 및 생산 일정을 파악할 수 없는 경우</p>

구분	업무 내용
	나. 계약업체 품질경영체제 평가 및 프로세스 검토 결과 시정조치 요구사항 다. 정부 제품확인감사에 대한 계약업체의 준비미흡 및 발견된 규격불치품의 결함시정 라. 제1방법에 의한 시정조치를 이행하지 않을 경우
제3방법	중요 품질 문제에 대하여 결함 및 원인의 제거를 요구하는 시정조치 방법으로서 국방기술품질원은(센터장 전결) 문서로 계약업체의 대표자에게 시정조치 요구사항을 통보하며, 그 해당 내용은 다음과 같다. 가. 중요한 품질결함 사항 나. 제출하여야 할 업체품보계획서를 제출하지 않은 경우 다. 반복되는 동일한 품질결함의 시정 라. 제2방법에 의한 시정조치를 이행하지 않을 경우
제4방법	계약요구조건에 일치하는 제품생산이 불가능하거나, 업체가 품질보증 노력이 없어 제품 품질보증이 어려울 경우 또는 품질 관련 계약조건에 위배되는 사항(단순 행정착오 등 제외)을 발견하였을 경우의 시정조치 방법으로서 국방기술품질원은(센터장 전결) 계약업체의 해당 계약 건에 대한 모든 품질보증활동의 일시중단을 통보하고, 계약이행 불가사항을 검토하여 계약기관에 통보하고, 계약기관의 조치결과에 따라 처리한다.

국방기술품질원이 계약업체에 시정조치를 요구할 때 시정조치 사유, 발생일자, 회신기간 등을 정하여 요구합니다. 계약업체는 시정조치 요구를 받게 되면 요구된 시정조치 사항에 대해 성실히 이행하여야 합니다. 시정조치 후 결과 제출은 시정조치 결과에 발생 원인과 재발방지대책을 포함한 내용을 품질정보서비스(QIS)를 이용하여 문서로 제출하여야 합니다. 만약 국방기술품질원이 요구한 시정조치 사항이 불합리하다고 판단되면, 사유를 명시하여 문서로 이의를 제기할 수 있습니다. 시정조치 내용이 납품되는 품목에 해당되는 경우 시정조치 결과 제출은 납품 전까지 완료하여야 합니다.



Q21 사용자불만 처리 절차는 어떻게 되나요?



Answer

사용자불만 처리는 군에 보급된 군수품의 성능, 신뢰성, 편의성 등 사용자의 요구를 충족시키지 못하여 수요군이 제기한 불만사항에 대해 계약업체에 처리토록 요구하고 처리 결과를 수요군에 통보하는 일련의 활동입니다.

수요군은 사용자불만 사항이 발생할 경우 국방기술품질원 대군기술지원팀으로 사용자불만 신고서를 통보합니다.(단, 국방기술품질원이 정부 품질보증업무를 수행한 군수품만이 사용자불만 처리의 대상입니다.) 대군기술지원팀은 수요군의 사용자불만 제기 내용을 접수하고, 해당 품목을 담당하는 팀에 사용자불만 처리요구를 통보합니다. 담당 팀은 사용자불만 처리 요구서를 접수한 후 해당 품목을 납품한 계약업체에 사용자불만 처리요구를 통보합니다. 계약업체는 사용자불만 처리요구 통보를 받은 후 5근무일 이내에 국방기술품질원 담당 팀에 사용자불만 처리계획서를 제출해야 합니다. 담당 팀은 계약업체가 제출한 사용자불만 처리계획서를 접수하고 예상원인, 처리계획 일정 등이 포함된 사용자불만 처리계획보고서를 대군기술지원팀으로 제출합니다. 다만, 사용자불만 처리지시서 접수 이전에 사용자불만을 제기한 수요군과 사전 협조하여 사용자불만 처리가 기 조치된 경우에는 대군기술지원팀으로 사용자불만 처리계획 제출을 생략할 수 있습니다. 담당 팀은 원인분석 및 기술검토를 위한 부대방문을 실시하며, 필요한 경우 방위사업청, 개발기관, 해당 군과 합동으로 실시할 수 있습니다. 또한, 기술조사를 위한 부대방문은 필요시 관련 부서, 계약업체와 동행할 수 있으며 부대방문 없이 기술검토가 가능한 경우에는 부대방문을 생략할 수 있습니다. 기술검토는 계약자료, 규격 및 기술자료, 품질보증사항, 개선 요구사항, 사용자 운용미흡사항과 관련하여 요구조건과 세부내용 및 적절성 등을 다룹니다.

전문센터(전투물자센터 등)는 기술검토 및 원인분석 결과에 대하여 기술팀의 검토를 거쳐 사용자불만 제기 내용에 대해 결함 내용을 분류합니다. 결함 내용이 하자로 분류되면 하자처리 방법과 절차에 따라 처리하고, 하자가 아닌 경우에는 하자 외 불만사항 처리 방법과 절차에 따라 처리합니다.

하자 외 불만사항은 규격 및 기술자료 미흡, 개선 요구사항, 계약 착오사항, 사용자 운용미흡 및 통보착오,

책임소재 불분명 및 결함원인 분석불가가 있습니다. 처리방법은 규격 및 기술자료 미흡의 경우 형상관리 책임기관에 규격 및 기술자료 미흡 내용을 통보합니다. 개선 요구사항인 경우에는 수요군의 개량요구 관련 부서에 개량 요구내용을 전파하고, 계약 착오사항의 경우에는 계약부서로 오류 내용을 통보합니다. 사용자 운용미흡 및 통보착오의 경우에는 사용자불만 제기 수요군에 사용자의 사용법 미숙, 취급 부주의 등 운용미흡 및 통보착오 사항을 전파합니다. 담당 팀은 하자 외 불만사항에 대하여 사용자불만 처리결과보고서를 대군기술지원팀으로 제출하고, 사용자불만 분류를 계약업체에 통보합니다.

제기된 사용자불만 사항이 하자인 경우 처리방법에는 신품교체, 정비 및 수리, 수정납품, 보충이 있습니다. 신품교체는 제품을 별도로 생산하여 납품하거나, 품질이 보증되는 재고품으로 교체하는 방법이며, 정비 및 수리는 하자발생 장소에서 정비, 수리 또는 구성품의 교환 등으로 하자사항을 해소하는 방법입니다. 수정납품은 하자가 발생한 제품을 수거하여 잘못된 부분을 수정하여 납품하는 방법이며 보충은 하자내용이 수량부족, 일부 부품이 누락된 경우 해당 품목을 보충하는 방법입니다. 하자 처리 절차는 다음과 같습니다. 센터는 해당 품목을 납품한 계약업체에 하자조치를 요구하고, 계약업체는 7 근무일 이내에 동일한 제조방법 또는 동일로트의 제품 등과 같이 동일 하자가 포함되어 있을 것으로 예상되는 제품에 대한 조치계획을 포함한 하자조치 계획서를 담당 팀에 제출합니다. 담당 팀은 업체에서 제출한 하자조치계획이 포함된 사용자불만 처리결과보고서를 대군지원팀으로 제출하고 대군기술지원팀은 검토 후 사용자불만 처리결과통보서를 제기 기관과 방위사업청 사업본부(해당 계약부서, 해당 통합사업관리팀)에 통보합니다. 계약업체는 해당되는 하자처리 방법에 따라 하자처리를 수행하고 하자처리 결과를 국방기술품질원 담당센터에 제출합니다. 계약업체는 하자처리 결과 제출 시 사용자불만 발생원인, 조치내용이 포함되어야 하고 수요군의 확인서를 첨부하여야 합니다. 신품으로 교체한 경우에는 현행 품질보증활동절차에 따라 품질보증활동을 완료한 신품과 하자품을 교체합니다.

계약업체가 하자처리 결과를 제출하면 담당 팀은 처리결과를 검토, 확인 후 확인서와 후속조치 계획내용이 포함된 하자처리 결과를 대군기술지원팀으로 제출합니다. 담당 팀은 단순품질보증형(Ⅰ형)과 선택품질보증형(Ⅱ형)에서 발생한 하자에 대해 품질보증형태의 전환 필요성 여부를 검토하여 전환이 필요한 것으로 판단되는 경우 품질보증형태 결정 절차에 따라 조치되도록 합니다.

계약업체의 하자조치 중 계약업체가 현물보상이 불가능하여 현금으로 변제하고자 하는 경우나 하자처리를 거부하여 법에 의한 조치가 불가피한 경우 그리고 도산, 폐업 등으로 하자처리가 사실상 불가능한 경우에 담당 팀은 하자내용, 하자처리 불가사유서 및 입증서류 등을 대군기술지원팀을 통해 방위사업청(해당 계약부서)에 통보합니다.

표 21-1. 발생 원인별 사용자불만 분류

사용자불만 분류	발생 원인	
• 하자	<ul style="list-style-type: none"> • 재질/원자재 불량 • 치수/조립/가공 불량 • 성능/내구성 미달 • 이종품 납품 	<ul style="list-style-type: none"> • 이종품 혼입 • 수량부족 • 부분품 부족 • 포장/주기 불량
• 규격/기술 자료 미흡	• 규격서 결함	• 기술자료 결함
• 개선요구	• 성능/품질향상 요구	• 사용 편의성 개선
• 계약착오	<ul style="list-style-type: none"> • 규격적용 착오 • 소요제기 착오 • 적용장비 착오 	<ul style="list-style-type: none"> • 규격 미규제 • 계약서 표기 오류
• 사용자운용 미흡	<ul style="list-style-type: none"> • 운용미숙 • 정비불량 	• 운송/취급 부주의
• 통보착오	<ul style="list-style-type: none"> • 부대 조달품 • 연동장비 불량 	<ul style="list-style-type: none"> • 결함원인 파악 착오 • 국외구매품 (상업/FMS 구매)
• 책임소재 불분명	• 책임소재 판단 곤란	
• 결함원인 분석불가	• 현장(현품)보존 미흡	• 원인 조사/재현 불가
• 기타	• 기타	

Q22 군 급식 품목의 구매요구서 기준은 어떻게 되나요?



Answer

군 급식은 대통령령인 군 급식규정에 따라서 시행되며, 세부내용은 전군 급식정책심의위원회의 심의를 통해 결정되게 됩니다. 또한, 국방부에서는 해당 심의를 바탕으로 매년 「급식방침」을 작성하고 관계기관 등에 시달함으로써 어떤 품목을 어떻게, 얼마만큼의 양으로 군 장병에게 급식하는지 결정하게 됩니다. 이러한 급식방침은 군 장병에게 어떤 식품을 통해 탄수화물, 지방 등 영양분을 어느 정도의 양으로 제공할 것인지, 그리고 한정된 예산을 어떻게 합리적으로 사용하여 급식의 질을 향상할 것인지 등 군 급식의 질 향상에 초점이 맞추어져 있습니다. 또한 손질된 채소나 가공식품의 제공 여부 등을 통해 급식운용의 편의성과 신속성을 향상시키고 군 장병의 선호도도 고려됩니다. 하지만 이러한 결정에는 국내 농산물 또는 지역 생산품에 대한 소비 촉진을 통한 지역경제 활성화 및 중소기업의 활성화 등 국가의 정책적인 부분의 반영도 포함됩니다.

이렇게 편성된 급식방침에 의하여 방위사업청에서는 조달 대상 가공식품 등을 선정하게 되고, 이에 대한 구매요구서를 작성하게 됩니다. 이때, 구매요구서는 방위사업청에서 최종적으로 작성하여 공표하게 되지만, 작성할 때 수요군, 국방기술품질원 등 관련기관의 요구를 적극적으로 반영합니다. 기본적으로 구매요구서 작성 시에는 방위사업청 예규 「구매요구서의 서식 및 작성에 관한 지침」에 따르게 되는데, 특히 식품류의 경우 식품위생법, 식품의약품안전처 고시 식품의 기준 및 규격(이하 식품공전) 등 관련 법령과 고시를 준수할 수 있도록 작성됩니다. 구매요구서는 장병들에게 제공하는 식품의 제조방법 및 원재료에 대한 규격, 제품 공정 프로세스의 제한, 완제품의 크기 등 규격, 식품공전 요구사항 외에 안전성 검사항목, 영양성 검사 항목, 저장 및 유통방법, 포장재의 규격, 제품검사 방법 등이 포함됩니다. 다만, 품목의 특성에 따라 특수한 내용을 요구하기도 하는데, 일례로 돈가스 품목의 경우 제조업체의 제조 공정도를 요구합니다. 이처럼 구매요구서에서 요구하는 원재료와 검사방법, 완제품의 규격 등은 제조자와 검수자, 품질보증기관 등 관련업체와 기관에서 반드시 준수하여야 하며, 이를 바탕으로 계약 시 제품의 원가계산 및 계약단가가 정해지게 됩니다. 이렇게 작성된 구매요구서는 한 번의 작성으로 끝나는 것이

아니라, 계약업체의 생산에 따른 기술적 사유(제품품질개선 등), 군의 요구사항 반영, 관련 법령의 개정 등 다양한 이유로 세부내용의 개정이 수시로 이루어지는 편입니다. 다만 구매요구서와 같은 공식문서에 기재할 수 없는, 국제적 조약에 의한 유전자변형식품(GMO)의 사용과 같은 사항은 계약서에 이를 명시하고 있습니다. 따라서 해당 품목의 계약업체 및 품질보증기관에서는 구매요구서 뿐만 아니라 계약서 및 관련 법령을 모두 고려하여 계약물품의 생산, 검사, 유통, 저장이 이루어지는지 확인해야 합니다.

한편, 대부분의 군 식품류 품목은 구매요구서를 통해 제조 및 조달이 시행되지만, 전투식량류 품목은 모두 국방규격에 따라 더욱더 엄격히 관리되고 있습니다. 이 또한 식품위생법 등 관련 법령을 모두 준수하도록 요구하고 있으며, 특히 전투식량류 품목은 비축물자로 장기간 보관해야하기에 제품 내 잔존산소량이나 총격낙하시험 등 구매요구서보다 더 많은 세부적인 요구항목을 가지고 있다는 차이가 있습니다.

Q23 식품에서 발견되는 이물의 범위와 분류기준은 무엇인가요?



Answer

식품에서 발견되는 이물에 대해 식품위생법에서는 불결하거나 또는 다른 물질이 섞이거나 첨가된 것 내지는 그 밖의 사유로 인체의 건강을 해할 우려가 있는 물질로 정의하고 있습니다. 이러한 이물은 원료에서 유래되거나 제조과정 중 작업자의 실수로 혼입될 수 있고, 제조환경이 불량한 경우에도 혼입될 수 있습니다. 혼입경로에 따른 이물의 종류 및 각각의 혼입방지 방법은 표 23-1 및 23-2와 같습니다.

표 23-1. 이물혼입 경로에 따른 이물종류

구분	종류
원료에서 유래	<ul style="list-style-type: none"> - 농산물: 나무조각, 모래, 돌, 종이, 흙, 벌레, 금속파편, 껍질, 왕겨 - 수산물: 돌, 머리카락, 종이조각, 나무조각, 실 - 축산물: 발톱, 뼈, 머리카락, 헝겍조각, 털
제조과정에서 유래	<ul style="list-style-type: none"> - 용기: 모래, 금속편, 찌꺼기, 벌레 - 포장: 종이, 먼지, 플라스틱 조각, 금속편, 유리조각 - 설비: 녹, 기름, 페인트, 공구, 패킹, 고무조각 - 가공과정: 고무밴드, 브라시, 활성탄, 헝겍조각 - 용수: 모래, 수지, 녹
작업자의 실수	<ul style="list-style-type: none"> - 복장: 명찰, 단추, 머리핀, 장갑, 반지 - 지참물: 필기용구, 칼, 고무밴드, 크림, 종이 - 신체: 화장품, 머리카락, 먼지, 비누, 반창고, 땀
제조환경 불량	<ul style="list-style-type: none"> - 제조과정: 쥐, 모기, 하루살이, 파리, 바퀴벌레 - 창고: 먼지, 벌레, 쥐똥

표 23-2. 이물혼입 경로에 따른 이물혼입 방지법

구분	이물혼입 방지법
원료에서 유래된 이물제거	<ul style="list-style-type: none"> - 자석에 의한 자화성 물질 제거법: 철편, 철분 - 풍력에 의한 이물의 선별: 돌, 가벼운 이물 - 진동체에 의한 이물 선별: 비교적 큰 이물 - 색채 선별법: 표면의 오염이나 착색품 - X-선 선별법: 광물질 이물 - 정전식 선별법: 먼지, 머리카락
제조공정에서 이물혼입 방지	<ul style="list-style-type: none"> - 기기의 정기적 보수유지 및 작업자에 의한 자주적 점검: 볼트, 너트 - 용기류의 정기 점검 실시: 벌레 - 공사 후 청소 및 수세 철저: 철편, 공구 - 금속 탐지기 설치하여 금속성 이물 제거: 철편, 스테인레스
사람에 유래하는 이물혼입 방지	<ul style="list-style-type: none"> - 공기샤워실을 출입구에 설치: 먼지, 머리카락 - 작업모 밑에 머리망 착용: 머리카락 - 작업장 내에 개인 사물이나 사용품은 가지고 들어가지 않게 함: 담배, 볼펜, 라이터 - 작업복에 머리카락 등 이물이 묻어있는지를 점검하는 거울을 설치하고 작업원끼리 대면하여 점검실시: 머리카락, 실 - 두발, 복장을 단정히 하고 손을 깨끗이 씻음: 기름, 화장품
작업환경에서 유래하는 이물제거	<ul style="list-style-type: none"> - 작업장의 입구는 자동 개폐식 이중문 설치: 배합실, 포장실 - 전격 살충기의 설치와 정기 점검 실시: 작업장 및 통로 - 정기적으로 훈증 실시: 작업장, 창고 - 원료 출입구에 에어커튼 설치: 작업장
정기적인 교육훈련	<ul style="list-style-type: none"> - 이물 예방교육을 정기적으로 실시 - 사례를 통한 작업공정 개선을 유도

국내에서 식품으로 인한 위해방지 주무부처인 식품의약품안전처는 이물을 포함한 위해식품에 대한 신속한 대응체계를 구축하기 위해 ① 부적합식품 긴급통보지침, ② 위해식품 회수지침, ③ 식품이물 보고 및 조사지침과 같은 3대 지침을 시행하고 있습니다. 이 중 「식품이물 보고 및 조사지침」은 소비자 피해를 예방하고 건전한 식품소비 문화를 정착하는데 그 목적이 있으며 식품 이물위해사고 발생 시 분쟁의 원인을 정확히 규명함으로써 피해보상 문제의 해결을 위해 중요시되고 있습니다. 따라서 이물이 발견되었을 때 이물의 원인이 무엇이며, 그 이물로 소비자가 어느 정도의 피해를 입었는지에 대해 정확히 조사하여 배상주체 및 피해보상 범위를 결정하며 소비자 이물신고 조사처리에 대한 기준과 절차를 마련하고, 식품업체와 소비자 사이의 불신과 분쟁을 해결합니다. 이 지침에 따르면 이물은 동물성, 식물성, 광물성, 기타로 분류되는데, 이 중 이물위해사고 발생 시 식품업체가 보고해야 할 이물은 위해식품 회수지침에

규정된 회수대상 이물과 회수대상이 아닌 이물 중 밀봉 포장된 제품에서 발견된 곰팡이, 벌레 및 곤충, 생선가시, 동물의 뺏조각, 플라스틱, 컨베이어벨트 등의 이물, 블랙컨슈머가 신고한 이물입니다.

위에서 언급한 위해식품 회수지침에 규정된 회수대상 이물은 칼날 등 금속성 이물과 유리조각과 같이 인체에 직접적인 손상을 줄 수 있는 이물, 그리고 생쥐의 사체 등 사람에게 심한 혐오감을 주는 이물, 기타 기생충 및 그 알 등의 이물이며, 파리, 바퀴벌레 등의 곤충도 회수대상에 속한 이물입니다.

이물위해사고가 발생하면 ① 신고 및 보고, ② 원인조사, ③ 시정예방, ④ 조사종료의 4단계를 거치는데 원인조사는 소비단계, 유통단계, 제조단계 조사로 이루어집니다. 국방기술품질원에서는 이물발생 신고 시 지방자치단체 위생과와 연계하여 원인조사를 실시하는데, 소비단계에서는 제품 정보에 관한 조사와 이물 발견 경위에 대하여 조사하며 유통단계에서는 제품의 운송, 보관 및 진열, 판매환경을 조사합니다. 조사를 통해 원인이 밝혀진 뒤에는 발생제품을 회수 및 폐기하고 발견된 이물은 보관합니다. 이물 보관은 시정예방 조치가 완료되었다는 사실이 확인될 때까지 해야 하며 사진 등 관련 자료는 2년간 보관하도록 규정되어 있습니다.



Q24 군납 식품의 검사는 어떻게 하나요?



Answer

군 급식은 장병의 사기와 밀접한 관계를 가지는 중요한 복지요소로 엄격하게 관리되어야 하는 것이 중요합니다. 사회적으로도 식품 품질의 영향력은 점차 증대되는 추세이고, 공익적인 측면에서 식품 품질관리의 중요성을 인식하여 관리하는 것의 필요성이 점차 높아지고 있습니다.

국방기술품질원이 관리하는 중앙조달 식품류의 검사 기준 및 방법은 계약문서, 구매요구서, 국방규격 등에 제시되어 있습니다. 계약문서는 계약요구조건 사항에 품목 특성을 고려하여 원료의 원산지나 GMO 식품 군내반입 금지 조항이 있으며, 품목별 구매요구서나 국방규격은 원료 규격, 제조 기준, 이화학검사 기준, 육안/관능검사 기준, 제품 표시사항 등에 대해 전반적인 기준 명시되어 있고 이를 기준으로 검사를 실시하고 적합·부적합 여부를 결정합니다. 또한 샘플링 검사의 대표성을 확보하기 위하여, 샘플링의 방법과 규모, 합격여부를 판정하는 기준인 「식품류 검사기준」을 국방규격으로 제정하여 관리하고 있습니다. 식품류 검사기준에는 통조림류/레토르트식품(F-1)부터 조미식품(F-2), 면류(F-9), 유가공류(F-13) 등 14 개의 분류기준으로 품류를 분류하여 각 품류별 적용대상, 육안검사 항목(샘플링 및 검사수준, 합격품질수준(AQL), 검사제외)을 자세히 설명하고 있습니다. 식품류 검사기준에 대한 국방규격은 방위사업청의 국방표준 종합정보시스템을 통하여 자세히 확인할 수 있습니다.

업체는 자체 검사결과 합격된 제품에 한하여 국방기술품질원의 품질정보서비스(QIS)를 이용하여 국방기술품질원에 제품확인감사를 의뢰하며 국방기술품질원의 품질경영담당직원은 정부품질보증계획서에 따라 군수품의 품질보증활동을 수행합니다.

중앙조달 식품류의 검사 기준은 로트 단위로 실시하며 로트 크기는 제조업체의 업체품질보증계획서를 바탕으로 정하게 됩니다. 식품류는 수요군 요구납기 품목이 많기 때문에 일반적으로 업체품질보증계획서에는 월 1회 납품량을 1회 로트 크기로 설정합니다. 검사판정 기준이 동일로트 단위로 적용하고 있기 때문에 불합격 및 하자처리에 대해서 동일로트 단위로 적용합니다.

Q25 샘플링 검사는 무엇인가요?



Answer

샘플링 검사(Sampling Inspection)는 개개의 제품을 측정하고, 설정된 기준과 비교하여 개개의 제품이나 해당 로트에 대하여 합부 판정을 내리는 검사(Inspection)의 한 방법입니다. 샘플링 검사는 제품의 로트로부터 시료를 발취하여 그 채취된 물품을 조사하여 그 결과를 판정기준과 비교하여 로트의 합격, 불합격을 결정하는 방법인 전수검사(Total Inspection)와 구분될 수 있습니다.

샘플링 검사는 재료의 인장강도 시험, 전구나 진공관의 수명시험과 같은 파괴검사의 경우, 연속체나 대량품인 경우, 다수 다량의 것으로 어느 정도 불량품이 섞여도 괜찮은 경우, 검사항목이 많은 경우, 검사비용을 적게 하는 편이 이익이 되는 경우에 필요합니다. 제품이 로트로서 처리될 수 있을 것, 합격로트 중에도 어느 정도까지는 불량품이 섞여 들어가는 것을 허용할 것, 시료의 채취는 Random성을 지닐 것, 품질 기준이 명확해야 할 것 등의 조건이 요구되어 지며, 이때 샘플링검사의 수준은 수월한 검사, 보통 검사, 까다로운 검사로 구분되어 집니다.

- 1) 수월한 검사: 보통 검사보다는 작은 샘플크기를 가진 샘플링 검사 방식으로, 판단력은 보통검사보다 떨어집니다. 미리 결정된 수의 연속 로트의 검사결과에서 프로세스 평균이 합격품질한계(AQL: Acceptance Quality Limit) 보다도 좋다는 것을 나타냈을 때 사용합니다.
- 2) 보통 검사: 프로세스 평균이 AQL과는 다르다고 의심하는 이유가 없는 경우에 사용합니다.
- 3) 까다로운 검사: 미리 결정된 수의 연속 로트의 검사 결과에서 프로세스 평균이 AQL보다도 나쁘다는 것을 나타냈을 때 사용합니다.
- 4) 보통 검사에서 까다로운 검사로: 보통 검사가 실시되고 있을 때, 연속 5로트 이내의 최초검사에서(즉, 재제출 로트는 이 절차에서는 무시하여) 2로트가 불합격이 된 경우는 까다로운 검사로 이행하여야 합니다.

- 5) 까다로운 검사에서 보통 검사로: 까다로운 검사가 실시되었을 때 연속 5로트가 최초검사에서 합격이 된 경우에는 보통 검사로 복귀합니다.
- 6) 보통 검사에서 수월한 검사로: 보통 검사가 실시되고 있을 때 전환 점수의 현재 값이 30 이상 또는 권한을 가진 자의 승인과 이전 10로트가 최초검사에서 합격 된 경우, 생산 진도가 안정된 경우, 수월한 검사가 바람직하다고 권한을 가진 자가 생각한 경우의 모두 만족된 경우에는 수월한 검사로 이행하여야 합니다.
- 7) 수월한 검사에서 보통 검사로: 수월한 검사가 실시되었을 때 1로트라도 불합격 또는 생산이 불규칙하게 되었거나 정체 또는 기타 조건에서 보통 검사로 복귀해야 할 필요가 발생한 경우 중 하나라도 일어난 경우에는 보통 검사로 복귀합니다.

검사수준은 상대적인 검사량을 결정하는 것으로 일반적 용도에 대하여 I, II 및 III이라는 3개의 검사수준이 있습니다. 다른 지정이 없으면 검사수준 II를 사용하여야 하며 수준 I은 판별력이 작아도 좋은 경우에 사용해도 되며 수준 III은 큰 판별력을 필요로 하는 경우에 사용할 수 있습니다. 이외에 S-1, S-2, S-3 및 S-4라는 4개의 특별 검사수준이 있고, 비교적 작은 샘플 크기를 필요로 하고, 샘플링검사의 더 큰 위험을 허용할 수 있는 경우에 사용할 수 있습니다. 모든 특별한 적용에 요구되는 검사수준은 권한을 가진 자가 지정하여야 합니다. 주의할 점은 보통 검사, 까다로운 검사 및 수월한 검사 간에 전환이 있어도 지정된 검사수준은 변경하지 않고 유지하여야 합니다.

표 25-1. 샘플링표-시료문자

로트 크기	특별 검사 수준				통상 검사 수준		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2~8	A	A	A	A	A	A	B
9~15	A	A	A	A	A	B	C
16~25	A	A	B	B	B	C	D
26~50	A	B	B	C	C	D	E
51~90	B	B	C	C	C	E	F
91~150	B	B	C	D	D	F	G
151~280	B	C	D	E	E	G	H
281~500	B	C	D	E	F	H	J
501~1200	C	C	E	F	G	J	K
1201~3200	C	D	E	G	H	K	L
3201~10000	C	D	F	G	J	L	M
10001~35000	C	D	F	H	K	M	N
35001~150000	D	E	G	J	L	N	P
150001~500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 이상	D	E	H	K	N	Q	R

샘플링검사 시 랜덤샘플링방법에는 대표적으로 단순 랜덤샘플링, 계통 샘플링, 지그재그 샘플링의 3가지 방법이 있습니다. 단순 랜덤샘플링은 난수표, 주사위, 숫자를 써 넣은 룰레트, 제비뽑기식 칩 등을 써서 크기 N의 로트로부터 크기 n의 시료를 랜덤하게 뽑는 방법입니다. 계통 샘플링은 로트의 이동 중에 양적, 시간적 또는 공간적으로 일정 간격의 시료를 채취하는 방법으로 우선 로트의 크기를 채취 개수로 나눈 값을 반올림한 정수 값으로 하여 채취 간격으로 하며 로트에 주기적인 변동이 있는 것이 예상될 경우에는 사용하지 않는 것이 좋습니다. 제조공정의 품질특성이 시간이나 수량에 따라서 어느 정도 주기적으로 변화하는 경우에 계통 샘플링을 하면 추출되는 샘플이 주기적으로 거의 같은 습성의 것만이 나올 염려가 있으나 이 때 공정의 품질의 변화하는 주기와는 다른 간격으로 시료를 뽑아 문제를 예방할 수 있는 방법이 지그재그 샘플링입니다.



Q26 식품의 관능평가는 어떻게 하나요?



Answer

관능검사란 통계학의 이론을 기초로 하여 계획된 조건하에서 복수의 인간의 감각을 계기로 물건의 질을 판단하여 보편타당한 신뢰성 있는 결론을 내리려고 하는 하나의 수단을 말합니다. 단순한 인간의 감각의 정도를 나타내는 것과 관능검사로부터 얻어지는 결과와는 본질적으로 다릅니다. 식품관능검사의 목적은 생산제품의 품질보증, 기존제품의 품질개선, 신제품개발, 원료대체, 제품이나 원료의 보존성시험, 적정사용량의 결정, 수입검사, 제품이나 원료의 등급결정 및 소비자의 기호조사를 하는데 있습니다. 관능검사는 식품의 맛, 냄새, 색깔 등 관능적 품질특성을 사람의 감각을 이용해서 평가 및 판정하는 것이기 때문에 똑같은 식품을 대상으로 하더라도 사람에 따라 다르고 같은 사람이라도 장소와 시간, 심리상태, 생리 상태에 따라 다릅니다. 검사방법으로는 단일검사(Single Sample Test), 1·2점검사(Duo-Trio Test), 3점검사(Triangle Test), 2점 비교검사(Paired Comparison Test), 순위검사(Rank Order Test), 정량적 묘사분석(QDA)이 있습니다.

단일검사는 하나의 샘플을 제시하여 판정을 내리는 방법으로 경험으로 머릿속에 들어있는 기억표준과 대비하여 차이가 있는지를 식별하는 방법으로 상당한 훈련이 필요합니다. 지금 생산되고 있는 제품이 기존에 생산되고 있는 제품과 품질에서 차이가 있는지를 알고자 할 때 쓸 수 있습니다. 단일검사법에서는 우연히 정답을 고를 확률은 50%이며 $\times 2$ 검정, 분산분석 또는 2점비교검사의 유의검정표에 따라 판정합니다. 1·2 점검사는 3개의 샘플이 패널원에게 제시됩니다. 먼저 표준샘플을 시험한 다음에 두 개의 샘플(그 중 하나는 표준샘플과 동일하고 다른 하나는 시험하고자 하는 샘플)을 제시하여 어느 것이 표준샘플과 동일한가를 찾아내는 방법입니다. 우연에 따른 정답률은 50%이며, $\times 2$ 검정 또는 2점비교검사의 유의검정표에 따라 판정합니다. 3점검사는 다른 방법에 비해 가장 정확한 결과를 얻을 수 있습니다. 이 시험은 3개의 샘플이 패널원에게 제시된다. 두 개는 동일하고 나머지 한 개는 다른 샘플로 동시에 3개를 제시하여 그 중에서 다른 품질의 샘플을 찾아내게 하는 방법으로 잘 훈련된 사람이라야 쓸 수 있는 방법입니다. 샘플의 조합은 AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB의 여섯 종류 입니다. 정답확률은 1/30이며 $\times 2$ 검정 또는 3

점비교검사의 유의검정표에 따라 판정합니다. 2점 비교검사는 표준샘플 또는 대조샘플과 시험하고자 하는 샘플을 동시에 제시하여 차이가 있는지를 비교하는 방법으로 일상의 품질관리에서 많이 이용됩니다. 이 방법에서 표준샘플이나 대조샘플은 정해진 방법에 따라 미리 만들어 두었다가 쓰는 방법과 전일에 생산된 제품을 대조로 하여 비교할 수 있습니다. 이 방법은 패널원이 경험자나 미경험자에게도 적용되며 소비자 기호조사에도 응용됩니다. 단순차이검사나 차이비교검사는 종합적 차이유무 검사에 이용하고 차이특성이나 차이크기까지 알고자 하면 다중 2점 비교검사를 합니다. 순위시험법은 2점 비교검사를 확대한 것으로 속도가 빠르고 한 번에 여러 개의 샘플을 시험할 수 있습니다. 보통 3~5개의 샘플을 동시에 제시하여 어떤 한가지의 관능품질특성을 기준으로 강도 또는 기호에 따라서 순위를 정하게 하는 방법입니다. 샘플의 품질특성이 여러 개 있을 때에는 이것들을 각각 분리하여 따로 시험해야 합니다. 이 방법은 잘 훈련된 패널원이 필요하며 신제품개발에 많이 이용합니다. 순위법의 시험결과는 Kramer 등이 만들어낸 표를 이용하여 유의 차이를 판정할 수 있습니다.

관능검사 요원이 훈련은 제품 개발을 위한 품질평가 수단을 마련하는 과정으로 매우 중요합니다. 그러나 관능검사 요원을 이용하여 얻어진 결과를 분석하고, 평가하고, 기록하는 것은 관능검사 책임자의 임무이며 이 일을 위하여 일차적으로 통계적 처리를 주로 사용하게 됩니다. 통계적 처리는 관능검사팀에 의하여 얻어진 결과로부터 보편타당성 있는 결론을 얻는데 필수적인 것이기는 하나, 이 방법은 어떤 기준물에 비교하여 차이가 있는지 없는지의 여부만을 줄 뿐 그 차이의 크기를 정량적으로 나타낼 수는 없습니다. 실제로 제품개발 과정에서는 어떤 과정의 변화, 원료의 대차정도가 제품의 품질요소에 얼마만큼 영향을 주는가를 정량적으로 알 필요가 있으며 그래야만 점진적인 제품 개발 적용이 가능하게 되는 것입니다. 묘사시험은 이러한 목적에 사용되도록 고안된 것이며, 여기에서 더 발전한 것이 정량적 묘사분석시험(QDA; Quantitative Descriptive Analysis) 방법입니다. QDA 방법은 Profile Test에서 얻어진 Character와 그 Intensity Scale을 이용하여 QDA 도표를 구성하고 그 도표의 형태 변화를 이용하여 공정의 변경이나 원료 대차 효과 그리고 시간의 경과에 따라 제품의 질의 변화를 정량적으로 표시할 수 있습니다.



Q27 미생물 검사는 어떻게 하나요?



Answer

식품 중의 식중독 및 부패미생물의 오염여부를 판별하여, 소비자의 건강식품 중의 식중독 및 부패미생물의 오염여부를 판별하여, 소비자의 건강보호 및 식품의 품질을 확보하는 미생물 검사는 매우 중요합니다. 일반적으로 식품의 안정성을 확인하기 위하여 화학적 검사와 미생물 검사가 이루어집니다. 이때, 화학적 검사는 잔류농약 등 식품 내 화학물질을 검출하기 때문에 전처리 과정 중 검사시료의 균질화가 잘 이루어져야 합니다. 반면, 미생물은 살아있는 세포를 배양하는 방식으로 검사를 진행하기 때문에, 모집단 중 미생물이 오염되어 있는 시료를 뽑아낼 수 있는 샘플링이 매우 중요합니다.

식품의약품안전처에서는 ‘식품의 기준 및 규격’(이하 ‘식품공전’)을 통하여, 미생물의 종류에 따른 시험법과 관리규격을 고시하고 있습니다.

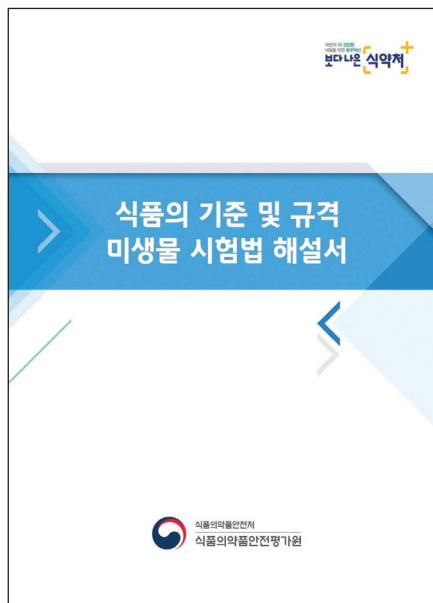


그림 27-1. 식품의 기준 및 규격 미생물 시험법 해설서

과거 미생물 검사는 한 로트에서 한 샘플을 채취하여, 검사하고 그 결과에 따라 판정하는 방식을 채용하던 방법을 사용하였는데, 미생물 검사의 강화를 위하여 시료수를 최대 5개까지 뽑아내는 방식의 2군법과 3군법을 2012. 12. 27.부로 도입하였습니다. 이는 단일시료 검사법의 한계를 극복하고, 통계적인 개념을 적용하여 합격률을 더 낮춰 엄격하게 식품의 안전성을 검증하는 방식입니다.

이러한 2군법과 3군법의 규격 및 시험결과는 n , c , m , M 으로 표기되며 특히 2군법은 n , c , m 으로만 표기되며, 이들의 정의는 아래와 같습니다.

n : 검사 시료 수

c : 최대허용 시료 수

m : 시료가 '만족'으로 간주되는 미생물 허용기준 수치

M : 시료가 '불만족'으로 간주되는 미생물 최대허용 한계치

즉, $n=3$ 은 검사를 위해 채취되는 시료수가 3개, $n=5$ 는 검사를 위해 채취되는 시료수가 5개임을 뜻합니다. 또한, $c=1$ 은 상기 시험된 n 개의 시료 중 m 초과 검출된 시료의 허용 개수가 1개라는 것을 뜻합니다. 예를 들어 특정 세균에 대한 2군법적용으로 $n=5$, $c=1$, $m=100$ 이 제시 되었을 때, 5개의 시료가 각각 8, 7, 8, 10, 11 cfu/ml가 검출되었다고 가정하면, 5개의 시험결과 중 m 초과인 제품이 1개 검출되었으므로 이는 $c=1$ (1개 이하)을 충족하여 적합한 제품으로 판단할 수 있습니다. 반면 3군법 적용으로 $n=5$, $c=1$, $m=10$, $M=100$ 으로 제시되었고, 5개의 시험결과가 8, 7, 8, 10, 105 cfu/ml로 검출되었다고 가정하면 5개의 시험결과 중 m 초과인 제품이 1개 검출되었으나, M 을 초과하기 때문에 이는 부적합 제품으로 판단할 수 있습니다. 이와 같은 표기방법으로도 2군법과 3군법의 가장 큰 차이를 볼 수 있습니다. 2군법의 경우 m 의 기준에 따라 적합 및 부적합으로 판단되며, 3군법은 적합, 부적합외에도 m 과 M 사이에 조건적합으로 판단할 수 있다는 것입니다. 이처럼 2군법이 3군법보다 더 엄격한 기준을 적용하는 방법이며, 식품공전에서는 대상 미생물에 따라 적용을 선택적으로 실시하고 있다. 2군법의 경우 *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes* 등 식중독 균을 포함한 병원성 세균에 적용하고 있으며, 3군법은 대장균 등 위생지표균의 검사에 적용하고 있습니다.

이렇게 2군법과 3군법을 구분하여 적용하는 이유는 식품 내 존재할 수 있는 모든 미생물의 검사가 불가능하기 때문입니다. 이는 각 세균을 검사하기 위해 배양할 때, 사용해야 하는 배지(Agar)와 배양 온도가 모두 다르고 배양시간이 매우 오래 소요될 수 있기 때문입니다. 따라서, 대장균, 대장균군, 총 세균수와 같이 병원성 세균과 같은 분류에 속하며 생존력과 분석이 용이한 위생지표세균을 지정하여 식품의 전반적인 오염정도를 판정하고, 검사의 효율을 높일 수 있도록 3군법을 적용하여 전반적인 식품의

신선도와 안전성을 검증하게 된 것입니다. 반면, O157과 같은 위험한 식중독세균 등의 경우 2군법을 적용하여 엄격히 관리하여야 합니다.

한편, 식품 중에 존재할 수 있는 미생물은 크게 세균, 곰팡이, 바이러스로 구분되며, 별도로 갈고리촌충 등 기생충이 있을 수 있습니다. 세균과 곰팡이는 상기 2군법과 3군법을 통해 관리하게 되는 반면에, 바이러스의 경우 유전자 검사방법 등을 통해 이를 검출하게 됩니다. 이는 바이러스의 경우 배지를 이용한 증식에 어려움이 많기 때문입니다. 기생충의 경우 최근 농업 및 가축사육방법의 발전과 농약, 항생제 등의 발전, 저온저장유통 기술의 발달로 식품에서 검출된 사례가 거의 없습니다. 따라서 현재 시점에서는 기생충보다는 세균, 곰팡이, 바이러스에 의한 오염방지 및 관리에 집중하는 추세입니다.

Q28 군납 식품에 문제가 발생한 경우의 조치방법과 절차는 어떻게 되나요?



Answer

군수품의 정부품질보증활동 중 제품의 성능에 문제가 생겼다고 판단되거나, 규격과 상이하게 제작 되었을 때, 또는 운용목적을 충분히 만족할 수 없다고 판단되었을 경우에는 원칙적으로 해당 제품의 납품을 진행하지 않습니다. 군납 식품의 경우도 마찬가지로 이러한 절차를 따르고 있습니다. 특히 안전과 위생이 관련된 사안이 발생하였을 경우, 식품위생법에 따라 식품의약품안전처의 행정처분을 받게 되며, 해당 제품을 모두 폐기처분하고 있습니다. 하지만, 위생과 안전 관련한 사항이 아닌 경우에는 방위사업청과 계약된 계약서에 따라 절차가 진행되게 됩니다. 작업자의 실수로 특정 원재료를 빠뜨리거나, 원재료 수급의 문제로 인한 원산지 변경, 포장재 규격을 충족하지 못하고 제품이 생산되는 경우, 취식에는 문제가 없으나, 설계된 영양성을 만족하지 못할 수도 있으며, 제품의 관능변화로 인하여 군 장병이 이를 변질된 것으로 오인하여 적기 급식운용에 차질을 빚을 수 있습니다. 또한, 규격에서 제시한 포장재를 충분하게 수급하지 못하여, 이보다 더 상위 기능을 가진 고가의 포장재를 사용하였더라도 해당 규격을 충족하지 못한 것으로 판단합니다. 이는 재고관리와 저장, 유통 등 급식운용에 문제를 야기할 수도 있기 때문입니다. 이러한 경우에는 방위사업청의 「표준화업무지침」의 규격완화 절차에 따라 형상관리책임기관의 허가를 받아 변경된 원재료나 포장재를 사용하여 제품을 생산·납품할 수 있습니다. 이때는 반드시 생산 전에 충분한 기한을 두고 계약관 등과 상의 하여 이를 진행하여야 합니다. 작업자의 실수나 규격에 대한 오해로 특정 원재료를 빠뜨리고 제조하는 경우도 있는데, 일 예로 특정 향신료를 빠뜨리고, 제품을 제조하는 경우입니다. 이렇게 제품의 취식에 문제가 없는 제품이 생산되어 규격불일치판정을 받을 경우, 방위사업청의 훈령 609호(2019. 3. 25.) 「군수품조달관리규정」 제89조(감액처리 등)와 예규 제636호(2020. 4. 10.) 「표준화업무지침」에 따라 규격면제 심의 통과 후, 예규 제534호. 9. 18. 「군수품 감액업무 지침」에 따라 계약금액의 일부분을 감액하여 정상적인 납품이 가능합니다. 하지만 이러한 경우와는 달리 이미 납품이 완료되거나, 취식까지 완료된 경우에는 문제가 발생할 수 있습니다. 이런 경우 방위사업청 예규 제638호(2020. 4. 21.) 「물품 제조·구매 계약특수조건 표준(일반 및 방산)」에 따라 처리하게 됩니다. 다만, 제품의 특성에 따라 추가 및 삭제 조항이 발생할 수 있으므로, 정확한 내용은 계약 시 작성되었던 계약서를 기준으로 진행됩니다.

일반적으로 납품 후 제품의 문제점을 발견하였을 경우, 1:1로 대체 납품하는 것을 원칙으로 합니다. 제조업체는 정상적으로 제조된 제품을 다시 정부품질경영담당직원의 정부품질보증활동 후 1:1로 제품을 교환하여야 합니다. 하지만, 제조업체가 1:1 교환이 곤란하거나, 이미 취식하여 제품의 재고가 없는 경우가 발생할 수 있는데, 이러한 경우 방위사업청은 계약특수조건의 제34조(보증)에 따라 계약금액의 100분의 30에 해당하는 금액을 제조업체에 청구하게 됩니다. 뿐만 아니라, 부정당업체 제재 심의 등의 행정절차 진행을 통해, 고의적으로 해당 사실은 은폐하는 등의 문제가 있었을 경우 추가적인 행정처분을 하게 됩니다. 따라서 제품 제조 시 부터 발생문제를 빠르게 파악하고, 파악 즉시 계약관과 정부품질경영담당직원과의 상의를 통한 행정절차를 진행하는 것이 중요합니다.

한편, 제조사의 제품을 받아 취식하는 군 급식 운용부대의 경우, 제품의 관능상 변화 등에 의하여 정상제품을 변질이 된 것으로 오해할 수 있으며, 이로 인해 정상적인 급식운용에 차질을 빚게 됩니다. 이런 경우 급식 운영 담당관은 관능에 의지하여 제품의 변질여부를 빠르게 판단하여야 하는데, 이를 판단하기 곤란한 경우가 많이 발생합니다. 특히 산미가 있는 제품이나, 저장 온도 등에 의하여 제품의 색상이 일정치 않은 제품, 제조사가 변경되거나, 제조방법이 변경된 경우에는 많은 애로사항이 발생하게 됩니다. 이런 경우 구매요구서 검토 등을 통하여 제품의 배합비 및 원재료의 변화, 제조사의 품목제조보고서의 검토 등을 통해 그 원인을 파악하여야 합니다. 상기 방법으로 검토가 어려운 경우, 지체 없이 품질보증담당기관과 제조업체에 연락하여 이상여부에 대한 기술적 검토 받고, 제품교환 가능 여부를 확인하여야 합니다. 하지만, 최근 17년간 발생한 사용자불만을 분석해 보면, 51%가 오인 등으로 인한 신고로 확인되고 있으며, 8%는 제품의 관능사항 등에 대한 개선요구, 5%는 통보착오로 분류되고 있습니다. 실제로 제품에 문제가 발생한 것은 34%에 불과합니다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위하여 국방기술품질원에서는 「식품류 사용자불만 유형별 조치를 위한 고객안내서」(그림 28-1.)를 발간하여, 오해로 인한 급식운용 차질을 최소화하기 위해 노력하고 있습니다. 따라서 안정적인 적기 급식운용을 위해서는, 평소 상기 안내서 등을 통해 급식운용 중 발생할 수 있는 문제점에 대하여 미리 파악하고 대비하는 태도가 매우 중요하다고 판단됩니다.



그림 28-1. 사용자불만 조치를 위한 고객안내서



Q29 군납 식품의 종류 및 품질 관리는 어떻게 이루어지나요?



Answer

군 급식 등 군에 납품되는 식품의 종류는 매우 다양합니다. 전투식량류 일부를 제외하고는 시중에서 섭취하는 제품의 형태와 크게 다르지 않습니다. 다만, 제품의 수급과 보관, 영양성 등을 고려하여 제품의 조달 방식에는 큰 차이가 있습니다. 일반적으로 군에 납품되는 식품의 조달 방식은 부대가 직접 지역사회에서 이를 구매하는 부대조달과 방위사업청에서 1년간 섭취할 식품의 양을 계산하여 계약 및 수급하는 중앙조달 방식이 있습니다. 부대조달 방식은 김치, 채소류, 과일류 등 보관이 어렵고, 단기적으로 소비하는 식품에 집중되어 있으며, 부대의 급식운용 담당자의 결정에 의해 수급이 이루어지고 해당부대에서 직접 검사 및 검수를 진행합니다. 반면, 방위사업청에서 계약하는 중앙조달 방식은 품목별로 검사기관이 수요군 또는 국방기술품질원으로 나뉘어져 있어 방위사업청 계약담당관의 결정에 의해 계약업체가 결정되면 각 품목의 검사기관이 계약업체를 방문하여 검사 등 품질 관리 업무를 수행합니다. 보통 수요군 검사 품목은 품질이 안정화 된 품목인 경우가 많고 우유 등 매일매일 소비되는 일일급식품목에 적용됩니다. 반면 국방기술품질원이 검사하는 품목은 자장소스, 카레소스, 참치통조림 등 높은 저장성이 요구되거나, 전투식량과 같이 전략적으로 활용되는 품목 및 품질편차가 큰 품목을 위주로 위험도가 큰 품목으로 구성되어 있습니다. 기품원이 품질보증을 수행하는 품목은 2019년 현재 아래와 같습니다.

표 29-1. 국방기술품질원이 품질보증활동을 수행하는 품목(2018-2019년)

전투식량류	튀김가루	카레소스
고추참치통조림	미트볼	해물비빔소스
골뱅이통조림	타르타르소스	육고기비빔소스
조미김	머스타드소스	짬면
옥수수기름	천일염	스파게티
당면	볶은참깨	자장면

햄류	소시지류	가락국수
장류	만두류	건빵류
양념치킨소스	감자튀김	사골곰탕
즉석쌀국수	물냉면	쌀국수비빔면
건빵류	비빔냉면	자장소스
꼬리곰탕	주스류	

상기 품목을 보면, 포도주스와 같은 주스류나 면류, 통조림류, 소스류 위주로 검사가 이루어지는 것을 볼 수 있습니다. 이는 영양성과 저장성, 살균방식에 의한 위생성 등을 기준으로 해당 품목의 중요도를 판단하고, 중요하게 분류된 품목 위주로 국방기술품질원의 정부품질보증활동이 이루어지는 것을 알 수 있습니다. 이러한 검사품목은 고정되어 있는 것이 아니라 방위사업청과 수요군, 국방기술품질원이 매년 각 품목에 대한 위험도 등을 검토하여 검사주체를 결정하게 됩니다. 즉, 품질안정화 품목에 이상이 있을 경우 수요군 검사품목에서 국방기술품질원 검사품목으로 전환될 수 있으며, 반대로 국방기술품질원 검사품목도 품질안정화가 이루어졌다면 수요군 검사품목으로 전환될 수 있습니다.

수요군 검사품목의 검사방식은 부대 급식 운용 담당자에 의해 이루어지며, 수량, 조달요구사항의 충족여부, 위생성, 안전성 등 완제품 위주로 검사가 이루어집니다. 반면, 국방기술품질원의 검사품목의 경우, 완제품에 대한 검사 외에도 원료의 수급, 제조공정의 안전성 및 위생성 확인을 위한 프로세스 감사, 품질경영시스템 확인 등 다양한 방법을 통하여 제품에 대한 검사를 수행하게 되며, 검사 과정에서 계약요구조건과 국방규격 또는 구매요구서의 요구사항을 충족하였는지를 확인합니다. 물론, 식품위생법 등 각종 식품의약품안전처의 법률 및 고시사항에 대한 확인도 이루어집니다. 또한, 단순히 제품에 대한 검사만 진행하는 것이 아니라 수요군의 요구사항 및 제조기준의 현실성 등을 반영하여 품질개선 및 규격서의 검토 등을 종합적으로 수행하게 되며, 식품의약품안전처, 농산물품질관리원, 수산물품질관리원 등과 함께 관·군 합동위생점검을 수행하여 수요군 검사품목을 납품하는 업체에 대한 점검도 매년 실시하고 있습니다.

Q30 군납 식품에는 왜 통조림이나 레토르트 제품이 많나요?



Answer

통조림 식품은 양철관이나 기타 금속 용기에 전처리하거나 조리된 식품을 채우고, 탈기(통조림 내부의 기체제거 공정), 밀봉(기밀 유지 공정), 살균·멸균(미생물 제거 공정) 및 냉각(품질저하 억제 공정) 하여 상온에서 장기간 저장이 가능하도록 한 제품을 말합니다.

통조림 식품은 보존성, 편의성, 위생성, 운반성 등에서 다른 가공식품들 보다 더 많은 장점을 가지고 있습니다. 이러한 장점은 식자재의 대규모 조달이 필요하고, 대량 급식 상황, 전시상황을 대비해야하는 비축 여건등을 고려할 때 군 급식에 운용하기에 유용한 식품형태에 속합니다.



그림 30-1. 대표적인 군 통조림 식품

군에서 운용하기에 편리한 식품인 통조림의 시작은 프랑스 황제 나폴레옹 재임시 때였습니다. 지속적인 전쟁기간으로 인해 저장성이 연장된 전투식량의 필요성이 국가차원에서 대두 되었고 프랑스 정부는 전투식량의 저장성을 안전하게 연장할 수 있는 방법에 대해 공모하였습니다. 이후 1804년 프랑스인 Nicolas Appert가 제안한 병조림 형태의 전투식량을 최초로 채택하였습니다. 당시 고안된 병조림은 탈기,

밀봉, 살균을 실시하여 저장성을 확보하였고 이후 1810년 에는 영국인 Peter Durand가 최초 제안된 병조림의 유리병 대신 양철을 오려서 납땀으로 제조하여 보다 더 견고한 양철관 통조림을 제시하였습니다. 통조림 식품이 기타 가공품에 비하여 가장 큰 특징을 가지는 점은 상온 및 다양한 환경에서 안정적인 저장성을 가지고 있다는 것입니다. 이러한 특성을 부여하기 위해서는 통조림 제조과정 중 「탈기, 밀봉, 살균, 냉각」의 4대 공정이 필요합니다.

장기보존이 가능한 저장성을 부여하기 위해서는 4대 공정 중 살균과정이 밀접한 역할을 하게 됩니다. 살균을 실시하는 목적은 통조림 내부 및 식품 내용물에 존재하는 미생물을 사멸시키거나 생육을 억제시켜 부패의 원인을 제거하는 것입니다. 살균 방법은 통조림에 들어가는 식품의 종류 및 특성에 따라 다양한 방법이 존재합니다.

장기보존을 위한 살균공정은 식품의 저장성을 증대시키지만 식품의 조직, 색상, 영양, 맛, 향미 등의 고유 품질은 저하될 수가 있습니다. 따라서 보존성과 식품의 관능적 품질이라는 두 마리 토끼를 잡기 위해서는 식품의 특성을 고려한 적절한 살균 방법의 선택과 살균온도 · 시간의 최적화에 대한 연구가 필요합니다.

- 탈기: 통조림 내부의 공기를 제거하는 공정
 - 가열살균 중 밀봉부의 느스러짐이나 파손 방지 및 관내면 부식 억제
 - 변패관과의 구별용이, 내용물의 산화 및 변색 방지
- 밀봉: 이중밀봉을 통해서 관몸체와 뚜껑을 접촉시켜 기밀을 유지시키는 공정
 - 미생물 침입 및 공기 유입 방지
- 살균: 내부의 미생물을 사멸시키거나 억제하는 공정
 - 미생물로 인한 부패 방지
- 냉각: 가열처리 후 신속하게 냉각하는 공정
 - 조직연화 방지, 단백질 고온방치시 발생하는 황화수소 가스 방지, 호열성 세균 발육억제

최근 한국군에서는 통조림에 비하여 식품의 맛과 향 등 고유 품질을 덜 저하시키는 레토르트 파우치 형태로 장기저장식품들의 포장과 공정을 전환하고 있으며, 포장단위를 1인분 단위로 포장하여 편의성을 극대화하고 있습니다. 현재 자장 및 카레소스, 육고기 비빔소스 등이 레토르트 파우치로 포장이 변경되었습니다. 이러한 레토르트 파우치는 통조림에 비하여 내구도 및 저장성이 상대적으로 떨어지나, 가벼운 무게와 휴대성에서 뛰어나고 개봉 및 취식도 훨씬 용이한 장점이 있습니다.

표 30-1. 살균 분류 기준 및 방법

분류 기준	살균 방법	비고	
개방 여부	개방식 가열살균	pH 4.5 이하의 과실, 야채류 통조림의 살균에 이용되며, 저온살균 방식	
	밀폐식 가열살균	pH 4.5 이상의 어육 및 축육 통조림의 살균에 이용되며, 고온고압살균 방식	
과의 동요 여부	정치식 가열살균	전도 형태의 열전달 살균법, 고체를 주로 하는 어육 및 축산물 통조림의 살균에 적합	
	동요식 가열살균	대류 형태의 열전달 살균법, 액체를 주로 하는 통조림의 살균에 적합	
살균 조작	연속식 가열살균	개방식에 해당하는 정수압 레토르트를 이용한 살균방식	
	비연속식 가열살균	일반적으로 살균에 이용되는 대부분의 레토르트 방식	
기타	특수 가열 살균	무균통조림법	용기와 식품을 밀 살균 및 냉각한 후 무균조건에서 밀봉하는 방식
		성층살균법	내용물을 액상과 고상으로 분리 후 살균하는 방식
		화염살균법	관을 회전하면서 단속적으로 배열한 불꽃 위를 통과시키면서 가열 살균하는 방식
		전기적 살균법	식품에 직접 전극을 접촉시켜 전류를 흘리던가 또는 고주파 전자장에 넣어 발열시켜 가열 살균하는 방식
		방사선 살균법	방사선을 통조림에 조사하여 살균하는 방식



Q31 군인들이 하루에 섭취하는 열량은 어떻게 되나요?



Answer

2015년 보건복지부에서는 영아부터 성인까지 전 연령대에 대하여 한국인 영양소 섭취기준을 발표하였습니다. 이에 따르면 20대 이상의 성인 남자의 경우 19~29세(2,600kcal/일), 30~49세(2,400kcal/일), 50~64세(2,200kcal/일), 65~74세(2,000kcal/일), 75세 이상(2,000kcal/일)의 하루 영양소 섭취기준을 제시하고 있습니다. 탄수화물, 단백질, 지질의 에너지 적정비율은 다음 표 31-1과 같습니다.

표 31-1. 2015 한국인 영양소 섭취기준(에너지적정비율)

영양소		에너지적정비율			
		1~2세	3~18세	19세 이상	비고
탄수화물		55~65%	55~65%	55~65%	
단백질		7~20%	7~20%	7~20%	
지질	총지방	20~35%	15~30%	15~30%	
	n-6계 지방산	4~10%	4~10%	4~10%	
	n-3계 지방산	1% 내외	1% 내외	1% 내외	
	포화지방산	-	8% 미만	7% 미만	
	트랜스지방산	-	1% 미만	1% 미만	
	콜레스테롤	-	-	300mg/일 미만	목표 섭취량

2020년도 국방부의 급식방침에 따르면 군인의 하루 세끼 영양소 섭취 목표는 3,000 kcal입니다. 2015년 19~29세 성인의 일 영양소 섭취 목표보다 많은 영양소 섭취를 목표로 하고 있으며, 목표 달성을 위해서 급식 메뉴가 편성되고 있습니다. 영양소 섭취 목표는 편성부대의 활동량에 따라 탄력적으로 조정이 가능하며 전시의 경우에는 1인 1일 섭취목표 열량은 3,500 kcal입니다. 군인의 경우 권장 영양소 섭취 기준이 높은 이유는 활동량이 많은 군인의 특성을 반영한 것이라고 할 수 있습니다.

표 31-2. 2020년도 장병 1인 1일 영양소 섭취목표

열량 (kcal/일)	탄수화물 (g)	단백질 (g)	지방 (g)	칼슘 (mg)	비타민			
					A (RE)	B1 (mg)	B2 (mg)	C (mg)
3,000	456	127.5	74	750	750	1.20	1.50	100

*출처: 2020년도 급식방침(국방부)



Q32 군납 식품과 민수 식품의 차이는 무엇인가요?



Answer

한국군의 급식은 1960년 이후부터 급속도로 발전하게 되었으며, 현재까지 군 특성을 고려한 식단 편성, 쌀 소비확대 정책 적용, 국내산 농·축산물의 우선 소비 등 급식의 질을 향상하기 위한 많은 노력해왔습니다. 특히 매년 국방부에서 결정되는 급식방침에 따라, 방위사업청 및 각 군에서는 균형 잡힌 식단을 계획적으로 생산·수급하여 군 장병의 전투력과 건강 유지에 노력하고 있으며, 엄격한 규격 및 관리방안을 마련하여 이를 관리하고 있습니다. 특히 2006년 방위사업청의 창설과 함께 많은 가공식품류가 경쟁 입찰제를 통한 중앙조달 방식으로 각 군에 보급되기 시작하면서, 가공식품을 제조하기 위해 사용되는 원료의 등급, 원산지, 배합비 등을 엄격하게 제한하기 시작하였으며, 최종 완제품에 대한 영양성분 및 성상, 위생관련 사항 등을 관리하고 있습니다. 또한 군 장병의 기호도에 따라 생산자를 선택하는 선택급식계약제도 등을 도입하여, 소비자 중심의 생산자 간 품질개선에 대한 경쟁을 유도하고 있습니다.

한편 민간의 식품산업은 새로운 신기술이 발전함에 따라 그 종류와 형태가 다양해지고 있으며, 소비자의 요구가 반영된 신제품이 쏟아져 나오고 있습니다. 다양한 맛과 포장형태, 조리방법 등을 적용한 제품부터, HMR(가정식 대체식품)과 같이 현대인의 생활환경 및 가족구성 형태에 따라 소비방법을 개선한 제품까지 다양화 되고 있습니다.

표 32-1. 군수품과 민수품의 차이

구분	군수품	민수품
용도	전쟁·훈련용 특정 목적	사용자 편의성(기호성)
조건	최악의 환경 조건	일반적 사용자 조건
사용자	군인	특정 소비자
결함영향	치명적 영향	비교적 경미
구매형태	제조구매	제품구매

과거 동일제품의 경우 군용제품이 민간에서 판매되는 식품보다 더 우수하다는 인식이 있었으나, 2000년대 이후 민간제품이 더 우수하다는 인식이 퍼지기 시작하였으며, 현재에는 오히려 군용식품의 품질이 더 민간의 제품보다 떨어진다는 오해가 팽배해지고 있는 실정입니다. 하지만, 군용식품과 민간에서 판매되고 있는 제품의 차이는 그 제조목적에 가장 큰 차이가 있습니다. 기본적으로 WHO에서 식품의 요건으로 제시하고 있는 5가지 요소는 안전성, 안정성, 영양성, 건정성, 기호성입니다. 이 5가지 요소 중 중요도를 어떻게 우선적으로 반영하는가가 가장 큰 차이 인 것입니다. 군용식품은 전쟁 상황에서 전투원에게 에너지를 제공하고, 비상상황에 대비하여 이를 안전하고 안정적으로 저장할 수 있는 것에 가장 큰 목적이 있습니다. 따라서 식품의 맛보다는 영양소와 저장 안전성의 적용에 가장 큰 비중을 두고 설계 및 제조 됩니다. 반면, 일반식품은 생산기업의 이윤창출이 가장 큰 목적이기 때문에, 기호성에 가장 큰 비중을 두고 개발하게 되며 상대적으로 유통기한이 짧고 저장 및 운송환경이 좋아 이에 대한 설계비중이 적습니다. 한 가지 예로 프레스햄과 같은 경우, 군용제품의 경우 돈육이 90%이상 배합되어 제조되어야 하며, 순수한 정육으로 들어가야 합니다. 반면, 일반시중 제품의 경우 햄의 식감 등을 위해 돈육 함량을 상대적으로 적게 하고 전분이나 돈지방을 따로 투입하여 부드러운 식감을 구현합니다. 이 두 제품을 비교할 경우 군용 프레스햄이 거친 식감과 더 단단한 경도로 인해 상대적으로 품질이 떨어져 보일 수 있으나, 실제로 영양성면에서는 단백질 함량이 더 높아 에너지 공급면에서는 더 우수하다고 볼 수 있습니다. 또한 카레소스 제품의 경우 카레분과 카레 양이 6%이상 들어가게 됩니다. 반면, 일반 시중의 레토르트 파우치 형태의 카레소스는 일반적으로 약 1~2%정도의 카레분 혹은 카레가 들어가게 되며 이로 인해 군용카레의 맛이 더 쓰거나 한약냄새가 난다고 느낄 수 있습니다. 하지만 이러한 차이는 군용제품의 영양성과 저장성을 고려한 설계 및 제조에 의해 나타나는 현상으로 봐야 할 것입니다.

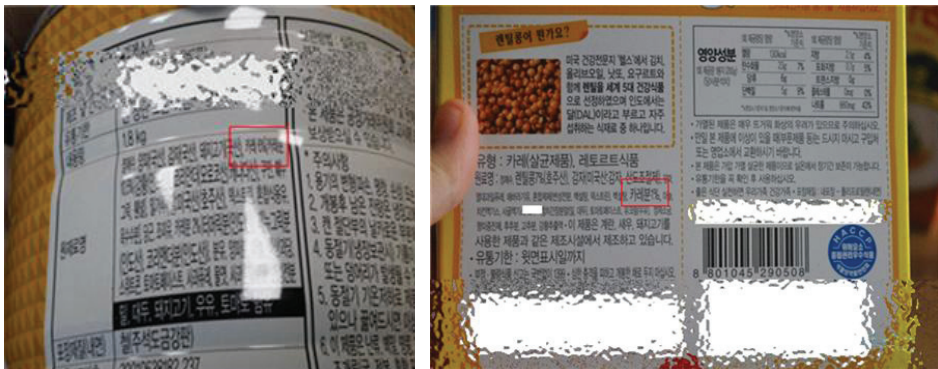


그림 32-1. 통조림 형태의 군용 카레소스(좌), 레토르트 형태의 일반 카레소스(우)

최근에는 군 급식의 기호도가 중요한 품질요소로 제기되면서, 이러한 관능에 대한 만족도를 충족하기 위한 대책이 강구되고 있습니다. 이에 따라 구매요구서 관리기관에서는 구매요구서에 기본적인 영양성을 보장하는 주재료와 주요 부재료를 제외한 나머지 요소들에 대하여 업체의 자율적인 제조를 보장하였습니다. 이에 따라 구매요구서에 따라 일률적인 관능의 제품을 생산하던 제조업체들이 각 업체의 노하우와 연구개발에 따라 관능적으로 개선된 제품을 납품하기 시작하였으며, 군 장병이 선호하는 제품의 납품 양을 늘릴 수 있는 선택급식계약제도를 통해 제도적으로 관능적 품질 향상을 독려하고 있습니다. 뿐만 아니라 어머니 급식·피복 모니터링단, 가공식품류 우수 상용품 업체 설명회 등 다양한 제도를 통해 군 급식의 관능적인 개선에 많은 노력을 기울이고 있습니다.

Q33 군납 식품과 민수 식품의 원재료 함량 차이가 있나요?



Answer

군납 식품은 군장병의 건강을 위하여 엄격하게 관리되고 있으나, 일부 에서는 군납 식품에 대한 많은 오해와 좋지 않은 소문들이 떠도는 것도 사실입니다. 실제로 일반인이 가장 많은 궁금증을 제기 하는 부분은 군납 식품이 제조 될 때에는 질이 나쁜 저가재료, 몸에 좋지 않은 물질이 사용되지 않느냐라는 부분일 것입니다. 일부에서는 정력 감퇴제가 들어간다는 근거 없는 속설이 돌아다니기도 합니다. 이러한 오해가 생기는 이유는 과거 우리나라가 식량을 자급자족하기 힘든 시기에 발생한 일들이 현재까지 와전되어 내려오고, 일반인이 군 입대나 면회 등을 통해 PX, 황금마차에서 판매단가가 시중판매 제품에 비해 낮은 제품이 납품된다는 사실을 알고 의문을 가지는 것이 아닌지 추측됩니다. 하지만, 현재 군납 식품은 모두 식품위생법 등에 따라 엄격히 관리되고 있는 원재료를 사용한 제품들만 제조·납품되고 있습니다. 또한, 군 장병의 급여수준과 복지를 고려하여 낮은 가격으로 PX 등에 공급되고 있습니다. 특히 군 급식의 경우 70만 장병들의 1년 섭취량을 계산하여 대량으로 제품을 공급받을 수 있도록 방위사업청에서 중앙조달(입찰방식)방식으로 계약을 하게 됨으로 상대적으로 낮은 가격에 질 좋은 제품을 군장병에게 공급하고 있습니다. 따라서, 정력감퇴제가 들어간다는 속설 등은 식품위생법 등을 위반하는 행위로 절대 일어나서는 안 되는 일이며, 질이 낮은 식재료를 사용한다는 소문도 사실이 아닙니다.

한편, 한국군은 조금이라도 장병에게 더 좋은 제품을 공급할 수 있도록 노력하고 있습니다. 과거 월남파병 용사들에게 지급되었던 녹물 김치 통조림은 가끔씩 매체에 과거 열악한 우리나라의 제조 기술력 등을 상징으로 소개되고 있습니다. 하지만, 한국군은 군 장병에게 조금이라도 더 좋은 제품을 공급할 수 있도록 많은 노력을 하고 있으며, 제조기술수준이 높아짐에 따라 녹물 김치 통조림과 같은 제품은 찾아볼 수 없게 되었습니다. 일례로 과거 맛스타로 불리우며 군 장병에게 지급되던 포도주스의 경우, 현재는 시중에서 판매되고 있는 대기업 제품이 공급되고 있습니다. 군납으로 공급되는 포도주스는 일반 시중에서 판매되는 주스와 똑같은 원료와 방식으로 제조되게 되며, 겉면 포장만 군납 제품임을 표기 하는 것이 다를 뿐입니다. 이는 군납 제품의 물류 및 재고관리 등을 위해 명기되는 사항으로 제품의 품질에는 차이가 없습니다.

이처럼 시중에서 판매되는 제품이라도 계약제조하는 것보다 더 품질이 우수하고 단가면에서 충분한 공급이 이루어질 수 있다고 판단되면, 시중제품을 공급하는 경우도 있습니다. 이와는 반대로 군 장병이 섭취하는 제품이 오히려 시중제품보다 우수하여 유사제품이 시중에 출시되는 경우도 있습니다. 일예로 건빵과 전투식량의 경우, 오랜 기간 축적된 노하우와 편의성, 맛에 대한 연구로 일부 시중제품보다 더 높은 품질을 가지게 되었으며, 이를 제조하던 제조사들이 집약된 기술력을 바탕으로 일반 시중에 유사제품을 판매하고 있기도 합니다. 또한, 우리군은 군 장병에게 더 높은 품질의 제품을 공급하기 위하여 구매요구서를 통해 높은 영양성을 요구하는 제품을 제조·납품받기도 합니다. 군납 햄 제품의 경우가 대표적인 예로 볼 수 있습니다.



그림 33-1. 군납 햄슬라이스 제품의 모습

한국 산업규격 기준에 따라 프레스햄 제조 시, 특급의 경우 육과 함유량을 90%이상으로 하도록 규정되어 있습니다. 하지만, 군납 기준인 구매요구서에서는 함유되는 고기를 돈육으로만 한정하고 있으며, 그 등급도 2등급 이상의 정육만을 90%이상 사용하도록 제한하고 있습니다. 또한 국방기술품질원을 통해 그 제조 과정과 완제품에 대하여 정부품질보증 활동을 수행하고 있습니다. 이처럼 한국군은 납품되는 가공식품들에 대한 엄격한 관리와 까다로운 요구사항으로 군 장병들의 식생활을 지키고 있습니다. 또한 쌀, 고춧가루와 같은 가공품이 아닌 농산물 등에 대해서는, 정부미의 사용, 농협을 통한 계약재배 공급 등을 통해 그 안전성을 확보하고 있습니다.

Q34 군납 식품의 맛은 들쭉날쭉 한가요?



Answer

많은 부대에서 매년 국방기술품질원에 사용자불만 등을 통해 문의하는 내용 중 하나는 동일 제품의 맛이 달라 변질이 의심된다는 내용입니다. 대부분의 조사결과는 변질이 아닌 제조사별 혹은 기존제품과의 재료배합비율 등의 변화로 인해 생기는 오해이며, 이는 과거 일률적인 제조 방법을 제시하여 동일한 맛과 품질을 요구하던 정부의 계약형태에서 군 장병의 기호를 증대하기 위한 노력으로 인해 생긴 결과로 볼 수 있습니다. 현재 구매요구서는 주재료 등 제품의 영양성분 등을 결정하는 중요한 원료들을 제외하고는 업체의 자율적인 노하우와 기술개발을 적용하여 관능적 품질을 향상시키는데 그 중점을 두고 있습니다.

3.2 원재료

- (1) 참치 : 농수산물품질관리법 및 식품공전 “기타 수산물가공품 및 냉동식품(냉동 전 가열제품)에 대한 규격”에 적합한 것
- (2) 유채유 : KS H 2103 유채유 중 저에루스산 유채유에 적합한 것
- (3) 채소류, 서류 : 이물, 유해물질 및 불 가식부가 제거되고 품질과 선도가 양호한 것
- (4) 고추소스, 기타 : 식품공전 및 식품첨가물공전에 적합한 것.

3.3 재료비율(%)

참치50.3, 고추소스32, 유채유4, 기타 재료는 품목제조보고서에 명시된 업체 고유의 배합비율에 따른다

그림 34-1. 고추참치통조림 구매요구서(2019년) 중 원재료와 재료비율(%)

이처럼 정부에서 요구하는 구매요구서에 의해, 군 급식에 들어가는 동일 제품이라도 제조사가 적용하는 방식에 따라 다양한 맛이 날 수 있으며, 군 장병이 선호하는 제품에 대해 직접 선택할 수 있도록 하는 선택계약제도 도입을 통해 제조사의 관능적 품질 향상을 독려하고 있습니다.

한편, 국방부는 매년 급식방침에 따라 군 장병이 섭취해야할 급식품목의 양을 정하고 있으며, 이에 따라 방위사업청은 수급해야하는 제품의 양과 품질을 고려하여 계약을 시행하게 됩니다. 이때 제품의 1회

섭취량과 포장방법 및 용량이 바뀔 수 있으며, 용량과 포장방법이 변화함에 따라 저장성, 안정성을 고려한 조리, 살균 및 멸균 방식이 정해지게 됩니다. 그 결과로 제품의 재료비율이 변하거나, 제조방식이 변경되어 맛이 변화하는 경우가 생길 수 있습니다.

표 34-1. 구매요구서에 따른 연도별 육고기비빔소스의 단위포장 형태 및 용량 변화

년도	구매요구서 단위포장 형태 및 용량
2017년	5. 포장 및 표시 5.1 단위포장 (1) 재 료 : 시중유통 이지오픈 내면 도료관 (2) 내용량 : 135g이상
2018년	5. 포장 및 표시 5.1 단위포장 (1) 재 료 : 시중유통 이지오픈 내면 도료관, 또는 레토르트파우치 (2) 내용량 : 100g이상
2019년	5. 포장 및 표시 5.1 단위포장 (1) 재 료 : 시중유통 이지오픈 내면 도료관, 또는 레토르트파우치 (2) 내용량 : 80g이상

상기 표 34-1을 보게 되면 2017년부터 2019년까지 계속 육고기비빔소스의 용량이 감소하는 것을 알 수 있습니다. 이는 해물비빔소스 등 다른 품목 등을 통해 군장병이 1회 섭취하는 영양소 증가하여, 급식방침을 통해 육고기비빔소스를 통해 섭취해야하는 영양소의 비율과 염분의 양을 조절하였기 때문입니다. 이 뿐 아니라, 포장방식 또한 2017년 통조림 형태에서 2018년 파우치 포장이 추가되었는데, 이는 군 장병이 간편하게 이를 취식할 수 있도록 하기 위해서 입니다.

이처럼 국방부와 방위사업청은 매년 군 장병이 섭취하는 식품류의 품질향상과 기호성 향상, 영양성을 고려하여 매년 급식방침과 구매요구서 등을 검토하고, 필요에 따라 이를 변경하게 됩니다. 변경된 기준규격에 따라 제조업체에서는 제품의 제조방식, 배합비, 용량 등을 개선하게 되며, 이에 따라 기존제품과는 관능적 특성이 다른 제품이 생산되는 일이 발생합니다. 하지만 이는 군 장병의 기호도 증진과 취식 편의성을 극대화하기 위한 우리 군의 노력의 일환으로, 제품의 품질이 저하되는 것은 아닙니다. 현재 일선 부대에서는 관능적 특성의 변화를 변질 등으로 오해하는 경우가 많습니다. 실제로 2018년 9월부터 6개월간 카레소스

단일품목에 대한 변질의심 사용자불만이 9건이 접수되었으며, 모두 제조사의 배합비율 변경으로 인해 생긴 관능적 품질의 변화로 조사되었습니다. 국방기술품질원에서는 「식품류 사용자불만 유형별 조치를 위한 고객안내서」등을 배포하여 이러한 오해로 인해 발생할 수 있는 군 급식운용의 차질을 막기 위하여 많은 노력을 하고 있습니다.

또한 군 장병의 나트륨 섭취량이 공론화 되면서, 사골곰탕, 꼬리곰탕 등 많은 제품에서 나트륨 저감화 방안이 적용되고 있습니다. 이에 따라 많은 제품에서 나트륨을 줄이려는 노력이 진행 되고 있습니다. 하지만, 나트륨의 양은 제품의 저장성에 영향을 미치는 중요 요인 중 하나로, 제품의 배합비, 제조공정 등의 변화가 필연적이며, 제품의 관능적 특성 변화로 인하여 일선 급식운용 부대에서는 많은 혼란이 야기 될 것으로 생각됩니다. 따라서 제조업체, 군부대 등에서는 유기적인 관계 형성을 통하여 제품에 대한 의견교환과 국방기술품질원 등 유관기관과의 업무협조를 통해 군 급식이 원활하게 이루어 질 수 있도록 노력해야 할 것으로 생각됩니다.



Q35 HMR(Home Meal Replacement)은 무엇인가요?



Answer

HMR은 Home Meal Replacement의 약자로 직역하면 가정에서 하는 식사를 대체하는 것입니다. 상용에서 간편 가정식, 가정식 대체품으로 통용되고 있으며, RTP(Ready To Prepared), RTC(Ready to Cook), RTH(Ready to Heat), RTE(Ready to Eat) 4가지 형태로 분리됩니다. RTP는 '요리용 간편식'으로 식재료를 요리하기 편리하게 씻고 작게 나눈 제품형태로 대표적으로 스테이크, 1인분용 손질 간편채소 등과 같은 제품이 있으며 RTC는 '조리용 간편식'으로 간단히 조리 후 먹을 수 있는 제품형태로 대표적으로 물만 부어 끓일 수 있도록 포장된 부대찌개, 즉석 떡볶이 등입니다. RTH는 '반조리용 간편식'으로 가열하여 바로 먹을 수 있는 제품 형태로 파우치 형태의 육개장, 된장찌개, 삼계탕과 레인지메뉴 또는 냉동식품 등과 같은 제품으로 현재 군에 조달되는 품목으로 레토르트 파우치 형태의 전투식량 I형, 전투식량 S형, 사골곰탕 및 쇠고기장조림 등이 있습니다. RTE은 '즉석 간편식'으로 포장을 제거 후 바로 먹을 수 있는 제품형태로 초밥, 샐러드, 스낵 등이 있습니다. HMR 중 RTE는 한국군 전투식량의 기본 형태를 제공한 미군의 MRE(Meal Ready to Eat)가 포함되는 제품형태입니다. 특히 시중에서 전투식량으로 판매되고 있는 제품군은 미군과 한국군의 전투식량을 모방한 RTE 제품군의 하나로 볼 수 있습니다. 하지만, 시중에서 판매되는 전투식량 제품의 경우 군용 전투식량의 간편성을 벤치마킹한 제품으로 군 전투식량이 제공하는 영양소와 에너지보다는 맛과 기호성에 더 치중하여 만들어진 제품으로 볼 수 있습니다. 또한, 군용 전투식량이 전시를 대비하여 3년의 유통기한을 가지고 있는 것에 반하여, 6개월에서 1년 정도로 상대적으로 저장기간이 짧습니다. 2020년 현재 한국군이 사용하는 전투식량은 전투식량 1형(함수형) 3식단, 전투식량 2형(건조형) 3식단, 즉각취식형 전투식량(함수형, 발열체 포함) 2식단, S형 전투식량 4식단(건조형), 특전식량(3개 식단) 항공·함정용 구멍식량으로 6개 형태, 17개 식단이 운영 중에 있습니다(표 35-1.).

표 35-1. 한국군이 운용하는 전투식량의 종류

구분	형상	종류
전투식량 I형		소고기/김치/ 햄 볶음밥
전투식량 II형		김치/야채/잡채 비빔밥
특수작전 식량		쌀가루/팥가루 등 압착식
즉각 취식형		소고기/ 햄 볶음밥
전투식량 S형		소고기/김치/ 카레/해물/ 닭고기 볶음밥

이러한 전투식량의 운영 목적은 전쟁 또는 훈련 시 빠르게 전투원에게 에너지를 보충하고 작전능력을 극대화 하기 위한 것으로, 사기진작의 목적도 포함됩니다. 또한, 전투식량 운용을 통해 개인 전투원의 작전능력 극대화를 목적으로, 전투식량의 무게와 부피는 최소화 하는 것을 목표로 하고 있으며, 편의성을 최대화 할 수 있도록 설계됩니다. 이에 따라 기존의 즉각취식형 전투식량의 발열체를 전투식량 2형의 건조형과 접합하여 무게는 최소화하고 편의성은 극대화한 S형 전투식량의 형태까지 발전하고 있는 추세입니다. 현재 운용되고 있는 한국군의 전투식량은 이미 HMR의 일부로 분류될 수 있다고 볼 수 있으나, 현대인의 식습관·식사형태가 반영되어 다양한 신기술과 제품형태가 상용제품에 적용·출시되고 있으며, 이러한 신기술 및 제품형태가 전투식량에도 반영되어야 한다는 요구가 증대되고 있습니다. 이에 따라 기존 전투식량보다 가볍고 식단수를 증가시킴에 따라 연식성 보장 및 기호도를 충족하는 전투식량 L형 개발이 진행되고 있습니다.



Q36 군납 식품 납품에 중소기업의 참여가 많은 이유가 있나요?

Answer

군 급식에서 사용되는 카레소스, 자장소스 등 많은 제품들은 일반 시중에서 판매되는 제품을 구입하여 사용하지 않고 카레나 춘장 등 일부 원료에 대해 일정 함량 이상을 넣도록 요구하고 있어 시판제품과는 다른 맛과 고유의 특성을 가지고 있습니다. 따라서 민간에서 독점적인 지위를 가진 대기업의 제품 맛에 익숙한 군 장병들과 그 가족들은 왜 맛이 더 우수한 시중제품을 군에서 사용하지 않는가에 대한 의문을 가질 수밖에 없습니다. 여기에는 앞서 언급하였던 군의 특수한 요구사항 외에 중소기업의 활성화를 위해서 대기업이 아닌 중소기업 간의 경쟁을 통해 군 급식 품목을 조달하기 때문입니다. 이와 관련한 근거는 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」(이하 ‘판로지원법’)을 들 수 있습니다. 이 법률의 제정 목적은 중소기업제품의 구매를 촉진하고 판로를 지원함으로써 중소기업의 경쟁력 향상과 경영안정에 이바지하는 것으로, 공공기관에서는 매년 중소벤처기업부장관이 고시하는 품목에 대하여 중소기업자간 경쟁제도를 통해 이를 조달하게 되어 있습니다.

현재 중소기업자간 경쟁제도를 통해 군에 납품되는 급식류 품목은 약 24종으로 상세내용은 표 36-1과 같습니다.

표 36-1. 2019년 중소기업자 간 경쟁지정 품목

품목	세부품목	품목	세부품목
튀김류	돈가스	패티류	불고기햄버거패티
	생선가스		치킨햄버거패티
미트볼	미트볼		불고기햄버거패티2형
햄류	햄	스프류	소고기건조스프
	햄슬라이스		크림건조스프
소시지류	소시지	어묵류	튀김어묵
	소시지2형		떡볶이용 어묵

품목	세부품목	품목	세부품목
소스류	육고기비빔소스	통조림류	고추참치통조림
	해물비빔소스		골뱅이통조림
	즉석자장소스	양념류	불고기 양념 (쇠고기용)
	즉석카레소스		불고기 양념 (돼지고기용)
장조림류	쇠고기장조림	잼류	딸기잼

관련 근거에 따라 방위사업청 및 수요군에서는 상기 24종 품목들에 대하여 대기업의 참여를 제한하는 중소기업자간 경쟁품목 형태로 입찰을 진행하게 되며, 이때 낙찰된 중소기업 사업자는 계약기간 동안 군 급식에 사용되는 식품을 제조합니다. 이러한 계약의 형태는 군 급식에 관련된 제품 뿐 아니라 플라스틱 의자, 냄비 등 중소벤처기업부장관이 고시하는 품목에는 모두 해당하는 방식이며, 일부품목의 경우에는 소기업 또는 소상공인만을 대상으로 하는 제한경쟁입찰, 특정 조합이 추천하는 소기업 또는 소상공인만을 대상으로 하는 지명경쟁입찰 방식으로 이를 진행하는 경우도 있습니다. 하지만, 이 방식에 있어서 단순히 제품을 구매하여 납품하는 방식의 구매계약방식은 지양되며, 제조사가 직접 제조하여 납품하는 것을 우선적으로 합니다. 실제로 판로지원법에 따라 중소기업벤처부에서는 직접생산 확인을 통해 계약 전 제조사의 제조능력 보유여부 및 그 능력을 평가하고 있습니다. 중소기업벤처부의 직접 생산능력 확인 외에도 군수품 관련 업체의 경우 방위사업청과 국방기술품질원이 생산능력확인을 별도로 실시하고 있으며, 이를 통과한 경우에만 제조 및 납품을 할 수 있게 관리하고 있습니다. 생산능력확인 시 그 판단 기준은 방위사업청의 「생산능력확인 기준서」에 따르게 되며, 여기에는 설비의 유무 및 전문 인력의 유무, 필요시 시제품의 제작 등의 요구내용을 포함하고 있습니다.

하지만, 이러한 중소기업 제품이 대기업의 제품과 맛이 다르거나, 품질이 떨어진다는 불만이 매년 제기되어 왔습니다. 이에 따라 방위사업청에서는 수요군이 각 제조사 별 제품을 일정량 맛본 뒤 계약업체를 선택하는 선택적 계약제도 등의 도입을 통해 제품의 맛 등 품질개선에 대해 독려하고 있으며, 일부 제품의 경우 대기업의 제품을 구매하는 등의 노력을 통해 이를 향상시키는데 노력하고 있습니다.

한편, 이러한 판로지원법에 의해 납품되는 제품 외에도 「국가유공자 등 단체설립에 관한 법률」에 의거한 국가유공자 단체의 수의계약, 「중증장애인생산품 우선구매 특별법」에 의한 중증장애인단체의 수의계약, 「사회복지사업법」에 의한 사회복지법인의 수의계약 등 다양한 법률적 근거에 따라 군에 조달되는 식품류가 있습니다. 또한 매년 생산 및 수급량을 예측하기 어려운 농산물, 축산물, 수산물의 경우 계획생산조달에 관한 협정을 통해 농협 및 수협의 계획생산으로 이를 조달하고 있습니다. 이처럼 군 급식에 사용되는 식품류의 조달은 단순한 구매의 목적 뿐 아니라, 관련법에 따라 여러 가지 조달방식을 채용하여 국내산업의 활성화에 이바지하고, 사회적 약자에 대해 배려하고 있는데 의의가 있습니다.

Q37 주스, 소시지 등 대기업 식료품은 시중에 보편적으로 판매되는 제품인데 왜 품질보증을 하나요?



Answer

군납 식품의 정부품질보증을 수행하는 제품은 주로 중소기업에서 생산하는 제품이 많지만 대기업에서 제조하는 제품도 다수 있습니다. 특히 대기업에서 제조하는 제품은 마트나 편의점 등에서 쉽게 볼 수 있는 제품입니다. 하지만, 국방기술품질원에서는 품질보증형태가 Ⅰ형과 Ⅲ형으로 지정된 제품이라면 제조사와 상관없이 품질보증활동을 수행하고 있습니다. 이는 군수품의 특성에 의해 이루어지는 활동으로 국방규격 혹은 구매요구서 등 기술 자료로 그 품질조건이 규격화 되어있는 제품에 한하여, 그 요구조건의 충족여부를 확인하기 위해 이루어지는 것입니다.

일예로 대기업에서 생산하는 라면은 시중 제품을 그대로 사용하는 구매계약 형태로 군에 보급되고 있습니다. 이는 시중 판매되는 라면의 품질이 충분히 우리 군의 필요한 요구조건을 충족하고 있다고 판단되기 때문입니다. 반면, 소시지 등과 같이 방위사업청을 통해 계약된 중앙조달 품목에 대해서는 해당 규격서가 요구하는 품질조건을 충족하는지 확인하기 위하여 정부품질보증활동이 이루어집니다. 이는 소시지류가 한국군의 급식방침에 의해 급식량이 정해지고, 충분한 영양공급을 위하여 돈육 함량을 많게는 80%이상 늘도록 규제하고 있기 때문입니다.

또한, 일반 시중 판매제품과 다르게 군납 제품은 특수한 조건을 요구하기도 합니다. 대기업에서 생산하여 납품하는 제품 중 하나를 예로 들면 포도주스가 있습니다. 아래 그림 37-1을 살펴보면, 일반 시중판매 제품과는 다르게 박스포장에 재고번호를 부여하였으며, 군용마크를 표시되어 있습니다. 이는 군의 물류이동 및 저장 용이성을 위해 상기 표시사항을 규격으로 요구하였기 때문입니다. 일부 외부에서는 군납 제품의 내용물이 일반 시중 제품보다 저급이거나 다르다는 속설이 있습니다. 하지만, 주스류 구매요구서를 살펴보면 각 주스류의 원료에 대한 당도 등과 최종 완제품의 당도를 명시하고 있으며, 이에 대한 정부품질보증활동이 이루어짐으로 저급제품이 납품되지 않습니다. 보통 일반 시중 판매제품이 각 구매요구서 기준을 충족했을 경우에는 일반 시중 판매제품과 같은 형태로 납품되는 경우가 많으며, 구매요구서를 충족하지 못하였을 경우에는 시중제품과 다른 형태로 제작되어 납품되게 됩니다. 이는 제품의 원료 배합비율, 첨가물 등이

달라지며, 식품의약품안전처나 지자체에 품목제조보고서를 새로 신고하고 제출된 품목제조보고서에 따라 똑같이 제품을 만들어야하기 때문입니다.



그림 37-1. 대기업에서 생산한 군납용 포도주스

Q38 군납 가공식품에 사용되는 달걀의 관리는 어떻게 하나요?



Answer

달걀은 양질의 단백질과 인, 철 등의 무기질, 비타민A, B 복합체 및 D 등의 비타민 함량이 높은 영양적으로 우수한 식품입니다. 또한 달걀은 가격이 저렴하고 조리 관련 다양한 기능을 가지고 있어 넓은 용도로 사용됩니다. 이렇게 우리의 식문화에 자주 사용되는 달걀은 2017년 8월 유럽을 기점으로 시작된 '살충제 달걀 파동'으로 전 세계로 퍼지며 우리나라에서 유통되는 달걀에서도 살충제 성분인 피프로닐, 비페트린, DDT 등이 검출되며 전국적으로 이슈화 되었습니다. 이에 따라 농림식품부에서는 전국의 산란계 농장을 전수조사하였고, 그 과정에서 살충제가 검출되어 부적합 판정을 받은 농장은 52개였으며, 시중에 유통되고 있는 달걀을 전량 회수한 경우도 있었습니다.

이에 따라 2017년 8월 당시 국방기술품질원에서는 가공식품에 원료로 사용되는 달걀의 구입선을 모두 파악하였으며, 군납 식품에 이용되는 달걀 중 부적합 판정을 받은 산란계 농가에서 유통된 달걀은 없는 것을 확인하였습니다.

표 38-1. 달걀의 유통 및 세척 기준

구분	내용
보관 · 유통기준	식용란은 가능한 한 0~15℃에, 알가공품은 10℃ 이하(다만, 액란제품은 5℃ 이하)에서 냉장 또는 냉동 보존 · 유통하여야 한다. 다만, 건조, 당장, 염장 등 부패를 막을 수 있도록 가공된 제품은 냉장 또는 냉동하지 않을 수 있으며, 냉장보관 중인 달걀은 냉장으로 보관 · 유통하여야 한다.
세척 기준	달걀을 물로 세척하는 경우 30℃이상인면서 품온보다 5℃이상의 깨끗한 물(100~200 ppm 차아염소산나트륨 함유 또는 이와 동등 이상의 살균효력이 있는 방법)로 세척하여야 하고, 세척한 달걀은 냉장으로 보존 · 유통하여야 한다.

해당 사건 이후에도 식약처에서는 산란계 농가를 지속적으로 모니터링 및 생산된 달걀을 수거하여 검사하고, 부적합 판정을 받은 농가의 경우에는 해당 농가에서 생산되어 유통되는 달걀을 모두 회수하고 누리집에 부적합 판정 농가를 게시하고 있으므로 소비자가 이용하는 달걀에 대한 정보를 언제든지 확인이 가능합니다.

시중에 유통되는 달걀에 대한 신뢰성 확보차원에서 근본적으로 안전한 달걀이 유통될 수 있도록 식약처에서는 달걀에 대한 세척 및 보관, 유통기준을 마련하고(2019. 1. 1. 부 시행), 소비자가 달걀에 표시된 정보를 통해 소비자가 달걀의 산란일자, 생산자, 사육환경을 쉽게 접근할 수 있는 '달걀 산란일자 표시제'를 단계별로 시행하고 있습니다.

2020년 4월 25일부터는 가정용 달걀에 대해 의무적으로 식용란선별포장장*에서 위생처리를 거치도록 한 선별포장 유통제도가 시행되고 있습니다. 해당 제도는 관련업계에서 시설·설비 구비를 위한 1년간의 계도기간 이후 시행된 것으로 식용란선별포장장을 통해 달걀을 선별 검란하여 유통하여야 하며, 해당 업종(식용란선별포장업)은 HACCP을 의무 적용하여야 한다는 것입니다(2020. 10. 8. 시행 축산물위생관리법 시행령, 시행규칙).

따라서 현재 시중에 유통되는 달걀은 충분한 세척을 통해 표면의 오염물질이나 인체에 유해한 성분을 충분히 씻겨내고, 보관 및 유통 중에도 냉장 또는 냉동상태를 유지하므로 위생상 문제가 없는 것으로 판단되며, 2020년 10월 8일 부로는 모든 식용란선별포장업에 대한 HACCP 적용으로 안전관리가 더욱 강화될 것 입니다.

표 38-2. 달걀 산란일자 표시제 시행일 및 내용

시행일	표시내용	표시 형상		
2018. 4. 25.	<p>생산자 고유번호(5자리) 생산자 고유번호는 가축사육업 허가·등록증에 기재된 고유번호 *고유번호로 달걀농장 확인방법 식품안전나라(www.foodsafetykorea.go.kr) →위해·예방정보 달걀농장 정보(산란계)→고유번호 검색</p>			
2018. 8. 23.	<p>생산자 고유번호 + 사육환경번호(1자리) 사육환경번호: 1 - 방사사육 2 - 축사 내 평사 3 - 개선된 케이지, 0.075m2/마리 4 - 기존 케이지, 0.05m2/마리 *사육환경번호 상세내용 확인방법 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr)→법령자료→고시·훈령·예규→축산물의 표시기준</p>			
2019. 2. 23.	<p>산란일자(4자리) + 생산자 고유번호 + 사육환경번호 산란일은 “△△○○(월일)”의 방법으로 표시 (예시: 10월 2일 1002, 4월 2일 0402) *달걀 껍데기 표시(10자)를 1줄로 표시하기 어려운 경우 2줄로 표시가능</p> <table border="1" data-bbox="322 1575 925 1716"> <tr> <td>1줄 표시 1002M3FDS2</td> <td>2줄 표시 1002 M3FDS2</td> </tr> </table>	1줄 표시 1002M3FDS2	2줄 표시 1002 M3FDS2	
1줄 표시 1002M3FDS2	2줄 표시 1002 M3FDS2			

Q39 식품의 포장재는 어떤 기능을 가져야 하나요?



Answer

식품 포장의 목적은 보존, 유통, 작업성, 위생, 간편성, 경제성 등의 향상에 있습니다. 따라서 이를 달성하기 위해 식품 포장은 겉포장, 속포장, 날개 포장으로 이루어진 것이 대부분입니다. 최초에는 식품의 품질유지 및 위생, 간편성을 고려한 포장이 이루어졌으나 최근에는 소비자의 사용 편리성을 고려하고 구매자에게 포장을 보고 상품을 선택하는 데 있어 필요한 정보를 바르게 제공해주는 역할도 강조되고 있습니다.

식품 포장재는 아이스크림에 사용되는 글래신지(Glassine Paper)부터 음료의 공간, PET 용기 및 유리도 있으나, 최근에는 값싼 플라스틱 필름의 사용이 증가하고 있습니다. 이를 그림 39-1과 같이 정리할 수 있습니다.

글래신지 	복합적층지 	PE필름 
PET 용기 	유리용기 	레토르트포장재 

그림 39-1. 포장재 종류

특히 시중에서 많이 사용되는 포장재질로는 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리프로필렌(Polypropylene), 연신폴리프로필렌(OPP, Oriented Polypropylene)의 장·단점은 표 39-1과 같습니다. 이 재질들은 각각 특성이 존재하고, 상호 보완적이기 때문에 단일 재질들을 겹쳐 라미네이트(접착제나 열을 가하여 겹쳐서 맞붙이는 것)하여 레토르트포장재와 같이 복합재질로 사용하는 경우도 많습니다.

표 39-1. 포장재의 용도별 장·단점

재질	용도	장점	단점
PE	섬유, 식품, 잡화 등	방습성·열접착성·개봉성이 좋고 저렴함	기계적 성질이 약하고 기체투과성이 큼
PP	섬유, 잡화 등	투명·광택·열접착성이 우수하고 저렴함	기체투과성이 큼
PET	식품(제과, 스낵)	기계적 성질·투명·광택이 우수하고 투습도가 작음	기체투과성이 크나 열접착성이 없음

식품 포장의 목적을 달성하기 위해 식품 포장재는 다음과 같은 조건들을 가지고 있는 것이 바람직합니다.

- ① 내용물의 부패를 방지
 - (가) 살균 공정 중 파괴되지 않아야함
 - (나) 살균 후 미생물의 침입을 방지
 - (다) 유통 중 파괴되지 않아야함
- ② 방수성, 방습성, 내통기성, 차광성, 내유성으로 식품의 맛의 변화를 막음
- ③ 휴대하기 편리하고 폐기하기 용이
- ④ 유해성분이 용출되지 않는 것
- ⑤ 저렴한 가격

또한 식품 고유의 성질을 고려하여 아래와 같이 분류할 수 있습니다.

- ① 습기나 수분의 차단성일 필요한 경우 - 알루미늄 호일, 폴리프로필렌
- ② O₂ 등 가스의 차단성이 필요한 경우 - 알루미늄 호일, 폴리프로필렌
방습 셀로판, 폴리아미드
- ③ 내유성이 필요한 경우 - 알루미늄 호일, 셀로판, 폴리아미드
- ④ 향기·취기의 차단성이 필요한 경우 - 알루미늄 호일, 폴리프로필렌,
폴리카보네이트, 방습 셀로판
- ⑤ 광선의 차단성을 필요한 경우 - 알루미늄 호일, 종이
- ⑥ 열접착성이 필요한 경우 - 폴리에틸렌

용기·포장재질은 식품과 접촉하는 만큼 유해물질이 용출된다면 인체에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 이들은 대부분 합성수지여서 제조과정 중에서 투입된 원료들이 표면에 일부 남아있거나, 식품과 접촉되면 재질의 구성성분이 용출되어 식품에 잔존할 수도 있습니다. 용기·포장재질의 인체 안정성 확보를 위해 식품의약품안전처는 「식품용 기구 및 용기·포장 공정」을 통해서 우려 물질에 대한 규격을 정해 규제하고 있습니다. 이 공전에 따르면 식품의 용기·포장의 제조·가공에 사용되는 원재료는 품질이 양호하고, 유독·유해 물질 등에 오염되지 아닌 것으로 안전성과 건전성을 가지고 있어야 하고 재질별로 표 39-2와 같이 해당 용출규격이 지정되어 관리·감독되고 있습니다.

표 39-2. 포장재질별 용출규격

재질	용출규격(mg/L)
PE	납: 1 이하, 과망간산칼륨소비량 10 이하, 1-헥센: 3 이하, 1-옥텐: 15 이하, 총용출량 30 이하 (다만, 사용온도가 100℃ 이하로 침출용액이 n-헵탄인 경우 150 이하)
PP	납: 1 이하, 과망간산칼륨소비량 10 이하, 총용출량 30 이하 (다만, 사용온도가 100℃ 이하로 침출용액이 n-헵탄인 경우 150 이하)
PET	납: 1 이하, 과망간산칼륨소비량 10 이하, 총용출량 30 이하, 안티몬 0.04 이하, 게르마늄 0.1 이하, 테레프탈산 7.5 이하, 이소프탈산 5 이상, 아세트알데히드 6 이하



Q40 군납 식품에는 소금이 많이 들어가나요?



Answer

소금을 과다하게 섭취할 경우 고혈압에 걸릴 위험이 큰 것으로 알려져 있습니다. 이는 소금을 과다 섭취 시 혈액 내 나트륨 수치가 상승하고, 혈관으로 인체세포의 수분이 혈관으로 유입되는 삼투압 현상이 발생하게 되기 때문입니다. 이로 인해 혈관에 수분량이 증가하고, 혈관의 벽에 가해지는 압력이 높아지는 것입니다.

이 때문에 김치 등 염장식품을 많이 섭취하는 한국인의 경우, 식품을 통한 나트륨 섭취를 줄이려는 노력이 필요하며, 실제로 나트륨 섭취를 줄이기 위해 많은 노력이 있었습니다. 군 급식관련 부처에서는 과도한 나트륨섭취에 경각심을 가지고, 나트륨의 섭취량을 줄이기 위해서 식품의약품안전처와 관련 캠페인을 공유하는 등 나트륨 섭취 저감화를 위한 노력을 지속적으로 실천하고 있습니다. 실제로 2018년 꼬리곰탕 등 국을 중심으로 나트륨 저감화 방안을 마련하여 적용하였으며, 군 급식에 사용되는 식품의 구매요구서에 나트륨 상한선을 제시하여 장병들의 건강한 식탁을 위해 노력하고 있습니다.

일반적으로 기존의 가공식품에서 소금의 양만 줄이면 될 것으로 생각하기 쉬우나, 소금의 경우 식품의 맛과 풍미 뿐 아니라 삼투압을 이용한 미생물의 생장 저해 등 유통기한과도 밀접한 관련이 있습니다. 따라서 나트륨의 저감화를 위해서는 단순히 제품에서 소금의 양을 줄이는 것이 아니라 많은 저장 관련 기술이 개발되고 적용되어야 할 것입니다.



Q41 다른 국가에 비해 우리나라 군 식품이 가지는 강점이 뭔가요?



Answer

역사적, 지리적, 계절적 영향 등에 의하여 한국의 식문화는 지금과 같이 밥과 국을 중심으로 반찬을 취식하는 한상차림의 형태를 띠게 되었으며, 반찬의 경우 다양한 재료와 조리법이 발달하였습니다. 이에 따라 한국군의 급식 및 취사장비에는 밥과 국을 할 수 있는 솥 등이 매우 중요한 장비로 인식되고 있습니다.



그림 41-1. 한국군이 운용중인 취사 트레일러

각 국가에서는 각 식문화에 맞추어 군 급식을 운용하고 있습니다. 대표적으로 미국의 경우, 이민자를 수용하는 정책적인 결정과 넓은 국토에서 얻을 수 있는 다양한 식재료를 바탕으로 각 국가의 전통음식은 미국의 특성에 맞게 변형한 식문화가 발달하였으며, 이에 따라 군에서도 다양한 식단을 운용하고 있습니다.

한국의 경우 밥과 국을 중심으로 반찬을 먹는 식문화를 살펴보았을 때, 밥과 국을 만드는 취사장비가 운용 시스템에서 가장 큰 부분을 차지하고 있을 수밖에 없으며, 반찬의 경우 장기 저장이 가능하고 조리가 따로 필요 없는 김치류 및 젓갈류 등에 대한 의존도가 커서 상대적으로 반찬조리에 필요한 장비는 최소화 되는 것이 사실입니다. 또한 이로 인하여 정형화 된 식단의 운용이 가능하여 효율성 면에서 매우 우수합니다. 이와는 반대로 미국의 경우 주식이 정해져 있지 않으며, 육류, 어류, 곡류 등을 그대로 조리하여 섭취하는 형태가 많아 취사장비 운용에 있어 조리 기구 및 장비에 큰 비중을 두고 있으며, 상대적으로 많은 식단을

운동해야하는 부담이 있습니다.

이러한 개념의 차이는 전투식량의 운용에서도 볼 수 있습니다. 한국군이 운용하는 전투식량은 개인급식용, 공습용, 특수목적용, 훈련용으로 총 16개의 식단이 운용되고 있습니다. 특히 개인급식을 위한 전투식량은 1형 3종, 2형 3종, 즉각취식형 2종, 훈련용 3종이 운용되고 있습니다. 이와는 반대로 미군의 경우 개인급식용, 특수목적용 외에도 집단급식용 전투식량을 운용하고 있으며, 총 식단 수는 280여개에 이릅니다. 이처럼 한국군은 주식인 밥을 중심으로 전투식량이 구성되기 때문에 상대적으로 미국과 같은 나라보다 더 효율적으로 전투식량의 운용이 가능하며, 그 제조 및 개발에도 기본적으로 축적된 기술을 활용할 수 있어 매우 유리합니다.



Q42 군납 식품의 유통기한은 어떻게 설정하나요?



Answer

식품의 유통 및 소비에서 가장 중요한 것은 유통기한입니다. 유통기한이 짧을 경우 제조 후 빠른 유통과 소비가 필수적이며, 유통기한이 3년 정도로 길 경우는 오랜 기간 동안 저장과 소비가 가능합니다. 군납 식품 중 일부는 참치통조림과 전투식량과 같이 시중의 일반식품류 보다 저장기간이 긴 식품이 있습니다. 이러한 장기저장식품의 경우 최대 3년까지 저장이 가능하며, 이 때문에 군납 식품의 유통기한은 다르게 설정되어 있다는 오해하기 쉽습니다. 하지만, 군납 식품도 일반시중의 식품과 마찬가지로 식품위생법 등 식품관련 법령에 따라 보통 엄격한 시험을 거쳐 그 기간을 산출하게 되며, 일부 식품의 경우 관련 법령과 고시에 따라 생략되기도 합니다. 이러한 유통기한의 산출 방법은 아래 그림 42-1과 같습니다. 이때 식품공전 등과 같은 고시에 의해 유통기한 표시 생략이 가능한 제품, 기존 시험자료로 유통기한이 증명된 제품과 유사제품, 권장유통기한 사용제품 등은 별도의 시험 없이 유통기한을 설정할 수 있습니다.

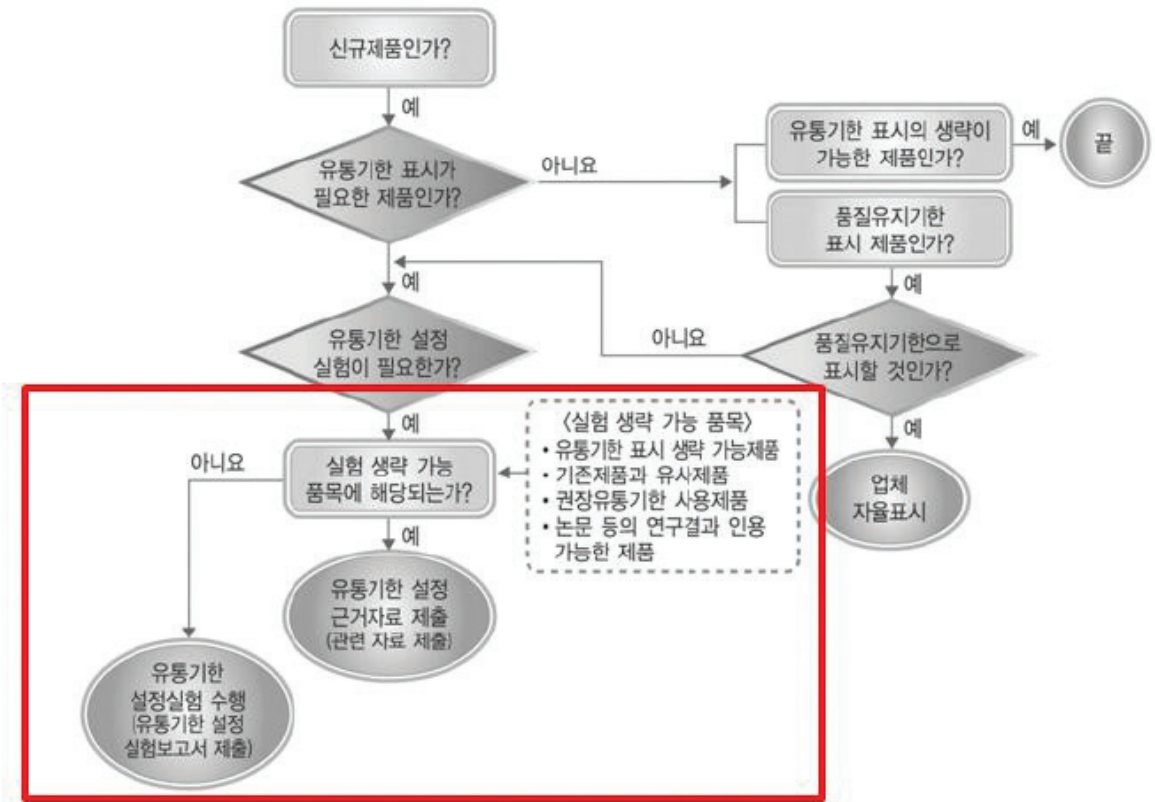


그림 42-1. 유통기한 설정시험 판단여부에 대한 의사결정도

한편 유통기한 설정시험을 진행하여야 하는 경우 그림 42-2와 같은 프로세스를 통해 유통기한 시험을 진행하게 됩니다.

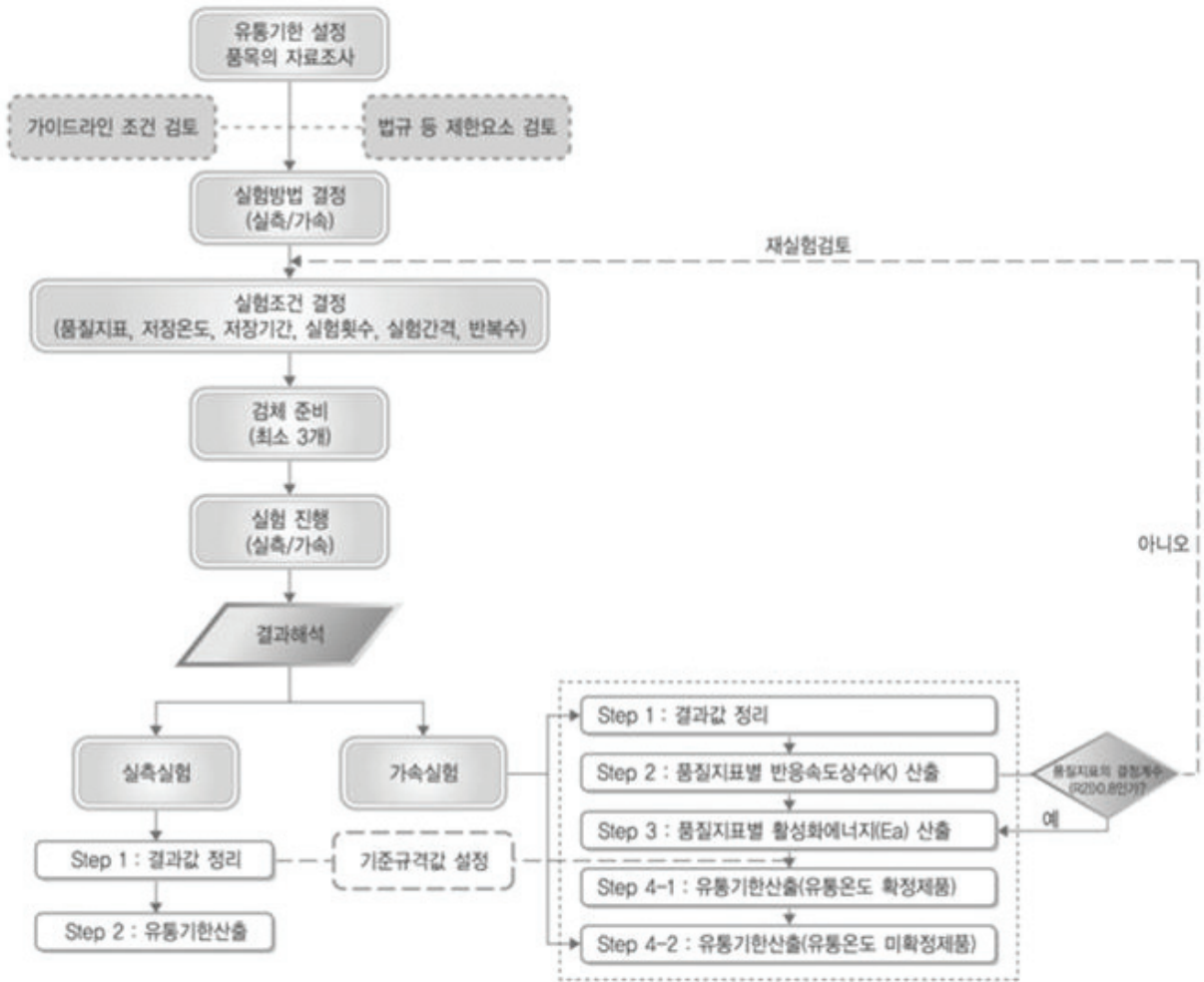


그림 42-2. 유통기한 설정시험 업무흐름도

이러한 유통기한 설정실험은 주로 미생물, 이화학 시험과 관능검사에 의해 이루어지게 되며, 특정 지표(미생물 등)를 선택하여 시험을 진행하여야 합니다. 이때 선택된 지표는 측정이 용이하고 재현성이 있어야 하며, 관능적 품질평가 결과와 잘 일치하고, 낮은 반응 차수를 가져야 합니다. 특히 변질과 무관하게 위생적, 영양적인 측면도 고려되어야 합니다. 유통기한 설정시험을 위해 일반적인 품질지표로 사용되는 내용은 아래 표 42-1과 같습니다.

표 42-1. 유통기한 시험을 위한 품질지표 실험항목 예시

이화학적	수분, 수분활성도, pH, 산가, TBA가, 휘발성염기질소(VBN), 산도, 당도, 영양성분(비타민) 등
미생물학적	세균수, 대장균군, 곰팡이수, 진균수, 유산균수, 병원성균수(바실러스 세레우스, 장염비브리오균, 살모넬라, 황색포도상구균, 클로스트리디움 퍼프리젠스, 리스테리아모노사이토제네스) 등
물리학적	점도, 색도, 탁도, 용해도, 경도, 비중 등
관능적	외관(곰팡이, 드립, 침전물, 케이싱, 분리상태, 섶택, 외형 등), 풍미(향, 냄새, 산패취 등), 조직감(물성, 점성, 표면균열, 표면건조 등), 맛 등

상기 항목들과 같이 품질지표 시험을 통해 산출된 유통기한은 안전계수를 적용하여 최종적으로 제품에 적용하게 된다. 일례로 냉동만두에 대한 유통기한이 20개월로 산정되었을 때, 0.7의 안전계수를 적용하여 14개월로 제품에 표시하게 됩니다.

이처럼 군납 식품의 유통기한은 일반 시중에 유통되는 식품과 같은 방법으로 유통기한이 산정되게 되며, 보통은 엄격한 시험증빙을 거쳐 식품의약품안전처 혹은 행정지자체의 허가를 통해 확정되게 됩니다.



Q43 군납 식품의 안전성 시험평가는 어떻게 이루어지나요?



Answer

식품에서 가장 중요한 요소는 영양성, 안전성, 안정성 등을 꼽을 수 있습니다. 특히 식품의 경우 매일 섭취해야하기 때문에 식중독, 화학적 독성 등으로부터 안전해야하는 것은 필수적입니다. 군납 식품은 일반 식품과 같이 식품의약품안전처 등에서 고시한 법령에 따라 제조 관리되며, 안전성 시험평가 역시 식품의약품안전처 고시 방법에 따라서 실시되게 됩니다. 안전성 시험평가 항목은 구매요구서, 계약서(계약특수조건) 등에 명시된 검사항목을 기준으로 실시하게 되며, 식품의약품안전처의 「식품의 기준 및 규격」, 「농산물 등의 유해물질 분석법」등 관련 식품의 검사기준 및 방법에 따라 실시하게 됩니다.

기본적으로 시험평가 실시 시점은 업체가 생산을 완료하고 군부대에 납품하기 전 품질경영담당직원에게 완제품 감사의뢰서를 보낸 이후 실시하게 됩니다. 이때 검사기관은 식품의약품안전처에서 지정한 「식품 등 검사기관」중 「군수품 시험분석 협력기관」으로 MOU를 체결한 기관에서 실시하게 되며, 상기 기관 중 시험분석이 불가할 경우에 한하여 국방기술품질원의 품질경영담당직원과의 협의를 통해 「식품 등 검사기관」, 「KOLAS 인증기관」에 시험분석을 의뢰할 수 있습니다. 2020년 9월 기준으로 「식품 등 검사기관」 중 「군수품 시험분석 협력기관」으로 MOU를 체결한 기관은 18개 기관으로 이는 표 43-1과 같습니다.

표 43-1. 식품류 시험분석의뢰가 가능한 군수품 시험분석 협력기관(2020년 9월 기준)

순번	기관명	순번	기관명
1	한국식품과학연구원 (구 한국식품연구소(KAFRI))	10	조달품질원
2	한국장류협동조합	11	수원여자대학교 식품분석연구센터
3	농협중앙회식품안전연구원	12	(주)오르비텍 분석기술센터
4	영웅생명과학원(주)	13	(주)메빅스
5	한국기능식품연구원	14	(주)케이씨티엘
6	(주)한국분석기술연구원	15	한결분석센터(주)
7	한국에스지에스(주)	16	(주)한국바이오분석연구원
8	KOTIT시험연구원	17	(주)다솔식품분석연구소
9	계명대학교 전통미생물자원연구센터	18	한국식품산업클러스터진흥원

또한, 군부대 납품 이후에도 품질경영담당직원은 사회적 이슈나 새로운 위험의 발견 등의 이유로 안전성 검사를 실시할 수 있으며, 제품 생산 전이나 생산 중에도 원재료 등의 검사가 가능합니다. 주의할 사항은 최초 완제품검사 시 이상이 없더라도, 향후 군부대에서 저장 중 발견된 문제점은 그 결과에 따라 '하자' 등의 판정이 내려질 수 있으며, 계약조건과 관련 법령 및 규정 등에 따라 생산업체는 이에 대한 1:1 교환이나 계약적 조치를 받을 수 있습니다. 또한 완제품에 이상이 없더라도 원재료에서 이상이 발견된 경우 해당 제품의 납품이 거부될 수 있습니다.



Q44 한국군 전투식량의 종류는 무엇이 있나요?



Answer

전투식량은 나폴레옹 시대에 긴 전쟁을 치루기 위해서 쉽게 부패하지 않고 장기간 보존이 가능한 식품이 필요함에 따라 병조림 또는 통조림 형태로 개발된 것이 시초가 되었습니다. 이후 전쟁기간 동안 동일한 음식만 섭취하다 보니 영양소 부족으로 인해 병사들은 각종 질병에 시달렸고 이를 보완하기 위한 식품들이 추가되면서 현대의 전투식량 형태로 발전하였습니다.

한국군이 본격적으로 전투식량을 사용한 시기는 1950년대 이후이며, 당시의 전투식량은 우리나라 특성에 맞는 식량이기 보다는 미군 전투식량을 그대로 사용하거나 단순 모방한 제품에 가까웠습니다. 1980년대 들어서 한국군에 적합한 전투식량 보유의 필요성이 대두되면서 형태를 갖춘 전투식량을 보유하게 되었습니다. 1990년대에는 식단수가 너무 적어 연식성이 떨어진다는 점을 보완하게 위해서 식단수를 확대·개량한 한국형 전투식량 1형, 2형을 개발하게 되었습니다. 이후 1996년 강릉 무장공비 소탕 작전시 별도의 뜨거운 물이나 연료 없이 즉각적으로 취식이 가능한 형태의 전투식량 개발이 요구되었고, 1997~2003년에 걸쳐 취식편리성과 기호도를 개선한 즉각취식형 전투식량 개발을 완료하게 되었습니다. 이후 2018년도에는 시중 상용제품과 유사한 형태의 전투식량 S형이 조달되어 주로 훈련시에 운용되고 있습니다.

표 44-1. 전투식량의 발전 과정

년도	전투식량	비고
1950 ~ 1960년대	· 미군의 C-ration, K-ration · 건빵, 어육통조림 등	미군 전투식량 사용 및 모방
1970년대	· 건빵, 육포, 오곡밥, 고추장볶음, 통조림 등	포만감 위주
1980년대	· 전투식량 1, 2형 · 특수작전식량	열량 및 기호도

년도	전투식량	비고
1990년대	· 한국형 전투식량 1, 2형 · 특수작전식량	기호도, 연식성, 열량, 보존성
	· 화생방호형 집단식량	소요 없음
2003년	· 즉각취식형 전투식량	품질개선, 취식편리성
2018년	· 전투식량 S형	상용품과 유사, 훈련용

전투식량 1형은 레토르트 파우치에 포장된 형태로 뜨거운 물에 데워 취식이 가능합니다. 전투식량 2형과 전투식량 S형은 개봉한 뒤 내용물에 열수를 넣어 밥 등을 복원시켜 취식합니다. 즉각취식형 전투식량에는 발열체가 동봉되어 있어 발열끈을 잡아당겨 자체 발생하는 열로 가열 후 취식이 가능합니다. 특수작전식량은 별도의 조리 없이 개봉한 뒤 바로 취식이 가능하며 작전 수행 중 신속하고 편리하게 취식할 수 있도록 되어 있습니다.

전투식량은 장기간 보존이 가능한데 수분을 함유하는 전투식량(전투식량 1형, 즉각취식형 전투식량)은 보존성을 위해 멸균 공정으로 세균을 사멸시켜 별도 보존료 없이 장기 보존이 가능하도록 하고, 건조형태의 전투식량(전투식량 2형)은 원료의 수분을 제거하여 세균이 성장하지 못하는 환경을 조성하여 장기보존이 가능합니다.

표 44-2. 전투식량의 식단 구성

품목명	구분	주요 구성품목	보존기간
전투식량 1형 	1식단	쇠고기볶음밥, 조미밥, 김치, 양념콩치, 볶음고추장	3년
	2식단	김치볶음밥, 흰밥, 고기완자, 양념두부, 멸치조림	
	3식단	햄볶음밥, 팥밥, 김치, 양념소시지, 콩조림	
전투식량 2형 	1식단	주재료, 김치스프, 참기름, 옥수수유, 된장국, 초콜릿	
	2식단	주재료, 야채스프, 참기름, 옥수수유, 두부국, 초콜릿	
	3식단	주재료, 잡채스프, 참기름, 옥수수유, 계란국, 초콜릿	

품목명	구분	주요 구성품목	보존 기간
즉각취식형 전투식량 	1식단	쇠고기볶음밥, 미트로프, 양념소시지1, 볶음김치, 파운드케이크, 초코볼, 발열체, 발열용팩, 발열끈	
	2식단	햄볶음밥, 쇠고기콩가미, 양념소시지2, 볶음김치, 아몬드케이크, 초코볼, 발열체, 발열용팩, 발열끈	
전투식량 S형 	쇠고기고추장 비빔밥	주재료, 쇠고기 고추장 비빔소스, 참기름	1년
	김치비빔밥	주재료, 김치 비빔소스, 참기름	
	카레비빔밥	주재료, 카레 비빔소스	
	해물비빔밥	주재료, 해물 비빔소스, 참기름	
	닭고기비빔밥	주재료, 닭고기 비빔소스	
특전식량 	1식단	개선미반압착식, 과자분말압착식, 아몬드강정, 초코바, 조미취치포, 땅콩크림, 이온음료	
	2식단	고열량압착식, 팔분말압착식, 땅콩강정, 초코바, 햄, 땅콩크림, 이온음료	
	3식단	개선미반압착식, 빵분말압착식, 참깨강정, 초코바, 소시지, 땅콩크림, 이온음료	

Q45 전투식량 2형(재수화형)의 복원 원리는 무엇인가요?



Answer

전투식량 2형은 밥을 주식으로 하기 때문에 제품의 특성상, 밥에 대한 저장성, 복원력 등이 매우 중요한 요소로서 고려됩니다. 전투식량 2형은 주식(밥)과 부식이 건조되어 있는 형태로 취식 시 뜨거운 물 등을 이용해 밥을 복원하여 먹는 형태의 전투식량입니다. 이는 식품 내 수분을 제거하여 얻을 수 있는 이점 때문인데 식품 내 수분을 제거할 경우, 중량이 낮아져 수송 및 이동이 용이하며, 미생물이 성장하기 위한 수분이 매우 적어 저장성이 높아집니다.

건조로 인한 저장성의 증가는 수분활성도(A_w)로 설명될 수 있습니다. 먼저 식품 내 수분은 결합수와 자유수 형태로 존재하고 있는데 결합수는 식품 내 수분(H_2O)이 식품을 구성하고 있는 분자와 결합상태로 존재하는 형태를 말하며, 자유수는 식품 내 수분(H_2O) 중 식품을 구성하고 있는 분자와 결합하지 않고 순수한 H_2O 의 구조를 유지하고 있는 형태입니다. 이때 미생물이 이용할 수 있는 수분은 자유수의 형태만 가능하며 이러한 자유수가 없을 경우 미생물은 이를 이용하지 못하여 성장을 잘 할 수 없게 됩니다. 이와 같은 자유수와 결합수의 비율을 수분활성도(A_w)로 표기하게 되며 이는 아래 식과 같이 정의됩니다.

$$A_w = P/P_0 = N_w/(N_w+N_s)$$

P = 식품 속의 수증기압
 P_0 = 동일온도에서의 순수한 물의 수증기 압
 N_w = 물의 몰분율(moles fraction)
 N_s = 수용성 용질(solute)의 몰분율

이는 수분의 자유수는 수증기로 엔탈피의 변화에 따라 형태가 변할 수 있지만, 결합수는 형태가 변하지 않는다는 원리(P/P_0)와, 자유수에만 수용성 용질이 녹을 수 있다는 전제하에 계산된 식($N_w/(N_w+N_s)$)입니다. 따라서 식품의 A_w 가 낮을 수록 식품 내 자유수의 양이 상대적으로 적다는 것으로 이해될 수 있으며, 미생물이 이용할 수 있는 자유수가 적어 상대적으로 식품의 품질을 저하시키는 미생물의 생장이 힘들다는 것을 의미합니다. 또한, 식품이 자체적으로 지니고 있는 효소의 반응까지 억제되는 효과가

있습니다. 일반적으로 미생물의 생장에 대한 최저한의 수분활성도를 살펴보면, 세균이 0.91, 효모 0.88, 곰팡이 0.80, 내건성 곰팡이 0.65, 내삼투압성 효모가 0.60 수준입니다.

한편, 건조 제품의 복원력은 건조 방법에 따른 쌀의 복원정도와 복원시간, 식감 등에 의해 큰 차이를 보이게 되는데, 전투식량 2형의 경우에는 건조 방법에 대하여 진공건조 혹은 동결건조 방법을 이용하여 제조토록 하하고 있습니다.

먼저 진공건조는 건조실내의 압력을 수 mmHg 내지 수십 mmHg 정도로 유지하게 하여 건조실내 공기의 수증기압을 낮게 합니다. 이때 가열기에 의해 식품이 열화되지 않을 정도로 온도를 높여 표면 수증기압을 높이므로서 포차를 크게 하여 증발이 빠르게 진행되도록 하는 방법입니다. 이는 빠른 증발 시간을 통해 식품의 성분변화가 적다는 장점이 있습니다. 동결건조는 식품을 동결시킨 다음 고도의 진공하에서 얼음 입자를 승화시켜 건조하는 방법입니다. 식품 중의 수분은 대기압하에서는 100°C에서 끓지만 압력을 내리면 그 이하의 온도에서도 비등 증발하게 되는데 4.58mmHg로 감압하면 0°C에서 비등하게 됩니다. 이는 건조된 식품의 외관이 양호하고 효소적 또는 비효소적 갈변과 성분간의 화학반응이 없어 향, 맛, 색 및 영양가의 변화가 거의 없다는 장점이 있습니다. 하지만 가장 중요한 것은 제품의 조직이 다공질로 건조되기 때문에 복원시 물의 흡수가 빨라 복원시간이 빠르며, 품질의 손상이 매우 적다는 장점입니다. 다만, 상기 진공 혹은 동결건조를 위한 장치가 매우 비싸며, 연속식 생산에 어려움이 많아 제조 시 비용이 많이 투입되는 단점이 있습니다.

이러한 전투식량은 기본적으로 건조를 통해 제품의 저장성을 향상시키기 때문에 수용성 영양소의 일부 파괴가 일어날 수 있으며, 저장기간 중 비타민 C 등 항산화 성분이 감소하는 손실이 일어날 수 있습니다. 하지만 이러한 영양소는 미량으로 크게 제품의 품질에 영향을 미치지 않습니다. 또한, 일반 급식식단과 비교하여 식감이 상대적으로 떨어지는 것으로 느낄 수 있으나, 지속적인 개선을 통해 그러한 차이를 최소화 할 수 있도록 노력하고 있습니다.

한국군이 운용하는 전투식량 2형 외에도 전투식량 S형이 재수화형 전투식량으로서 운영되고 있습니다. 전투식량 S형은 해물비빔밥과 같은 종류가 있으며 열풍 건조 등을 사용하여 제조하고 있습니다. 향후 전투식량 전반에 대한 연구개발을 지속적으로 진행하여 새로운 기술이 적용된 세부 작전상황에 적합한 전투식량의 개발이 기대되고 있습니다.

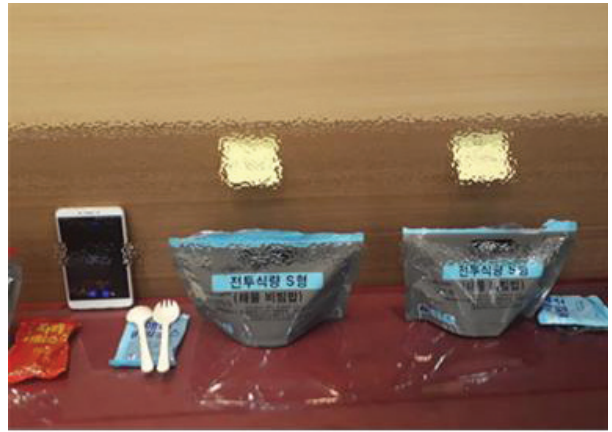


그림 45-1. 전투식량 S형



Q46 통조림이 부풀거나 녹이 슬면 어떻게 해야 하나요?



Answer

통조림은 오랜 기간 저장하는 장기 저장식품으로 일반적으로 군에서는 약 3년 정도의 유통기한을 가진 제품들이 사용되고 있습니다. 하지만, 저장 중 파손이나 굼힘, 찌힘 등에 의해 손상이 와 미관상 좋지 않게 보일 수 있습니다.

대표적으로 통조림의 발청 현상이 있습니다. 이는 통조림 일부 표면에 붉거나 검은 녹이 나타나는 현상으로 통조림 표면의 굼힘에 의해서 생성되는 현상입니다.



그림 46-1. 골뱅이 통조림 상·하·측면부에 발생한 발청 현상

통조림은 단순한 금속재질이 아닌 여러 겹의 재질의 재료가 복합적으로 구성되어 있는 캔을 사용합니다.

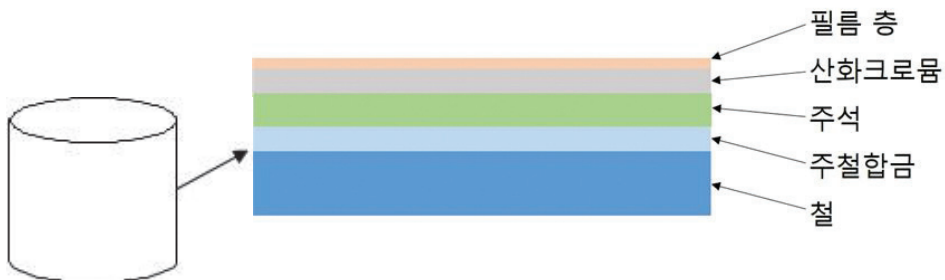


그림 46-2. 주석도금 강판 단면

통조림의 표면에 굽힘이나 찌힘이 생길 시 복합 재질이 손상되고 겉으로 드러난 금속재질에 녹(산화철)이 발생하게 됩니다.



그림 46-3. 산화된 철의 생성

상기 산화된 상태의 통조림은 겉 표면만 부식이 되어 있는 상태로 내부 식품에는 아무런 문제가 없으나, 미관상 겉 표면이 좋지 않으며, 상당한 시간 동안 부식이 진행될 경우 용기에 작은 구멍(Pinhole)이 뚫리는 천공(Perforation)이 일어날 수 있습니다. 이러한 경우 제품이 누액 되거나 진공풀림 현상으로 외관 부풀음이 발생하거나 내용물이 변질될 수 있습니다.

또한 통조림의 변질은 눈으로 확인할 수 없을 만큼 작은 틈이나 구멍(Pinhole)이 있거나, 살쟁임(조리한 통조림 원료를 공간에 충전하는 것) 과다, 탈기부족 등에 의해 발생합니다. 미생물에 의한 가스팽창, 핀홀 등은 제조 후 상온에서 약 4~5일 경과시 외관의 부풀음 현상을 통해 식별할 수 있습니다. 이러한 현상은 Swelling 혹은 Buckling, Flipper라 합니다.



그림 46-4. 자장소스의 플리퍼(Flipper) 및 사골곰탕의 버클링(Buckling) 발생 현상

이러한 현상은 그림 46-5에서 보는 바와 같이 통조림 뿐 아니라 PET병으로 포장된 식품에서도 발생할 수 있습니다.



그림 46-5. PET 포장제품의 제품 외관 불량현상

PET 포장 제품은 통조림 보다 내구도가 낮아 불량현상이 심할 경우 제품의 마개 부분이 터져 밖으로 제품이 누출되는 경우도 있습니다.

일반적으로 상기 문제는 생산제품에서 대량으로 발생하는 것이 특징이며, 대량 발생이 아닌 1~2 can의 소량 발생의 경우 제품의 저장 유통과정 중에 받은 충격에 의해 발생하는 경우가 많습니다. 따라서 이러한 현상들이 발생할 경우 제품을 개봉하지 않고 판매처나 제조사에 문의하는 것이 바람직할 것 입니다.

Q47 전투식량의 개발은 어떻게 하나요?



Answer

오늘 날의 전투식량은 전투원의 효율적인 전투를 위한 필수불가결한 제품으로 식품과학 및 포장학의 최신 기술이 적용되고 있습니다. 이는 ‘고기와 감자’로 대표되는 초기 제품으로 시작되어 세계 1차, 2차 대전을 지나며, 오늘날의 최첨단 포장기술 및 보존 기술 등이 적용된 고품질의 전투식량으로까지 발전하여 왔습니다. 전투식량은 American Revolution, Civil War를 거쳐 세계 1차, 2차 대전, 한국전쟁, 냉전시대, 베트남 전쟁 등을 거치며 눈부신 발전을 거쳐 왔으며, 특히 MRE(Meal for Ready to Eat), UGR(United Group Ration)과 같은 전투식량의 개념은 1950년대 시작 되었습니다. 오늘날 미군의 개인전투식량으로 사용되는 MRE의 경우 1970년에 처음으로 프로토 타입이 공개 되었으며, 1972년에 공중투하 가능 포장, 영양성분 조정, 유통기한 재설정 등을 시작하여 1975년 현재의 제품형태를 완성하게 되었고, 1980년 미군에 첫 생산·납품이 시작되었습니다. 이후 80년대 ‘사막의 폭풍작전’ 등에 첫 투입을 시작하였고, 이때 나온 피드백을 바탕으로 1993년 지속발전과정(Continuous Improvement Process)을 설립하였습니다. 이때 MRE 메뉴는 12개에서 24개로 증가되었고, FRH(Flameless Ration Heater)와 채식자용 전투식량이 개발되었으며, 상용품이 함께 사용되기 시작하였습니다. 또한, 사막의 폭풍작전 이후 미군은 집단전투식량과 FSR(First Strike Ration)의 필요성을 느끼고 이를 개발 하여 현재 운용 중에 있습니다. 이처럼 전투식량의 개발은 오랜 개발기간이 요구되며, 실전 배치 이후에도 지속적인 피드백에 의한 개선이 필요하다는 것을 알 수 있습니다.

한편, 한국군은 최초 한국전쟁 시 미군의 C-ration을 보급 받아 사용하는 것을 시작으로 하여 본격적인 전투식량으로서 1967년 통조림 형태로 제작된 K-ration 6종을 개발하여 사용하였고 현재의 전투식량류로 발전하여 왔습니다. 현재 한국군의 개인전투식량으로 사용되는 전투식량 1형, 2형의 경우 1990년대 개발되었으며, 특히 1992~94년에 걸쳐 개량을 통한 한국형 전투식량 1, 2형이 탄생하였습니다. 또한, 1996년 강릉 무장공비 소탕 작전시 즉각취식형 전투식량의 필요성이 대두되어 1997~2003년에 걸쳐 발열체를 포함한 뜨거운 물이나 가열이 필요 없는 전투식량을 개발, 보급하였습니다. 현재 한국군이

운영하는 전투식량은 개인전투식량의 형태로 총 16개 종류의 식단이 운용되고 있습니다.

이 뿐만 아니라 지속적이고 작전상황에 적합한 전투식량의 개발방향을 제시하고 시제품 제작을 위하여 국방기술품질원은 한국원자력연구원과 함께 2009년 『작전상황에 부합하는 전투식량 개발』과제를 수행한 바 있고, 2013년 국방기술품질원의 『전력지원체계 민간기술수준조사』를 통하여 국내 산·학·연이 가진 개인 및 집단 전투식량 생산에 대한 기술수준을 조사하는 등의 업무를 수행하였습니다.

전투식량 개발 시 고려되어야 할 사항은 아래 그림 47-1과 같습니다.



그림 47-1. 전투식량 개발 시 고려 기술 범주

이를 살펴보면 가장 중요한 요소인 영양성과 저장성을 중심으로 안정성, 안전성, 관능적 요소, 포장성, 생산성 등에 대한 고려가 필요합니다. 향후 신기술의 개발과 함께 장병들의 식습관 및 기호도 변화에 따라 계속 연구개발 및 개선이 필요할 것으로 판단되고, 상용제품 또는 기술의 발전에 따라 이를 전투식량에 적용하는 시도 또한 적극적으로 이루어져야 할 필요가 있습니다. 미군이 개발 중인 것으로 알려진 ‘패치형 전투식량’과 같이 구강섭취가 아닌 피부를 통해 영양소를 직접 주입하는 새로운 형태의 전투식량도 새로운 민간기술이 전투식량에 접목될 수 있는 가능성을 보여주고 있습니다. 이처럼 전투식량은 시대와 상황, 기술에 발전에 따라 다양한 형태가 개발되고 있으며, 이를 개발하기 위해 장병의 신체 변화 및 필요영양(열량 등), 개발가능 기술수준 등 기초연구를 통해 그 필요성과 개발 및 적용 가능성을 먼저 평가한 후 개발을 실시하게 되며, 저장성, 안정성 등 필수적인 성능 외에도 장병의 선호도 등을 고려하여 지속적으로 개선할 필요가 있는 것으로 판단됩니다.

Q48 건빵에 구멍이 뚫려있는 이유는 무엇인가요?



Answer

군대를 상징하는 대표적인 간식인 건빵은 밀가루 반죽을 주원료로 하여 낮은 수분함량이 되도록 구워 만든 비스킷류의 일종입니다. 역사적으로 건빵은 장기 보존이 가능하고 제조 및 취식이 용이하여 전투식량으로도 사용되었으나, 현재에는 장병들이 급식 외에 영양 보충을 위한 증식으로 보급되고 있습니다.

건빵의 제조과정은 원료인 밀가루, 쌀가루, 분유, 전분, 계란, 팽창제 등을 배합하여 반죽을 만든 후 반죽을 일정 시간 동안 숙성시킨 뒤 롤러로 넓게 편 다음 성형 틀을 이용하여 건빵 모양으로 만들게 됩니다. 성형이 된 건빵 반죽을 고온의 오븐에서 구워낸 뒤 냉각시켜 포장하게 되고, 이후 수분함량, 미생물 등의 제품검사를 거치게 됩니다.



그림 48-1. 군납 참깨건빵의 모습

이러한 건빵의 상부 표면에는 두 개의 구멍이 뚫려 있습니다. 이 구멍들은 건빵의 제조과정 중 '숙성'과 '굽기' 공정과 관련이 있습니다. 숙성을 마친 성형된 건빵 반죽을 굽기 시작하면 반죽 내부가 가열되면서 부풀어 오르기 시작합니다. 반죽이 부풀어 오르는 이유는 반죽의 수분이 가열로 인해 수증기로 변하고 이와 동시에 첨가된 팽창제로 인해 이산화탄소와 같은 가스가 발생하여 반죽이 팽창되고 부풀어 오릅니다. 이때 발생하는 가스와 수증기를 배출하기 위하여 성형시 건빵에 2개의 구멍을 뚫어 주게 되는 것입니다. 건빵 표면에 구멍이 없다면 수증기와 가스가 배출되지 못하여 반듯한 모양이 아닌 부푼 형태의 건빵 모양이 되어 버립니다. 또한 반대로 건빵의 구멍이 너무 많이 존재할 경우 수증기와 가스가 너무 많이 빠져나가 납작한 형태의 건빵이 되게 됩니다. 따라서 너무 납작하지도 않고 부풀거나 터지지 않으며 먹기 좋은 적당한 모양을 내기에는 2개의 구멍이 적절합니다.



Q49 패치형 전투식량은 무엇인가요?



Answer

패치형 전투식량은 구강섭취가 아닌 피부를 통해 영양성분을 공급하는 시스템으로(Transdermal Nutrient Delivery System), 미 육군 산하 Natick 연구소에서 개발이 진행되고 있는 것으로 알려져 있습니다. 패치형 전투식량은 전투원의 영양공급과 긴장완화, 전투력 향상 뿐 아니라 일반 식량에 비해 빠른 흡수속도와 휴대가 용이하여 다양한 작전상황에 활용될 수 있다는 장점으로 인해 많은 주목을 받고 있습니다. 패치형 전투식량의 원리는 진단제어 처리장치와 근적외선 센서를 이용하여 전투원의 상태를 확인하고 필요에 따라 피하로 단백질과 아미노산을 직접 공급하는 방식입니다. 아직 명확한 원리나 제조방법 등은 완전히 공개되지 않았으며 단백질과 아미노산을 피하를 통해 침투시키기 위해서는 마이크로 니들 등을 통해 직접적으로 피하로 투여가 필요하고 투여가능한 단백질(펩타이드)로는 글루타치온(Glutathione)과 아미노산으로는 티로신(Tyrosine)이 사용될 수 있다는 정도만 알려져 있습니다.

본래 의약품이나 화장품 등에 사용되는 유효물질이나 영양물질은 분자량이 매우 크기 때문에 사람의 피부를 통과하여 흡수되기 매우 어렵고 또한, 흡수가 되더라도 사람의 모세혈관 등을 통해 영양물질을 몸 전체에 공급하기도 어려운 제한사항이 있습니다. 이를 해결하기 위한 방법으로 현재까지 가장 많이 연구된 방법은 나노기술 적용을 통한 경피 약물전달 시스템입니다. 이는 사람의 피부를 투과할 수 있도록 유효(영양)성분을 나노크기로 만들고 대상물질을 작은 바늘을 통해 직접 인체 피하로 직접 주입하는 방법입니다. 이렇게 흡수·주입된 유효성분은 빠르게 혈관 뿐 아니라 직접적으로 세포를 투과하여 몸 전체로 퍼져나갈 수 있습니다.

패치형 전투식량은 영양성분을 신속하게 공급함으로써 전투원의 전투능력을 향상시키고 스트레스 완화, 집중력 향상 등의 효과를 기대할 수 있습니다. 하지만 전투원의 배고픔을 없애주기에는 아직 기술적 성숙이 이루어지지 않고 있으며, 지속적으로 장기간 사용하는 것에는 부적합한 것처럼 보입니다. 또한 분자량이 큰 물질을 주입하는 기술이 개발되지 않았고 임상실험에 대한 자료가 보고되어 있지 않아 실제 상용화까지는 거리가 있는 것이 현실입니다. 또한 글루타치온과 티로신이 GRAS(Generally Regarded As Safety)로

분류되어 인체에 안전한 물질로 평가받고 있으나, 구강섭취가 아닌 고농도의 피하 주입에 대한 안전성을 확신할 수는 없습니다. 따라서, 지속적인 기초연구와 임상연구 등을 통해 제한사항을 해결하고 요구기능에 대한 작용 메커니즘을 규명하며 제품의 안전성을 확보할 수 있는 기술개발이 필요할 것으로 판단됩니다.

Q50 군대에서는 젓가락을 쓰지 못하나요?



Answer

과거 군 생활 기간 중 식사할 때 젓가락을 사용하지 못하고, 숟가락 끝이 포크처럼 갈라져 있는 일명 ‘포카락’으로 불리우는 포크 수저를 사용한 경험이 있을 것입니다. 이에 대한 정식명칭은 스포크(spork)입니다.



그림 50-1. 스포크(spork)의 형상

실제로 2006년 군 복무를 마친 대학생 97명을 대상으로 조사를 하였을 때 약 35%정도만 젓가락을 사용하였다는 응답을 하였으며 약 50%가 부대 내에 젓가락이 비치되지 않아 사용할 수 없었다고 응답한 언론자료도 있습니다. 이에 대하여 많은 사람들은 왜 젓가락을 사용하지 못하게 하는가에 대한 의문점을 가지고 있는 것이 사실입니다. 하지만 실제로는 군부대에서 식사 중 젓가락을 사용할 수 있으며, 젓가락이 개인 위생용품으로서 보급되고 있습니다. 다만, 포크 수저를 사용할 경우는 전사와 같은 비상상황에 밥을 빨리 먹을 수 있는 장점이 있으며, 야외 훈련 중 취식 등의 상황에서 수저, 저분을 사용하기 보다는 포크 수저를 사용하는 것이 위생적 관리에 유리하기 때문에 이를 사용하도록 운용하는 부대가 일부 존재하는 것입니다. 또한 훈련소와 같이 많은 수의 병사가 수용되는 부대의 경우에는 분실과 같은 문제점이 있기 때문에, 효율성의 문제로 스포크를 운용하는 경우도 있습니다.

물론 스포크의 사용에 대한 문제점을 제기하는 의견들이 있습니다. 이는 약 18개월에 달하는 군 복무기간 동안 젓가락을 사용하지 않으면, 젓가락 사용 능력이 저해된다는 언론보도를 예를 들 수 있습니다. 또한

2008 베이징 올림픽의 슬로건 중 하나가 ‘베이징 올림픽의 시 작은 올바른 젓가락 사용으로부터’였으며, 일본은 1984년 8월 4일을 ‘젓가락절’로 지정하는 등 젓가락을 사용하는 문화권의 국가에서는 젓가락의 사용을 권장하고 있으며, 한국도 매년 11월 11일을 ‘젓가락의 날’로 지정하여 젓가락의 사용 문화를 지키기 위해 노력하고 있음에도 한국군은 이를 등한시 한다는 의견 또한 있는 것도 사실입니다.

스포크의 사용은 과거 1960년대 미군에서 사용하던 것을 현재보다 상대적으로 전시물자가 부족하였던 한국군이 미군의 스포크를 공급받아 사용하였던 것이 지금까지 이어진 것으로 추정됩니다. 현재 해군과 공군에서는 일부 훈련소와 특수한 상황을 제외하고는 모두 수저 및 저분을 사용하고 있으며, 육군에서도 젓가락을 보급하여 사용할 수 있도록 하고 있습니다.

한 가지 흥미로운 사실은 젓가락을 사용하는 문화권 중 스테인리스 등 금속재질의 젓가락을 사용하는 나라는 한국 밖에 없다는 사실입니다. 상대적으로 금속 재질의 젓가락은 나무나 플라스틱 재질의 젓가락보다 탄성이 적어 상대적으로 사용하기 어렵습니다. 대표적으로 젓가락을 사용하는 문화권인 일본과 중국 등의 경우 나무나 플라스틱 재질을 주로 사용하며, 기타 젓가락을 사용하는 다른 문화권에서도 금속재질의 젓가락을 찾아보기 어렵습니다. 금속재질의 젓가락은 플라스틱이나 나무재질의 젓가락에 비해 부러짐 및 변형 등의 손실이 적은편이며, 위생적인 관리가 쉬워 학교급식 등에서 널리 사용되고 있습니다. 따라서 금속재질의 젓가락을 사용하는 것이 다른 재질의 젓가락을 사용하는 것보다 환경적으로나 위생적인 면에서 매우 바람직합니다.

Q51 군납 음료에는 유화제가 사용되나요?



Answer

유화제란 물과 기름 등 섞이지 않는 두 가지 또는 그 이상의 상(Phases)을 균질하게 섞어주거나 유지시키는 식품 첨가물을 말합니다. 이러한 유화제는 많은 식품에 첨가되어 사용되게 됩니다. 아이스크림의 물성을 유지하기 위하여 사용되거나, 마요네즈와 같이 물과 기름을 혼합하여야 하는 소스류 등에 주로 사용됩니다. 이는 특별히 군납 음료에만 사용되지는 않으며, 각 제품의 특성에 따라 사용되게 됩니다. 아래 그림 51-1은 군납 포도주스에 대한 원재료 함량입니다.

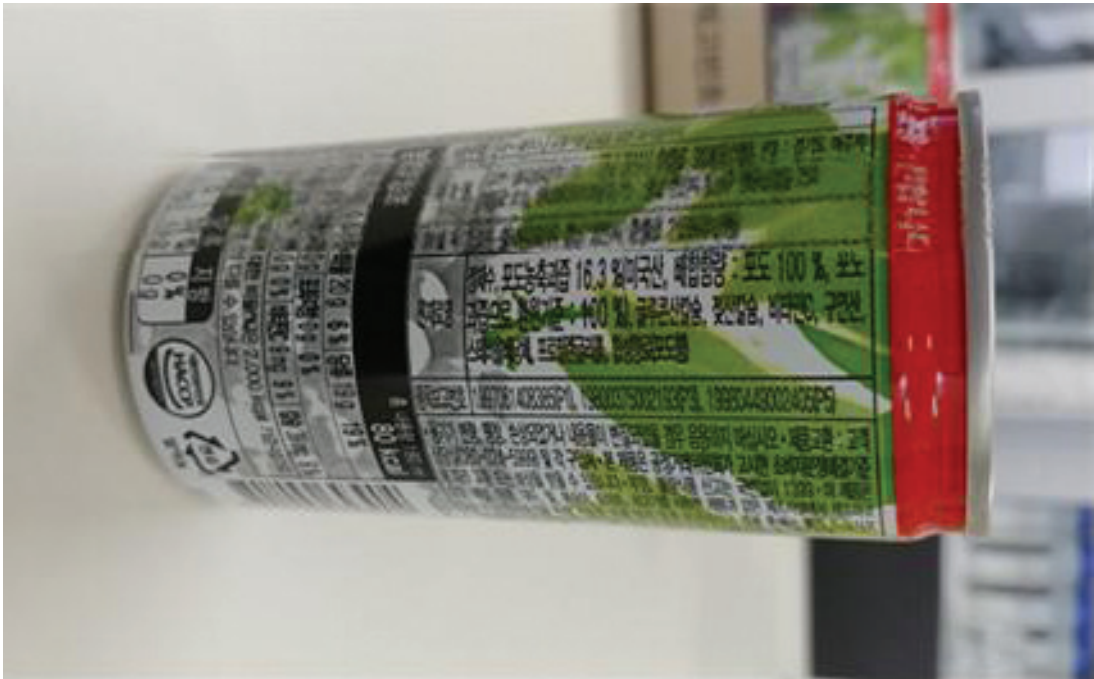


그림 51-1. 군납 포도 주스에 대한 원재료

이에 대한 성분표시를 살펴보면 유화제는 사용되고 있지 않습니다. 하지만 글루콘산칼슘과 같은 산도 조절제가 포함되어 있습니다. 산도조절제는 식품의 산도 또는 알칼리도를 조절하는 식품첨가물입니다. 이처럼 군납 음료의 안전성 향상이나 보관기간 연장을 위하여 유화제 등을 별도로 사용하지는 않으며, 각 음료의 특성에 맞는 첨가물을 사용하고 있습니다. 실제로 우유가 포함되어 있는 유음료의 경우 성상의 유지와 유분리 방지를 위해 유화제의 사용이 필수적이며, 주스류와 같은 경우 산도 유지를 위해 산도조절제를 사용하여야 합니다. 이밖에도 미생물에 의한 품질 저하를 방지하여 식품의 보존기간을 연장시키는 보존료, 산화에 의한 식품의 품질 저하를 방지하는 비타민C와 같은 산화방지제, 식품의 맛 또는 향미를 증진시키는 향미증진제 등 많은 식품첨가물이 각 제품의 특성에 맞게 사용되고 있습니다.

Q52 군납 식품업체 합동위생점검은 무엇인가요?



Answer

과거 군납 식품에서의 위생문제가 불거지면서, 2004년 국방부와 감사원 등에서 식품위생감시기관과 함께 수행하는 합동점검의 필요성이 대두되었습니다. 이는 식품류 정부품질보증을 수행하는 국방기술품질원이 식품의약품안전처와 같이 위생문제로 발생하는 문제점에 대하여 행정처분 권한이 없기 때문이었습니다. 이러한 요구에 따라 2005년 6월부터 첫 합동위생점검 활동이 시작되었으며, 현재까지 매년 실시되고 있고 있습니다. 합동위생점검의 중요성이 부각되면서 초기 연 1회에서 연 3회로 확대되어 실시되고 있으며, 최초 식품의약품안전처(구 식품의약품안전청), 검역원, 국방기술품질원(구 품질관리소) 3개 기관만 실시하던 점검은 농산물품질관리원, 수산물품질관리원 등 참여 유관기관이 늘어나 더 많은 분야의 기관이 참여하여 합동으로 점검이 이루어지고 있습니다.



그림 52-1. 합동위생점검 중 원료육 선별 프로세스 점검

합동위생점검의 수행 내용은 군납 식품을 제조·납품하는 업체를 대상으로 유관기관들이 함께 불시방문 점검을 실시하는 것으로, 제조물에 대한 계약사항 이행여부, 식품제조 위생상태 점검, 원재료의 원산지 표시기준 확인 등 다양한 분야에서 종합적으로 점검을 실시하게 됩니다. 점검대상은 국방기술품질원이 정부품질보증을 수행하는 제조업체 뿐 아니라, 수요군 검사품목 제조업체, 식육가공업체, 농·수산물 반가공 업체 등 군납이 이루어지는 모든 업체가 대상이 될 수 있습니다. 이러한 활동은 효과를 나타내어 매년 상기 점검항목들에 대한 위반이 적발되는 업체가 줄어들고 있습니다. 또한, 그 효과성을 극대화하기 위하여 차년도 적격심사에 점검결과를 반영하는 등 제도적인 후속조치 또한 함께 이루어지고 있습니다.

Q53 어머니 장병 급식·피복 모니터링단이란 무엇인가요?



Answer

「어머니 장병 급식·피복 모니터링단」(이하, '어머니 모니터링단')은 군 장병이 실질적으로 생활하면서 섭취하고 착용하는 의·식 부분에 대해 장병의 어머니가 이를 직접 경험해 보고 군용 제품의 개선 및 일반인이 잘못 알고 있는 부분에 대한 인식 개선을 위해 시작되었습니다. 2015년 방위사업청의 수행으로 1기 「어머니 장병 급식 모니터링단」이 만들어져 운영되었으며, 2016년 2기부터 국방기술품질원 전투물자센터의 수행으로 현재까지 진행되고 있습니다. 최초 급식분야에서만 활동하던 어머니 모니터링단은 2018년 5기부터 피복분야까지 함께 수행되고 있습니다.

이러한 어머니 모니터링단 지원기준(우선순위)은 아래와 같습니다.

1. 수도권 거주 장병(입대 예정) 어머니
2. 학교급식·기관 모니터링 활동 경험자, 영양사, 온라인 홍보활동 가능자
3. 대한어머니회 등 관련기관 추천자

상기 기준은 절대적인 것은 아니며, 서류전형과 면접을 거쳐 최종적으로 20명 내외의 활동자를 선발하게 됩니다. 이때 지원자의 관련경력, 가치관, 신뢰성, 참여의지 등 항목을 중심으로 평가를 진행하며, 지원동기, 활동계획, 목표 등을 질의합니다. 매년 3월 중 모집공고를 포스터와 보도자료로 통해 배포하며 국방부, 방위사업청, 국방기술품질원의 누리집 배너 등을 통해 이를 확인할 수 있습니다.

어머니 모니터링단의 활동은 크게 체험과 제안, 홍보활동으로 구분됩니다. 체험활동의 경우 군부대 및 군수품 생산업체를 직접 방문하여, 군 장병의 사용하는 군수품을 직접 착용하고 체험하거나, 평소 제공되는 군 급식을 직접 시식해보는 활동입니다. 또한, 업체방문의 경우 생산되는 군수품에 대해 직접 관찰하고, 국방기술품질원이 직접 제품감사를 진행하는 활동에 참관하기도 합니다. 이러한 활동 후에는 간담회가 진행되며, 궁금증과 개선 및 제안사항을 전달합니다. 그리고 직접 군장병과 면담을 진행하여 불편사항이나

개선요구 사항 등을 청취합니다. 이러한 사항을 종합하여 제도, 현장운용, 제품에 대한 개선점을 제안하고, 군수품에 대한 궁금증이나 잘못 알려진 사실을 홍보매체를 통해 바로 잡는 활동도 하게 됩니다. 실제로 어머니 모니터링단이 제안한 내용 중 우수내용의 경우 바로 현장에 적용되는 경우도 많은데, 대표적으로 급식 중 「알레르기 유발식품 표시제」등이 있습니다. 또한, 「가공식품류 우수 상용품 업체 설명회」등에 참여하여 신규급식품목에 대한 투표를 실시하기도 하였습니다. 2018년도에는 급식품목에 대한 장병 만족도 조사, 피복의 세탁 등 대한 개선점 제안 및 만족도 조사를 실시하였으며, 군복에 사용되는 실의 경도 강화 등 전문적인 내용도 제안하였습니다. 이처럼 어머니 모니터링단의 활동은 어머니의 마음으로 군 장병의 의·식을 체험하고, 목소리를 청취하며, 그들의 생활을 개선할 수 있도록 해주는 활동입니다. 어머니 모니터링단의 활동은 관련 전문가나 개발자가 놓칠 수 있는 세세한 부분을 챙길 수 있는 매우 중요한 기능을 수행하고 있으며, 이러한 이유로 많은 관련자들이 어머니 모니터링단의 목소리에 귀를 기울이고 있습니다.



그림 53-1. 제7기 어머니 장병 급식·피복 모니터링단 로고

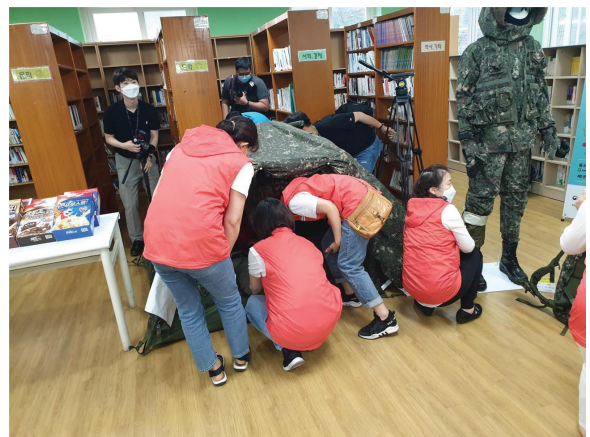


그림 53-2. 제7기 어머니 장병 급식·피복 모니터링단 활동

Q54 Phage therapy는 무엇인가요?



Answer

Bacteriophages는 특정 세균을 감염시켜 고사시키는 생물과 무생물의 중간 종으로 1917년 Felix D'Herelle 등에 의해 발견되었으며, 발견 당시부터 항균 효과 때문에 세균감염질환에 대한 치료목적으로 활용되었습니다. 하지만, 발견 초기에는 bacteriophages에 대한 과학적 이해가 부족하여 효과가 좋지 않았습니다. 또한, 서구권에서 1940년대 항생제가 널리 보급되고 사용되기 시작되면서 bacteriophages를 이용한 phage therapy 연구는 거의 이루어지지 않게 되었습니다. 하지만 구소련을 포함한 동구권에서는 phage therapy에 대한 꾸준한 연구가 이루어 졌으며, 이에 대한 많은 연구결과들이 지금까지 보고되고 있습니다. 이러한 서구권과 동구권의 차이는 세계 2차 대전과 냉전시대에 미국을 비롯한 연합군의 정책적인 결정으로 소련을 비롯한 동구권에 항생제에 대한 보급을 제한하였으며, 이에 관한 연구결과를 제공하는 것도 거절하였기 때문입니다. 특히 1930년대 D'Herelle이 스탈린의 초청으로 소련에 phage therapy를 소개하였으며, 엘리야바 연구소를 창립하는 것에 협조하며 소련을 중심으로 동구권에 phage therapy가 발전하게 되었습니다. 하지만 1940년대 이후 항생제에 대한 대량생산이 가능해 지면서 그 경제성과 효과성으로 인해 phage therapy는 거의 사용되지 않기 시작하였으며, 소련과 폴란드 등 일부 동부권 국가에서만 이에 대한 명맥을 잇게 되었습니다.

하지만 2000년대 들어 MRSA 등 항생제 내성세균이 문제됨에 따라 항생제를 대체할 목적으로 Phage therapy가 널리 연구되기 시작하였습니다. 특히 소나 돼지 등의 가축에 성장촉진제로 항생제가 사용되면서 항생제 내성 세균의 문제가 점점 심각해졌기 때문에, 전 세계적으로 항생제를 성장촉진제로 사용하는 것을 제한하게 되며 그 대체제로서의 역할이 부각되기 시작했습니다. Bacteriophages는 항생제가 다양한 세균에 복합적으로 작용하여, 유해세균과 유익세균을 구분 없이 제거하는 것과는 달리 특정 세균에만 특이적으로 달라붙어 고사시키는 숙주 특이성을 가지고 있습니다. 또한 항생제 내성을 가진 유해세균에도 물리적으로 작용하기 때문에 내성을 걱정할 필요가 크게 없다는 장점도 있습니다. 이에 따라 세계 각국에서는 bacteriophage를 항균제뿐만 아니라, 식품의 생산 및 보관, 식품 제조 중 미생물 오염을

통제하는 수단으로 활용하기 위해 연구하고 있습니다. 특히 국내에서도 일부 대기업에서 가축 사료에 Escherichia coli bacteriophage를 사료첨가제로서 국내 최초로 상업화하는 등의 결실이 있었습니다. 하지만 아직 많은 연구가 더 이루어져야 하며, 향후 항생제를 대체할 수 있는 보조제 역할로서의 활용이 기대되며, 식품산업에서도 많은 적용이 될 것으로 예측되고 있습니다.

Q55 라면을 봉지에 직접 조리해서 먹어도 괜찮을까요?



Answer

군 복무를 마친 대한민국 남성이라면, 한 번쯤은 봉지라면에 뜨거운 물을 부어 조리하는 속칭 ‘뽀글이’를 먹어본 경험이 있을 것 입니다. 하지만 ‘뽀글이’는 뜨거운 물에 의해 라면봉지에서 환경호르몬이 용출되어 몸에 유해할 수 있다는 논란이 있었습니다. 이러한 논란에 대해 2012년 식품의약품안전청(현 식품의약품안전처)에서는 「인체에 크게 영향이 없으나 정상적인 조리를 통해 섭취하는 것을 권고」한 바 있습니다.



그림 55-1. 속칭 ‘뽀글이’

라면포장지는 단일 필름이 아닌 여러 가지 재료의 플라스틱 필름으로 구성되어 있습니다. 이는 비단 라면포장재 뿐만 아니라 대부분의 식품 포장재들이 보호기능과 정보전달을 용이하게 하기 위하여 이러한 복합적인 구조를 이루고 있습니다. 관련법령에서는 폴리에틸렌(PE) 혹은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 재질 만 식품의 접촉면에 쓸 수 있도록 되어있으며, 이 재질은 가공 시 환경호르몬의 대표적인 대명사로 불리 우는 프탈레이트와 같은 가소제가 사용되지 않습니다. 따라서 이러한 재질의 내면 포장에는 100℃

가 넘는 물을 사용하지 않는 이상 PE 등이 녹아 용출되지 않지만, 높은 온도에 의해서 포장재의 변형 및 파손이 일어날 수 있어 이를 권고하지 않는 것입니다.

일반적으로 라면 및 스낵과 같이 유통처리를 한 제품들은 내면이 은색으로 되어 있습니다. 이는 산소가 포장재 내부로 침투할 수 없도록 알루미늄이 증착된 플라스틱필름을 사용하기 때문입니다. 이러한 알루미늄 증착필름은 12 μ m PET 재질에 증착하였을 경우 산소 투과도가 1.0 cc/m² · 24hr · atm 정도로 매우 낮습니다. 따라서 라면과 스낵과 같이 유통처리 한 제품이 외부에서 들어오는 산소와 반응하여 산화되는 것을 방지해 줍니다. 또한, 식품포장의 겉면에는 유통기한, 열량과 영양성분 등의 정보를 표시하도록 관련법령에 명시되어 있습니다. 이에 따라서 이러한 정보를 전하기 위해 포장 겉면에 이를 인쇄하게 되는데, 단순히 인쇄만 하였을 경우 습기 등에 의해서 번짐 및 파손이 일어날 수 있으므로 인쇄된 내용위에 나일론(NY)필름 등을 코팅해 주게 되며, 각 포장필름 층 사이에는 접착제를 사용하게 됩니다. 따라서 뜨거운 물을 이용한 뽕글이와 같은 방식으로 라면을 조리할 경우, 식품과 접촉하는 PE재질에서 환경호르몬이 용출되지는 않지만, 열 수축 변형에 의하여 PE와 NY, 알루미늄 증착 필름이 뜯어지거나 파손될 수 있습니다. 파손된 부분이 열수와 닿을 경우 충분히 알루미늄 증착필름에서 알루미늄이 용출될 수 있으며, PE가 아닌 다른 재질의 필름 및 접착제로부터 환경호르몬 나와 라면으로 용출 될 수 있습니다. 이렇게 용출된 환경호르몬은 섭취 시 성장억제와 생식이상 등 내분비계 장애를 일으킬 수 있으며, 알루미늄의 경우 파킨슨병, 알츠하이머 등 뇌 관련 질병의 원인 중 하나로 작용한다는 많은 연구가 발표되어 있습니다. 이러한 이유 때문에 라면을 봉지에 직접 조리하는 ‘뽕글이’와 같은 조리 방식을 권장하지 않는 것입니다.

이와 비슷한 사례로 알루미늄 호일에 고기를 구워먹는 것과 커피믹스 스틱으로 커피를 휘젓는 행위, 뜨거운 물을 PET 용기에 부어 저장하는 등의 행위를 예로 들 수 있습니다. 특히 고기를 고열에 구울 때 알루미늄 호일이 손상되며, 고기에서 나온 기름은 알루미늄과 같은 금속물질을 쉽게 용출 시키게 됩니다. 따라서 호일을 사용해야 할 경우 종이 호일 등으로 대체하여 사용하는 것이 바람직합니다. 또한, 커피믹스는 뜨거운 온도에 의해서 겉 포장면의 NY 필름 등에서 환경호르몬과 절단면에서의 미량의 납 성분 등이 용출될 수 있으므로 반드시 금속재질의 기구를 사용하여 저어주는 것이 좋습니다. 마지막으로 뜨거운 물을 PET병에 넣어 저장할 경우 반드시 충분히 식혀 PET병의 변형이 일어나지 않게 해야 합니다. 하지만 PET병의 용도가 1회용으로 제작되었기 때문에 개봉 이후 위생상 세균의 번식이 일어나기 쉬우며, 좁은 입구 때문에 세척 또한 용이하지 않아 이를 재사용하는 것은 권장하지 않습니다. 뜨거운 물을 저장할 경우 주전자 등 금속재질의 용기를 사용하는 것을 권장하며, 입구가 넓어 세척이 용이한 유리용기 등을 사용하는 것이 바람직합니다.

이 밖에도 사소한 부주의로 환경호르몬 등 유해물질에 노출되는 경우가 많습니다. 컵라면의 경우 전자레인지에서 사용할 수 있도록 제작된 종이용기가 아닌 폴리스티렌(PS) 재질의 제품의 경우 절대

전자레인지에서 사용하지 말아야 합니다. 이는 PS 용기 자체가 고열에 견딜 수 있도록 제작된 것이기는 하나, 전자레인지를 사용할 경우 컵라면 내의 기름성분에 의해서 식품과 접촉하는 벽면이 순간적으로 100℃ 이상으로 상승하게 되며, 용기를 손상시켜 환경호르몬과 같은 유해물질이 용출될 수 있기 때문입니다. 또한 물건을 사고 받는 영수증에 프린트 되는 잉크성분의 경우 비스페놀A를 사용하게 되는데, 이는 난임의 원인 등으로 주목 받는 환경호르몬입니다. 따라서 패스트푸드 식당과 같은 곳에서 음식물과 영수증이 접촉하도록 방치하거나, 손으로 문지른 후 바로 식사를 하는 행위 등은 하지 않는 것이 바람직합니다.



Q56 식판에 비닐을 씌어 먹어도 되나요?



Answer

과거 군 급식 중 야외 훈련 등의 이유로 식판, 반합 등의 세척이 용이하지 않은 경우, 식기에 비닐을 씌워 배식을 하는 경우가 있었습니다. 하지만, 최근 비닐 등에서 검출되는 환경호르몬의 영향으로 인하여 이에 대한 거부감이 큰 것도 사실입니다. 과연, “식판에 비닐을 씌워서 배식을 해도 괜찮을까?” 이는 사용되는 비닐의 종류에 따라 다릅니다. 일반적으로 사용되는 비닐봉지는 PVC 등 다양한 재질이 사용되며, 비닐봉지에 유연성을 주기 위해 프탈레이트 등 가소제가 사용됩니다. 특히 가소제는 내분비계장애물질(환경호르몬)로 추정되는 경우가 많으며, 현행 법령상 폴리에틸렌(PE) 재질을 제외하고는 식품에 직접적으로 접촉하는 것이 허락되지 않습니다.

이때 대부분의 사람들은 “식품용으로 사용이 가능한 비닐은 괜찮을까?” 라는 의문이 들 수 있을 것입니다. 식품용으로 나온 비닐은 일반적으로 식품 면에 접촉이 가능한 PE재질 (HDPE 포함)로 제작되는 경우가 대부분입니다. 하지만, DHEA와 같은 내분비계장애물질로 의심되는 물질이 랩과 같은 식품용 비닐에서도 종종 검출되는 경우가 많으며, 무엇보다도 식판에 비닐을 씌워서 배식을 할 경우 그 온도가 가장 큰 문제가 됩니다. 식품용으로 제작된 비닐은 일반적으로 녹는점이 100~130℃입니다. 즉, 밥이나 국처럼 뜨거운 음식이 직접적으로 닿게 된다면, 비닐 자체가 녹을 수도 있습니다. 물론, 비닐에 열에 의해 찢어지거나 파손되는 경우는 극히 드물지만, 열 변형 수축이 일어나며 어떤 성분이 음식물로 이전될지는 알 수 없습니다. 실제로 대부분의 식품용 비닐에서는 기름성분이 있는 식품과 직접 접촉한 상태로 전자레인지로 이용해 음식물을 데우는 행위를 금하고 있습니다. 따라서 식판에 비닐을 씌워 배식할 경우 뜨거운 밥이나 국 등에는 사용하지 말아야 하며, 반드시 식품용으로 제조된 비닐을 사용하여야 합니다. 또한, 식품용 비닐 중에서도 유해물질이 검출된 사례가 보고되었으므로, 식판과 반합 등 식기에 비닐을 씌워서 사용하는 것 보다는 일회성 용기를 사용하거나, 식기 세척기 등을 이용하여 사용한 식기를 세척하여 사용하는 것이 가장 안전합니다.

Q57 왜 한국인은 밥을 주식으로 먹나요?



Answer

한국과 같은 동양에서는 주식으로 쌀을 많이 먹으며, 유럽과 같은 국가에서는 빵이나 파스타와 같은 밀로 된 식품을 주식으로 먹는 경우가 많습니다. 이처럼 각 국가의 식생활이 다른 이유는 식문화가 각 문명이나 나라의 역사에 기인하는 경우가 많기 때문입니다. 한국의 식문화는 북방을 통해 전래되면서 남방으로 해양문화와 함께 남방의 식생활이 전래된 것으로 추정됩니다. 즉, 구석기 시대를 전후하여 중앙아시아에서 중국 대륙을 거쳐 한반도에 정착한 우리 선조의 이동경로를 따라 음식문화가 이동하였다고 볼 수 있습니다. 한국의 전통적인 식단을 살펴보게 되면 밥과 국을 기본으로 반찬이 제공되는 형태를 띠고 있으며, 이는 오랜 기간 한 지역에서 정착해 사는 농경사회의 특성으로 쌀 외에도 좁쌀, 수수, 팥, 콩 등 곡물과 다양한 채소 등으로 구성되는 것이 특징입니다. 또한 정착생활로 인하여 발효 등 오랜 기간이 필요한 식품의 저장방법도 발달 하게 되었으며, 지리적·계절적 특징으로 인하여 다양한 식문화가 발달하게 되었습니다. 특히 삼면이 바다로 이루어지고, 서쪽의 평양지대와 동쪽의 산악지형으로 이루어진 한반도의 지리적 특징으로 인하여 곡류, 채소류, 해산물, 임산물 등 다양한 식재료를 이용한 조리법이 발달하게 되었으며, 다양한 식재료로 인해 구이, 삶기, 비비기, 무치기, 담그기 등 다양한 조리법이 함께 발달하게 되었습니다. 또한 4계절의 날씨 변화가 크기 때문에 겨울에는 채소류 등을 구하기 힘들어 김치류, 장류 등 발효를 중심으로 하는 저장형태가 발달 하게 되었고, 겨울철 낮은 기온과 식재료 조달의 어려움으로 인하여 국물이 있는 음식문화가 자리 잡게 되었습니다. 이에 따라 밥과 국이 중심이 되는 식문화와 반찬문화도 함께 발달하게 되었으며, 이는 한 가지 음식 중심의 담백한 맛보다는 양념을 가미하여 조리하고, 여러 음식을 함께 먹는 복합적인 맛을 추구하게 되는 식습관이 형성 되었습니다. 이뿐만 아니라 역사적으로는 육식을 금기하는 불교문화의 영향으로 인하여 채소와 곡류 위주의 식단이 발달하게 되었으며, 유교의 제례문화에 의하여 육류의 경우 궁중요리 등의 고급음식으로 자리 잡게 되었습니다. 이러한 역사적, 지리적, 계절적 영향 등에 의하여 한국의 식문화는 지금과 같이 밥과 국을 중심으로 반찬을 취식하는 한상차림의 형태를 띠게 되었으며, 반찬의 경우 다양한 재료와 조리법이 발달하게 된 것으로 볼 수 있습니다.

이러한 한국의 식문화는 1950년대 6.25 전쟁을 계기로 큰 변화를 겪게 되었습니다. 당시 전쟁으로 인한 농토의 피폐화로 식량 자원의 부족을 겪게 되며 미국으로부터 원조 받은 옥수수 및 밀가루 등이 매우 중요한 식량자원이 되었습니다. 이러한 미국의 원조는 밀가루를 이용한 음식이 매우 적었던 한국에 라면, 수제비 등 밀가루를 재료로 한 식품이 널리 퍼지는 계기가 되었으며, 한국군에도 미군의 원조를 통하여 건빵 등 밀가루를 이용한 음식이 보급되기 시작 하였습니다. 또한, 적은 식재료로 많은 양을 만들 수 있었던 국물요리의 발달이 그 정점을 이루게 되었습니다. 그 이후 시대에는 산업의 발달로 1990년대 패스트푸드 시장이 커지게 되었고, 2000년대 패밀리레스토랑 등 양식으로 대표되는 식문화가 활성화 되면서 전통적인 한식 외에도 다양한 국가의 식문화가 정착하기 시작하였습니다.

반면, 오랜 기간 정착문화를 통해 발달한 한국의 식문화와 달리 미국의 식문화는 개척과 이주를 통한 다양한 식문화의 유입 된 것이 특징입니다. 신대륙 개척초기에 스페인, 프랑스 등의 영향으로 유럽식 식문화가 유입되었으며, 특히 개척시대 강력한 해군을 가지고 있던 영군의 식문화가 널리 퍼졌습니다. 이러한 식문화는 밀을 이용한 빵을 주식으로 하여 육류, 채소류 등을 섭취하는 형태를 이루게 되었습니다. 이후 1890년경 과일주스와 샐러드가 출현하게 되고, 세계 1차 대전을 전후로 하여 통조림 등 가공 식품이 발달 하게 되면서 간편하게 먹을 수 있는 식문화가 발달하기 시작하였습니다. 특히 세계 2차 대전을 전후해 개발된 간편식 및 가공식품이 급속도로 발달하기 시작하며 현재의 미국식 식문화가 자리 잡을 수 있는 배경이 되었으며, 1940년대 미국식 패스트푸드 산업이 자리 잡으며 그 정점을 이루게 되었습니다.

미국은 국토가 넓고 상대적으로 한국과는 다르게 다양한 기후를 가진 주·도가 있습니다. 일 년 내내 고온 다습한 기후를 가진 캘리포니아 주부터, 항상 겨울날씨를 유지하는 알래스카 주와 같이 넓은 국토와 다양한 날씨 등에 의하여 다양한 식재료를 얻을 수 있었으며, 아메리칸 드림과 서부시대로 대표되는 국토개간·개발 사업을 통하여 이탈리아, 중국 등 다양한 국가의 이민자를 수용하면서 다채로운 식문화가 영입되기 시작하였습니다. 특히 1980년대 이탈리아 이민자들에 의하여 전파된 파스타 문화는 현재 미국을 대표하는 식품 중 하나인 현재 형태의 피자의 근본이 되었으며, 1990년대에는 타코(Tacco)로 대표되는 멕시코 식문화가 유입되었습니다. 또한 각 국의 이민자 정착한 지역에 따라 그 주 혹은 도시의 식문화는 크게 영향을 받게 되었으며, 이는 시간이 흐르며 종주 국가와는 조금 다른 형태로 나타나기 시작했습니다. 실제로 중국 이민자가 많은 샌프란시스코의 경우 중식당이 크게 발전하였고, 이는 패스트푸드 문화와 맞물리며 판다익스프레스로 대표되는 미국식 중국요리가 발달하게 된 한 가지 예로 볼 수 있습니다. 또한, 이탈리아 이민자들에 의해 널리 전파된 피자과 같은 경우, 시카고 피자 등과 같이 미국식 문화로 재생산·소비되기 시작하면서 종주국과는 다른 미국의 식문화로 자리 잡게 되었습니다. 이뿐만 아니라 캘리포니아의 나파밸리 지역은 프랑스 이민자들에 의해 전파된 와인제조법을 개선하여 나파밸리 고유의 와인 제조법을 발달 시켰으며, 현재는 종주국과 어깨를 견주는 정도까지 발달하게 되었습니다. 이처럼 미국의 식문화는 넓은 국토와 다양한 기후 및 이민자들에 의하여 특정형태에 구애받지 않으며, 미국

고유의 식문화로 소화시켜 재생산하는 것이 특징입니다. 이처럼 미국은 새로운 식문화에 대한 거부감이 적은 편이며, 실제로 2010년대 들어 고열량과 설탕, 기름 등으로 인한 건강문제가 사회적으로 대두됨에 따라 전통적인 동양의 음식문화가 거부감 없이 빠르게 전파되고 있습니다.



Q58 생선 비린내가 나는 이유와 비린내 없애는 방법은 무엇인가요?



Answer

어패류는 동물성 단백질의 주요 급원식품으로 전 세계적으로 약 19,000종이 있으며 그 중에서 200여종이 식용으로 이용됩니다. 어패류는 육류에 비해 지질의 조성이 우수하나 불포화지방산 함량이 높아서 쉽게 산패하며, 조직이 연하고 세균의 오염을 받기 쉬워 신선도를 유지하는 데 어려움이 있으므로 유통과정에서 특히 주의를 기울여야 합니다.

어류의 비린내는 생선의 종류와 선도에 따라 다릅니다. 어류가 신선할 때 해수어는 비린내가 약하지만 담수어는 강합니다. 비린내의 원인물질인 트라이메틸아민(TMA; Trimethyl Amine)은 원래는 약한 단맛을 가진 트라이메틸아민옥사이드(TMAO; Trimethyl Amine Oxide)가 세균에 의해 환원되면서 생성된 화합물입니다. 생선 100g 중 TMA 함량이 3mg이면 냄새가 나기 시작하고, 30mg 이면 강한 비린내가 난다. 담수어의 냄새는 라이신(Lysine)으로부터 생성된 피페리딘(Piperidine)과 아세트알데히드(Acetaldehyde)가 축합된 것입니다. 특히 홍어, 가오리, 상어 등은 체내에 다량의 요소(Urea)를 갖고 있어서, 신선도가 떨어지면 요소가 효소에 의해 분해되어 암모니아를 생성하기 때문에 강한 암모니아 냄새를 풍기게 됩니다.

어패류도 육류와 마찬가지로 사후변화를 일으키는데, 어류는 포유동물에 비해 몸체가 작아 저장된 글라이코겐의 양이 적으므로 사후경직의 시작과 지속시간이 짧습니다. 어패류의 사후경직은 죽은 뒤 1~7시간에 시작되어 5~22시간 동안 지속되며 어패류의 종류, 어패류가 죽기 전의 상태, 죽은 후의 방치온도, 내장의 유무 등에 따라 크게 차이가 생깁니다. 예를 들어 붉은살 생선은 흰살 생선보다 사후경직이 빨리 시작되며 지속시간이 짧고 죽기전에 오랫동안 격렬하게 운동한 어류는 사후경직이 빨리 시작되고 경직의 지속시간도 짧습니다. 그렇지 않은 어류는 글리코겐 함량이 많기 때문에 경직 개시까지의 시간과 경직의 지속시간이 길다. 어육의 pH는 죽은 직후에는 7.0~7.5이지만 경직이 일어나면 6.0~6.6로 낮아진다. 사후경직이 끝나면 자기소화에 이어 부패가 바로 일어납니다. 자기소화는 여러 가지 영향을 받지만, 어종, 온도, pH에 의해 가장 크게 영향을 받습니다. 자기소화가 진행된 생선은 조직이 연해지고 풍미도 떨어져서 회로 먹기는 좋지 않으며 열을 가해 조리하는 것이 좋습니다. 자기소화는 효소가 관여하는

반응이므로 냉장에 의하여 억제할 수는 있으나 완전히 정지시킬 수는 없습니다. 그러나 어류를 잡은 즉시 얼음에 저장하거나 동결시키면 조직의 글리코겐이 보존되고 사후경직의 개시시점이 연장되므로 어류의 저장수명이 길어집니다. 자기소화가 끝나면 pH가 중성이 되어 세균이 번식하기에 알맞은 환경이 됩니다. 가장 먼저 일어나는 작용으로 트라이메틸아민옥사이드가 세균에 의해 트라이메틸아민으로 환원됩니다. 그 밖에 세균과 효소의 작용 및 지방 산화 등으로 인해 각종 아민류, 유리지방산 및 암모니아 등을 생성해서 비린내와 부패취의 원인이 되며, 유독성 아민류인 히스타민이 생성되어 알러지나 두드러기 등이 식중독을 일으킵니다.

어패류를 손질할 때 한번 물로 씻어 불순물과 비린내 성분을 없애고 비늘, 아가미, 내장 손으로 제거한 후 소금물로 깨끗이 씻습니다. 소금물로 씻는 이유는 단백질의 일부를 응고시켜 수용성인 맛 성분의 용출을 방지하기 위해서이므로 씻은 물에 오래 담가놓지 않게 합니다. 어패류의 비린내를 제거하기 위해서는 먼저 물로 씻습니다. 어취의 주성분인 트라이메틸아민이나 암모니아는 수용성 성분이기 때문에 물로 씻으면 어느 정도 비린내를 제거할 수 있습니다. 비린내 성분은 체표면의 점액에 많이 들어 있으므로 씻을 때 점액을 잘 제거하도록 합니다. 물로 씻는 것 외에 향신성 조미료를 첨가하여 비린내를 감소시킬 수 있습니다. 파, 마늘, 양파 등 황 함유 채소류는 비린내를 약화시키며, 생강의 매운맛 성분인 진저론(Zingeron)과 쇼가올(Shogaol)은 혀의 미뢰세포의 감각을 둔화시킵니다. 파, 마늘, 양파, 생강 등은 생선이 익은 후에 넣는 것이 효과적입니다. 겨자에 함유된 시니그린(Sinigrin)은 효소의 작용으로 가수분해되어 자극성의 머스타드 오일이 되면서 미뢰를 둔화시키고 비린내를 약화시킵니다. 고추냉이에는 시니그린 배당체에서 미로신(Myrosin)에 의해 생긴 알릴이소티오시아네이트(Allyl isothiocyanate)라는 매운맛 성분이 있어 생선의 비린내를 감소시킵니다. 비린내 성분인 트라이메틸아민이나 암모니아 등은 산과 결합하면 중화되어 냄새가 약화되며 또한 산은 부패세균의 살균효과도 있을 뿐 아니라 상큼한 신맛으로 생선의 맛을 좋게 합니다. 또한 알코올이 조리과정에서 휘발될 때 비린내 성분을 함께 휘발시키므로 비린내 제거가 가능하며 그 예가 생선요리에 청주나 맛술을 넣는 것입니다. 무에 함유된 함황 물질과 쑥갓, 미나리, 고수 등의 향미성분은 비린내를 훨씬 덜하게 합니다. 우유와 같은 단백질 용액을 사용하여도 비린내 제거가 가능한데 이는 단백질입자의 강한 흡착력으로 비린내를 흡착하기 때문입니다. 된장, 고추장을 사용하는 국이나 찌개에서도 단백질 입자가 생선의 비린내를 흡착하여 제거해 줍니다.



Q59 육류와 어류의 사후강직이란 무엇인가요?



Answer

사후강직(Rigor Mortis)이란 동물이 도살된 후 근육이 일시적으로 경직되어 굳어지는 것입니다. 이때 고기의 육질은 가장 질긴 상태가 되며, 육질을 다시 연하게 만들기 위해서 숙성과정을 거쳐 판매되게 됩니다. 일반 시중에서 습식 숙성, 건조 숙성 등 육류를 숙성하여 판매 하는 것은 1차적인 목적은 사후강직으로 질겨진 육류를 다시 연하게 만들기 위한 것입니다. 이 와로 별개로 건조 숙성 등과 같이 고기의 수분을 최소화 하여 육향을 진하게 하는 2차적인 목적도 가지고 있는 경우도 있습니다.

이러한 사후 강직의 메카니즘을 살펴보면 다음과 같습니다. 소 등 가축을 도축하면 신체의 호흡활동은 중단되고 산소 공급이 없어진 상황에서 근육에 변화(혐기적인 효소작용)가 일어나게 됩니다. 도살된 후 수분에서 수 시간이 지나면 근육은 강하게 수축되어 단단하게 되고 육질의 투명도는 저하되어 흐려지며 근육 특유의 탄력성이 잃게 되고 뻣뻣해져 경직되게 됩니다. 사후경직은 도축된 가축의 생명유지를 위한 호흡이 중단되며 에너지 발생이 중단되게 됩니다. 이 때문에 ATP가 생성되지 않아 점점 소실되게 되고 근육에서는 근섬유인 미오신 필라멘트(Myosin Filament, 붉은근육잔섬유)와 액틴 필라멘트(Actin Filament, 가는근육잔섬유)가 서로 함께 단단하게 수축되는 현상이 발생하게 됩니다. 사후강직이 발생하여 완전강직에 도달한 후에는 시간 경과에 따라서 경직현상은 해제되어 근육은 다시 부드러운 상태로 되돌아가게 됩니다. 이와 같은 상태의 현상을 사후강직의 해제 또는 해경이라고 합니다. 도축된 가축은 사후강직 이후 일정한 조건하에 보존하면 사후강직이 해제되면서 육질이 식용으로 알맞게 향상되는데 이러한 것을 숙성이라고 합니다. 숙성 중에 일어나는 변화 중 특징적인 것은 고기의 풍미 향상입니다. 근육 내부에 존재하고 있던 ATP의 핵산이 IMP, 인산 등의 맛 성분으로 분해되어 풍미성분으로 작용하게 됩니다. 소고기는 10일에서 17일 동안 숙성하는 것이 좋으며 돼지고기는 5일~7일간 숙성시키는 것이 좋은 것으로 알려져 있습니다.

어류도 육류와 마찬가지로 사후에 강직 현상이 일어나며 사후 1~4시간에서 최대의 강직 현상을 보입니다. 생선은 사후강직 현상도 앞에서 설명한 육류의 사후 강직과 같은 과정에서 일어납니다. 사후강직 후

약간의 pH상승과 더불어 근육 중에 존재하는 단백질 분해효소가 활성화됨에 의해 강직된 단백질은 자기 소화되어 연화합니다. 이러한 자기소화 중에 글리신, 알라닌, 글루탐산 등의 아미노산도 생성됩니다. 이 중 글루탐산과 IMP는 풍미와 관련이 있는 물질로 어류의 맛을 크게 증가시킵니다. 하지만, 대부분의 생선의 자기소화를 통한 숙성은 이루어지지 않습니다. 이는 어류의 부패속도가 육류에 비해 굉장히 빠른 편이며, 대부분 부패되기 쉽기 때문입니다. 따라서 어류의 경우는 육류와 달리 신선도가 더 중요한 요소입니다



Q60 젓갈과 액젓에서 나는 냄새는 무엇인가요?



Answer

식품의 기준 및 규격(식품공전)에 따르면 젓갈류는 생선이나 조개 등의 어류 및 갑각류, 연체류, 극피류 등에 소금(식용소금, 이하 식염)을 가하여 발효 숙성한 것 또는 이를 분리한 여액을 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 젓갈, 양념젓갈, 액젓, 조미액젓 등을 이야기합니다.

생선이나 조개 등의 어패류는 영양학적으로 우수한 성분을 많이 함유하고 있지만, 쉽게 부패하는 등 저장성이 떨어져 냉장·냉동 기술이 발전하기 전에는 단기간 보관에도 어려움이 있었습니다. 이러한 저장성 문제를 해결하기 위해 과거에는 소금으로 원료를 절여서 보관하였으며 절임기술 및 발효식품의 발전에 따라 젓갈류 식품도 점차 다양화되었습니다. 우리나라에서는 예로부터 쌀을 주식으로 하였기에 밥과 잘 어울리는 반찬인 젓갈류는 주로 바닷가를 인접한 도시에서 널리 애용된 바 있습니다.

젓갈을 제조할 때는 신선한 수산물 원료에 20~25% 정도 고농도의 식염을 가하여 원료의 부패를 유발하는 부패균의 작용을 억제함으로써 제품의 부패를 방지합니다. 또한 숙성기간 동안 수산물 체내에 있는 자가소화효소가 작용하여 어육 및 내부 장기의 단백질을 분해시켜 글루탐산(Glutamic Acid) 등 아미노산이 생성되면 젓갈 고유의 감칠맛과 향이 생기게 됩니다.

국내에서 유통되는 젓갈류는 '젓갈, 양념젓갈, 액젓, 조미액젓'의 4가지로 분류할 수 있습니다. 각 식품의 정의는 식품의약품안전처의 식품의 기준 및 규격(식품공전)에 따르면 표 60-1과 같습니다.

표 60-1. 젓갈의 정의

식품유형	정의
젓갈	어류, 갑각류, 연체류, 극피류 등의 전체 또는 일부분에 식염(‘식해’의 경우 식염 및 곡류 등)을 가하여 발효 숙성시킨 것(생물로 기준할 때 60%이상)을 말한다.
액젓	젓갈을 여과하거나 분리한 액 또는 이에 여과·분리하고 남은 것을 재발효 또는 숙성시킨 후 여과하거나 분리한 액을 혼합한 것을 말한다.
조미액젓	액젓에 염수 또는 조미료 등을 가한 것을 말한다.

위의 식품 중 젓갈과 액젓의 경우 제조과정에서 식염을 첨가하는 것 이외에 어패류 특유의 비린내를 제거하기 위한 가공공정이 별도로 없어서 완제품에 수산물 특유의 향이 남아있게 됩니다. 이러한 수산물 특유의 향을 휘발성 염기질소라고 하는데, 젓갈 또는 액젓이 숙성되는 기간 동안 원료(어류)의 대부분을 차지하는 단백질이 분해되며 질소를 포함한 화합물이 생성 및 휘발되며 나타나는 향입니다. 따라서 젓갈 또는 액젓의 숙성 기간이 길어질수록 원료인 어류의 단백질이 분해되는 양이 많아지며 각종 아미노산 함량이 증가하여 특유의 감칠맛이 더욱 증가하게 되는 반면 단백질 분해량이 증가하는 만큼 이 과정에서 생성되는 휘발성 염기질소도 같이 증가하여 특유의 향이 더욱 강해지는 경향이 있습니다.

젓갈 및 액젓에서 나타나는 향이 강할 경우 흔히 썩은 냄새라고도 하는 부패취로 인식되기도 하며 오랜 기간 숙성한 만큼 휘발성 염기 질소 함량이 높아져 주위에 강한 향이 퍼지기도 하는데, 액젓과 관련한 논문에 따르면 원료에 식염을 가하기 전 원료의 선도가 숙성된 액젓의 냄새 정도에 영향을 미치는 것으로 나타난 바 있습니다.

표 60-2. 액젓 원료 멸치의 휘발성염기질소 함량

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII
VBN (mg/100g)	16.29	17.30	20.64	29.68	45.02	79.38	87.65

* I 은 어획 직후 멸치이며, 차수가 더해질수록 4시간 방치하며 선도가 나빠지도록 임의로 조절한 것임.

* VBN: 암모니아질소와 트리메틸아민 등의 휘발성 아민의 총칭. 동물성 식품에서는 주로 증식한 미생물(부패세균)의 효소작용에 의해 단백질이 분해되어 아미노산으로 되고, 더 나아가 암모니아를 생성시키고, 또한 아미노산으로부터 탈카복시에 의하여 휘발성 아민류를 생성한다. 이들 암모니아질소와 트리메틸아민 등의 휘발성 아민을 합쳐서 휘발성 염기질소라 하고, 고기의 신선도 지표가 된다. 일반적으로 신선육에서는 100g 중 10~20mg, 초기의 부패시에는 30~40mg, 부패육에서는 50mg 이상이 된다고 한다.(영양학사전, 1998. 3. 15., 채범석, 김을상)

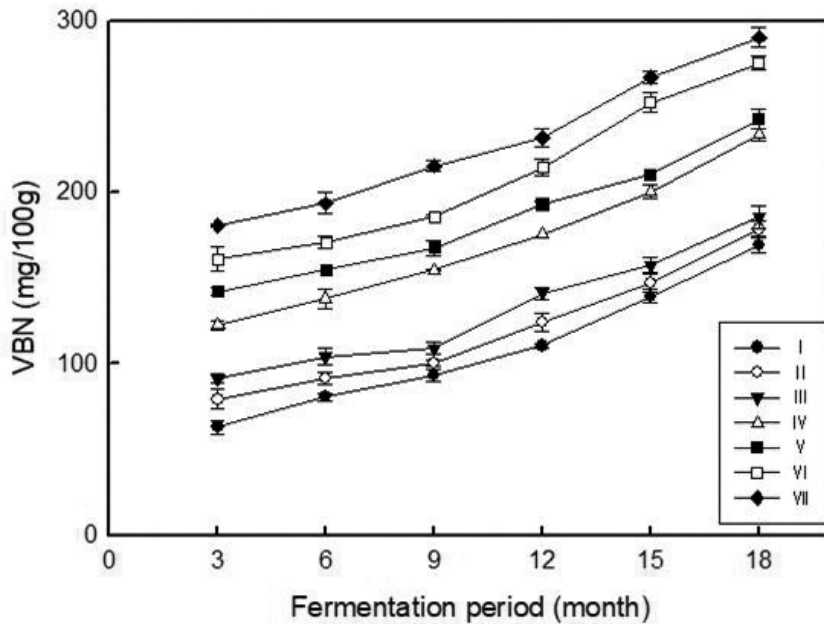


그림 60-1. 원료의 선도가 다른 멸치액젓의 발효기간 동안의 휘발성 염기질소 함량 변화

액젓 원료의 선도를 달리하여 원료에 식염을 가한 일로부터 18개월까지,; 숙성기간 동안 제품의 휘발성 염기 질소를 분석한 결과는 위 그림 60-1과 같습니다. 선도가 좋은 원료를 사용하여 제조한 액젓 제품의 경우 휘발성 염기 질소가 낮은 반면 선도가 좋지 못한 원료를 사용하여 제조한 액젓은 발효 초기부터 휘발성 염기 질소 함량이 높아 냄새가 강하다는 것을 알 수 있으며, 발효기간 동안 꾸준히 증가한 것을 볼 수 있습니다.

따라서 젓갈이나 액젓에서 부패취가 심한 경우에는 원료를 염장과정 원료의 선도가 좋지 않았을 수 있으며, 선도가 좋은 어류를 빠르게 염장한 것일수록 부패취가 약하다고 볼 수 있습니다.



Q61 유통기한이 지난 식품을 먹어도 되나요?



Answer

유통기한이 지난 식품을 섭취하지 않도록 주의하는 것은 상식으로 알려져 있습니다. 하지만 가정에서 유통기한이 1~2일 정도 지난 식품을 섭취해도 되는지 고민해 보거나, 섭취해 본 경험은 누구에게나 있습니다. 식품의 유통기한이 지났더라도, 제품의 안전성에 문제가 없다면 섭취해도 큰 문제는 없습니다. 하지만, 안전성에 문제가 없더라도 식품 고유의 맛, 향 등의 품질 특성이 변할 수도 있기 때문에 가급적 유통기한 안에 드시는 것이 좋습니다.

식약처 고시 제 2018-33호「식품의 기준 및 규격」(식품공전)에는 유통기한과 품질유지기한이 명시되어 있습니다. 이에 대한 정의는 아래와 같습니다.

유통기한 : 제품의 제조일로부터 소비자에게 판매가 허용되는 기한

품질유지기한 : 식품의 특성에 맞는 적절한 보존방법이나 기준에 따라 보관할 경우 해당 식품 고유의 품질이 유지될 수 있는 기한

즉, 유통기한은 판매가 가능한 날짜이고, 품질유지기한은 섭취가 가능한 기한을 말하는 것으로 유통기한과는 다를 수 있습니다. 다만, 품질유지기한을 사용할 수 있는 식품은 장기보존식품(레토르트, 병·통조림), 잼류, 당류(과당, 올리고당류), 다류, 커피류, 멸균 액상 음료류, 메주를 제외한 장류, 식초와 멸균 카레, 김치류, 젓갈류, 절임식품, 멸균 조림식품, 맥주, 전분류, 벌꿀류, 밀가루류로 한정됩니다. 과거 1995년 이전에는 식품의 권장유통기한을 설정하여, 해당 제품류의 유통기한을 일괄적으로 적용하여 왔습니다. 하지만, 기술의 발전과 제품의 다양성이 커지며 현재는 과학적 실험을 통한 근거를 가진 유통기한 설정사유서를 제출할 경우 자율적으로 유통기한을 설정할 수 있도록 하고 있습니다.

한편, 군납 식품의 유통기한설정은 상기 식품공전에서 밝히고 있는 방법에 따르고 있습니다. 물론, 모두 과학적인 시험을 통해 유통기한을 결정하게 되며, 생산되는 매 로트에 대하여 미생물 시험 등을 수행하여 그 안전성을 테스트 하고 있습니다.

국외에서는 다른 방법으로 유통기한을 표시하고 있습니다. 일본의 경우 소비기한과 상미기한을 정하여, 각각 보존 시 부패, 변패 등 열화에 따른 품질 안전성 우려가 없다고 인정되는 기한, 보존 시 기대되는 모든 품질 유지가 가능하다고 인정되는 기한으로 정의하고 운영하고 있습니다. 특히, 상미기한은 해당기한을 넘겨도 품질이 유지되어야 합니다. EU에서는 최소보존기한과 사용기한을 운영하고 있으며, 각각 적절한 저장조건에서 식품의 특정품질이 유지되는 기한, 미생물적 관점에서 부패가 용이한 식품에 적용하는 기한으로 운영하고 있으며, 사용기한의 경우 기한 경과 시 판매와 섭취가 모두 불가능하도록 하고 있습니다. 미국에서는 판매기한과 사용기한을 정하여 운영하고 있으며, 각각 판매를 위해 진열되는 기한, 제품 보존의 최종기한으로 정의하여 운영하고 있습니다.

Q62 탄산음료를 오래 놔두면 김이 빠지는 이유는 무엇인가요?



Answer

탄산음료를 즐기는 사람들을 보면 페트(PET)형태의 포장용기에 담긴 음료보다는 캔 형태의 포장용기에 담긴 음료를 즐기는 사람이 많습니다. 이런 사람들은 대부분 캔 형태에 담긴 탄산음료가 PET 형태보다 탄산이 강하여 높은 청량감을 느낄 수 있기 때문이라고 합니다.

탄산음료의 청량감은 보통 음료에 녹아있는 이산화탄소가 기포형태로 분출되며 입안을 자극하기 때문에 나타나는 현상입니다. 따라서 탄산음료를 제조할 때 청량감의 정도는 이산화탄소를 얼마나 음료에 용해시키는가에 따라 달라집니다. 일반적으로 대기를 1기압으로 보면, 탄산음료를 제조할 때는 이산화탄소의 용해도를 높이기 위해 대기압보다 높은 3~4기압의 압력으로 이산화탄소를 음료에 주입합니다. 과거 제조기술이 열악했을 때는 밀봉 부족으로 시간이 경과함에 따라 용기 내의 압력이 줄어 이산화탄소가 소실되는 경우도 있었지만, 근래에는 기술이 발달하여 구입 후 오래 놔뒀던 탄산음료도 제조 시 용해시킨 이산화탄소와 거의 같은 양의 이산화탄소가 남아있습니다. 현재의 탄산음료 PET 용기를 보면 이산화탄소를 오래 유지시키기 위한 노력을 엿볼 수 있는데, 바로 PET 용기 밑바닥에 있는 울룩볼룩한 디자인이 적용되어 있는 부위로, 이는 용기 내 높은 압력에 의해 PET 용기 내의 기압이 손실되거나 또는 파손되는 등의 문제점을 해결하기 위해서 PET 용기가 받는 힘을 분산시키기 위해 고안된 것입니다.



그림 62-1. 탄산음료 PET 용기의 밑면

하지만, 개봉 이후에는 남은 음료의 양에 따라서 용기 내 기압이 변화합니다. 캔 음료의 경우 일반적으로 개봉 직후 모두 마셔버리기 때문에 큰 문제가 없지만, 보통 대용량으로 제조되는 PET 음료의 경우 개봉 후 음료를 마시고 나면 남은 공간이 생기게 되며, 이 부분 때문에 용기 내 기압이 변하게 되어 음료에 용해되어 있던 이산화탄소의 용출이 시작됩니다. 또한 PET 용기 뚜껑의 경우, 일단 개봉하면 아무리 단단히 닫아도 완전히 밀봉되기 어려워, 용출된 이산화탄소가 PET 용기 내에서 일정한 기압을 유지하지 못하게 됩니다. 즉, 개봉 전 PET 용기 내 기압은 2~3기압을 유지하더라도, 일단 개봉하게 되면 용기 외부의 1기압 상태로 평형을 이루게 되며 이 때 음료 내 이산화탄소의 용출이 시작되는 것입니다. 마찬가지로 음료를 일부분 소진하고 다시 뚜껑을 닫아 밀봉시키더라도, 용기 내 압력의 평형을 이루기까지 이산화탄소의 용출은 지속되며 PET 용기가 완벽히 밀폐가 되지 않는 한계로 용기 내 기체가 기압차에 의해 서서히 용기 밖으로 빠져나가게 됩니다. 즉, 음료에 용해되어 있던 이산화탄소가 모두 소진되면서 용기 내 압력이 1기압 상태로 변하고, 이는 탄산음료를 오래 놔두면 김이 빠지는 이유가 됩니다.

일반적으로 이러한 문제점을 방지하기 위하여 PET 용기를 찌그러뜨려서 내부 빈 공간을 없애주는 방법이나, 용기 입구 부분을 밑으로 향하게 하여 냉장 보관하는 방법 등이 알려져 있습니다. 하지만, PET 용기를 찌그러뜨리는 방법의 경우 PET 용기가 원래 모양으로 돌아가려는 탄성에 의해 용기 내 감압을 발생시켜 오히려 이산화탄소의 소실을 가속화시킬 수도 있습니다. 또한 PET 용기를 거꾸로 세워 보관하는 방법은 용기 내 기체가 용기 바깥으로 유출되는 것을 방지하는 효과는 있을 수 있으나, 빈 공간으로 인해 이산화탄소가 용출되며 기압이 낮아지는 것은 방지할 수 없습니다.

이처럼 PET 용기의 음료는 개봉 후 마시고 남은 음료의 양과 보관기간에 따라서 음료 내 용해되어 있는 이산화탄소의 양이 점점 줄어들게 되어 그 청량감이 덜 느껴지게 되고 김이 빠졌다고 생각하게 됩니다. 따라서 PET 용기에 담겨있는 탄산음료는 개봉 후 빠른 시일 내에 소진하는 것이 가장 좋은 방법이라 볼 수 있습니다.



Q63 식품에서 효소란 무엇인가요?



Answer

생물체 내에서 촉매의 역할을 하는 것을 효소(Enzyme)라 합니다. 촉매란 각종 화학반응에서 자신은 변화하지 않으면서 반응속도를 빠르게 하는 분자를 말합니다. 효소는 특정 반응물과 결합하여 활성화에너지(Activation Energy)를 낮춰 반응을 촉진하는데, 효소와 결합하는 반응물을 기질(Substrate)이라고 하고 효소에서 기질과 결합하는 특정 부분을 활성부위(Active site) 또는 기질결합부위(Binding site)라고 합니다. 효소의 활성부위에 기질이 결합하여 효소·기질 복합체를 형성하고 반응 결과 생성물이 만들어지면 효소는 생성물과 분리되어 또 다른 반응에 참여합니다. 기질의 입체구조와 효소의 활성부위가 맞아야만 결합하여 반응할 수 있으므로 한 종류의 효소는 주로 한 종류의 기질에만 작용합니다. 이러한 효소의 성질을 기질특이성(Substrate Specificity)이라고 합니다.

신체 내 효소의 종류는 2,000여 가지가 넘는 것으로 알려져 있으며 촉매 활성을 가지고 있는 일부 RNA 효소(Ribozyme)나 DNA 효소(DNAyme)를 제외하면, 거의 모든 효소는 단백질로 이루어져 있습니다.

효소의 작용에는 여러 가지 것들이 영향을 미칩니다. 우선 대부분의 효소는 단백질 촉매이므로 단백질의 3차 구조에 중요한 온도, pH 등의 환경조건이 효소의 활성화에 중요합니다. 두 번째로 보조효소(조효소, Coenzyme)와 같은 보조인자들(Cofactors)의 유무, 마지막으로 여러 가지 저해제들이 효소의 활성화에 영향을 줍니다.

효소에는 단순단백질로 구성된 것과 주효소와 보조효소로 이루어진 형태가 있습니다. 주효소는 단백질, 보조효소는 비타민과 무기질로 이루어져 있습니다. 따라서 효소가 정상적인 활동을 하기 위해서는 단백질, 비타민, 무기질의 공급이 충분해야 합니다.

효소 식품은 이러한 영양소가 많이 함유되어 있는 식품들을 주원료로 사용함으로써 효소의 원료가 되는 단백질, 비타민, 무기질을 충분히 공급해 주는 것입니다. 효소는 살아 있는 모든 동물과 식물에 함유되어 있으나 식물의 숙성 재배 또는 농약 오염 등으로 효소가 부족한 식물이 많으며, 조리 과정에서 효소가

파괴된 식품을 섭취하게 됩니다. 또한, 가공 식품, 인스턴트 식품의 제조 시 사용된 식품첨가물의 반복 섭취는 체내에서 효소 능력을 저하시키며, 환경공해로 인한 각종 유독성 물질과 스트레스 등이 가중되어 효소의 기능이 저하됩니다. 이와 같이 현대인의 잘못된 식생활과 생활환경은 체내의 효소 부족 현상을 가져오기 쉽습니다. 따라서 효소 식품을 적절히 섭취하면 체내 부족한 효소를 보충하여 신진대사를 촉진시키고 신체의 기능이 원활해지도록 도와서 건강 증진 및 유지에 도움이 됩니다. 효소식품은 1980년대 초에 우리나라에서 최초로 건강보조식품(당시 영양식품으로 분류)으로 소개된 바 있습니다. 1982년에는 현미 효소, 맛나 효소, 울무 효소 등 효소류 제품이 건강보조식품의 전부였으며, 1983년에 씨그린 효소, 청명 효소, 맥미두 효소, 알파 효소 등의 제품이 추가되었습니다. 효소 제품은 원료의 종류가 많을수록 다양한 효소가 함유되어 있습니다. 예를 들면, 수십 종의 식물성 재료를 사용한 채소 효소는 수백 종의 효소가 복합되어 있기 때문에 활성도가 높습니다. 효소 제품은 발효·숙성 과정에 오랜 시간과 기술이 요구됩니다. 같은 방법, 같은 공정에서도 온도, 습도, 광선, 공기 중의 미생물 등의 영향을 받아 부패하거나 알코올이 되기 때문입니다. 즉, 효소 제품의 우수성은 원료의 선택, 발효미생물의 선택, 발효 기술에 의하여 결정됩니다.



Q64 가공식품은 몸에 안 좋지 않나요?



Answer

식품가공이란 식품에 물리적·화학적·미생물학적 변화를 주어 저장성과 영양가를 높이고 기호성과 기능성을 향상시켜 소비자에 필요한 새로운 제품을 만드는 것을 말합니다. 농산물, 수산물 축산물 원료를 가공하는 것은 생산자 뿐만 아니라 소비자에게도 이익을 가져다주게 됩니다. 군 또한 가공을 통해 저장성을 증대시켜 운용을 용이하도록 한 가공식품이 납품되고 있습니다.

표 64-1. 식품가공의 목적 및 장점

저장성의 향상	수분이 많은 원료는 부패하기 쉬워서 잼, 과즙, 전과, 건조식품 등으로 만들면 오랫동안 저장이 가능함
영양과 기호성의 향상	곡류는 그대로 먹기는 어려우나 도정·제분·제빵 등의 가공을 통해서 먹기도 좋고 소화흡수율도 향상시킬 수 있음.
농산물 가격의 안정	농산물의 생산량 증감의 동향을 추정하여 저장 또는 가공해서 유통량을 조절하면 가격의 안정을 유도할수 있음.
부산물의 이용	가공부산물인 녹말, 비지, 주박, 깻묵 등은 식량, 사료, 비료 등으로 사용가능하고 쌀겨와 같은 껍질로는 미강유 생산이 가능함.

식품가공의 목적을 달성하기 위해서는 다양한 가공처리가 필요합니다. 가공식품을 제조하기 위한 방법은 크게 물리적 방법, 화학적 방법, 미생물학적 방법의 세가지가 있습니다.

표 64-2. 주요 식품가공 방법

물리적 방법	분쇄(Milling), 추출(Extraction), 여과(Filtration), 체질(Sieving), 농축(Concentration), 건조(Drying), 증류(Distillation), 초음파(Supersonic waves), 마이크로파(Microwaves)
화학적 방법	가열, 알칼리처리, 산처리, 소금첨가, 효소처리
미생물학적 방법	발효

물리적 방법은 원료의 입자를 작게 만들거나, 불가식 부위의 분류 등을 위해서 사용하는 방법이며 일상적인 조리법인 칼질, 체질 등이 이에 해당됩니다. 단단한 조직을 가진 원료의 소화율을 높일 때나 주요 목적물을 얻어내기 위해서 사용됩니다.

화학적 방법은 원료의 구성성분에 화학변화를 주어 먹기 적당하도록 가공하는 것을 말합니다. 가열은 대표적인 화학적 가공방법으로 원료와 가공의 목적에 따라 자숙·증숙·배소(Roasting) 등이 있습니다. 가열로 인해 발생하는 성분변화는 녹말의 호화, 당류의 캐러멜화, 단백질 변성, 효소의 불활성화 등이 존재합니다.

미생물학적 방법은 대표적으로 발효가 있으며 미생물이 분비하는 효소의 작용을 이용해서 원료 유기화합물의 산화·환원 또는 분해·합성반응을 일으키는 것을 말합니다. 발효로 인해 생성되는 물질에 따라 알코올발효·젖산발효·초산발효 등으로 분류가 가능합니다. 발효는 원료에 새로운 풍미를 부여하고 소화가 잘되는 기능을 부여하는 등 식품의 가치를 높이는 가공법입니다.

표 64-3. 발효식품의 종류

식품명	원료	미생물
맥주	보리	맥주 효모
포도주	포도	포도주 효모
과실주	과실	효모
빵	밀가루	빵 효모
식초	알코올	초산균
청주	쌀	누룩곰팡이·효모
침채류	채소	젖산균·효모
된장	콩	누룩곰팡이·효모·세균
간장	콩·밀	누룩곰팡이·효모·세균

이처럼 가공식품은 원료의 풍미를 증진시키고 소화율을 증대 및 저장성을 부여하는 등 많은 장점을 가지고 있습니다. 하지만 일각에서는 가공식품에 사용되는 화학 보존료 및 산화방지제 등으로 인해 인체에 해롭다고 주장하기도 합니다. 이를 고려하여 식품의약품안전처에서는 각종 첨가물에 대해서 규제 및 관리감독하고 있으며, 가공식품 제조업자가 식품의 기준규격을 준수하여 제조한다면 안전한 식품이라고 할 수 있습니다. 따라서 소비자는 맹목적으로 가공식품이 몸에 해롭다는 인식을 가지기 보다는 편의성 및 가공식품의 순기능을 고려하여 제품을 선택하는 것이 중요합니다.



Q65 채소를 조리하면 왜 색상이 변하나요?



Answer

채소의 영양성분은 섬유소, 무기질, 비타민 등을 들 수 있으며, 근채류의 전분질 등 열량을 내는 탄수화물, 단백질 등을 영양소라 볼 수 있습니다. 이중 채소의 주된 영양소인 비타민과 무기질에는 수용성인 것이 많아 세척이나 담그기, 데치거나 끓이기 등의 가열조리 시 손실되는 것이 많습니다. 또한 자르거나 갈았을 때의 공기와의 접촉, 기름, 산과 알칼리, 금속 등에 의해서도 비타민 등이 일부 손실되기도 합니다. 손실되는 영양소의 양이나 종류는 썰어놓은 크기, 조리방법, 채소의 종류 등에 따라 달라집니다. 하지만 무엇보다 조리 시 가장 손실이 많은 부분은 색소 성분의 영양소라 볼 수 있습니다. 채소에 있는 색소는 지용성 색소로는 클로로필(녹색)과 카로티노이드색소(노랑-주황)가 있고 수용성 색소로는 안토시아닌 색소(빨강-자주-푸른색), 안토잔틴 색소(백색-담황색) 및 베타레인 색소(적자색-황색)가 있습니다.

클로로필은 녹색 색소로 채소의 엽록체에 함유되어 있으며 클로로필의 조리에 의한 변화로는 산성 또는 가열에 의한 변화, 알칼리성에서의 변화, 조직 절단으로 인한 변화가 있습니다. 또한 대부분의 채소에 함유되어 있는 유기산은 가열 조리과정이나 피클과 김치 등의 침채류 조리과정에서 용출되어 클로로필을 페오피틴으로 변하게 합니다. 녹색 채소를 끓이면 첫 몇 분 이내에 유기산이 유리되어 5~7분 이내에 클로로필의 포피린 고리에 결합되어 있는 Mg²⁺이 수소이온으로 치환되어 녹갈색의 페오피틴으로 바뀌어 누런색으로 변색됩니다.

카로티노이드 색소는 등황색 색소로서 당근, 고구마, 노란호박, 옥수수과 같은 붉은색 또는 노란색 채소나 과일에 많이 함유되어 있습니다. 카로티노이드는 가열조리에 비교적 안정한 편이며, 약산이나 알칼리에 의해 쉽게 파괴되지 않습니다. 그러나 이중결합이 많아 불포화도가 매우 크므로 장기간의 가열, 또는 빛에 노출, 산에 의해 산화되거나 이성질화되어 황색이 옅어지며 비타민 A 활성이 저하됩니다. 특히 건조식품에서 이중결합이 산화되기 쉽습니다.

플라보노이드계 색소는 수용성이며, 대표적으로 안토시아닌 색소가 있습니다. 안토시아닌은 채소의 보라색이나 적색을 나타내는 수용성 색소입니다. 산성에서는 적색, 중성에서는 보라색, 알칼리성에서는

청색으로 변하며 조리과정에서 매우 불안정한 색소로 일반적으로 pH에 따라 색이 변하게 되며, 장시간 가열하면 퇴색하여 색상이 나빠지므로 과즙이나 과일 잼을 조리할 때 가열시간이 길어지지 않도록 해야 합니다.

이처럼 채소에 함유되어 있는 지용성 색소와 수용성 색소는 모두 pH, 가열 및 금속에 의해 영향을 받습니다. 조리과정에서 색소성분의 영양소 손실을 최소화하기 위해서는 뚜껑을 연 상태로 조리해서 휘발성 유기산을 휘발시키는 한편 단시간에 데치고, 약간의 소금을 넣으면 어느 정도 색소 성분의 손실을 방지할 수 있습니다.



Q66 과일 수확 후 맛이 계속 변하는 이유는 무엇인가요?



Answer

과일은 성숙함에 따라 색, 조직, 향기 및 각종 성분의 함량의 변화가 일어납니다. 수확 후 성숙정도에 따라 엽록소가 분해되고 카로티노이드 색소가 많아지며 색상이 변하게 되고, 효소작용에 의해 프로토펙틴이 펙틴으로 전환되어 조직이 부드러워지게 됩니다. 또한, 유기산이 호흡작용에 의해 소모되고, 과일 고유의 향기를 나타내는 에스테르로 전환되므로 산도가 저하되고 향이 강해집니다. 또한, 산도가 감소되므로 과일의 단맛을 더 많이 느낄 수 있게되며, 바나나, 사과 등은 전분이 분해되어 당류 함량이 증가됨에 따라 당도가 증가되게 됩니다. 이러한 과일의 성숙은 수확 후 저장 중에도 계속 일어나게 되는데, 가장 큰 이유는 과일이 호흡하기 때문입니다. 특히, 사과, 바나나, 복숭아, 배, 자두, 살구, 토마토, 망고, 파파야 등의 과일은 수확 후에 호흡속도가 급속히 증가하여 숙성될 때까지 호흡물이 최대로 증가하게 되는데, 이런 과일을 호흡기 과일이라고 합니다. 따라서 이러한 호흡기 과일은 완전히 익지 않았을 때 수확하게 되며, 저장과 유통을 거쳐 소비될 때까지의 성숙되는 시간을 계산하여야 합니다. 반대로 감귤류, 딸기, 포도 등과 같이 수확 후에 호흡률이 증가하지 않는 과일을 비호흡기 과일이라 하는데 비호흡기 과일은 충분히 숙성된 후에 수확하는 것이 맛 향상에 더 좋습니다.

따라서 산업적으로 호흡기 과일의 저장 중 품질변화를 최소화하기 위해서 이산화탄소 농도를 증가시켜 호흡속도를 낮추기도 하며, 반대로 호흡속도를 높여 과일을 숙성시킬 목적으로 호르몬 작용을 갖는 에틸렌을 이용하여 숙성을 촉진시키기도 합니다. 과일의 수확 후에 호흡률이 높으면 과일의 숙성이 빠르게 진행되고 단시일 내에 신선도가 떨어지게 되며 쉽게 부패되므로, 저온 저장에 의해 효소작용을 억제하여 호흡률을 저하시키는 것이 과일의 신선도를 유지하기 위해 필요합니다. 또한 저온 저장은 실온 저장보다 과일의 건조를 방지하고 비타민의 분해를 줄일 수 있습니다. 호흡기 과일은 수확 후에 호흡률이 높으므로 저장 중에 이산화탄소, 에틸렌, 휘발성 가스 등의 과실 저장에 유해한 성분을 다량 발생시킵니다. 따라서 비호흡기 과일과 함께 저장하면 비호흡기 과일은 생리적으로 좋지 않은 영향을 받게 됩니다. 따라서 호흡기 과일과 비호흡기 과일을 혼합 저장하는 것을 피하는 것이 과일의 저장 중 꼭 유의해야 하는 사항입니다.



Q67 식품을 구성하는 당의 종류에는 어떤 것들이 있나요?



Answer

흔히 식품에 단맛을 부여하는 원료가 무엇이냐고 물어보면 사람들은 설탕을 생각합니다. 설탕이 여러 당류와 상대적 단맛을 비교하는데 있어 기준점이 되는 것은 맞지만, 설탕뿐만 아니라 단맛을 가진 물질들은 다양합니다. 본 지문에서 다루기에는 단맛을 가진 여러 물질이 너무 많은 관계로 비교적 알려져 있는 포도당(Glucose), 과당(Fructose), 맥아당(Maltose), 유당(Lactose), 설탕(Sucrose), 전화당(Invert Sugar)의 천연유래 당류 6개와 삭카린(Saccharin)으로 대표되는 인공감미료에 대해 소개합니다.

먼저 설탕은 과실, 종자 등 식물계에서 널리 분포하고 있는 천연원료로 보통 사탕수수, 사탕무 등에 각각 13~17%, 10~16% 정도 함유되어 있으며 포도당 분자와 과당 분자가 결합된 이당류입니다. 이러한 설탕은 단맛의 비교를 함에 있어서 기준물질로 삼는데, 가장 보편적이며 많이 사용되고, 순수한 상태로 얻기 쉬우며, 다른 당류와는 달리 α , β -형의 이성체가 존재하지 않아 단맛이 변하지 않기 때문입니다. 설탕은 제조 시 사탕수수와 사탕무로부터 당액을 분리하여 정제, 결정화함으로써 얻어지게 되는데, 제조 원료나 제조방법, 가공형태에 따라 다양하게 분류할 수 있습니다. 예를 들면 정제 정도에 따라 조당과 정제당으로 나눌 수 있고, 불순물을 빼내는 방법에 따라서 백설탕, 황설탕, 흑설탕으로 나눌 수 있으며, 또 가공형태에 따라 가루설탕, 각설탕, 얼음설탕으로 구분할 수 있습니다. 또한 제조 원료에 따라서 분류하면 자당, 비트당, 풍당, 야자당, 노숙당 등이 있습니다.

표 67-1. 당류의 상대적 단맛 비교

식품명	감미도
설탕(Sucrose)	1
유당(Lactose)	0.4
맥아당(Maltose)	0.5
포도당(Glucose)	0.7
과당(Fructose)	1.1
전화당(Invert Sugar)	0.7
삭카린(Saccharin)	200

설탕이 묽은 산, 알칼리 또는 효소에 의해 포도당과 과당으로 가수분해되면 설팡성이 반전(Invert)되며 이를 전화당이라고 합니다. 전화당은 포도당과 과당이 결합된 이당류라는 점에서는 설탕과 같지만, 용해도가 순수한 설탕보다 더 크고, 단맛은 더 낮은 특성을 보입니다. 전화당은 다량의 설탕을 사용해서 만든 잼, 젤리와 같은 산성식품들에 많이 존재하는데, 식품 속에 함유된 유기산(Organic Acid)에 의해서 일부 설탕이 가수분해 되기 때문입니다.

포도당은 자연식품에 널리 분포되어 있는 단당류로 벌꿀, 풍당 시럽, 물엿과 같은 전분가수분해물, 설탕을 가수분해하여 얻은 전화당의 주성분으로 존재하며 단맛은 대체로 설탕의 50~75 %정도입니다. 포도당은 α , β -형의 이성체가 존재하는데, 평형 혼합용액에 있어서 온도에는 크게 영향 받지 않지만 농도가 커질수록 평형이 α 형으로 기울어져 단맛도 상대적으로 커지는 특성을 보입니다. 번외로 인체 혈액에 있어 포도당의 농도는 매우 중요한데, 정상인의 혈액 중 포도당의 농도가 대략 80~120 mg/100 g이라면, 농도가 70 mg/100 g 이하의 경우에는 저혈당증, 반대로 농도가 120 mg/100 g을 넘을 때는 고혈당증을 일으키며, 인체의 세포는 포도당을 에너지원으로 이용하고 있으므로 포도당의 혈액 농도에 따라 신진대사 등에 크게 영향을 받습니다.

과당은 과실 또는 과즙, 벌꿀 등 자연식품에 널리 분포되어 있는 단당류입니다. 당류 중에서 가장 단맛이 강한데, 관능평가 시 과당의 단맛이 가장 좋다고 느낀 사람이 항상 많으며, 상쾌한 맛으로 표현되기도 합니다. 과당도 α , β -형의 이성체가 존재하는데, 자연에서는 보통 β -형으로 존재하며 그 단맛은 α 보다 3 배 강한 것으로 알려져 있습니다. 또한 과당의 단맛은 온도에 크게 영향을 받는데, 온도가 상승하면 평형이 α 형으로 크게 기울어져 단맛이 급격하게 감소합니다.

유당은 포유동물의 젖에만 존재하는 특유한 이당류로 단맛은 본지에서 언급하는 당류 중 가장 낮습니다. 사람의 젖에 보통 6.7 %, 우유에는 4.5% 가량 존재하는데, 유당불내증으로 더 잘 알려져 있으며 이는 체내에 유당 분해 효소인 락테이즈(Lactase)가 존재하지 않거나 그 활동이 아주 미약한 사람이 우유를

섭취했을 경우 복통, 설사 등의 증상을 보이는 것을 말합니다. 이를 해결하기 위한 방법은 한 가지로 우유나 젖에 함유된 유당을 미리 효소로 분해시켜 제거하는 것입니다.

맥아당은 전분가수분해당의 주성분을 이루는 것으로 자연식품에 널리 분포하고 있는데 단맛은 설탕이나 포도당보다 낮습니다. 공업적으로는 전분을 가수분해하여 얻기 때문에 물엿이나 엿기름 등에 많이 존재합니다.

인공감미료 중 사카린은 식품첨가물로 분류되며 특정 목적에 의해서 인위적으로 합성된 물질인 만큼 그 단맛이 매우 강한 편에 속합니다. 사카린은 물에는 잘 녹지 않는 결정성 물질인데, 특히 설탕의 단맛과 비교했을 때 200배 정도로 강한 단맛을 보입니다. 강한 단맛을 가지고 있는 반면에 독성이 낮아서 소량 사용할 경우 인체에 미치는 해가 없는 것으로 판단되고 있고, 세계보건기구 등 여러 국제위원회에서 독성을 재검토하고 일단 안전하다고 결정했지만, 엄격한 사용기준 하에 사용이 허용되고 있는 실정입니다.

한편 설탕의 대용품으로서 식품산업 전반에 많이 사용되는 고과당은 미생물이 분비하는 효소를 이용하여 설탕의 구성비율(포도당:과당=1:1) 중 과당의 비율을 인위적으로 조절한 것으로 설탕에 비해 가격이 저렴하고 과당 함량에 따라 맛과 종류가 다양한 것이 특징입니다.

표 67-2. 고과당과 설탕의 비교

구분	고과당(이성화당)	설탕
원료	- 전분(옥수수)	- 사탕수수, 사탕무
성분	- 과당 55%, 포도당 45%	- 과당: 포도당= 1:1
가격	- 싸다	- 비싸다
맛	- 과당함량에 따라 맛과 종류가 다양 - 단맛이 강하고 상쾌감과 분해도가 크다. 흡습성이 크고 점도가 낮으며 용해가 용이하다	- 맛이 고정됨
산업활용	- 설탕의 대용품으로 산업전반에 이용가능	- 설탕의 정제과정

고과당과 더불어 옥수수전분에서 얻을 수 있는 또 하나의 과당은 고과당시럽(HFCS; High Fructose Corn Syrup)으로 감미료로 사용되며 설탕보다 75%정도 더 달아 음료나 제과 및 제빵 산업에 광범위하게 사용되고 있습니다. HFCS는 옥수수전분을 포도당으로 전환시키고 그 일부는 과당으로 전환시키는

화학공정을 통해 제조하며, 설탕보다 단맛을 내면서 묵넘김이 부드러운 특징이 있습니다. 또한 열량은 설탕과 동일하게 4 kcal이며 포만감은 적고 입맛을 자극하여 그 결과 미국에서는 1970년과 2004년 간 과당섭취량이 총 46 g에서 54 g으로 증가하였고 HFCS의 경우 0.5 g에서 52 g으로 큰 폭으로 증가하였으며, 우리나라 소아청소년 비만, 성인 비만의 증가추세와 더불어 HFCS 급원의 대표적인 음료류 섭취가 증가하였다고 발표된 바 있습니다. 따라서 각 국의 유명 식품제조 업체들은 HFCS을 순수 설탕으로 대체하기 시작하였는데, 헛트케첩은 HFCS와 인공 첨가물이 없는 100 % 천연 케첩을 표방했으며 스타벅스는 2010년 모든 페이스트리류에 HFCS를 사용하지 않겠다고 선언했고 펩시콜라, 마운틴듀, 게토레이에서도 HFCS 성분을 제거하기로 발표하였습니다. 이러한 식품업계의 방침은 고과당 시럽이 첨가되지 않은 제품에 대한 소비자 요구가 점점 증가하기 때문입니다.



Q68 GMO란 무엇인가요?



Answer

GMO란 Genetically Modified Organism의 약자로, 유전공학기술을 통해 기존의 육종방법으로는 나타낼 수 없는 형질이나 유전자를 지니도록 개발된 농산물을 말합니다. 무르지 않는 토마토, 해충 저항성을 갖는 옥수수, 황금쌀 등이 GMO에 속합니다. ‘무르지 않는 토마토’는 최초의 GMO 제품입니다. 토마토를 무르게 하는 유전자(PG)에 그것을 억제하는 유전자(FLAVR SAVR)를 결합시켜 재조합 DNA를 만들고, 이를 토마토 종자에 삽입시키면 토마토의 과육이 지나치게 약해지지 않으면서 익습니다. 이 외에도 비타민 A 결핍증의 예방을 돕는 황금쌀, 해충 저항성 옥수수, 유전자 변형 가축 등이 유전자 변형 생물에 속합니다. GMO는 생산성을 높이고 상품의 질을 강화한다는 장점이 있으나, 인체에 대한 유해 가능성과 생물의 다양성 훼손이라는 측면에서 그 위험성을 제기하는 목소리가 끊이지 않고 있습니다. 그래서 우리나라를 비롯한 일부 국가에서는 상품에 GMO 사용 여부를 표시하여 소비자의 선택권을 강화하고 있습니다.

표 68-1. GMO 표시와 관련 제도

항목	한국	EU
식품	식용유, 간장 등 제외	모두 표시
가공식품	상위 5개 품목 한정	모두 표시
외식산업	표시 대상 아님	메뉴 등에 표시
사료	표시 대상 아님	표시 대상
비의도적 혼입 허용치	3%	0.9%

현재 국내 유통 중인 GMO에는 외국산 대두, 옥수수, 면화, 유채, 사탕무 등이 있습니다. 현재까지 개발된 유전자 조작생물은 180여종(동물 150종, 식물 30종)으로 알려져 있으며 미국의 경우 생산 콩의 50%, 옥수수의 33%이상이 GMO 이고 우리나라 수입콩의 30% 정도가 GMO라고 볼 수 있습니다. 우리나라는 유전자재조합 식품 등의 표시기준을 제정하고 식품 제조 및 가공 시 많이 사용한 5가지 주원재료 중 한 가지라도 농수산물 품질관리법에 의한 유전자변형 농수산물인 콩, 옥수수, 콩나물이 함유되어 있으면 유전자조작 식품임을 표시하여야 합니다. 원료농산물인 콩, 옥수수, 콩나물, 유채, 사탕무 등은 식약처에서 식용으로 적합하다고 인정하고 고시한 품목으로 비의도적 혼입 3%이하는 표시를 면제하고 있습니다. 가공식품은 콩, 옥수수, 면화, 유채, 사탕무를 주요 원재료(함량 5순위 이내)로 사용하여 제조·가공한 식품 중 최종 제품에 유전자재조합 DNA나 외래 단백질이 남아있는 모든 가공식품에 해당됩니다. 콩, 옥수수, 면화, 유채, 사탕무를 사용하였으나 유전자재조합 표시를 하지 않는 경우는 제조·가공 후 최종제품에 유전자재조합DNA나 외래 단백질이 남아있지 않은 간장, 식용유, 전분당류(올리고당류, 물엿, 포도당), 주류(맥주, 위스키, 증류수 등)입니다.

GMO 식품 등에 대한 안전관리를 강화하기 위해 2014. 2. 27일부터 유전자재조합식품에 대한 안전성 평가를 실시하도록 하였습니다. 최초로 유전자재조합식품을 수입하거나 개발 또는 생산하는 경우, 안전성 평가를 받은 후 10년이 경과한 유전자재조합식품으로서 시중에 유통되어 판매되고 있는 경우, 그리고 그 밖에 안전성 평가를 받은 후 10년이 경과하지 아니한 유전자재조합식품으로서 식품의약품안전청장이 새로운 위해요인이 발견되었다는 등의 사유로 인체의 건강을 해할 우려가 있다고 인정하여 식품위생심의위원회의 심의를 거쳐 고시한 경우에 해당됩니다. GMO 식품의 안전성에 대한 심사는 식품의약품안전처에서 실시하고 평가항목으로는 신규성, 알레르기성, 항생제 내성과 독성에 대한 평가결과를 검토합니다. 신규성에 대한 평가는 어떤 성분이 기존의 품종에는 없는 것이거나 양이 크게 다른 경우 그 차이를 말합니다. 현재 우리가 섭취하고 있는 식품들은 사람이 오랜 기간 동안 먹어 온 경험을 통하여 안전성이 확인된 것들입니다. 그러므로 새로이 개발된 유전자재조합 식품이 기존의 식품과 비교하여 성분상의 차이가 없다면 동일하게 취급되어 안전하다고 볼 수 있습니다. 이것이 1993년 OECD가 제안한 '실질적 동등성'의 개념입니다.



Q69 MSG는 몸에 해롭나요?



Answer

MSG는 글루탐산 나트륨(MonoSodium Glutamate)의 약자로 감칠맛을 낼 수 있는 물질입니다. MSG의 발명은 1908년 일본의 이케다 키쿠나에 교수가 다시마에서 새로운 맛을 내는 물질인 글루타메이트를 발견하면서 시작되었습니다. 글루타메이트가 내는 맛을 감칠맛(Umami)라고 정의하고 조미료로 개발하였던 것인데 아미노산의 일종인 글루타메이트의 결정화를 위해서 글루탐산나트륨, 칼슘, 칼륨, 암모늄, 마그네슘 등 화합물 형태로 조성한 뒤 그 특성을 연구가 진행되었으며, 그 결과 글루탐산나트륨이 용해성이 우수하고 결정이 쉽게 만들어져 조미료로 사용하기에 적합하다고 판단하였습니다. 이후 이케다 키쿠나에 교수는 이를 글루탐산모노나트륨이라 명명하며 MSG 생산 특허를 출원하였고, 1909년 아지노모토사에서 최초로 상업적으로 생산하기 시작하였습니다.

MSG의 화학적 특성을 살펴보면, 아미노산인 L형 글루탐산에 나트륨 1분자가 결합한 물질로서, 88 %가 글루탐산이며 12 %가 나트륨으로 되어 있습니다. 글루탐산은 해리된 형태(쉽게 표현하여 나트륨과 분리된 상태)일 때 감칠맛이 나며, 비 해리 상태일 때는 감칠맛이 나지 않습니다. 상기에 언급한 바와 같이 글루탐산은 물에 잘 녹지 않으며 나트륨이 달라붙어 염의 형태인 글루탐산나트륨이 되면 용해가 잘 되어 감칠맛을 내는 것입니다. 이러한 특성에 따라서 MSG는 국물요리에 사용되는 것이 매우 적합하였고, 일본과 한국, 중국 등 국물요리가 발달한 국가에서 중점적으로 사용되기 시작하였습니다.

글루탐산이 감칠맛을 내는 역치는 0.014~0.03 %로 알려져 있으며 식염의 0.2 %, 설탕의 0.5 %와 비교하여 맛 향상능력이 우수합니다. 글루탐산은 아미노산으로 단백질보다 분자량이 작아 소량으로 존재하여도 특유의 맛을 느낄 수 있으며, 글루탐산을 사용하면 고기를 사용하는 것 보다 약 200배 강한 감칠맛을 느낄 수 있습니다.

MSG가 상업적으로 생산된 이후 국내외에서 인체 안전성에 대한 논란은 지속적으로 이슈화 되었습니다. 인체 안전성에 대한 논란이 촉발된 계기는, 미국 보스톤 근교의 중화요리점에서 식사 후 일과성 증상(목에서 팔까지의 경련감 및 전신 나름함 등)이 나타났다고 보고된 사례 때문입니다. 당시 중화요리점의

완탕 수프에 다량으로 사용된 MSG가 원인으로 지목되었으나, 선진국에서 다양한 형태로 MSG의 안전성 평가를 실시한 결과 특정 유해성 및 독성은 발견되지 않았습니다.

식품의약품안전처도 국내외의 과학적 사실을 근거로 MSG의 유해성에 대해 ‘안전하다’는 평가를 내렸습니다. 식약처에 따르면 유엔식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO)에서 공동으로 설립한 식품첨가물전문가위원회(JECFA)에서 진행한 독성평가 결과를 살펴보면, MSG는 1일 섭취 허용량을 별도로 정하지 않고 있으며, 이는 평생을 섭취하여도 관찰될 수 있는 유해 영향이 나타나지 않는다는 의미로 일부 사람들에게 발생하는 일시적 과민반응은 MSG 함유 식품 섭취와 상관없다는 것이 WHO의 의견입니다.

표 69-1. 나라별 MSG 안전성 평가 기준

나라	안전성 평가 결과
미국(FDA)	다양한 동물실험 결과, 특정 유해성 및 독성이 발견되지 않음
유럽(EFSA)	다양한 동물실험 결과, 특정 유해성 및 독성이 발견되지 않음
JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)	다양한 동물실험 결과, 특정 유해성 및 독성이 발견되지 않음
캐나다	글루탐산나트륨의 사용은 소비자들에게 건강상의 위해를 끼치지 않음
호주/뉴질랜드	글루탐산나트륨은 안전한 식품첨가물로 판단함

Q70 간장의 종류에는 어떤 것이 있나요?



Answer

간장은 우리나라의 전통적인 조미료 중 하나로 과거에는 재래식 방법으로 콩으로 빻은 메주를 주원료로 간장을 만들었습니다. 간장의 소비가 대중화됨에 따라 소비량이 증가하게 되었고, 공급량 충족을 위해서 대량생산에 초점을 맞춘 제조법이 차츰 연구개발 되었습니다.

간장 종류의 분류는 콩에 함유된 단백질의 분해 방법에 따라 달라집니다. 콩의 단백질을 자연분해 하여 제조한 양조간장과 염산 등으로 화학분해한 산분해간장, 양조간장과 산분해간장을 섞은 혼합간장으로 나누기도 하고 재래식간장, 개량식간장, 아미노산간장으로 나누기도 합니다. 식품공전에서는 양조간장, 산분해간장, 혼합간장, 효소분해간장, 한식간장으로 분류합니다.



그림 70-1. 간장의 종류

양조간장은 콩이나 탈지대두(지방을 제거한 콩) 또는 이에 쌀, 보리, 밀 등의 전분을 섞어 누룩곰팡이균을 넣어 발효, 숙성시킨 뒤 가공한 간장으로 6개월에서 1년 이상 서서히 발효시켜 만들어 간장 고유의 감칠맛과 향이 풍부한 편입니다. 대두, 탈지대두 또는 곡류 등을 제국(균을 접종)하여 식염수 등을 넣어서 발효·숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것으로 간장코지→담금→숙성→여과→달임→살균→포장의 공정을 거칩니다. 양조간장은 재래식 간장과 개량식 간장으로 나누는데 재래식 간장은 콩으로 만든 메주에 소금물을 붓고 삭혀 간장과 된장을 만듭니다. 개량식 간장은 콩에 볶은 밀을 넣어 만든 개량메주로 제조되는데, 대량생산을 할 경우는 콩 대신 탈지대두에 종국을 섞어 사용합니다. 개량식 간장은 부산물인 된장이 나오지 않으며 아미노산, 맥아당, 포도당, 알코올, 젖산 등이 들어있어 영양분이 풍부합니다.

산분해간장은 콩가루와 밀가루를 염산으로 가수분해한 아미노산액을 수산화나트륨이나 탄산나트륨으로 중화시킨 후에 소금, 색소, 카라멜, 감미료 등을 넣어 만든 간장입니다. 산분해간장의 원료는 대두박을 주로 사용하고 제조기간은 2~3일 정도로 짧고 제조비용이 저렴한 편입니다. 염산으로 단백질을 분해하여 아미노산 함량은 높은 편이나 다만 재래식 간장에 비해 맛과 향이 떨어지는 단점이 있습니다. 염산을 사용하기 때문에 3-MCPD 등 염소와 글리세롤이 결합한 유해물질이 생성되어 논란이 되기도 하였습니다.

혼합간장은 산분해간장과 양조간장의 장단점을 살려 혼합하여 제조한 것입니다. 산분해간장과 양조간장의 일반적인 혼합비율은 6:4 또는 8:2 정도이며, 두 간장을 혼합한 후에 숙성시켜 맛을 안정시킨 다음 여과, 살균하여 만듭니다. 제조기간이 짧고 맛이 좋으나 냄새가 좋지 못한 편이며 이는 아미노산이 산의 작용으로 분해될 때 생기는 분해취가 원인입니다. 이것을 보완하기 위해 제조 도중에 누룩, 향료 등을 첨가하여 양조간장에 가깝도록 만들기도 합니다.



Q71 햄과 소시지의 차이점은 무엇인가요?



Answer

육가공품에는 햄, 베이컨, 소시지 등이 있는데 그 종류는 나라마다 다르지만, 유럽의 경우 약 1,500여 가지가 있는 것으로 알려져 있습니다. 가열처리 조건, 건조, 숙성, 분쇄정도, 피나 간 또는 돈피(豚皮)등 부산물의 이용, 그리로 충전재(케이싱, 천연장, 몰드, 캔)의 재료나 크기 등에 따라 여러 가지로 육가공품을 분류할 수 있습니다. 그중에서도 햄과 소시지의 차이는 크게 두 가지로 나눌 수 있습니다. 하나는 재료 함량의 차이, 육함량과 전분함량 차이입니다. 프레스햄은 식육 85 %이상 전분 5 %이하(혼합프레스햄은 식육 75 %이상 전분 8 %이하)여야 하고, 소시지는 식육 70 %이상 전분 10 %이하여야 합니다. 햄은 돼지 뒷다리 살로 만들고 소시지는 햄을 만들고 남은 고기와 부산물들을 곱창에 채워 조리해 먹었던 기원이 있으나 현재에는 햄과 소시지 모두 비슷한 부위와 재료 함량으로 만들어 집니다. 하지만 통상적으로 햄의 식육함량이 좀 더 높아 상대적으로 딱딱하고 소시지는 부드러운 특성이 있습니다. 햄과 소시지의 또 다른 차이는 가공법입니다. 소시지, 햄의 종류마다 가공법의 차이는 있을 수 있지만 통상적으로 소시지는 케이싱에 충진을 하고 햄은 틀에 넣어 가공합니다.

우리나라 농림수산물식품부 산하 국립수의과학검역원에서 발행한 '축산물의 가공기준 및 성분규격'을 보면 햄류라 함은 식육을 부위에 따라 분류하여 정형 염지한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리한 것이거나 식육의 육괴에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리하여 가공한 것을 말하며, 햄과 생햄, 프레스햄, 혼합프레스햄으로 분류하고 있습니다. 소시지류는 식육을 염지 또는 염지하지 않고 분쇄하여 잘게 갈아낸 것이나 식육에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 훈연 또는 가열처리한 것이거나, 저온에서 발효시켜 숙성 또는 건조 처리한 것을 말하며(육함량 70 % 이상, 전분 10 % 이하의 것) 소시지, 발효소시지, 혼합소시지로 분류하고 있습니다.

표 71-1. 햄의 분류

구분	정의
햄	식육을 부위에 따라 분류하여 정형 염지한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리하여 가공한 것(뼈나 껍질이 있는 것도 포함)
생햄	식육의 부위를 염지한 것이나 이에 식품첨가물 등을 첨가하여 저온에서 훈연 또는 숙성·건조한 것(뼈나 껍질이 있는 것도 포함)
프레스햄	식육의 육괴를 염지한 것이나 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리한 것(육함량 85 % 이상, 전분 5 %이하의 것)
혼합 프레스햄	식육의 육괴 또는 이에 어육의 육괴(어육은 전체 육함량의 10 %미만이어야 합니다)를 혼합하여 염지한 것이거나, 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조하거나 훈연 또는 가열처리한 것(육함량 75 %이상, 전분 8 %이하의 것)

표 71-2. 소시지의 분류

구분	정의
소시지	식육(육함량 중 10 % 미만의 알류를 혼합한 것도 포함)에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조시킨 것이거나, 훈연 또는 가열처리한 것
발효소시지	식육에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가하여 저온에서 훈연 또는 훈연하지 않고 발효시켜 숙성 또는 건조처리한 것
혼합소시지	식육(전체 육함량 중 20 % 미만의 어육 또는 알류를 혼합한 것도 포함)을 염지 또는 염지하지 않고 분쇄하거나 잘게 갈아낸 것에 다른 식품 또는 식품첨가물을 첨가한 후 숙성·건조시킨 것이거나, 훈연 또는 가열처리한 것

우리나라 육가공 회사는 1915년 일본인에 의해 설립된 조선축산과 봉천 햄이 그 효시로 일본인 특수층에게만 소량주문 납품형태로 제공하기 위하여 수공업으로 햄을 생산하였습니다. 1926년 한국인에 의해 근강축산식품공사가 인천에 설립되었으나 역시 일본인을 상대로 한 주문 납품형식으로 운영되었으며 생산규모는 일 20 kg 정도의 소량생산 체재였습니다. 해방과 6.25 사변 후 미군들이 우리나라에 주둔하기 시작하면서, 햄과 소시지는 미군부대 내 PX에서 판매되거나 비상식량 속에 있던 런천미트 통조림에 의해 비로소 우리나라 사람들에게 알려지게 되었습니다.

Q72 조미료와 향신료는 무엇이 다른가요?



Answer

음식의 맛을 돋우거나 조절하기 위해 첨가하는 물질을 조미료 또는 향신료라고 합니다. 이 둘은 엄연히 그 역할이 다르지만 가끔 혼용되어서 쓰이기도 합니다. 조미료는 음식에서 독특한 맛을 내거나 전체의 맛을 조절하는데 사용합니다. 음식의 맛을 조절하는 재료를 맛에 따라 감미료, 향미료, 산미료, 신미료 등으로 분류할 수 있는데, 국내에서는 조미료의 경우 식품의약품안전처에서 고시하는 식품첨가물공전에 따르면 감미료, 산미료, 신미료를 제외한 조미료를 지칭합니다. 대표적인 예로는 L-글루탐산나트륨, 이노신산나트륨, 구아닐산 나트륨 등의 맛 성분과 식염의 대용으로 사용되는 염화칼륨, 말산 나트륨 등을 들 수 있습니다.

인류가 가장 먼저 사용한 조미료는 바로 소금입니다. 이는 맛을 낼 뿐 아니라 인체의 생명유지에 필요한 성분이기 때문에 중요한 조미료로 우리의 일상생활에 자리하게 되었습니다. 그 다음 많이 사용되는 것은 식초인데, 이는 곡식이나 과일 등이 초산발효된 것이거나 감귤류나 기타 과일 속에 들어있는 산을 그대로 사용한 것이 조미료로 발전한 형태입니다. 식초에는 발효시킨 식초와 합성한 식초가 있는데, 매실도 예로부터 사용한 식초 원료 중 하나입니다. 서양에서는 BC 15세기 무렵부터 과일을 원료로 제조하기 시작하였고, 동양에서는 BC 6세기 무렵부터 곡류를 원료로 만들었다고 전해집니다. 이외에 당류도 오래된 조미료 중 하나로 설탕·포도당·물엿·벌꿀·인공감미료가 있습니다. 고대 그리스·로마에서는 양봉이 성행하여, 벌꿀이 주된 감미료로 사용되었는데, 이러한 기본적인 조미료에 대해 가공·발효하여 만들어지는 조미료가 등장한 것은 훨씬 후의 일로 즉, 곡류를 발효시켜 조미료로 양조한 것이 된장·간장 등으로 나타나게 되었으며, 케첩과 소스 등은 중세에 토마토가 유럽에 들어온 뒤에 등장하였습니다.

조미료는 요리에 따라 사용 순서가 정해져 있는 것이 많습니다. 동양요리를 조리할 때는 보통 설탕을 먼저 넣고 소금·식초·간장·된장의 순서로 넣습니다. 감자와 같이 녹말이 많은 식품을 조리할 때는 설탕을 먼저 넣으면 수분과 열의 침투가 빨라 뒤에 넣는 조미료와 잘 섞이게 됩니다. 또한 설탕을 넣은 후에 소금을 넣으면 삼투압의 작용으로 재료 중의 수분이 빠지는 것을 막을 수 있는데, 만약 처음부터 소금을 넣으면

재료가 탈수되기도 하며 단백질이 함유된 재료는 단단하게 굳을 수도 있습니다. 한편 식초는 소금의 간을 약하게 하므로 요리에 간이 밴 뒤에 넣는 것이 좋으며, 또한 식초 산미의 주성분은 초산이어서 증발하기 쉽기 때문에 미리 넣고 오래 가열하면 식초의 향이 날아가 버릴 수 있습니다. 간장도 식염을 많이 함유하고 있으므로 소금과 마찬가지로 설탕보다 나중에 넣는 것이 좋습니다. 된장은 끈기가 있어 오래 가열하면 입자가 서로 엉겨 붙어 늘어붙기 쉬우므로 나중에 넣는 것이 좋는데, 요리마다 약간씩 차이가 있습니다. 예를 들어 된장의 냄새 빼는 효과를 이용하려면 된장을 미리 넣고 오래 끓이는 것이 좋습니다.

향신료는 음식에 맵거나 향기로운 맛과 같은 풍미를 주어 식욕을 촉진시키는 식물성 물질입니다. 우리에게서 영어명 스파이스(Spice)가 더 친숙한 느낌을 주는데, 이 스파이스라는 말의 어원은 후기 라틴어로 '약품'을 의미하며, 한국어의 '양념'에 해당됩니다. 향신료는 과거 유럽인들이 전 세계를 대상으로 식민지화를 시작한 계기로 '콜럼버스'의 아메리카 대륙 발견이나 '바스쿠 다 가마'가 아프리카 남단의 희망봉을 돌아 인도까지의 항로를 개척한 일, '마젤란'의 세계일주 등은 모두 향신료를 구하기 위한 것이었습니다.

이렇게 예부터 각광받은 향신료는 비타민과 칼슘, 마그네슘 같은 무기염류(미네랄) 성분이 풍부하고 각종 약리 성분을 함유하고 있습니다. 때문에 곡물류나 채소류, 과일류와는 달리 소화·이뇨·살균·항균 작용 등의 효과가 있으며, 오늘날에는 향신료를 식이요법으로 사용하는 사례가 증가하고 있습니다. 또한 향신료에 함유된 오일 성분이나 화학 성분은 식욕을 돋우는 역할을 합니다. 따라서 요리사들은 음식을 조리할 때 원하는 맛과 색, 향을 내기 위해 다양한 향신료를 사용하고 있습니다. 향신료가 가진 효과 및 역할은 표 72-1과 같습니다.

표 72-1. 향신료의 효과 및 역할

- ① 육류나 생선의 불쾌한 냄새를 없애주는 소취제(消臭劑) 역할을 한다.
- ② 특 쓰는 맛과 향을 부여한다.
- ③ 맵고, 달고, 시고, 씹쌀한 맛을 내어 음식의 맛을 다양화한다.
- ④ 색소 성분이 있어 착색작용을 한다.
- ⑤ 방부작용과 산화방지작용을 해, 식품의 보존성을 높인다.
- ⑥ 식욕을 자극해 소화흡수를 돕고 구충작용 및 노화방지, 비만예방 등 신진대사에 기여

향신료의 사용은 고기를 주식으로 삼던 사냥민족이나 유목민족에서 특히 두드러졌는데 이는 고기의 좋지 않는 냄새를 제거하기 위한 용도로 향기나 매운 맛이 있는 초목의 잎 또는 열매와 같은 향신료를 사용하였기 때문입니다.

우리나라에서 가장 많이 소비되는 향신료는 바로 고추입니다. 고추는 아메리카가 원산지로서 조선시대에 우리나라에 전해진 것으로 알려져 있으며, 1700년 무렵 김치에 고춧가루를 넣기 시작하면서 소비량이 급증하였습니다. 현재는 고추를 활용한 고추장, 고추소스 등 가공식품이 다양화됨에 따라 가장 많이 소비되는 것을 넘어 음식 문화를 변화시킨 향신료라고 할 수 있습니다. 고추를 포함하여 현재 향신료로 쓰이는 원료의 종류 및 용도는 표 72-2와 같습니다.

표 72-2. 향신료의 종류와 조리용도

신선 향신료	특징				용도
	매운맛	향	쓴맛	색	
매운맛	고추냉이	◎			생선요리
	호스래디시	◎			소스, 육류요리
	생강	◎	△	○	육류요리, 음료, 카레가루
	고추	◎	△		양념, 고명
	후추	◎			요리 전반
	겨자	◎	○		육류요리, 드레싱, 어묵
	고추	◎	○	◎	육류요리, 생선요리, 소스, 김치류
	산초	◎	○		장어구이, 오향분, 추어탕
향	마늘	○	◎		육류요리, 생선요리(탕, 양념구이), 김치류
	양파	○	○		수프, 소스
	바질		◎	○	토마토요리, 소스
	파슬리		◎	○	수프의 고명, 소스, 샐러드
	샐러리		◎		오래 끓이는 음식
	고수		◎	○	생선탕, 광동식 요리
	박하		◎		과자, 음료
	유자껍질		◎		맑은 국의 고명, 일본요리 전반
	레몬		◎		홍차, 생선회
	자소		◎	○	양념, 고명
	파		◎		양념, 고명
	타라곤		◎		드레싱, 생선요리
	정향	○	◎		육류요리, 수프, 햄
	넛맥	○	◎	○	고기 간 것을 이용한 요리, 과자, 소스
	울스파이스		◎	○	육류요리, 생선요리, 과자, 피클
	계피	△	◎		육류요리, 과자, 음료

신선 향신료		특징				용도
		매운맛	향	쓴맛	색	
	캐러웨이		◎	○		빵, 치즈, 과자
	바닐라		◎			과자, 아이스크림
	월계수		○			오래 끓이는 음식, 피클
	타임		○	○		육류요리, 생선요리
	팔각		○			육류요리(중국), 오향분
색	사프란			○	◎	쌀요리, 생선요리
	강황	○	○	○	◎	카레가루, 단무지
	파프리카	○			◎	드레싱, 케첩, 생선요리, 스투
	치자				◎	고구마요리(일본), 밤조림(일본)

◎ : 특히 현저함, ○ : 있음(장식 효과도 있을 경우 색을 있음으로 표시), △ : 약간있음

이들 향신료에는 맛과 향 등의 효과 외에도 소독 등의 약효와 고기의 부패를 방지하는 효과도 있으며, 때문에 과거에는 보석보다 비싸게 거래되던 시절도 있었습니다. 하지만, 아메리카 대륙에서 고추, 바닐라, 올스파이스 같은 새로운 향신료가 발견됨에 따라 가격이 하락하였고 그 여파로 향신료의 사용 또한 크게 늘어나게 되었습니다. 이처럼 다양한 향신료의 사용은 음식의 맛을 크게 바뀌었고, 식생활도 변화시켰는데, 세계사를 바꾸었을 뿐만 아니라, 우리 음식문화마저도 크게 바꾼 셈입니다.



Q73 잼과 젤리는 어떻게 다른가요?



Answer

잼과 젤리는 명칭이 비슷하여 같은 제품으로 오해하기 쉬우나, 이들은 제조과정에서 젤화를 시키는 방법에 차이가 있습니다. 잼은 펙틴이 풍부한 과일에 설탕을 넣어 졸여 젤(Gel)화 시키는 것이고, 젤리는 과일이나 과즙에 젤라틴을 넣고 졸인 후 식혀 젤화 시키는 것입니다.

펙틴이란, 다당류의 일종으로 세포벽의 구성성분입니다. 과일에 소량의 물을 넣고 가열하면 펙틴이 추출, 수화되어 안정적인 졸 상태의 펙틴 교질용액이 형성됩니다. 여기에 산과 설탕을 첨가하면 상태가 불안정해지며 침전되어 펙틴 젤을 형성하게 됩니다. 이러한 펙틴의 젤 형성 능력을 이용하여 젤리, 잼, 마말레이드 등의 당장제품을 조리할 수 있습니다.

펙틴의 젤화는 펙틴의 양, 펙틴의 구조(펙틴 분자량, 메톡실기의 양), 설탕의 양, pH, Ca²⁺ 등에 의해 영향을 받습니다. 펙틴의 함량이 높을수록 단단한 젤을 형성하는데, 좋은 젤리와 잼을 만들려면 성숙도가 적당한 과일을 선택해야 펙틴 함량이 높으며, 펙틴 함량이 낮은 과일을 사용할 때에는 펙틴을 따로 첨가해야 합니다. 과일의 껍질에 펙틴 함량이 높으므로 필요에 따라 껍질의 비율을 잘 조절하여 넣어야 합니다. 또한, 최소한의 물을 가하여 펙틴을 추출해야 합니다. 잘게 썬 과일에 최소량의 물을 가해야 펙틴이 희석되지 않기 때문입니다. 잼과 젤리를 만들기에 적당한 과일은 펙틴과 유기산 함량이 높은 사과, 포도, 딸기, 자두, 감귤류 등이 있습니다. 펙틴 젤 형성에 적합한 펙틴, 산, 당의 배합비는 펙틴 1~5%, 과일의 유기산이 0.3% pH는 2.8~3.4이며 3.2가 최적이고 당은 60~65%의 배합이 가장 좋습니다.

젤을 형성할 때 펙틴의 분자량이 클수록 당과 산이 소량만 필요하게 됩니다. 고메톡실 펙틴이 젤을 형성하기 위해서는 높은 당 함량과 낮은 pH가 필수적이거나, 고메톡실 펙틴의 구조에 메톡실기가 많을수록 당과 산이 소량만 있어도 젤을 형성할 수 있습니다. 또한, 당이나 산의 양에 관계없이 Ca⁺⁺ 또는 Mg⁺⁺이 존재하면 젤을 형성하게 됩니다. 당의 농도가 낮은 저열량 잼이나 젤리의 제조에 이 같은 원리가 사용될 수 있습니다.

펙틴 젤을 이용한 식품은 여러 가지가 있으며 특징은 다음과 같습니다.

표 73-1. 펙틴 젤을 이용한 식품과 특징

종류	특징
젤리 (jelly)	과즙으로 만든 투명한 펙틴 젤 그릇에서 꺼내어도 형태가 유지될 수 있을 정도로 조직이 단단함
잼 (jam)	과일을 으깨거나 갈아서 만듦 젤리보다 조직이 덜 단단함
프리저브 (preserve)	잼을 의미하는 경우가 많음 으깨지 않은 과일일 들어 있는 펙틴 젤 식품
컨저브 (conserve)	감귤류 과일과 여러 가지 과일을 혼합하여 만든 잼 건포도와 건과류를 섞는 경우가 많음
마멀레이드 (marmalade)	감귤이나 오렌지의 겉껍질을 잘게 선 조각이 들어있는 젤리

펙틴 젤의 저장과정에서 펙틴 젤에 수화되었던 물 분자가 점차 분리되기도 하는데 이를 이액현상이라고 합니다. 일반적으로 분자량이 큰 고분자 펙틴과 고메톡실 펙틴은 수화력이 크므로 이액현상이 덜 일어나는 특징이 있습니다.

Q74 설탕의 역사는 어떻게 되나요?



Answer

감미료의 정의는 『식품에 단맛을 부여하는 식품첨가물』로 정의됩니다. 이러한 감미료는 천연감미료와 인공감미료로 구분되는데, 대표적인 천연 감미료로는 설탕이 있습니다. 넓은 의미에서 설탕은 포도당, 과당, 맥아당, 유당 등과 같은 당류를 포함하는데, 일반적으로는 설탕은 자당(Sucrose)만을 지칭합니다. Sugar의 어원은 인도의 범어 사르카라(Sarkara) 또는 사카라(Sakkara)에서 기원한 것으로 알려져 있으며, 일반적으로 사탕수수와 사탕무로부터 당액을 추출하여 정제함으로써 만들어 집니다.

추출된 당액은 정제와 수분제거, 원심분리를 거쳐 원당과 당밀로 분리되고, 이렇게 만들어진 원당은 자당의 원료로써 사용됩니다. 원당의 정의는 『사탕수수 줄기 및 사탕무 뿌리를 분쇄 및 착즙, 청징, 결정화, 원심분리하여 당밀을 분리하고 얻은 결정으로 설탕제조에 사용되는 원료당』으로 정의되며, 중간 가공품의 성격을 가져 『조당』으로 불리기도 합니다. 상기 원당은 현재 한국에서 전량 수입되고 있으며, 관세법에 따라 중량 기준 자당의 함량이 당도(편광수) 기준 99.5 % 미만에 해당하는 당을 말합니다.

자당의 정제는 상기 원당의 결정을 세척한 후 탄소필터에 통과시켜 색소를 제거하여 백색설탕을 제조하게 됩니다. 이러한 백색설탕을 열을 가해 시럽화하여 재결정화한 것이 갈색설탕이며, 카라멜 등을 첨가하여 더 짙은 색을 띠게 하는 것이 흑설탕입니다.

설탕의 원료인 사탕수수와 사탕무는 전 세계적으로 많이 재배되고 있는데, 일반적으로 열대기후에서는 사탕수수가, 한대기후에서는 사탕무를 제조하게 됩니다. 또한 사탕무와 사탕수수 외에도 사탕단풍도 사용되게 되는데, 주로 캐나다와 미국의 텍사스, 오대호 등지에서 사용되며, 특유의 향으로 인해 메이플 시럽 등으로 많이 사용됩니다.

사탕수수는 외떡잎 식물 벼목 화본과의 여러해살이 풀로 원산지는 뉴기니 섬을 비롯한 태평양 남서북이며, 열대지방에서 널리 재배되고 있습니다. 재배지의 연평균 기온은 20℃ 이상이어야 하며 강우량도 1,500ml 이상을 유지해야 함으로 열대 또는 아열대 지방에서 재배하는 것이 적절하며, 수확까지 걸리는 시간은

9~18개월 정도입니다. 주로 인도, 태국, 중국, 호주, 미국 등 태평양 서부지역과 쿠바, 멕시코, 브라질 등 중남미 지역에서 재배됩니다. 사탕무는 상대적으로 낮은 온도에서도 잘 재배되나, 연평균 기온이 20℃ 정도일 때가 수율이 가장 좋으며, 원산지는 동부 지중해 연안과 중앙아시아입니다. 주요 재배지는 독일, 프랑스, 네덜란드 등 중부유럽과 스칸디나비아 반도, 폴란드, 우크라이나, 러시아, 미국, 일본 등입니다.

사탕수수의 대량 재배는 인도의 벵골 연안이 처음으로 기원전 300년에 시작되었으며, 사탕수수가 아닌 설탕이 중국에 본격적으로 수입된 것은 5세기경으로 이때부터 인도의 설탕은 두 갈래의 길을 통해 서쪽으로는 페르시아, 동쪽으로는 중국으로 전파되기 시작되었습니다. 중국에서는 한 때 설탕을 돌꿀(石蜜, Stone Honey)라고 불렀는데, 인도에서 수입한 하얀 케이크 모양의 돌꿀이 중국에서는 가장 비싼 상등품으로 통했으며, 7세기에 중국정부는 기술자를 인도로 보내 설탕 제조법을 배워 오도록 했지만 인도의 설탕처럼 달게 만들지는 못했다는 기록이 있습니다.

유럽에서는 10세기 십자군 원정시 시리아에서 처음 접한 것이 최초의 기록이며, 10세기 살레르노 학파의 약전에도 설탕이 등장하는 점을 고려하면 여러 루트로 유럽인들이 설탕과 사탕수수를 접했던 것으로 추정됩니다. 실제로 중세의 베네치아 상인들이 두통약 등 약품과 사치품으로 통용되던 설탕 교역을 장악하여 부를 축적하였으며, 포르투갈인들이 아프리카 해안의 섬인 '상투메'에서 아프리카인들을 노예로 잡아와 설탕플랜테이션에서 강제노역을 통해 대량생산한 것이 노예거래의 최초 기원으로 보고 있습니다.

사탕무는 1794년에 독일 과학자인 안드레아스 마크라프(Andreas Marggraf)가 사탕무에서 설탕을 최초로 뽑아내면서 설탕의 원료로 알려지기 시작하였으며, 영국의 설탕교역 독점으로부터 벗어나기 위해 나폴레옹의 사탕무 개발정책에 힘입어 유럽은 사탕무 산업이 크게 발달하기 시작하였습니다.

산업혁명시대에는 설탕이 대량생산되면서, 노동자들의 값싼 열량 공급원 역할을 하게 되었고, 설탕을 이용한 잼, 캔디 산업이 발달하였으며, 차에 설탕을 넣어 마시는 습관이 일반화 되었습니다. 한국에서는 고려명종 때 이인로의 『파한집』에 최초로 설탕이 등장하여, 전래시기가 고려 명종 이전 중국으로부터 전해진 것으로 추측되며, 그 당시의 설탕은 상류층에서 약용 및 기호품으로 주로 사용되었습니다. 하지만, 엿이나 식혜 같은 맥아당 성분의 음료와 과자류가 이미 발달해 있었던 한국에서는 설탕이 상대적으로 유일한 감미료는 아니었습니다. 이후 일제강점기 시절, 일본이 대만을 침공하며 한국에 설탕이 본격적으로 유입되기 시작하였습니다. 1920년대에는 사탕무로 만든 설탕이 평양에서 조금씩 생산되기 시작하였으나, 대부분은 일본에서 가공된 제품을 소비하였습니다. 1939년 세계 제2차 대전 때부터 일본에 의해 설탕 배급제가 실시되었으며, 해방 직후인 1946년에는 같은 무게의 쇠고기보다 2배 이상 가격이 비쌌습니다. 하지만, 1950년대 제일제당에서 해외 원조되던 원당을 이용하여 설탕을 대량 제조하기 시작하면서 본격적으로 설탕이 소비되기 시작되었으며, 54년에는 설탕 수입의존도가 51%, 56년에는 7%로 낮아지게 되었습니다. 이후 한국에서 산업화가 급속히 이루어지며 설탕의 소비도 함께 급격하게 늘어나기 시작

하였습니다. 하지만, 1990대에 설탕이 비만의 원인으로 지목되기 시작하면서, 칼로리가 없는 대체 합성감미료의 개발과 사용이 급속히 이루어지기 시작하였습니다. 특히 2000년대 웰빙 열풍과 함께 설탕의 소비를 줄이자는 캠페인이 널리 전파되기 시작하였으며, 아스파탐, 사카린 외에도 트리할로스 등 많은 대체 감미료가 개발되고 사용되기 시작하였습니다. 2019년에는 필리핀식 전통 설탕인 『마스코바도』가 흑당음료에 널리 사용되었는데, 이는 ‘근육’을 뜻하는 musculo, musculatura에서 유래된 말로, 정제과정을 거치지 않은 원당을 바로 결정화 한 것입니다. 이는 정제과정을 거치지 않아 많은 미네랄 등의 영양소가 그대로 함유되어 있다는 장점이 있습니다.



Q75 버터와 마가린의 차이는 무엇인가요?



Answer

버터는 우유지방을 이용하여 제조하고, 마가린은 식물성 유지를 이용해서 만드는 것으로 알려져 있으나 버터와 마가린의 차이점을 명확하게 인식하기는 어렵습니다.



그림 75-1. 버터와 마가린

먼저, 버터의 정의를 살펴보면 『원유, 우유류 등에서 유지지방분을 분리한 것이거나 발효시킨 것을 그대로 또는 이에 식품이나 식품첨가물을 가하여 교반, 연압 등 가공한 것』인 반면, 마가린의 정의는 『식물성유지 또는 동물성유지(유지방 포함)에 물, 식품, 식품첨가물 등을 혼합하고 유화시켜 만든 고체상 또는 유동상인 것(다만, 유지지방을 원료로 할 때에는 제품의 지방함량에 대한 중량비율로서 50 % 미만일 것)』입니다. 즉, 50 %미만의 유지지방과 식물성 유지의 혼합물은 마가린, 80 % 이상의 유지지방이 사용된 제품은 버터, 50 % 이상의 유지지방이 사용된 제품은 가공 버터로 분류됩니다.

이는 버터는 우유지방을 이용하여 제조하고, 마가린은 식물성 유지를 이용해서 만드는 것이라는 일반적인 상식과는 많이 다릅니다. 마가린에 유지지방이 사용될 수 있다는 것과, 유지지방의 함량이 50 %를 기점으로 마가린과 버터로 분류될 수 있다는 것입니다. 이처럼 법률적 정의는 일반인의 상식과는 많이 다릅니다. 또한 시중에 판매되는 마가린 제품의 경우 팜유 등 식물성 기름을 수소첨가 등의 방법으로 경화하여 만든

것이 대부분이나, 유지방 함량이 50 % 이상인 가공버터의 경우 널리 대중화 되어 있으므로 이를 정확히 인지하고 구분하는 것은 매우 중요합니다.

한편, 버터와 마가린이 건강에 미치는 영향에 대해 현재까지도 많은 전문가들이 토론을 벌이고 있습니다. 그 내용을 간단히 정리하면 다음과 같습니다. 버터의 경우 자연재료로 만들어 영양성분 및 흡수가 용이한 반면, 마가린의 경우 트랜스지방 및 포화지방산의 함량이 많아 건강에 상대적으로 좋지 않다는 것입니다. 반면, 버터 자체에도 자연적으로 발생하는 약 5 % 정도의 트랜스 지방이 있으며, 마가린은 제조기술의 발달로 버터와 비슷한 정도의 트랜스 지방을 함유하고 있는 트랜스지방 저감화 제품이 생산되어 버터와 비교하여 크게 건강에 악영향을 미치지 않는다는 반론입니다. 또한, 적당량의 포화지방산을 섭취하는 것은 오히려 건강에 도움이 될 수 있으며, 식물성 기름을 사용함으로써 식물성 기름에 포함된 올레인산 등이 오히려 건강에 도움이 될 수도 있다는 주장도 있습니다.

마가린의 제조 공정은 팜유 등 식물성 기름에 수소첨가 반응(에스테르 반응)을 일으켜 액체상태의 식물성 기름에 포함된 불포화 지방산을 포화지방으로 변형시켜, 물성이 단단한 고체형태의 경화유를 만드는 공정입니다. 마가린은 버터에 비하여 상대적으로 생산 및 소비가격이 낮고, 상온에서도 쉽게 녹지 않고 고체 상태를 유지하는 물성으로 유통, 운반 및 소비에 유리하기 때문에 널리 사용되고 있으며 또한, 마가린을 원료로 하는 제품을 생산할 때 경도나, 융점 등을 제조특성에 맞게 조절할 수 있기 때문에 식품 가공에 많이 사용됩니다.

과거 마가린 제조 시, 식물성 유지의 일부분만을 경화하여 부분경화유를 만들어 쓰는 경우가 많았습니다. 이는 제품제조 시 특성에 맞게 마가린의 물성을 조절할 필요가 있었기 때문이나 이러한 부분경화유의 경우 많은 트랜스 지방을 함유하게 됩니다. 따라서 최근에는 트랜스 지방을 저감화하기 위하여 식물성 유지로 극도경화유를 제조한 다음, 화학적 촉매나 효소를 이용한 에스테르화 반응을 통해 극도경화유를 재가공하여 물성을 조절하는 에스테르교환기술이 널리 쓰이고 있습니다. 또한, 온도조절 등을 이용한 분별법을 이용하여 식물성 유지의 중성지방을 분자 크기 및 물성별로 분류하여 별도의 화학적인 처리 없이 만들어 내는 방법과, 경화방법의 개선 등 현재에도 많은 트랜스지방 저감화 기술이 개발되고 적용되고 있습니다. 따라서 버터나 마가린이 건강에 미치는 영향 논란은 기술의 발전과 함께 서서히 잦아들 것으로 생각되며 제품자체가 건강에 미치는 영향에 대한 평가보다는 적당한 양을 적절히 섭취하는 것이 가장 중요합니다.



Q76 5대 영양소란 무엇인가요?



Answer

5대 영양소란, 인체의 구성성분이거나 생리활동에 필수적으로 필요한 영양분으로 탄수화물, 지방, 단백질, 비타민, 무기질을 말합니다.

탄수화물은 가장 중요한 에너지원으로 탄소, 수소, 산소의 세 개의 원소로만 구성되고 질소를 함유하지 않은 것이 가장 큰 특징입니다. 곡류, 서류와 같은 식품에 많이 포함되어 있으며, 설탕과 같은 당류 전분들 이외에도 식물의 섬유소, 펙틴 등과 같이 종류가 매우 다양합니다.

단백질은 생물의 몸을 구성하는 고분자 유기 물질입니다. 단백질은 아미노산들이 결합된 것으로 아미노산은 성장에 필수적인 영양소입니다. 아미노산 중 인체 내에서 합성되지 않거나, 필요량에 비해 합성속도가 너무 느려 외부에서 공급이 필요한 아미노산을 필수 아미노산(Essential Amino Acids)이라고 합니다(표 76-1).

표 76-1. 사람에게 필요한 필수 아미노산의 종류

필수 아미노산의 종류	1일 필요량 (gm/day)
류신(Leucine)	1.10
페닐알라닌(Phenylalanine)	1.10
메치오닌(Methionine)	1.10
라이신(Lysine)	0.80
베일린(Valine)	0.80
이소류신(Isoleucine)	0.70
트레오닌(Threonine)	0.50
트리토판(Tryptophan)	0.25

지방은 영양학, 생리학적으로 매우 중요할 뿐만 아니라 식품 특유의 풍미를 부여하는 역할을 가지고 있습니다. 지방은 물에 녹지 않으며, 유기용매에 잘 녹고 지방산의 에스터를 형성하는 특성이 있으며 열량이 높은 특징이 있습니다.

비타민은 음식이나 약으로 섭취하지 않는다면 체내에서 쉽사리 합성되지 않으며 소량으로 신체기능을 조절하는 분자입니다. 비타민은 주로 인체 내에서 효소 내지는 조효소 역할을 하기 때문에 매우 소량이 필요하지만 소량이라고 할지라도 섭취하지 않게 되면 질병이 발생할 수 있습니다.

표 76-2. 비타민 결핍 시 나타나는 질병

결핍 비타민	발생 질병
Vit A (레티놀)	야맹증
Vit B ₁ (티아민)	각기병, 식욕부진, 권태 등
Vit B ₂ (리보플라빈)	리보플라빈 결핍증
Vit B ₅ (판토텐산)	성장정지, 체중감소
Vit B ₉ (엽산)	구내염
Vit B ₁₂ (코발라민)	악성빈혈

무기질도 비타민처럼 인체 내에서 소량 필요한 영양분으로 뼈·치아의 형성에 역할을 하고 체액의 산·염기 평형, 신경 전달 자극 물질, 호르몬의 구성성분으로 쓰입니다. 대표적인 예로 칼슘, 마그네슘, 인 등이 있습니다. 소량이지만 대사 활동에 필수적이고 부족 시 결핍증이 나타난다는 점에서 비타민과 역할이 유사하다고 볼 수 있으나, 무기질은 신체를 구성한다는 점에서 비타민과 차이가 있습니다. 따라서 대부분의 비타민과 무기질은 체내에서 합성되지 않으므로 반드시 섭취를 통해 보충해야 하는 경우가 많으며, 식습관과 식생활 등에 의해 결핍되는 부분은 건강기능식품 등을 통해 비타민과 무기질을 보충해 주는 것이 좋습니다.



Q77 건강기능식품은 무엇인가요?



Answer

건강기능식품은 결핍되기 쉬운 영양소나 인체에 유용한 기능을 가진 원료나 성분(이하 기능성원료)을 사용하여 제조한 식품으로 건강을 유지하는데 도움을 주는 식품입니다. 식품의약품안전처는 동물시험, 인체적용시험 등 과학적 근거를 평가하여 기능성원료를 인정하고 있으며 이런 기능성원료를 가지고 만든 제품이 '건강기능식품'입니다. 건강기능식품은 식품의약품안전처에서 동물시험, 인체적용시험 등 과학적 근거를 평가하여 인정받은 기능성원료를 가지고 만든 제품입니다. 모든 식품은 기능을 가지고 있는데 그 기능별로 다음과 같이 분류 할 수 있습니다.

- 1차 기능 : 생명 및 건강 유지와 관련되는 영양기능
- 2차 기능 : 맛, 냄새, 색 등의 감각적, 기호적 기능
- 3차 기능 : 건강유지 및 증진에 도움이 되는 생체조절기능 등

이 중 건강기능식품은 3차 기능에 초점을 맞춘 제품이라고 할 수 있습니다. 어떤 식품이 건강에 좋다고 알려져 있다고 해서 건강기능식품이 되는 게 아닙니다. '건강기능식품'은 건강기능식품에 관한 규정에 따라 일정 절차를 거쳐 만들어지는 제품으로서 『건강기능식품』이라는 문구 또는 인증마크가 있습니다. 이러한 점에서 '건강식품', '자연식품', '천연식품'과 같은 명칭은 '건강기능식품'과는 다릅니다. 모든 건강기능식품에는 기능성원료의 『기능성』이 표시되어 있습니다. '건강기능식품'은 기능성원료를 사용하여 제조가공한 제품으로, 기능성원료는 식품의약품안전처에서 「건강기능식품 공전」에 기준 및 규격을 고시하여 누구나 사용할 수 있는 고시된 원료와 개별적으로 식품의약품안전처의 심사를 거쳐 인정받은 영업자만이 사용할 수 있는 개별인정 원료로 나눌 수 있습니다.

1) 고시된 원료

「건강기능식품 공전」에 등재되어 있는 기능성 원료를 말합니다. 공전에서 정하고 있는 제조기준, 규격, 최종제품의 요건에 적합할 경우 별도의 인정절차가 필요하지 않습니다. 영양소(비타민 및 무기질, 식이섬유 등) 등 약 83여 종의 원료가 등재되어 있습니다.

2) 개별인정 원료

「건강기능식품 공전」에 등재되지 않은 원료로, 식품의약품안전처장이 개별적으로 인정한 원료를 말합니다. 이 경우, 영업자가 원료의 안전성, 기능성, 기준 및 규격 등의 자료를 제출하여 관련 규정에 따른 평가를 통해 기능성 원료로 인정을 받아야 하며 인정받은 업체만이 동 원료를 제조 또는 판매할 수 있습니다. 현재까지 175여종의 기능성원료가 있습니다. 개별 인정된 기능성 원료는 다음 중 하나에 해당될 경우 건강기능식품 공전에 등재되어 고시형 원료로 전환될 수 있습니다. 다만 당해 영업자가 요청할 경우 타당성을 검토하여 기능성 원료 인정 후 품목제조신고 또는 수입신고한 날로부터 5년 이내에서 유예할 수 있습니다.

건강기능식품의 기능성은 질병발생위험감소기능과 생리활성기능, 영양소 기능으로 구분되며 생리활성기능의 경우 기능성 근거자료의 정도에 따라 등급이 있습니다. 기능성 입증자료의 수준에 따라 ‘생리활성기능 1, 2, 3 등급’으로 세분화되어 있습니다.

표 77-1. 건강기능식품의 기능성

<p>1) 질병발생위험 감소기능</p>	<p>ex) 기능성: 골다공증 예방 표시문구: ‘다공증 발생 위험 감소에 도움을 줌’ * 칼슘 (일일 섭취량 : 210~800mg) * 비타민 D (일일 섭취량 : 1.5~ 10 ug)</p>
<p>2) 생리활성기능</p>	<p>인체의 구조 및 기능에 대하여 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과로서, 24개의 기능성이 있음 ex) 기능성: 기억력 개선 표시문구: 기억력 개선에 도움을 줌</p>
<p>3) 영양소 기능</p>	<p>비타민 및 무기질, 단백질, 식이섬유, 필수지방산 등</p>

소비자들이 건강기능식품 선택 시 확인해야 할 사항은 안전성과 유효성과 관련된 정보입니다. 건강기능식품에 관한 법률 제17조 표시기준에 의하면 건강기능식품의 용기 포장에는 다음 각 호의 사항을 표시하여야 합니다.

표 77-2. 건강기능식품의 용기 포장사항

- 건강기능식품이라는 문자 또는 건강기능식품임을 나타내는 도형
- 기능성분 또는 영양소 및 그 영양권장량에 대한 비율(영양권장량이 설정된 것에 한함)
- 섭취량 및 섭취방법, 섭취시 주의사항
- 유통기한 및 보관방법
- 질병의 예방 및 치료를 위한 의약품이 아니라는 내용의 표현
- 그 밖에 식품의약품안전처장이 정하는 사항



Q78 비타민을 먹으면 건강에 도움이 되나요?



Answer

비타민은 생명(Life)을 의미하는 라틴어 'Vita'와 유기화합물을 뜻하는 'Amine'의 합성어로 '생동력을 가진 아민(Amin)물질'이며 생명과 직접 관계가 있는 물질이라는 뜻입니다. 탄수화물, 단백질, 지방과는 달리 에너지를 내거나 신체 구성 물질로 작용하지는 않으나, 인체의 정상적인 기능과 성장 및 유지를 위해 미량 섭취해야 하는 필수적인 유기물질입니다.

최초 비타민의 발견 과정은 각기병을 치료하고자 하는 데에서 출발하였습니다. 당시 각기병은 흰쌀밥을 주식으로 하는 민족에게 많다는 사실이 알려져 있었습니다. 자바의 어느 병원에서 실험용으로 기르고 있던 닭들이 알 수 없는 원인으로 계속 죽어가는 일이 생겼고, 그 원인을 분석해 보았더니, 닭에게 흰 쌀을 모이로 주고 있었습니다. 흰 쌀에 문제가 있는지를 연구한 끝에 흰 쌀에는 각기병을 막아 내는 성분이 부족한 것이지 독소가 있는 것은 아닌 것을 알았으며, 쌀의 배를 알코올로 추출해 내어 그 속에서 각기병을 막아 주는 물질인 오리지닌이라고 하는 물질을 정제해 내는 데 성공하였습니다. 그리하여 오리지닌이 각기병에 유효한 성분이라는 결론을 얻었고, 1912년 풍크라는 사람이 비타민이라 이름 지었습니다. 이것이 오늘날의 비타민 B1입니다. 비타민은 발견된 순서에 따라 알파벳을 붙이거나 생리작용을 나타내는 단어의 머리글자를 붙였습니다. 차츰 비타민의 화학구조가 밝혀지면서 화학명이 붙여졌으나 비타민 B1은 티아민, 비타민B2는 리보플라빈이라고 불리는 등 아직도 관용명이 더 널리 쓰입니다.

비타민은 신진대사에 필수적인 물질이며, 대부분의 비타민은 체내에서 합성되지 못하거나 합성되는 양이 필요량에 미치지 못하기 때문에 반드시 식품으로 섭취해야 하며, 식품으로 적절히 섭취하지 못하면 결핍증이 나타납니다. 비타민 B3과 비타민 D는 특정 조건하에서 체내 합성이 가능하며, 비타민 K와 비오틴은 박테리아에 의해 소장에서 상당량이 합성됩니다. 비타민 D는 뼈의 발육에 필요한 성분으로 햇빛을 받으면 피부 내 세포조직에서 합성되는데 이때 합성된 양이 대사에 필요한 양보다 부족하면 음식물로부터 섭취해야만 합니다. 아동은 뼈가 빠르게 발육하므로 상대적으로 많은 양의 비타민 D가 필요합니다. 비타민 K도 인체 내에서 유사한 현상을 나타내는데, 이 비타민 K는 인체 내에서 생성되지

못하고 보통 인체의 결장(結腸)에 정상적으로 서식하는 세균에 의해 합성됩니다. 세균이 합성한 화합물은 결장벽으로 흡수되어 인간의 물질대사에 필요한 양을 제공하는데 항생제를 과다하게 복용하면 결장에 정상적으로 서식하는 세균덩이가 파괴되므로 이때는 음식물에서 비타민 K를 섭취해야 합니다.

비타민은 물에 녹는 비타민(수용성 비타민)과 기름에 녹는 비타민(지용성 비타민)으로 나눌 수 있습니다. 수용성 비타민에는 비타민 B복합체와 비타민 C, L 등이 있으며, 지용성 비타민에는 비타민A(Retinol, Carotenoid), D(Calciferol), E(Tocopherol), K(Phylloquinone), F 등이 있습니다. 수용성 비타민은 조효소로서 대사 작용을 돕지만 신장에서 쉽게 배설됩니다. 그리고 지용성 비타민은 기능이 밝혀지지 않은 부분이 많습니다. 수용성 비타민은 장(腸)에서 흡수되어 순환계를 통해 비타민이 사용되는 특정한 세포조직으로 운반됩니다. 비타민 B는 단일 화합물질로 생각되었으나 다양한 형태로 존재하는 것으로 밝혀졌습니다. 여덟 종류의 비타민 B(Thiamine, Riboflavin, Pyridoxine, Cobalamine, Niacin, Folic acid, Biotin)가 '비타민 B 복합체'를 이루고 있습니다. 비타민 P는 처음에는 비타민으로 분류되었으나 인체에 필수적인 물질이 아닌 것으로 판명되어 비타민 목록에서 삭제되었습니다. 지용성비타민과 수용성비타민에 대한 차이는 아래 표와 같습니다.

표 78-1. 지용성비타민과 수용성비타민

구분	지용성비타민	수용성비타민
용해성	기름 · 유기용매에 녹음	물에 녹음
체내저장여부	필요량이상 섭취시 체내 저장	필요량만 섭취됨
배설여부	배설되지 않음	배설됨
결핍증	결핍증세가 서서히 나타남	결핍증세가 신속히 나타남
식이섭취	매일 식사에서 절대적으로 섭취할 필요 없음	매일 식사로 섭취되어야 함
전구체	비타민 전구체가 있음	일반적으로 전구체가 없음
주요 구성원소	C, H, O	C, H, O, N 일부는 Co, S 함유

지용성 비타민은 담즙산염에 의해 장에서 흡수되며 간이나 피하지방에 저장됩니다. 비타민 A는 통상 레티놀이라고 불리며, 빛이 약한 곳에서 물체를 보거나 피부보호에 필요합니다. 공기 중 산소에 의해 쉽게 산화되는 성질을 가졌으나 식품 중에서는 천연의 항산화제와 더불어 지질 중에 녹아 들어가 있기 때문에 비교적 안정하며, 간유 · 달걀 · 우유 속에 많이 들어 있습니다. 당근 속에 많이 포함된 카로틴이라는 물질을 먹으면 몸 안에서 비타민 A로 바뀝니다. 이와 같이 먹기 전에는 비타민이 아니었다가 먹은 후에 몸 안에서 비타민으로 바뀌는 물질을 프로비타민(비타민 전구체)이라고 합니다. 비타민 D는 칼시페롤이라고도 하는데 특히 어류의 간유, 달걀 노른자, 우유 속에 많이 함유되어 있습니다. 또한 버섯에 들어 있는 에르고스테롤이나,

생선 또는 돼지비계 속에 있는 콜레스테롤이 몸 안에서 자외선을 받으면 비타민 D로 바뀌므로 이들도 프로비타민이라 할 수 있습니다. 뼈나 이가 정상적으로 만들어지는 과정에 작용하므로, 이것이 부족하면 뼈나 이의 발육이 나쁘고, 심하면 구루병에 걸립니다. 비타민 D는 일반적으로 안정된 비타민이지만 지질과 함께 식품에 존재할 때 지질의 산화가 일어나면 함께 파괴됩니다. 비타민 E는 여러 가지 식물의 잎이나 배(씨눈)에서 나오는 기름에 포함된 토코페롤을 말합니다. 비타민 E는 사람을 비롯한 모든 포유류의 생식에 필수적이며, 그 밖에 중요한 기능이 있다는 사실들이 계속 밝혀지고 있는 비타민입니다. 적혈구의 파괴를 막아 준다든가, 근육 운동이 제대로 이루어지도록 해준다든가, 세포의 기능을 제대로 유지하도록 해 주는 것들이 모두 비타민 E의 작용입니다. 비타민 E는 식물성 기름 중에 천연 항산화제로 존재하며 일단 유지의 산화가 진행되면 비타민 E도 산화됩니다. 튀기는 기름의 온도가 200°C 이상이면 비타민 E가 손실되고, 식품 중에 함유된 상태가 다르면 조리, 가공, 저장 중의 손실 정도도 크게 다릅니다. 비타민 K(필로퀴논)는 우리 몸의 대장 속에서 대장균에 의해 만들어지며, 혈액 응고에 없어서는 안 되는 비타민입니다. 상처가 났을 때 피가 응고해야 더 이상 피를 잃지 않고 몸을 보호하게 되는데, 이 혈액 응고 과정에 반드시 필요한 물질입니다. 식물의 녹색 잎에 많이 들어있습니다.

비타민 B1(티아민)은 비타민 C 다음으로 불안정하며 특히 중성 및 알칼리 영역의 pH에서도 변화를 받기 쉽습니다. 수용성이므로 조리나 가공 중에 물에 용출되는 것을 주의해야 합니다. 식물성 식품 중 시금치 같은 것은 비타민 B1을 파괴하는 효소, 티아미나아제(Thiaminase) 또는 폴리페놀 산화효소를 가지고 있기 때문에 그늘에서 37시간 정도만 방치해도 비타민 B1의 대부분을 잃는 경우가 있습니다. 비타민 B2는 광선이나 알칼리로 분해되기 쉽습니다. 흰 병에 든 우유를 2시간 정도 직사광선에 쬐이면 비타민 B2의 50%가 파괴되고 흐린 날씨에도 20%가 파괴됩니다. 비타민 B3(니아신)은 매우 안정성이 있어 가열, 산소, 빛 또는 어떤 pH 영역에서도 분해되지 않습니다. 수용성이므로 일반적인 가공처리 중에서의 손실은 물에 용출되어 나가는 것이 대부분입니다. 수용성인 비타민 B는 체내 작용을 위해 몇 가지 화학반응을 거칩니다. 비타민 C는 비타민 중에서 가장 불안정하며, 수용성이므로 식품 중에 쉽게 유출됩니다. 산소에 의해 신속히 산화되고, 태양광선에서 건조된 과일이나 채소에는 비타민 C가 거의 함유되어 있지 않습니다. 그러나 병조림이나 통조림은 공기와 차단되기 때문에 비타민 C의 함유율이 비교적 높습니다. 비타민 C의 생리학적 기능은 잘 알려져 있으나 정확한 메커니즘은 아직도 불명확합니다. 뼈와 치아의 발육, 혈관벽과 피하조직의 유지, 상처의 회복 등의 작용 정도만 알려져 있습니다.

표 78-2. 지용성비타민과 수용성비타민의 일일필요량 및 부족증상

종류	이름	1일 필요량	부족할 때 생기는 병	많이 들어 있는 식품
지용성 비타민	비타민 A	0.6 mg	야맹증 · 피부병	달걀 · 간유 · 우유 · 당근
	비타민 D	0.0025 mg	구루병	간유 · 달걀노른자 · 버섯
	비타민 E	5 mg	근육의 수축	버터 · 식물유
	비타민 K	0.001 mg	혈액 응고의 곤란	채소류
수용성 비타민	비타민 B1	1.3 mg	각기병	현미 · 보리쌀 · 콩류
	비타민 B2	1.3 mg	구각염 · 설염 · 피부염	우유 · 달걀노른자 · 효모
	비타민 B7	17 mg	피부염 · 설염 · 피로	간 · 콩 · 효모
	엽산(폴산)	1~2 mg	빈혈증	시금치 · 효모 · 간
	비타민 B12	0.001 mg	피부염 · 악성 빈혈	간 · 신장
	비타민 C	50 mg	괴혈병	채소 · 과일

비타민은 이와 같이 중요한 작용을 하는 영양소이긴 하지만, 하루에 필요한 양은 매우 적으며, 편식을 하지 않고 음식을 고루 섭취 하면 부족해지는 일이 거의 없습니다. 특히 중요한 것은 요구량보다 많이 먹는다고 해서 남는 것이 저장되었다가 쓰이는 일은 거의 없다는 사실입니다. 필요량 이상을 먹으면 몸 밖으로 배설해야 하므로 오히려 신장에 부담을 주게 됩니다. 따라서 비타민 섭취의 가장 좋은 방법은 음식을 골고루 섭취하는 것이며, 의사의 지시 없이 함부로 비타민제를 먹는 것은 오히려 건강을 해칠 수도 있습니다.

Q79 식이섬유의 섭취는 우리 몸에 어떤 영향을 주나요?



Answer

식이섬유(Dietary Fiber)는 식이 섬유소라고도 하며 보통 사람의 체내에 존재하는 소화효소로는 분해되지 않고 그대로 배출되는 난소화성 고분자 다당류를 총칭합니다. 이는 제 6의 영양소로도 불리며 일반인에게는 섬유질, 섬유소, 화이버 등 다양하게 불리고 있습니다. 주요 기능은 위장계통의 불필요한 물질이나 독성물질, 찌꺼기 등을 흡착해서 배설 및 제거하는 역할을 합니다. 식이섬유는 수용성과 불용성으로 분류되는데, 수용성 식이섬유소는 물에 녹거나 팽윤되며 대장에서 박테리아에 의해 발효되는 반면, 불용성 식이 섬유소는 물에 녹지 않으며 대장에서 박테리아에 의해 대사되지 않는 섬유소입니다.

수용성 식이섬유의 주성분은 펙틴, 해조다당류, 식물검 등이며 식품에는 사과, 감자, 콩류에 많이 함유되어 있습니다. 이들은 물에 잘 녹기 때문에 장내 미생물에 의해 빠르게 분해되며, 물을 흡수하고 변의 부피를 증가시키며 혈중 콜레스테롤 저하 및 고지혈증으로 인한 심혈관 질환에 도움을 줍니다. 또한 위와 소장에서 점질물을 형성하여 내용물의 배출속도를 완만하게 함으로써 영양소의 흡수를 천천히 하는 역할도 하고 있습니다.

불용성 식이섬유의 주성분은 셀룰로오즈, 헤미셀룰로오즈, 리그닌 등 주로 채소류에 많이 함유되어 있는데, 소화되는 동안 물을 흡수하지 않으나 장에서 음식물이 이동하는 시간을 단축시킵니다. 즉, 장을 촉진하는 역할을 합니다. 이렇게 장을 통과할 때 지방을 포함하여 주변에 있는 모든 물질을 흡착하여 체외로 배설하여 소화를 돕는데, 식이 섬유소가 풍부한 식품은 아래 표 79-1과 같습니다.

표 79-1. 식이섬유소 함유 식품

콩과 식물	꼬투리콩, 강낭콩, 콩, 완두콩, 팥 등
과일류	사과, 바나나, 배, 자두 등
채소류	브로콜리, 당근, 양파, 양상추 등
뿌리채소	고구마, 우엉, 무우 등

해조류	미역, 다시마 등
버섯류	송이버섯, 싸리버섯, 표고버섯 등
견과류	아몬드, 땅콩, 호두 등
전곡식품	현미, 보리, 귀리, 통밀, 호밀 등
식이섬취	매일 식사로 섭취되어야 함
전구체	일반적으로 전구체가 없음
주요 구성원소	C, H, O, N 일부는 Co, S 함유

식이 섬유소의 기능은 위장 포만감 유발, 배변량 증가, 음식물의 장내 통과 속도 정상화, 소장 통과속도를 빠르게 하여 영양소 흡수율 저하(당뇨환자에 권장), 대장의 발효를 위한 영양원(가용성 섬유소), 혈청 콜레스테롤 농도 저하(가용성 섬유소), 대장암 예방 효과, 게실염 예방 효과 등입니다. 따라서 식이섬유를 충분한 물과 함께 섭취할 경우 변이 묽어지고 양이 많아질 뿐만 아니라 섬유질이 대장에서 장내세균에 의해 일부 분해되면서 나오는 화학물이 장운동을 자극해 배변을 촉진시켜줍니다. 또한 장내 압력을 맞추고 청소하여 게실염같은 대장 질환을 예방하는 효과가 있습니다. 더불어 적은 칼로리로도 쉽게 포만감을 느낄 수 있어 다이어트에 많이 이용되고 있습니다.

그러나 무조건 식이섬유를 많이 섭취한다고 해서 항상 장점만 있는 것은 아닙니다. 식이섬유를 과도하게 섭취할 경우 영양소 흡수를 방해할 뿐만 아니라 오히려 섬유질이 장을 막아 지나친 가스를 발생시키고 설사, 구토, 복부 팽만, 두통 등의 부작용을 유발할 수 있습니다. 미국 애리조나대학 연구팀은 성인 기준 1일 식이섬유 섭취량이 50 g을 초과하면 부작용이 나타날 수 있다고 보고하였으며, 한국영양협회 영양섭취기준에 따르면 성인 남성은 하루 평균 25 g, 성인 여성은 20 g의 식이섬유를 섭취하는 것이 좋다고 권장하고 있습니다. 특히 어린이나 장 질환자는 식이섬유 섭취에 주의를 기울여야 합니다. 어린이의 경우 식이섬유가 위에 포만감을 주어 식사량 감소에 따른 영양 섭취에 문제가 생길 수 있고, 식이섬유는 유해 물질만 흡착하는 것이 아니라 철분이나 칼슘 등 몸에 좋은 미네랄 성분까지도 흡착해 배출하기 때문입니다. 장질환자 또한 식이섬유가 대장에서 분해되면서 발생하는 수소·탄산가스가 장을 자극할 수 있어, 과민성장증후군이나 게실염 등의 환자는 섭취량을 조절해야 합니다. 변비 예방을 위해 식이섬유를 많이 섭취하다가 변비가 더 심해지기도 합니다. 곡류, 콩류와 같은 불용성 식이섬유를 충분한 수분 없이 섭취하면 장 속의 수분까지 흡수해 변이 딱딱해져 변비나 치질이 생길 수 있습니다. 따라서 식이섬유를 충분히 섭취했음에도 불구하고 변비가 심한 경우, 물을 충분히 섭취하거나 과일이나 해조류 등 수용성 식이섬유의 섭취를 늘리는 것이 도움이 됩니다.



Q80 식품의 갈변현상은 왜 일어나나요?



Answer

식품의 갈변은 식품을 처리, 가공, 저장 및 유통 중에 그 색깔이 점차 갈색이나 암갈색으로 변하는 반응을 말합니다. 보통 식품 자체에 함유되어 있는 색소가 빛이나 열, 그 밖의 작용으로 분해되어 퇴색하는 경우와 본래 무색이었던 식품성분 사이에 화학반응이 일어나 유색물질을 생성하는 경우가 있습니다. 이러한 식품의 갈변현상은 구체적으로 효소에 의한 갈변현상과 효소가 관여하지 않은 비효소적 갈변현상의 두 종류로 분류됩니다.

효소에 의한 갈변현상은 대표적으로 사과, 배, 가지, 살구 등의 과실류와 야채류에 들어 있는 Catechin, Gallic Acid, Chlorogenic Acid 등이 Polyphenol Oxidase에 의하여 Quinine 유도체로 산화되고 이것이 중합하여 갈색물질인 멜라닌(Melanin)을 생성하는 현상입니다. 또한, 감자나 야채류는 아미노산인 Tyrosine이 Tyrosinase에 의해 산화되어 Dihydroxyphenylalanine을 거쳐 O-quinone Phenylalanine이 되고 다시 산화하며 계속적인 축합·중합반응을 통하여 흑갈색의 멜라닌 색소를 형성하게 됩니다.

비효소적 갈변현상은 식품 중에 존재하는 아미노산과 당류가 반응하여 갈색의 멜라노이딘 색소(Melanoidins)를 형성하는 반응인 마이야르(Mailard) 반응, 당류의 가열에 의해서 가열분해물 또는 가열산화물 발생에 따른 캐러멜화(Caramelization) 반응, 야채나 과실류에 존재하는 아스코르브산이 비가역적으로 산화된 후 그 산화생성물이 자체적으로 갈변반응을 수반하는 산화과정을 거쳐 발생하는 아스코르브산(Ascorbic Acid) 산화에 의한 갈색화 반응이 있습니다.

위와 같은 갈변현상은 식품의 외관과 향미에 영향을 주며 영양가의 저하를 초래하고 대체적으로 식품의 품질을 저하시키므로 갈변을 억제하는 기술이 필요합니다.

갈변을 억제하는 방법으로는 데치기, 가열 등의 처리를 통한 효소의 불활성화, 기질과 효소의 반응조건을 최소화하여 효소의 활성을 억제하는 방법, 산소의 제거, pH, 온도 조건 변화를 통한 반응억제의 방법이 있습니다.



Q81 커피를 마시면 잠이 오지 않는 이유는 무엇인가요?



Answer

커피란, 커피나무의 열매를 볶은 후 분쇄하여 물을 이용해 추출해 먹는 음료입니다. 커피에는 카페인(Caffeine)이라는 성분이 들어있습니다. 우리 몸은 피곤할 때 뇌에서 아데노신(Adenosine)이라는 신경물질을 내보냅니다. 이것이 신경세포의 아데노신 수용체에 결합하면 혈관이 확장되고 졸음이 몰려오고 통증이 증가하는 등의 작용을 합니다.

카페인은 아데노신과 구조가 비슷하기 때문에 아데노신 수용체에 아데노신과 경쟁적으로 결합하는 길항작용을 합니다. 즉, 커피의 카페인에 아데노신 수용체와 아데노신의 결합을 방해하면 아데노신의 작용이 억제되고 그로 인해 졸음이 방지되어 각성상태를 유지하게 되는 것입니다.

카페인을 오랜 기간 섭취하면 아데노신이 아데노신 수용체에 지속적으로 결합하지 못하게 되고, 그에 대한 보상작용으로 아데노신 수용체의 수가 늘어나게 됩니다. 그 결과 같은 양의 카페인을 섭취하더라도 전보다 효과가 감소하게 되고 많은 양의 카페인을 섭취해야지만 이전과 같은 효과를 얻을 수 있는 카페인 내성이 생기게 됩니다. 카페인 내성이 생긴 상태에서 카페인을 갑자기 끊으면 이미 아데노신 수용체의 수가 증가했기 때문에 같은 양의 아데노신이라도 내성이 생기기 이전보다 아데노신의 효과가 더 커지게 됩니다. 따라서 두통, 무기력감 등의 카페인 금단현상이 나타날 수 있습니다. 금단현상을 최소화하기 위한 방법은 카페인 섭취를 갑자기 중단하지 말고 섭취량을 서서히 줄여가는 것입니다.

미국 식품의약국(FDA)에 따르면 건강한 성인 기준으로 일일 섭취량을 400 mg 이하로 제한할 것을 권고합니다. 카페인을 과량 복용하면 불면증, 심박수 증가 등의 부작용이 나타날 수 있습니다. 건강한 사람일지라도 사람마다 카페인 대사속도 차이가 있기 때문에 이를 고려하여 섭취해야 합니다. 또한 임신부나 모유수유 중인 사람들은 카페인의 섭취를 제한할 필요가 있고, 성장기 청소년이나 어린이 등도 카페인 섭취에 주의를 요합니다. 카페인이 들어간 식품은 커피 외에도 초콜릿, 콜라 등이 있습니다.



Q82 쌀을 익혀먹는 이유는 무엇인가요?



Answer

한국인의 주식인 쌀은 생쌀로 먹기 힘들고 소화시키기 쉽지 않기 때문에 물을 넣고 열을 가하여 밥으로 지어 먹습니다. 생쌀을 먹기 힘든 이유는 구성성분이 생전분으로 되어 있기 때문입니다. 전분이란 엍록소를 가진 녹색식물이 광합성을 통해 만든 포도당 고분자의 저장형태로 식물성 에너지의 잉여물입니다. 전분은 우리가 접하기 쉬운 쌀, 보리, 밀, 옥수수, 녹두, 팥, 강낭콩, 감자, 고구마 등 곡류, 두류, 서류에 저장되어 있습니다.

화학 구조적으로 전분입자는 결정부분과 비결정부분이 결합(수소결합)을 이루고 있습니다. 이와 같은 형태는 베타(β)전분이라고 하며 60~65°C 온도에서 급격히 수분을 흡수하여 팽윤(Swelling)되고, 점도가 매우 큰 투명한 용액이 되는 특징이 있습니다. 전분입자에 물을 가하여 가열하게 되면 입자의 구조가 풀려 간격이 생성되고 그 사이로 수분이 침투하여 전분분자와 결합하여 수화됩니다. 이와 같은 형태의 물리적 변화를 호화(Gelatinization)라고 합니다.

호화된 전분 구조는 베타(β)전분의 규칙적인 분자배열에 비해 훨씬 더 비규칙적인 분자배열을 형성하게 되고 이러한 형태의 전분을 알파(α)전분이라고 합니다. 베타(β)전분에 수분과 열이 가해져 알파(α)전분이 되는 것을 α 화라고 하며 이는 호화를 의미합니다. 전분이 α 파화 되었을 경우 효소의 작용이 쉬운 구조로 변경되기 때문에 섭취하였을 때 소화가 잘되고 영양소의 흡수율이 높아지는 효과가 있습니다. 따라서 단단한 형태의 생쌀 전분구조가 호화 되었을 경우 섭취하기도 용이하고 인체 내에서 소화흡수도 잘되기 때문에 쌀을 익혀 먹는 것입니다.

쌀의 호화는 특히 쌀알 바깥층의 전분입자를 둘러싸고 있는 단백질입자의 영향을 받으며, 또한 쌀이 묵어서 지질이 산화되어 글리세린과 지방산으로 유리되면서 유리된 지방산이 전분입자 속으로 스며들면 호화를 방해하는 것으로 알려져 있습니다. 묵은 쌀이 햅쌀에 비해서 또는 찜은지 오래된 쌀이 갓 찜은 쌀에 비해서 밥의 탄력이나 찰기가 떨어지는 것은 바로 이러한 호화와 관련된 내적변화에 기인된 것입니다.

쌀알이나 쌀가루 또는 전분을 물과 열을 가하여 호화시킨 다음 식혀두면 점차 굳어지는 현상을 나타내게 되는데 이러한 현상을 노화(Retrogradation) 라고 합니다. 노화에 영향을 끼치는 요인은 전분 종류, 온도, 수분, 염류 등이 있는데, 이는 전분입자를 구성하고 있는 아밀로펙틴이나 아밀로스분자가 수분입자를 포집하여 호화된 상태에서 열에너지를 잃게 되면 점차 주변 공간으로 수분입자가 이탈하는 현상을 나타냄으로써 자기들끼리 엉켜 붙어서 굳어지는 변화를 보이기 때문입니다. 이러한 전분의 노화현상을 베타(β)화라고도 합니다. 전분의 노화는 호화된 전분이 공기 중에 노출되어 불투명해지고 분자구조가 규칙적으로 재배열 된 것입니다. 노화된 전분은 규칙적인 구조로 되어 효소의 작용을 받기 힘들어 소화 잘 안 되는 특징이 있습니다. 노화를 방지하기 위해서는 습도 및 온도를 관리하는 것이 중요하고 각종 첨가물 투입을 통해서도 할 수 있습니다.(표 81-1)

노화된 떡이나 밥을 다시 찌거나 전자레인지로 덥히게 되면 다시 베타(β)화된 전분이 주변 틈새로 갇혀 있는 물분자의 영향을 받아 수분을 포집하면서 호화 팽창되어 본래의 탄력감과 찰기를 회복하게 됩니다.

표 82-1. 전분의 노화방지법

방법	특성
1. 수분함량과 온도 관리	수분 60%이상, 15%이하 60℃이상에서는 노화 억제가 일어남
2. 냉동탈수법	0℃ 이하로 냉동시켜 급속히 탈수하여 수분함량 15% 이하로 조절시 노화 억제
3. 설탕 투입	설탕이 흡습작용으로 노화 억제(결합수 증가)
4. 지방과 유화제	지방이 전분간 수소결합 방해하여 노화 억제
5. 수분함량조절	알파(α)전분은 80℃ 이상의 고온에서 급히 수분을 제거하거나 0℃이하로 냉각하여 급히 탈수하여 수분을 15% 이하로 노화 억제
6. 냉동	노화는 0℃보다 낮아 -20~-30℃가 되면 노화가 억제됨
8. 유화제 첨가	유화제는 전분 교질용액의 안정도를 높여 전분 입자의 침전 또는 부분적인 결정화를 방지하여 노화억제함

Q83 국수는 어떻게 대량 생산 하나요?



Answer

현재 군 급식에서는 가락국수, 냉면, 자장면 등의 면이 제공되고 있습니다. 이러한 면류는 방위사업청이 중앙조달을 통해 대량으로 식품업체와 계약을 맺어 공급하고 있습니다. 식품공장에서 면류는 일반적으로 압출성형기 등을 이용하여 반죽을 면으로 가공하게 됩니다. 특히 당면과 같이 전분질이 많고 물성이 무른 경우에는 단순 압출방식을 통해 생산하는 경우가 많고, 냉면, 자장면과 같은 경우에는 Excluder를 이용하여 면을 생산하는 경우가 많습니다.

Excluder는 반죽을 투입하면 장비에 안에 있는 스크류가 회전하면서, 반죽을 성형하고 회전에 의해 발생하는 열로 식품에 열을 가하는 공정을 함께 적용할 수 있는 장비입니다.

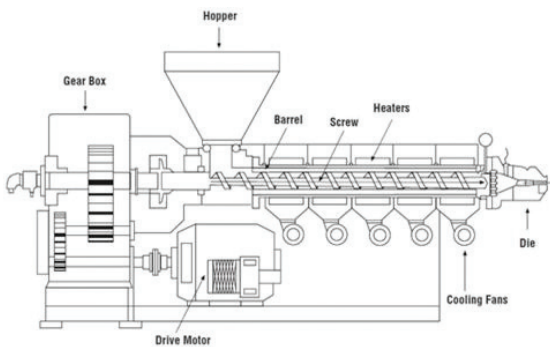


그림 83-1. Excluder의 개념도



그림 83-2. Excluder를 이용한 제면

기본구조는 구동부, 원료공급기(Feeder), 스크류(Screw), 바렐(Barrel), 다이(Die)로 구성되어 있으며, 이 중에서 스크류가 가장 중요한 역할을 합니다. 또한 장비 내부의 스크류 개수에 따라 1축형과 2축형으로 구분되기도 합니다. 2축형의 경우 1축형이 1개의 스크류의 회전에 따라 단순 압출에 가장 많이 쓰이는 것에

비해, 스크류의 동방향회전, 위치조정, 맞물림 방식 등 스크류 배치에 의해 다양한 제품에 사용할 수 있는 장점이 있습니다. 다만, 수분이 너무 많은 반죽을 사용하는 제품에는 적합하지 않으며, 반죽에 압력을 가해 압출하는 방식이어서, 반죽 내 수분과 오일의 양에 따라 완제품의 형태가 불균일하게 나오는 등의 문제점이 있을 수 있습니다. 국내에서는 면류뿐 아니라 스낵과 같은 과자류에서도 많이 사용되고 있으며, 연속적인 공정이 가능하여 단순 압출방식에 비해 높은 생산량과 좋은 품질의 제품을 생산할 수 있는 장점이 있습니다.



Q84 식품저장방법에는 어떤 것이 있나요?



Answer

식품은 다양한 원인으로 인해서 점점 변화하게 되는데, 때때로 좋게 되는 경우(발효)도 있고 나쁘게 변화되는 경우도 있습니다. 어떠한 원인으로 인해서 나쁘게 변화는 것을 변질(때로는 변패)이라고 합니다.

식품의 저장은 변질을 방지하기 위한 방법으로 변질의 원인을 밝혀서 식품의 성질에 따라 보관하는 것입니다. 변질의 원인은 크게 세 가지로 구분합니다. 첫 번째는 생물의 발육으로 일어나는 변패입니다. 수분 함량이 많은 식품을 방치하면 부패하거나 발효하게 되는데 이는 세균, 곰팡이, 효모 등의 미생물이 식품에 생육하여 식품이 부패하는 것입니다. 두 번째는 화학적 작용에 의한 변질입니다. 신선한 식품은 여러가지 효소를 가지고 있기 때문에 효소들의 작용으로 인해서 변질됩니다. 특히 옥시다아제(Oxidase), 페록시다아제(Peroxidase), 카탈라아제(Catalase) 등은 식품의 품질 특히 향기와 색깔을 변화시켜 풍미를 떨어뜨리게 합니다. 세 번째는 물리적 작용에 의한 변질입니다. 대표적인 물리적 작용은 온도, 수분, 광선 등입니다. 광선은 화학적 변화를 촉진시켜 주는 효과가 있습니다. 따라서 직사광선에 있는 곳에서의 보관과 어두운곳에서의 보관은 변질 정도의 차이가 존재합니다.

변질은 다양한 원인으로 인해 발생하기 때문에 식품의 성질에 따라서 저장하여야 합니다.

식품을 저장하는 방법에는 건조법, 저온저장법, 당장법, 염장법, 훈연법, 가열살균법 등이 있습니다. 건조법은 식품에 존재하는 수분을 제거하여 미생물의 생육을 억제하는 방법입니다. 저온저장법은 온도를 0℃ 가까이 낮게 만들어 미생물의 생육을 늦춤으로써 변질을 방지하는 방법입니다. 온도를 더 낮추게 되면 식품조직 중 수분은 결정형태로 바뀌게 되고 미생물이 수분을 활용하기 어려운 환경이 되어 생육 및 번식이 멈추게 됩니다. 당장 및 염장법은 삼투작용으로 인한 미생물의 생육을 억제하는 방법입니다. 훈연법은 목재를 연소시켜 발생하는 알데히드와 페놀 등 살균물질을 연기와 함께 식품에 침투시켜 저장성을 늘리는 방법입니다. 가열살균법은 식품에 열을 가하여 미생물을 사멸시키는 방법입니다.

이처럼 식품의 저장을 위해서는 생물학적 변패, 화학적 변질, 물리적 변질을 최대한 막는 것이 식품을 저장기간동안 보존을 가능하게 하는 기본 원리입니다.



Q85 식중독의 원인과 종류는 무엇인가요?



Answer

식중독(Food-Borne Illnesses)은 생물학적, 화학적, 물리적 위해에 의해 오염된 식품을 섭취함으로써 인하여 인체에 유해한 미생물 또는 유독물질에 의하여 발생하였거나 발생한 것으로 판단되는 감염성 질환 또는 독소형 질환을 의미합니다. 먼저 생물학적 위해는 세균이나 바이러스, 곰팡이, 기생충 등에 의해 오염된 식품을 섭취함으로써 발생하는 위해를 말하며, 화학적 위해는 살충제, 식품첨가물 및 보존제, 조리기구 및 설비의 부식으로 인해 유출된 유독한 금속 및 화학성분 등으로 인한 위해를 말합니다. 마지막으로 물리적 위해는 식품에 정상적인 경로로는 혼입될 수 없는 이물질이 혼입되어 인체에 영향을 주는 위해를 말하며, 먼지나 깨진 유리, 도자기 파편, 볼트 및 너트 등의 쇠조각, 머리카락, 벌레 등이 있습니다. 식중독은 일반적으로 음식을 통하여 체내에 들어간 병원미생물 및 유독·유해 물질이 일으키는 급성위장염 증상을 의미하지만, 식품에 잔류해 있는 미량의 화학물질을 계속 섭취하여 오랜 시간 후에 나타나는 만성적인 경우도 식중독에 포함됩니다. 식중독을 발생 원인에 따라 원인균을 분류하면 표 85-1과 같습니다.

표 85-1. 식중독 원인균의 분류(발생 원인에 따라)

분류		종류	원인균 및 물질
미생물 식중독	세균성	감염형	살모넬라, 장염비브리오, 병원성대장균, 캄필로박터균, 여시니아, 모노사이토제네스, 클로스트리디움 퍼프린젠스, 바실러스 세레우스
		독소형	황색포도상구균, 클로스트리디움 보툴리눔
	바이러스성	공기, 물 등의 접촉으로 전염	노로바이러스, 로타바이러스,
자연독 식중독	동물성 자연독		복어독, 시가레타독
	식물성 자연독		감자독, 버섯독
	곰팡이 독소		황변미독, 아플라톡신 등

분류	종류	원인균 및 물질
화학적 식중독	고의 또는 오용으로 첨가되는 유해물질	식품첨가물
	잔류, 혼입되는 유해물질	잔류농약, 유해성 금속화합물
	기타 물질에 의한 중독	메탄올 등
	조리기구, 포장에 의한 중독	녹청(구리), 납, 비소 등

식중독 가운데 가장 발생 빈도가 높은 것이 세균성 식중독입니다. 세균성 식중독은 병원균에 오염된 식품을 섭취하여 일어나는 감염형 식중독과 식품에 병원균이 증식하면서 분비한 독성 물질을 섭취하여 일어나는 독소형 식중독이 있습니다. 세균성 식중독은 예방수칙만 잘 지킨다면 크게 문제가 발생하지 않도록 관리가 가능합니다. 예방수칙으로는 평소 손을 잘 씻고, 조리 기구를 위생적으로 관리해야 하며, 충분히 가열하여 조리하고, 보관은 냉장 또는 냉동으로 해야 합니다. 특히, 여름철에 어패류를 날것으로 먹을 경우 감염형 식중독의 하나인 장염 비브리오 식중독이 발생할 수 있으므로 주의해야 합니다. 비브리오 식중독은 어패류에 번식하는 것으로 생선회나 굴, 낙지, 조개 등을 날 것으로 먹은 후 발생합니다. 또한 이 균은 높은 염분농도에서도 살 수 있기 때문에 짭짤한 젓갈을 먹고도 식중독에 걸릴 수 있습니다. 예방 방법으로는 열에 약하므로, 수돗물에 어패류의 소금기를 깨끗이 씻어내고 60℃에서 15분간 가열해서 먹어야 안전합니다. 이외에 대표적인 감염형 식중독에는 살모넬라 식중독과 병원성 대장균 식중독이 있는데, 살모넬라 식중독의 감염원은 주로 생고기, 가금류, 달걀, 살균하지 않은 우유 등이 주요 원인 식품이며, 병원균은 상온에서 급격히 증식하는 특성이 있습니다. 증상은 감염된 식품을 섭취한 후 5~72시간 만에 발열, 두통, 복부 경련, 설사, 구토 등이 나타나며, 이는 유아나 노약자에게 치명적으로 작용합니다. 병원성 대장균 식중독의 감염원은 완전히 익히지 않은 쇠고기, 과일, 채소, 요구르트 등이 주요 원인 식품이며, 대표적인 병원균은 O-157 대장균입니다. 상한 햄버거나 육류를 잘 익히지 않고 먹었을 때 걸리기 쉬운 균으로 열에 약해 75℃에서 1분 이상 가열하면 사멸시킬 수 있기 때문에 간이나 창자 등의 내장과 고기는 중심부까지 완전히 익혀서 먹는 것이 좋습니다. 이 균에 감염되면 2~4일 안에 설사, 복통, 신장 질환 등이 나타나며, 합병증이 나타나기도 합니다.

독소형 식중독으로는 포도상구균 식중독, 보툴리누스균 식중독이 있습니다. 포도상구균 식중독의 감염원은 사람의 콧물이나 상처 등에 존재하는 포도상구균이 독소를 생성하는데, 설사, 구토, 복통이 2~3일간 지속됩니다. 치사율은 낮은 편이나, 생성된 독소는 가열해도 잘 파괴되지 않기 때문에 애초에 독소가 생성되지 않도록 주의해야 합니다. 보툴리누스균 식중독은 통조림, 진공 포장 식품 등에 존재하는 혐기성 세균인 보툴리누스균이 독소를 생성한 것으로, 독성이 강력하여, 식후 12~36시간 만에 착시, 호흡 마비 등의 증상이 나타나고, 심할 경우 사망할 수도 있습니다.

우리나라에서 가장 많이 발생하는 바이러스성 식중독은 노로바이러스 식중독입니다. 노로바이러스는 나이와 성별에 관계없이 매우 적은 양으로도 인체에 감염을 일으킬 정도로 감염성이 매우 강한 것이 특징인데, 이 식중독에 감염되면 위와 장에 염증이 생기고 메스꺼움, 구토, 설사, 복통 등의 증상이 나타납니다. 대부분의 사람은 1~2일 내에 증세가 호전되지만 어린이나 노인, 면역력이 약한 사람은 탈수 증상을 보이기도 합니다. 바이러스성 식중독을 예방하기 위해서는 식품을 깨끗이 세척하고, 칼, 도마, 행주, 저장 용기 등을 식품별로 구분하여 사용함으로써 다른 식품으로부터의 교차 오염을 방지해야 합니다. 또한, 평상시 손을 깨끗이 씻고, 조리 기구는 열탕이나 염소로 소독하며, 지하수는 반드시 끓여 마시도록 합니다. 기타 식중독으로는 세균성 이질균(쉬겔라)을 들 수 있습니다. 이 균은 이질을 일으키는 대표적인 식중독으로 점액성 혈변을 동반하는 전염성이 강한 식중독으로 가축 대소변에 의해 오염된 식수를 먹거나 오염된 물로 조리한 음식을 먹으면 감염됩니다. 상가집이나 잔치집, 그 밖의 집단 배식소에서 먹은 음식에 의해서도 감염될 수 있습니다. 예방을 위해서는 음식을 조리할 때 깨끗한 물로 세척하고 위생적으로 조리하면 쉽게 예방 할 수 있습니다.

자연독 식중독은 버섯이나 복어, 조개류 등에서 발생합니다. 복어의 알이나 난소에 들어있는 독, 싹튼 감자에 생기는 독, 물에 잠겼다가 누렇게 변한 쌀에 생기는 곰팡이, 곰팡이가 핀 땅콩이 잘 못 섞여 들어가 생긴 땅콩버터의 발암물질 등 우리 식생활 곳곳에는 조금만 방심해도 식중독을 일으킬 만한 요소가 많습니다.

대부분의 식중독은 증상 완화를 위한 대증요법만으로도 수일 내에 회복됩니다. 설사와 구토에 의한 탈수를 교정하기 위해 경구적 또는 정맥주사를 통해서 수분 공급을 충분히 해 주는 등 보존적 치료방법을 사용하면 대부분의 경우에는 증상이 호전됩니다. 그러나 심한 탈수, 혈변 등 심각한 상태를 유발할 수 있으므로 예방이 최선의 방법입니다. 전문의의 진료를 받고 적절한 치료를 받는 것이 좋으며, 개인위생을 철저히 하고 조리 시 손을 자주 씻습니다. 신선하고 질 좋은 식품을 선택하고 유통기한이 지난 식품은 사용하지 않아야 하며, 식품 조리에 사용하는 모든 기구는 깨끗이 세척하고 소독해야 합니다. 육류, 가금류, 계란 및 해산물은 완전히 익혀 먹고, 모든 음식은 안전한 온도에서 보관해야 하며, 산이나 들에서는 버섯이나 과일 등을 함부로 따먹지 않으며, 어린이, 노약자 등 면역력이 약한 사람들은 식중독으로 인한 설사 증상이 있을 경우 탈수를 방지하기 위하여 충분한 수분을 섭취해야 합니다. 식중독 예방을 위해 기상청에서는 식품의약품안전처와 공동으로 식중독 발생 가능성에 대한 예보를 위해 연중 식중독 발생 우려가 높은 4월부터 9월까지 식중독지수 예보 서비스를 제공하고 있습니다. 여기에서 제시되는 식중독 지수는 각 온도 조건에서 미생물 증식에 의한 음식의 부패 가능성을 백분율로 표시한 것으로 표 85-2와 같이 네 단계가 있으므로 참고하시면 도움이 될 것으로 생각합니다.

표 85-2. 식중독 지수(FPI; Food Poisoning Index)

지수 범위	위험도	내용
86 이상	식중독 위험	기온 35℃ 이상인 날로, 음식을 방치할 경우 3~4시간 경과하면 살모넬라균, 황색포도상구균, 장염비브리오균 등의 식중독 발생이 대단히 우려되므로 식품 취급에 특별히 주의하여야 한다.
50 ~ 85	식중독 경고	기온 30~35℃인 날로, 음식을 방치할 경우 4~6시간 경과하면 식중독균인 살모넬라균, 황색포도상구균, 장염비브리오균 등이 자라기 쉬우므로 음식을 조리하여 즉시 섭취하고, 조리시설 내 청결에 주의하여야 한다.
35 ~ 50	식중독 주의	기온 20~30℃인 날로, 음식을 방치할 경우 6~11시간 경과하면 식중독균인 장염비브리오균, 살모넬라균, 황색포도상구균 등에 의한 식중독이 발생할 우려가 있으므로 주의하여야 한다.
10 ~ 35	음식물 취급주의	기온 20~25℃인 날로, 음식을 방치할 경우 식중독균인 황색포도상구균, 살모넬라균 등에 의한 식중독이 발생할 우려가 있으므로 식품 취급에 주의하여야 한다.



Q86 살균과 멸균의 차이는 무엇인가요?



Answer

식품에서 살균이란 식품의 영양소 손실을 최소화하는 범위 내에서 세균, 곰팡이, 효모 등 미생물의 영양물질을 사멸하여 위생적이며 안전성을 확보하고 제품의 저장성을 향상시켜 저장수명을 연장시키는 것입니다. 식품 속에 존재하는 미생물을 제거 시키는 것을 말하며 이와 같은 행위를 분류하면 살균과 멸균으로 나눌 수 있습니다. 살균이란 미생물을 비활성화 시킨 것으로서 일정 조건이 맞으면 다시 활성화가 가능한 것이고 멸균이란 미생물자체를 사멸시키는 것으로 완전 억제한다고 할 수 있습니다.

살균방법은 가장 일반적으로 가열살균이 있으며 제품 특성에 따라 냉살균, 상업적살균, 그리고 초음파와 초고압, 전기적 충격을 이용한 살균방법도 존재합니다. 가열살균 방법은 가장 널리 쓰이는 방법으로 온도와 시간에 따라 분류되며 저온 장시간 살균법, 고온 순간 살균법, 초고온 살균 등의 방법이 있습니다. 냉살균 방법은 액체나 가스 또는 고형살균제 등의 첨가물이나 허용된 보존료 등을 사용하거나 방사선조사 처리법, 필터를 사용한 여과, 침강 등 열을 가하지 않고 처리하는 방법입니다.

식품을 고온으로 살균 처리할 경우 맛성분과 영양성분들이 파괴되어 품질이 저하되고, 저온으로 살균하면 내열성 미생물이 잔존할 가능성이 있어 저장성이 저하되는 경향이 있습니다. 저장성과 제품 품질의 두 마리 토끼를 잡기 위해서 최저한도의 열처리를 하는 것을 상업적 살균(Commercial Sterilization)이라고 합니다. 살균처리 후에도 세균이 잔존할 수 있지만 유통기한 동안에는 소비자에게 잔존균의 활성을 억제하여 무해하도록 제품을 살균하는 것입니다. 상업적 살균법 중 널리 사용되는 가열살균법은 온도와 처리시간에 따라 저온장시간살균법(Pasteurization)과 고온순간살균법(HTST; High Temperature Short Time), 초고온살균법(UHT; Ultra High Temperature), 고압살균법(High Pressure Sterilization) 등이 있습니다. 저온장시간살균법은 약 62~65 °C에서 30분 정도 살균하는 방법으로 저온살균유, 간장 등에 사용되며 내열성 균이 존재할 수 있기 때문에 모든 식품군에 적용하기는 어렵고 알코올이나 유기산이 함유된 제품에 적용됩니다. 저온장시간살균법의 장점은 강한 열처리로 인해 품질의 손상의 클 경우나 살균 대상 미생물의 열저항이 크지 않을 경우에 선택되는 방법입니다.

고온순간살균법은 72~75 °C에서 15초간 살균하는 방법으로 일반적인 우유제품에 주로 적용되며 영양소 보존을 중요하게 여기는 제품에 적용됩니다. 제품에 함유된 미생물의 대부분을 사멸시킬 수 있으며 살균 시간이 짧은편에 속해 품질의 저하를 최소화 시킬 수 있는 장점이 있습니다.

초고온살균법은 135 °C에서 약 2초간 처리할 수 있는 방법으로 저온살균을 하는 것 보다 상대적으로 저장성이 좋으며 영양가도 좋은 우유를 생산할 수 있습니다.

고압살균법은 식품 내 세균을 멸균시키는 것으로 포화수증기를 1기압(15 lbs/im²)이상 121 °C에서 20분정도 처리하는 것으로 주로 장기보존 식품인 통조림에 이용됩니다. 100 °C에서는 대부분의 세균이 사멸되지만 열에 강한 내열성 포자를 생성하는 세균의 경우 100 °C 이상의 온도가 요구되고 고압살균을 통해서 사멸시킬 수 있습니다.

식품에 가열살균을 하면 식품품질에 영향을 미치게 되는데 먼저 향미의 변화 및 색택과 조직이 연화되고 영양가가 저하됩니다. 저온 장시간의 조건에서보다 고온 단시간 조건에서 빛깔의 변화가 적게 일어나는 편입니다. 가열을 하게 되면 향미의 변화도 일어나게 되는데 이는 열에 의해 향미 성분이 파괴되거나 증발하여 제거되기 때문입니다. 또한 식품에 수분이 존재할 경우 열에 의해서 단백질의 변성이 야기되게 됩니다. 단백질 변성이 일어날 경우 단백질 구조가 분해되어 영양가가 저하되고, 지방의 경우 지방산으로 분해되어 과산화물이 발생되며 이는 산화의 요인이 되기도 합니다. 따라서 제품 특성을 고려하지 않은 과도한 살균 및 멸균 공정은 과도한 품질저하를 야기하기 때문에 관능적 특성을 고려하여 미생물을 제어하기 위한 적합한 방법을 결정해야 합니다.



Q87 탈산소제의 원리는 어떻게 되나요?



Answer

최근 식품저장성을 증진시키는 방법으로 합성보존료 등의 식품첨가물은 가능한 한 사용하지 않는 경향이 있으며 미생물의 생육에 필요한 수분, 온도 pH, 산소 등의 환경조건을 생육에 부적합한 범위로 제어함으로써 미생물적 변패를 억제하여 식품의 보존성을 향상시키는 방법이 널리 행해지고 있습니다. 이러한 방법으로 냉장 및 냉동, 레토르트 가공, 염장 및 당장법 그리고 훈연 등의 방법이 있으나 산소의 악영향을 배제하기는 불충분합니다. 또한 경우에 따라 보존성을 우선하기 때문에 식품본래의 맛을 유지하기 어렵습니다. 탈산소제는 산소흡수제라고도 불리며 식품포장 내의 곰팡이 방지, 해충 방지, 풍미 유지, 색조 유지, 영양가유지, 유통기한 연장 등의 목적으로 사용되고 있습니다. 탈산소제는 포장 내에서 산소를 계속하여 흡수해 나가기 때문에 산소농도를 0.1 % 이하로 장기간 유지가 가능합니다. 탈산소제는 무기계인 금속과 유기계인 당류 등이 있는데 현재 시판되는 탈산소제는 무기용제 중 철제가 대부분입니다. 탈산소제는 화학반응에 의하기 때문에 포장내의 습도, 온도, 압력 또는 촉매제 등에 따라 반응속도나 유리산소의 제거속도에 차이가 있습니다. 가장 널리 사용되는 철계 탈산소제는 철 분말이 최종적인 산화물을 어떠한 형태로 만드는가에 따라서 산소 소비량이 달라지는데 철(Fe) 1g은 수산화철로 되는 경우에 산소 300 ml가 필요하게 됩니다. 따라서 철 1g이 산화하는데 필요한 공기량은 1,500 ml로 매우 효과적이며 경제적입니다. 탈산소제는 식품에 첨가하지 않고 별도로 포장하여 사용할 수 있고 사용이 끝난 탈산소제의 내용물은 산화철 또는 수산화철이 되어 폐기할 때 특별한 처리가 필요없으며 일반가정에서 일반폐기물과 같이 처리할 수 있습니다. 탈산소제의 사용은 포장 내에서 산소를 흡수하는 과정에서 유해가스나 열의 발생이 없고 사람이나 식품에 악영향을 주지 않아 안정성이 높습니다. 일반적으로 탈산소제를 사용하고 있는 식품은 햄류, 떡류, 면류 등 고수분제품과 곡류, 두류, 건인삼, 고춧가루, 육포 등 저수분식품이 있습니다. 군납 식품 중에서도 장기보존의 목적으로 전투식량에 탈산소제를 사용하고 있으며, 비엔나소시지에도 사용되고 있습니다.



그림 87-1. 비엔나 소시지의 탈산소제



Q88 식품에 사용되는 보존료에는 무엇이 있나요?



Answer

보존료는 방부제라고도 하며 미생물의 번식으로 인한 식품의 부패나 화학적인 품질저하를 억제, 또는 곤충이나 쥐와 같은 설치류의 활동을 방지하는 화학물질로서 가공식품에 첨가하여 사용됩니다. 미생물의 증식을 일정기간 동안 억제하여 식품이 부패하기까지 시간을 지연시키는 것으로 살균작용이 있는 소독제와는 근본적으로 다릅니다. 국내에서는 이러한 보존료를 식품첨가물로 분류하고 있으며, 보존료는 13개의 화합물의 사용이 허용되어 있고 소독제는 5개의 화합물이 허용된 상태입니다. 이 중 소독제는 식품에 대한 직접적인 첨가는 금지되어 있고 오로지 야채류, 과실류, 식기 등의 소독을 위해서만 사용이 허가되어 있습니다. 국내에서 사용이 허가된 보존료의 종류는 크게 표 88-1과 같습니다.

표 88-1. 사용 허가된 보존료의 종류

① 프로피온산 및 그 염류(나트륨, 칼슘)
② 소브산 및 그 염류(칼륨, 칼슘)
③ 안식향산 및 그 염류(나트륨, 칼륨, 칼슘)
④ 파라옥시안식향산(메틸, 에틸)
⑤ 데히드로초산 및 그 염류(나트륨)

먼저 프로피온산은 프로피온산, 프로피온산나트륨, 프로피온산칼슘 3가지가 보존료로 사용됩니다. 빵류나 생과자류의 미생물에 의한 부패, 또는 야채류의 소금절임 발효에 있어서 미생물에 의한 이차적 발효를 억제하는데 효과가 큰 것으로 알려져 있습니다. 인체에 대해서는 자연에 존재하는 지방산과 마찬가지로 쉽게 대사되는 장점이 있습니다.

소브산은 소브산, 소브산칼륨, 소브산칼슘 3가지가 사용되며 프로피온산과 마찬가지로 인체 내에서 쉽게 대사된다는 특징이 있습니다. 소브산은 곰팡이, 효모 등의 미생물에 대해 성장억제물질로 작용하나 그

작용이 큰 편은 아니며, 주로 식육제품·어육연제품·땅콩버터·된장·고추장 및 과일·채소의 절임류, 잼·케첩, 유산균음료·팔랑금류 등에 쓰입니다.

안식향산은 살균작용과 세균의 발육억제작용을 하며 안식향산, 안식향산나트륨, 안식향산칼륨, 안식향산칼슘 4종이 쓰입니다. 살균작용은 용액의 pH에 의해 크게 영향을 받는데 산성일수록 그 효과는 크며 일반적으로 pH 3.0 에서의 안식향산 살균력은 pH 7.0 인 경우보다 10배나 더 크다고 합니다. 안식향산은 주로 청량음료(탄산음료 제외)나 간장 및 된장에 주로 사용되며 물에 잘 녹으므로 수용성 식품에 더 쓰기가 편합니다.

파라옥시안식향산은 메틸과 에틸 2종류가 있으며 인체에 거의 해가 없는 농도에서도 세균이나 효모, 곰팡이들의 성장을 억제하여 주는 작용을 갖고 있습니다. 때문에 현재 우리나라와 미국, 일본 등을 비롯한 많은 나라에서 식품방부제로서 널리 사용되고 있습니다. 살균력은 파라옥시안식향산 뷰틸이 에틸보다 훨씬 강한 반면 독성은 더 약한 장점이 있습니다. 가공식품에는 간장이나 식초, 청량음료, 과실 소스류 등에 사용되는데, 과실류와 과채류의 표피 살균에도 사용되며 야채류나 과채류의 간장절임, 된장절임, 소금절임에도 사용되고 있습니다.

마지막으로 데히드로초산에는 데히드로초산, 데히드로초산나트륨 2종류가 허용되고 있습니다. 이들은 매우 효과적인 항미생물제로 알려져 있는데, 세균뿐 아니라 곰팡이나 효모에 대해서도 강하게 작용하여 성장을 억제합니다. 다른 보존료와는 달리 pH의 변화에 의해서 그 작용이 크게 변하지는 않지만, 그래도 산성 용액에서 그 작용이 더 강합니다. 많이 쓰이는 식품으로는 치즈, 버터, 마가린 등 유제품과 청량음료, 된장, 팔랑금류, 야채류나 과실류의 소금, 간장, 식초 절임류 등에 사용됩니다.

이상의 모든 보존료에 있어서 미생물의 발육을 억제시키는 작용이 있다는 것은 어느 정도 독성이 있다는 뜻이므로, 이것을 첨가할 대상 식품과 사용량에 대하여 그 사실을 표시하도록 하는 등 엄격한 규제를 하고 있으며, 보존료의 식품보존 작용은 절대적인 것이 아니라 다만 부패할 때까지의 시간을 얼마간 연장시키는 것이므로, 소비자는 보존기간에 대하여 주의할 필요가 있습니다.



Q89 식품에 있어서 구연산의 역할은 무엇인가요?



Answer

구연산은 식품 유기산 중 하나인 시트르산(Citric Acid)을 통상적으로 부르는 이름으로 구연산의 구연(枸橼)은 레몬 비슷한 과일인 시트론(Citron)을 의미하는 한자어입니다. 구연산은 탄소를 6개 보유한 유기산으로서 자연에서는 감귤, 레몬 등에서 주로 발견됩니다. 매년 수백만 톤의 구연산이 생산되어 식품의 감미제나 방향제로 사용되며 또한, 살균 효과가 있어서 베이킹소다 등과 함께 친환경 살균제로도 널리 이용됩니다. 산미료(식품첨가물)의 하나이기도 하고 생화학적으로는 산소 호흡을 하는 모든 생명체에서 일어나는 대사과정인 구연산 회로(Citric Acid Cycle)에 참여하는 중간산물이기도 합니다. 성상은 무색의 결정 또는 입상 혹은 백색의 결정성 분말, 또는 분말이며 청량음료수, 과즙, 캔디, 잼, 소스류 등에 널리 사용됩니다. 차 잎 중의 구연산은 비타민 C의 안정성에 기여하고 항산화 작용을 높이는 효과가 있습니다.

구연산은 1784년 '카를 빌헬름 셸레'라는 과학자에 의해 최초로 발견되었습니다. 이 과학자는 레몬주스로부터 구연산을 최초로 분리하는데 성공하였는데, 구연산을 뜨거운 구연산 용액으로부터 결정화시키면 무수물 형태로 얻을 수 있고 반대로 찬물에서는 수화물 형태를 만들 수 있습니다. 또한 구연산 수화물을 78 °C 정도의 열로 가열하면 무수물 형태로도 변환시킬 수 있습니다. 하지만 구연산을 만드는 공업적 방법은 이러한 원리가 아니며 '검정 곰팡이'라는 미생물을 활용한 구연산 발효법으로서 당류를 기질로 사용하여 미생물과 배양하면 배양액 속에 구연산이 축적되는 현상을 이용한 '구연산 발효법'을 이용합니다. 전 세계에서 생산되는 구연산의 90% 이상이 이 발효법에 의해 생산되는데, 기질로는 당밀을 사용하고 산성 조건에서 7~10일 간 발효시키면 구연산을 얻을 수 있습니다. 이러한 발효법은 신체에서 필요로 하는 에너지를 생산하는 TCA 회로에서도 볼 수 있는데, 일반적으로 산소가 충분한 상태에서 생물체는 당을 완전히 산화시켜 에너지를 얻지만, 산소가 불충분한 상태에서는 시트르산(구연산)을 완전히 분해시키는데 필요한 산소가 부족해 TCA 회로가 멈추게 되고 이 과정에서 분해되지 않는 시트르산(구연산)이 발효되는 것을 볼 수 있습니다.

구연산의 역할은 구연산 회로 또는 TCA 회로(TriCarboylic Acid Cycle)의 중간산물 중 하나로서 그 역할이 매우 크다고 할 수 있습니다. TCA 회로는 세포가 산소를 이용해 에너지를 생산하는 세포 호흡(Cellular Respiration) 과정 중의 하나로 탄수화물, 지방, 아미노산 등이 해당과정(Glycolysis)을 통해 대사 생성물을 발생시키면, 이들을 산화시켜 ATP에 에너지 일부를 저장하고 NAD⁺, FAD 등의 중간체를 다시 전자전달계(Electron Transport System)에 넘겨주는 과정을 의미하는데, TCA 회로를 시작하는 출발점이 시트르산(구연산)으로서 중요한 역할을 한다고 볼 수 있습니다. 즉, 사람이 활동하는데 있어 필요한 에너지를 생산할 때 그 시작점인 것입니다.

또한 구연산은 음식이나 음료의 향신제 또는 보존제로 가장 많이 활용되고 있으며 몸에 필요한 무기질을 염의 형태로 공급하는 식품보조제에서 금속에 대한 염을 만들 때도 가장 많이 활용되는 물질입니다. 구연산을 활용한 음료 중 오렌지나 레몬주스의 경우 제품 자체의 pH는 과즙 중 구연산의 농도에 의해 결정됩니다. 보통 구연산의 농도가 높으면 pH가 낮아져 신맛이 강해지며, 반대로 구연산의 농도가 낮으면 pH가 높아져 신맛이 약해집니다.

식품 외에 구연산을 활용한 제품의 예로는 주방세척제를 들 수 있는데 이는 구연산의 pH 완충 능력을 활용하여 만든 것입니다. 빨래할 때 구연산을 넣으면 물때를 없애거나 비누찌꺼기가 생성되지 않게 하여 세탁효과를 높일 수 있고 싱크대나 화장실의 물때를 청소할 때도 매우 유용합니다.

구연산은 약산성을 띠고 있지만 순수하게 정제된 구연산은 부작용을 일으킬 수 있습니다. 구연산을 흡입하면 기침이 나고 숨이 가빠지며 인후염이 생길 수 있고 또한, 과다하게 섭취하면 복부 통증을 일으킬 수 있으며 농축된 구연산 용액이 피부나 눈에 노출되면 피부 충혈과 통증을 유발합니다. 그리고 구연산을 오랜 기간 장기적으로 섭취하면 치아의 에나멜이 침식될 가능성도 존재합니다.



Q90 수분활성도란 무엇인가요?



Answer

모든 식품은 내부에 수분을 함유하고 있습니다. 식품의 수분에는 보통의 물과 같이 다른 물질을 녹이고 빙점에서 동결하고 증류되기 쉬운 수분과 이와 같지 않은 성질의 수분이 있습니다. 전자를 자유수, 후자를 결합수라고 합니다. 자유수는 식품 중에 유리상태로 존재하는 수분으로서 건조시키면 쉽게 제거되는 상태의 것으로 0 °C 이하에서 어는 물을 말합니다. 일반적으로 모세관에 응축되어 있는 상태이며 전해질을 잘 녹이기 때문에 수용성 성분의 용매로서 작용하는 물로 식품 성분인 염류, 당류, 수용성 단백질 등을 녹이고 있는 물입니다. 특징으로는 끓는점과 어는 점이 매우 높고 비열이 크며 비중은 4 °C에서 가장 크고 표면장력이 커 점성도 높습니다. 반면 결합수는 유기물과 잘 결합되어 있는 상태이며 보통의 방법으로는 잘 유리되지 않습니다. 식품성분인 탄수화물이나 단백질 분자의 일부분을 형성하기도 하고 용질에 대하여 용매로 작용하지도 않습니다. 수증기압이 보통의 물보다 낮아 대기 중에서 100 °C 이상 가열하여도 제거되지 않습니다. 보통의 물보다 밀도가 크고 0 °C나 그 이하에서도 잘 얼지 않습니다. 동·식물의 조직에 존재할 때 그 조직에 높은 압력을 가하여 압착해도 제거되지 않습니다. 때문에 식품 중 미생물의 번식과 발아에 이용되지 못합니다.

수분활성도란 어떤 임의의 온도에서 그 식품의 수증기압에 대한 온도와 순수한 물의 수증기압과의 비율로써 대기 중의 상대습도까지 고려한 수분함량을 나타낸 것으로 식품 중의 비결합수 즉 자유수의 양을 나타낸다고 할 수 있습니다.

$$\text{수분활성도}(A_w) = \frac{\text{식품의 수증기압}(P)}{\text{순수한 물의 최대수증기압}(P_0)}$$

모든 식품은 일정한 온도와 습도가 주어질 때 그 식품의 수분출입을 막지 않는 한 수분함량은 상대 습도와 평형에 이르며 이때의 수분함량을 평형수분함량이라고 합니다. 일반적으로 식품의 수분함량이 많을수록 미생물 등의 요인에 의해 식품 저장성이 저하하는 것으로 생각할 수 있습니다. 그러나 식품은 다양한 성분의 복합체로 단순히 수분함량에 의해서가 아니라 수분의 존재 형태에 의해서 저장성이 영향을 받게 됩니다. 가공식품류나 신선 식품류는 물론이고 미생물도 생육을 위한 적정 수분활성도를 가지고 있어 이를 적절히 이용하면 식품의 품질을 장기간 보존할 수 있습니다. 건조식품의 수분활성도는 0.6이하이고 건조과실류는 0.6~0.66, 중간식품은 0.65~0.85, 생선, 육류, 신선과채류는 0.98~1.0입니다. 수분활성도는 미생물의 종류에 따라서도 달라집니다. 곰팡이의 수분활성도는 0.7~0.95이며 이스트는 0.88~0.90이고 박테리아는 0.94입니다. 하지만 일부 내건성곰팡이의 경우는 0.64에서도 생육이 가능하고 내염성, 내삼투압성효모도 0.8 이하에서 생육이 가능합니다.

식품 중의 수분함량은 대기중의 상대습도에 따라 흡습 또는 탈습을 하는데 등온흡습곡선과 탈습곡선은 반드시 일치하지 않으며 이를 Hysteresis라고 합니다. 단분자층 수분함량은 수소결합에 의한 결합수의 영역이며 저장성이 향상되는 영역입니다. 수분활성도는 대기 중의 상대습도까지 고려한 수분함량으로써 식품 속의 수분함량은 전체수분의 함량보다 미생물이 실제로 이용할 수 있는 수분함량의 정도가 문제로 작용합니다. 수분활성도가 증가하면 유지산화 억제작용을 하는데 식품에 존재하는 물분자가 라디칼반응에 의하여 형성된 Hydroperoxides의 H₂에 결합하여 복합체를 형성함으로써 Hydroperoxides의 분해를 억제하기 때문입니다. 식품 속의 물분자는 유지의 산화 촉진물인 금속들을 수화시켜 금속 수산화물의 형태로 바꿈으로써 금속에 의한 촉매작용을 억제합니다. 식품 속의 수분함량이 증가함에 따라 비효소적 갈변반응의 속도도 증가하나 어떤 최대치에 도달한 후에는 수분활성도가 증가하여도 갈변반응 속도는 증가되지 않습니다. 곰팡이, 효모, 세균 등은 수분활성도에 의해 크게 영향을 받지만 일정수준의 제한 수분활성도(Limiting Water Activity)이하에서는 활동이 완전히 억제됩니다.

삼투압이 증가하면 수분활성이 감소되며 낮은 수분활성과 높은 삼투압 조건하에서는 세포의 탈수현상으로 인하여 생물체들이 정상적인 생육을 할 수 없게 됩니다. 식품 저장에서 소금 절임이나 설탕절임은 이러한 원리를 이용한 것입니다. 수분이 많은 식품의 저장성을 향상시키기 위해서는 냉동이나 건조를 해야합니다. 그러나 건조의 경우 조직감이 떨어지고 제품고유의 맛과 향이 소실됩니다. 따라서 식품 고유의 물성과 향미를 최대한 살리면서 저장성을 유지하기 위해 수분 대신 수분활성도 조절제(Humectant)를 넣어 제품의 보존성과 유연성을 향상시키는데 대표적인 수분활성도 조절제는 Glycerin, Sorbitol, 유당 등이 있습니다.



Q91 비엔나 소시지는 공기가 있는 상태로 포장되어 있는데 쉽게 변질되지 않나요?



Answer

일반적으로 소시지와 햄들은 대부분 진공포장으로 유통되고 있습니다. 이는 육가공제품이 유통되는 과정에서 산소와의 접촉을 최소화하여, 미생물과 지방산패에 의한 변질을 예방하기 위해서입니다. 하지만, 비엔나 소시지와 같은 경우 진공포장이 아닌 산소가 포함된 함기 포장으로 유통되고 있습니다. 이는 다른 소시지류와 달리 크기가 작아 날개로 정렬하여 진공포장하기 어렵고 시중에서 500g~1kg까지 대용량 포장으로 판매되는 경우가 많기 때문입니다. 이러한 포장 형태로 인해 다른 소시지류와는 조금 상이한 공정을 거치게 됩니다. 일반적으로 비엔나 소시지는 1차 가열공정을 통하여 제품을 익혀주고 완제품을 다시 포장재에 충전하면서 제품표면에 오염된 미생물들을 제거시키기 위하여 2차 살균(Post Pasteurization)을 하게 됩니다. 보통 2차 살균은 85~90℃ 정도 되는 열수에 15~20분 정도 가열함으로써 표면살균이 이루어집니다. 또한 최근에는 무균포장(Aseptic Packaging), 환경 기체조절 포장(Controlled/Modified Atmosphere Packaging), 활성포장(Active Packaging)도 활용되고 있습니다.

무균포장방법은 1차 가열 살균된 비엔나 소시지가 미생물 등과 같은 외부환경에 오염되지 않은 상태로 무균포장 작업실로 이송되고 이곳에서 무균포장 작업이 이루어지는 것입니다. 무균포장 작업실 내 모든 작업대나 기타 설비 등은 살균제나 자외선 등에 의하여 살균되고, 작업실 내 공기도 에어필터를 통하여 세균이 제거되며, 작업자들은 무균실을 출입할 때 미리 살균 처리된 작업복과 신발, 모자, 장갑, 마스크 등을 착용하며, 포장작업 중 제품들이 사람의 손에 접촉되는 것을 최대한 줄여 무균상태로 포장하는 것입니다. 현재 군납 비엔나 소시지들은 대부분 무균포장 되어 2차 살균 없이 군 장병에게 보급되고 있습니다.

환경 기체조절 포장은 포장 내부 공간 내 기체를 조절하여 포장하는 방식입니다. 공기는 21%의 산소와 79%의 질소로 구성되어 있는데, 공기 중 산소는 호기성 부패 미생물의 성장과 번식에 필요한 요소 중 하나입니다. 따라서 포장 내부 공간의 산소 농도를 낮추고 질소나 이산화탄소의 농도를 증가시켜 물리, 화학적 처리 없이 미생물의 성장 번식을 억제하고 효소반응을 억제시켜 제품의 유통 및 저장기간을 증진시키는 방법입니다. 이산화탄소는 박테리아나 곰팡이의 생육을 억제시키는 기능을 가지고 있으며,

질소는 식품에 어떠한 영향도 주지 않는 불활성가스로서 미생물 성장에 사용되지 않아 산소 대체 가스로 이용됩니다. 환경 기체조절 포장 시스템에서는 포장의 완전성과 기밀성이 아주 중요합니다. 포장 내부를 먼저 진공화한 다음 원하는 조성의 가스로 치환시키고 밀봉하는데, 보관 중 조절된 가스의 농도를 유지하려면 포장재가 가스 및 수분에 대한 차단성이 아주 우수하여야 하므로 포장재질중 EVOH와 PVDC를 다른 재질의 포장재와 적층하여 사용하게 됩니다.

활성포장은 포장필름이나 용기 내에 첨가제를 넣어 포장내부의 공기를 조절시켜 미생물의 성장 번식을 억제시키고 보존성을 연장시키는 방법입니다. 첨가제로는 산소흡수제, 이산화탄소 발생제, 알코올 발산제, 보존제 방출제, 에틸렌 가스 흡수제, 수분 흡수제 등이 있습니다. 육가공 산업에서는 비엔나 소시지와 같이 합기 포장제품에 산소흡수제가 첨가되어 포장내의 산소를 제거함으로써 호기성 박테리아와 곰팡이의 성장 억제 및 산화 방지효과를 얻을 수 있는데 가장 보편적이 산소 흡수제로는 산화철 분말, 제1탄산철 등과 같은 금속 환원제를 담은 것이 있습니다. 사용량은 포장내의 산소의 양과 식품 중에 존재하는 용존 산소의 양에 따라 다르지만 1g의 철은 대략 300 cc 정도의 산소를 흡수할 수 있으며 포장 내 산소 농도를 0.1% 이하로 줄여야 최대 효과를 얻을 수 있습니다. 군납 비엔나 소시지도 무균포장과 탈산소제를 이용한 활성포장 두 가지가 병행하는 포장방법을 사용하고 있습니다.



Q92 팽창제란 무엇인가요?



Answer

팽창제(Swelling Agent 또는 Leavening Agent)는 반죽을 부풀게 하는 물질을 총칭하는 말로 반죽 혼합물 안에서 가스를 분출시켜 반죽을 팽창시키거나 구멍을 뚫어 빵을 부드럽게 하는 역할을 합니다. 제과나 제빵 시 조직을 연하게 하고 기호성을 높이기 위해서 첨가하게 되며, 효모균의 발효작용에 의한 탄산가스 등을 발생시키는 원리입니다. 또한 화학적 반응을 이용하는 경우도 있는데, 탄산수소나트륨(중조)에 산성물질(명반 등)이나 산을 생성하는 화합물, 전분을 혼합하여 가스를 발생시키는 방법입니다. 이와 같은 팽창제는 식품첨가물로 지정되어 있는 물질만 사용이 가능합니다.

밀가루 반죽 시 밀가루 내 단백질인 글루테닌과 글리아딘이 반응하여, 글루텐 단백질이 형성되며 이 글루텐은 망상구조를 이루게 됩니다. 이러한 망상구조 사이에 팽창제에 의해 발생한 가스가 들어가 반죽이 팽창하여 특유의 부드러운 스펀지상 조직을 부여하게 됩니다. 즉, 반죽 중에서 가스가 발생하여 망상구조 사이로 들어가게 되고 반죽에 독특한 다공성의 세포 구조를 부여하게 되는 것입니다.

팽창제의 종류는 천연품과 합성품이 있으며 천연품으로는 효모가 대표적입니다. 효모를 이용한 팽창에는 대개 한나절이 넘게 걸리나, 시간을 단축해주는 화학 팽창제보다 효모는 깊은 맛을 더해주기 때문에 여전히 널리 사용되고 있습니다. 대표적인 효모 팽창제의 예로 맥주 효모를 이용한 맥주빵이 있습니다. 이는 효모가 위에 떠있는 맥주를 이용하는 상면발효 법과 효모가 가라앉는 맥주를 이용하는 하면발효 법이 있습니다.

합성품으로는 탄산수소나트륨(NaHCO_3)과 베이킹파우더가 대표적이며 이외에도 약 20종을 단용(단제식 팽창제) 또는 2종류 이상을 혼합(복제식 팽창제)하여 사용되고 있습니다. 단제식 팽창제를 사용할 때는 가스가 발생한 다음 식품이 알칼리화 되어 빵이 누렇게 되거나 향미가 나빠지므로 산성물질을 병용하여 단제식 팽창제의 결점을 개선해야 합니다. 이를 위해 등장한 것이 복제식 팽창제입니다. 복제식 팽창제는 저분자량 유기산 또는 산성염과 소금, 탄산수소나트륨의 반응을 통해 이산화탄소 가스 배출 유도 작용을 하는 종류와 타르타르 산 또는 주석염이 포함되어 실온에서 단독으로 작용하는 종류로 나뉩니다. 베이킹

파우더는 합성품인 화학팽창제 중 가루 형태로 된 모두를 일컫는 말입니다. 가장 많이 쓰이는 베이킹 파우더는 황산알루미늄나트륨과 인산칼슘의 혼합물로 생물 팽창제인 효모보다 매우 짧은 시간 안에 팽창과 휴지를 마칠 수 있습니다.

그러나 첨가제 없이도 반죽을 세차게 저어 공기를 반죽으로 넣으면, 거품이 일게 되어 공기가 팽창제의 역할을 하게됩니다. 또한, 달걀 흰자로 거품을 낸 머랭을 사용하면 빵을 굽는 과정에서 수분이 빠져나가도 부푼 상태를 그대로 유지할 수 있으며, 밀가루를 팽창시키는 단백질인 글루텐도 기포를 발생시킵니다. 흰자는 주로 부드러운 식감을 주는 케이크 및 카스테라 등의 제빵에 이용되며, 글루텐은 과자류의 제빵에 이용됩니다.

가끔씩 소금이 팽창제로 이용되는 빵을 볼 수 있는데 이런 빵은 솔트라이징 브레드라 불립니다. 이 빵의 재료와 효모가 반응하면 깊은 맛이 사라지기 때문에 솔트라이징 브레드를 만들 때에는 오히려 효모균의 발생을 막습니다. 이런 종류의 빵은 만드는 시간이 길며 특히 배양 시간은 10시간 남짓으로 많은 시간이 소요됩니다. 클로스트리디움 퍼프린젠스란 미생물은 수소기체를 발생시키며 솔트라이징 브레드의 팽창에 사용됩니다.



Q93 농약이 인체에 해로운 이유는 무엇인가요?



Answer

농약은 농약관리법의 정의에 따르면 「농작물을 해치는 균(菌, 곤충, 응애, 선충(船蟲), 바이러스, 잡초, 그 밖에 동식물을 방제하는 데에 사용하는 살균제·살충제·제초제, 농작물의 생리기능을 증진하거나 억제하는 데에 사용하는 약제, 그 밖에 농림수산물부령으로 정하는 약제」입니다. 또한 농작물의 생육을 촉진 또는 억제하거나 낙과를 방지하는 등의 농산물의 품질을 향상시키는 약제와 이들의 효과를 증진시키기 위하여 사용되는 전착제 등 약효 증진제도 농약의 범위에 포함시키고 있습니다.

농약사용으로 인한 효과는 병충 및 해충에 의한 수확량 감소 방지 효과, 노동력 및 생산비 절감 효과 등이 있어 식량의 생산성 향상에 가장 많은 역할을 하고 있어 비료 및 농기계와 함께 농업생산에 있어서 중요한 물질입니다. 하지만 농약은 생물을 사멸하는 화합물로서 양의 차이가 존재하지만 독성을 가지고 있기 때문에, 사용하는 농업인 또는 제조공정 종사자의 건강을 해칠 우려가 있으며, 농작물에 적절하게 사용하지 않을 경우 작물의 약해는 물론 환경오염을 유발할 수 있습니다. 또한 농산물에 일정량 이상 잔류된 식품을 섭취하는 사람에게 중독을 일으키는 등 건강에 심각한 영향을 초래하므로 잔류농약 문제는 사회적으로 중요한 이슈가 되어 왔습니다.

통상적으로 사용되는 농약들의 경우, 피레스로이드계, 트리아졸계, 유기인계 등 농약의 화학적 기본 구조로 계열이 분류되며, 각각의 작용기작은 피레스로이드계는 세포의 나트륨 채널 장애, 트리아졸계는 세포 멤브레인 스테롤의 합성 저해, 유기인계는 세포내 콜린에스터라제의 저해 등입니다. 이처럼 농약은 세포 단위의 생명활동을 저해함으로써 살충이나 살균 혹은 제초 효과를 나타냅니다. 따라서 세포로 이루어진 생명체에는 작용기작에 따라 치명적으로 작용할 수 있습니다. 특히 유기인계 농약에 중독될 경우 인체 내에서 비가역적인 콜린에스터라제의 억제제로 작용하여, 시냅스에서 아세틸콜린이 축적됨으로써 중추와 말초 신경계에서 신경 전달의 과자극과 차단이 유발됩니다. 신경계에 아세틸콜린이 축적될 경우 불안, 진전, 두통, 섬망, 경련, 혼수 등이 나타날 수 있고 과다하게 중독될 경우에는 사망에 이르게 됩니다. 하지만 상기의 증상은 농약 원액을 과다복용 하였을 때 나타나며, 농산물에 잔류하는 농약의 양은 일반적으로

ppm(Parts Per Million, 100만분율)단위로 급성독성의 농약이라고 해도 국가에서 제한하는 농도 이하로 검출될 경우 섭취하여도 중독을 일으킬 걱정은 없습니다.



그림 93-1. 품목별 올바른 농약 사용 안내서

국내의 농약 안전관리 제도는 생산자의 안전한 농약 사용을 유도하고 잔류농약으로부터 소비자를 보호하기 위해 관련 제도를 마련하여 운영중입니다. 농업인 등 농산물 생산자는 농약의 안전한 사용과 관리를 위해 농약 안전사용기준이 설정된 「농약관리법」을 준수하여야 합니다. 농산물 소비자에게는 안전한 소비를 보장하고자 작물별 농약 잔류허용기준이 마련된 「식품위생법」을 통해 소비자를 보호하고 있습니다. 또한 「농산물품질관리법」에서 잔류농약 조사 근거를 마련하여 농식품부·식약처 등이 협업하여 부적합 농산물 유통을 사전 차단하기 위한 노력을 하고 있습니다. 생산·유통 단계 농산물 안전성 조사결과 잔류허용기준을 초과한 경우 해당 농산물에 대하여 폐기·출하연기 등의 조치를 취하고 농약관리법을 통해 위반자에게는 과태료(1백만원 이하)를 부과하고, 식품위생법을 통해서는 벌금(5천만원 이하) 등의 제재 조치를 행하고 있습니다.

올바른 농약사용을 위하여 농림축산식품부에서는 품목별 올바른 농약 사용 안내서를 배포하고 있으며, 식품의 종류별 올바른 농약 사용법에 대하여 자세히 설명하고 있습니다.

Q94 식품 변질의 원인은 무엇인가요?



Answer

식품의 변질은 미생물 또는 식품 내부의 효소작용 및 식품 중의 성분이 화학적인 변화를 일으킨 결과 색상과 맛, 향이 변하여 식용으로 적합하지 않게 되는 현상을 말합니다. 식품이 변질되거나 부패되면 이취, 이미, 변색, 퇴색 또는 광택과 탄력성이 소실되고, 연화·점질화 등의 현상이 일어나게 됩니다. 액체식품의 경우에는 내용물이 침전·응고되거나 발포 및 혼탁 등이 생기며 세균수의 증가로 포장용기의 팽창이 발생하기도 합니다. 이러한 변질이 발생하는 원인으로는 물리적, 화학적, 미생물학적 요인이 있으며 여기에는 생물에 의한 변질과 효소에 의한 변질 및 비효소적 갈변 현상도 포함됩니다.

먼저 물리적 요인으로는 온도, 수분, 광선 등에 의한 변질이 있습니다. 온도의 높고 낮음은 화학적 변화나 미생물에 의한 변화를 촉진 또는 억제하는 요소로서 중요하기는 하나 상온 근처에서의 영향은 그리 크지 않습니다. 하지만 광선은 화학적 변화를 촉진시키는 작용이 있습니다. 따라서 자외선에 직접적으로 식품을 노출시킬 경우 유지의 산패나 색소의 퇴색 반응이 촉진됩니다. 세 가지 영향 중 수분이 식품 변질에 가장 큰 영향을 미치는데, 수분이 많은 신선식품일수록 온도나 습도 차이에 의해 수분이 증발될 경우 부피가 줄어 성상이 나빠지며 반대로 건조식품에서는 수분을 흡수해서 변색, 곰팡이의 번식, 냄새 변화 등이 발생하여 저장성이 줄게 됩니다.

화학적 요인으로는 산소의 산화작용에 의한 변질이 있습니다. 산소는 식품의 향기와 색깔을 변화시키는 주된 요인으로서 비타민 A와 C 같은 산화되기 쉬운 영양소를 파괴합니다. 보통 유지를 많이 함유한 식품은 장기보관 시 차차 색이 변하고 맛이 떨어지며 불쾌한 냄새가 생기는데 이러한 현상을 산패라고 합니다. 이는 식품 속 유지가 공기 중의 산소와 화합해서 과산화물을 만들고 이 과산화물이 촉매가 되어 다른 지방들을 계속 산화시키기 때문입니다. 이를 유지의 자동산화라고도 하는데, 이 결과로 알데히드, 케톤 등 저급지방산이 생성되며 이 현상은 온도가 높을수록 빠르고 수분, 광선, 중금속 등에 의해 촉진됩니다.

미생물적 요인으로는 세균, 곰팡이, 효모에 의한 변질이 있는데, 세균 > 곰팡이 > 효모 순으로 식품에 영향을 미칩니다. 세균에 의한 식품의 분해작용 및 그 변화를 보면 단백질이 아미노산으로 분해되며 암모니아,

인돌, 스카톨, H₂S 등 불쾌한 냄새를 갖는 유독물질로 분해되어 썩은 냄새가 나게 됩니다. 곰팡이와 효모는 비교적 많은 탄수화물을 가지고 있는 식품에 잘 번식하며, 단백질성 식품을 부패시키는 경우는 드문데, 이는 세균과 같이 단백질을 아미노산보다 더 작은 분자의 물질로 분해하는 능력이 약하기 때문입니다.

표 94-1. 식품에 번식하는 미생물

미생물	곰팡이	효모	세균
대표 유해균	푸른곰팡이, 털곰팡이, 거미줄곰팡이	내당성효모 내염성효모 산막효모	점막균, 젖산균, 대장균
번식 한계온도	15~37 °C	10~35 °C	5~45 °C
잘 번식하는 식품	녹말질 (식물성 식품)	당질 (식물성 식품)	단백질 (동물성 식품)
산소와의 관계성	호기성	호기성, 혐기성	호기성, 혐기성
효소작용 여부	○	○	○
분해생성물	유기산	알코올, CO ₂	아민, 암모니아, 유기산, CO ₂ , H ₂

식품 변질을 예방하려면 각 식품의 성질에 맞는 가공 및 저장법이 필요합니다. 먼저 식품 변질을 방지하는데 가장 중요한 것은 미생물의 작용을 억제하는 것입니다. 이는 미생물을 사멸시키는 공정이나 미생물의 생육에 부적당한 조건을 주어 번식을 방지하는 저장법으로 이어집니다. 먼저 미생물을 사멸시키는 공정의 경우 미생물의 생존한계온도 이상으로 가열하여 미생물을 사멸시키는 것인데, 가열살균·멸균 또는 방사선 살균을 예로 들 수 있습니다. 미생물의 번식을 방지하는 저장법은 염장법이나 당장법(설탕절임)이 있는데 식염수나 설탕용액의 농도를 높이면 삼투압이 커져 그 식품에 있는 미생물의 세포를 탈수시켜 생육을 억제하는 것입니다. 이외에 식품을 건조하여 미생물이 사용할 수 있는 수분을 증발시키는 건조(탈수)법도 있습니다. 또한 채소의 경우 식품 내 효소작용을 억제시키기 위해 포장 전 데치기(Blanching) 공정을 진행하고 과일의 경우 질소가스 충전포장, 진공포장 등을 합니다.



Q95 튀긴 음식은 몸에 해롭나요?



Answer

튀김은 높은 온도의 기름에 식재료를 익히는 방식으로, 과거부터 많이 사용된 조리 방법입니다. 특히, 바삭거리는 식감과 고소한 맛으로 인해 대부분의 식재료를 튀길 경우 선호도가 높습니다. 또한 기름의 끓는점은 120 °C 이상으로 튀긴 식품은 매우 높은 고열로 조리되어 미생물 및 열분해가 되는 독성 성분으로부터 안전한 조리법입니다. 하지만, 튀긴 음식을 많이 먹을 경우 몸에 좋지 않을 수 있습니다. 이는 튀긴 음식이 기름을 사용하여 일반적으로 칼로리가 높고, 트랜스지방의 생성 등의 문제점이 있기 때문입니다.

트랜스지방은 튀김조리 시 고온으로 인해 Cis형 분자구조를 가진 지방산이 Trans형으로 변형되며 생성됩니다. 지방은 보통 Chain 구조를 가지고 있는데 불포화지방산은 굽은 Chain 구조를 형성하며 상대적으로 불안정한 구조로 대사나 분해가 잘되는 편이나 트랜스 지방은 경우 탄소 사이의 Double Bond 를 두고 대칭적으로 Chain구조가 곧게(Straight) 형성되어 안정한 형태를 보이게 됩니다. 따라서 안정된 구조 때문에 인체 내에서 대사가 잘 되지 않고 혈관에 쌓여 동맥경화를 유발할 수 있습니다.

또한, 감자, 곡류와 같은 탄수화물이 풍부한 재료를 튀길 경우 아크릴아마이드(Acrylamid)라는 발암물질이 생성됩니다. 높은 온도에서 식재료를 가열할 경우, 온도가 높고 조리시간이 길수록 아크릴아마이드 생성량이 증가합니다. 이는 기름을 이용하여 120 °C 이상의 온도에서 조리하는 과정 중 식재료 내 아스파라긴산과 당의 화학적 반응으로 아크릴아마이드가 생성되게 되기 때문입니다. 아크릴아마이드는 국제암연구소(IARC; International Agency for Research on Center)에서 2A 등급으로 '사람에게 암을 유발할 가능성이 있는 물질'로 분류 되어 있습니다. 이러한 아크릴아마이드는 감자튀김이나 감자칩, 유당면 등 유당처리 제품 뿐 아니라, 커피류, 참기름 등 고온으로 조리, 가공하는 제품에서도 검출될 수 있습니다. 따라서 이러한 아크릴아마이드의 섭취를 줄이기 위해서는 식품 조리 시 120 °C 이하 온도에서 삶거나, 데치는 등의 조리법을 사용하여야 합니다. 또한, 감자와 같이 탄수화물이 많은 식품은 8 °C 이상의 그늘진 곳에 보관하고 장기간 냉장고에 보관하여 당이 많이 생성되게 하지 않는 것이 중요합니다. 또한 튀김조리

시 조리 전 감자와 같은 탄수화물이 풍부한 식품은 물·식초 혼합물(1:1)에 15분 담가 당과 유기산을 제거해 주거나, 튀김온도를 175 °C를 넘지 않게 하지 않는 것이 중요합니다. 또한 오븐 등을 이용해 구울 때도 아크릴아마이드가 생성될 수 있으므로 조리 온도를 190 °C이하로 하는 것이 좋습니다.



Q96 식품 중 방사능이 위험한 이유는 무엇인가요?



Answer

2011년 일본 후쿠시마 원전에서 방사능이 유출되는 사고가 발생하였습니다. 방사선이 인체에 노출될 경우 유전자에 돌연변이가 발생해 암이나 기형아 출산으로 이어질 수 있습니다. 방사능을 나타내는 주요 수치는 방사선의 세기를 나타내는 베크렐(Bq)과 인체의 방사선 피폭량을 나타내는 시버트(Sv)입니다. 우리가 먹는 식품의 방사능 오염정도를 나타낼 때는 베크렐이라는 단위가 쓰이고 안전기준치는 370베크렐 이하, 일본산 식품에 한하여 100베크렐 이하로 하고 있습니다. 만약 150mSv(밀리시버트: 방사선이 인체에 미치는 영향을 나타내는 단위)이상의 방사능에 노출되면 가벼운 구역질이 나타나며 5000mSv에 노출될 경우엔 설사나 출혈이 발생할 수 있습니다. 5만mSv에 노출되면 48시간내에 사망하는 것으로 알려져 있습니다. 국제방사선방호위원회에 따르면 1년간 방사능 노출 허용치는 1mSv이다. X-선 1회 촬영 시 약 0.1mSv, CT촬영 시 5~10mSv 정도의 방사능에 노출됩니다. 하지만 외부피폭이 아닌 음식물 섭취를 통한 내부피폭은 그 위험도가 더 크다고 알려져 있습니다. 내부피폭은 대를 이어 방사능 피폭고통을 겪을 수도 있습니다. 방사능에는 200가지가 넘는 핵종이 있는데 방사능 위험성 검사 등에서는 세슘과 요오드만 언급하고 있습니다. 핵종 등 중 세슘은 1%, 요오드는 10%에도 못미치지만 3시간이면 측정이 가능하고 다른 방사능 물질은 측정하는데 한 달 이상 소요되기 때문입니다.

표 96-1. 방사능 피폭선량(mSv)과 그 증상

피폭량(mSv)	증상
250이하	임상증상 없음
500	백혈구(림프구) 일시 감소
1,000	구역, 구토, 전신권태, 림프구 현저히 감소
1,500	50% 방사선 속취
2,000	5% 사망

피폭량(mSv)	증상
4,000	30일안에 50 % 사망
6,000	14일 안에 90 % 사망
7,000	100 % 사망

우리나라 식품 방사능에 대한 관리는 식품의약품안전처와 농림수산물식품부가 담당하고 있습니다. 식약처에서는 음식물 중 방사능 오염이 인체에 영향을 미치지 않는 수준으로 관리될 수 있도록 과학적 근거에 기초하여 기준, 규격을 관리하고 있습니다. 또한, 일본 후쿠시마 원전 사고 이후, 국민 건강을 보호하기 위하여 현재 일본에서 수입되거나 일본을 경유하여 수입되고 있는 모든 농, 임산물과 가공식품, 식품첨가물, 건강기능식품 등에 대하여 매 수입시마다 방사능검사를 실시하고 있으며 일본 오염지역의 식품은 잠정 수입중단 등의 조치를 취하고 있습니다. 농림수산물식품부에서는 일본산 축, 수산물이나 국내산 농, 축, 수산물에 대하여 방사능 검사를 하고 있습니다. 우유 및 유가공품(치즈, 버터 등)과 식육 및 식육가공품(햄, 베이컨 등), 수산물(고등어, 명태 등)의 방사능검사는 농림수산물검역검사본부에서 수행하고 있습니다. 식품방사능 기준은 우리가 일년동안 섭취하는 총 음식물 중 10 %가 방사성 요오드(옥소) 100 Bq/kg, 방사성 세슘 370 Bq/kg에 오염되었을 경우에도 인체에 영향을 미치지 않는 수준(연간 1mSv)으로 관리될 수 있도록 과학적 근거에 기초하여 최소한의 원칙을 적용하여 설정하고 있습니다.

표 96-2. 식품방사능 관리기준

핵종	대상식품	기준(Bq/kg, L)
131I	영아용 조제식, 성장기용 조제식, 영·유아용 곡류조제식, 기타 영·유아식, 영·유아용 특수조제식품	100
	우유 및 유가공품	100
	기타식품	300
$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$	모든 식품	370

우리나라는 2012년 4월 1일부터 모든 일본산 수입식품에 한하여 방사성 세슘(^{134}Cs , ^{137}Cs) 기준을 현행 370 Bq/kg에서 100 Bq/kg으로 대폭 강화하여 적용하고 있습니다. 또한 일본산 수입우유, 유제품의 경우 방사성 세슘 기준을 50 Bq/kg, 음료수는 10 Bq/kg으로 각각 강화하였습니다. 또한 어린이의 갑상선에 미치는 영향을 감안하여 영유아식품의 방사성 요오드 기준을 신설(100 Bq/kg)하고 우유, 유제품 기준도 150 Bq/kg에서 100 Bq/kg로 강화하였습니다. 다만, 일본산 식품을 제외한 모든 식품에 대한 방사성 세슘 기준은 여전히 370 Bq/kg입니다.



Q97 방사선 조사 식품이란 무엇인가요?



Answer

식품의 방사선 조사기술은 에너지를 이용하여 식품의 맛, 외관, 품질에 거의 영향을 주지 않는 비가열 살균처리 기술로 Co^{60} 감마선을 식품특성과 목적에 따라 정해진 방사선량을 식품에 조사하는 것입니다. 방사선 조사를 하는 목적은 식품내의 식중독균이나 기생충을 사멸하고, 농산물의 발아를 억제하고 숙도를 조절하는 목적으로 사용되며 특히 면연력이 약한 환자식과 우주식에 이용되고 있습니다.

보통 방사선 조사량에 따라 미생물의 사멸정도가 다른데 완전살균 목적일 경우 30~50 kGy(Kilogray) 이고 식중독균을 사멸하기 위해서는 5~8 kGy, 일부 부패미생물을 살균, 살충 및 발아억제를 위해서는 1~3 kGy가 적절한 것으로 알려져 있습니다. 현재 우리나라는 26개 품목에 대해 방사선조사를 허용하고 있으며 허용선량은 0.15~10 kGy 입니다. 품목별 허용 조사량은 다음 표와 같습니다.

표 97-1. 품목별 방사선 허용 조사량

품목	허용 조사량	용도
감자, 양파, 마늘	0.15 kGy 이하	발아억제
밤	0.25 kGy 이하	
생버섯, 건조버섯	1 kGy 이하	살균, 살충
가공식품 제조 원료용 곡류, 두류	5 kGy 이하	
인삼(홍삼 포함) 제품류	7 kGy 이하	
건조 향신료	10 kGy 이하	

방사선 조사는 일반적으로 방사능 오염과 개념혼동이 되기 쉬워 많은 사람들이 방사선 조사 식품에 대하여 거부감을 가지고 있으나, 현존하는 가장 안전한 비가열 살균법의 하나입니다. 방사선이란 방사성 동위원소에서는 나오는 입자 또는 전자기파 형태의 에너지선을 말하며, 방사능이랑 방사선을 방출할 수 있는 능력입니다. 따라서 방사능 오염과 방사선 조사는 엄연히 다른 개념으로 볼 수 있습니다. 하지만

현행법에서는 혹시 모른 안전사고에 일단 방사선 조사를 한 식품은 재조사하지 못하도록 제한하고 있으며, 조사한 원료를 사용하여 제조·가공한 식품은 다시 조사해서 제조 할 수 없도록 하였습니다. 또한, 조사허용 식품에 조사한 경우 또는 방사선 조사원료를 사용하여 식품을 제조·가공한 경우 표시를 의무화하고 있으며, 완제품일 경우 소비자가 알아보기 쉬운 장소에 표시하고 원재료의 경우는 원재료명 및 함량표시란에 조사한 내용을 표시하도록 하고 있습니다.

방사선조사식품에 대한 안정성 여부는 WHO, FAO, IAEA 등이 50년 이상 걸친 연구결과를 바탕으로 안전성을 인정하였고 국제조사식품 자문위원회(IGGF)에서는 식품저장에 이용되는 수준의 방사선은 인체에 해가 없다고 보고하였습니다. 방사선 조사는 미생물 살균 등의 용도와 안전성을 확인하여 물리적, 화학적, 영양학적 변화가 거의 없는 수준으로 품목별 조사선량을 승인하여 사용하고 있습니다. 따라서 무조건적인 방사선 조사 식품에 대한 거부감은 가지지 않으셔도 좋습니다.



Q98 식품 제조공장에서 위생관리는 어떻게 하나요?



Answer

위생적인 식품 가공 및 제조에서 청결유지를 위한 청소 및 세척은 필수적입니다. 가공현장의 청소 및 세척은 일반적으로 식품의 제조 및 가공이 끝난 후 이루어지며, 제조식품의 공정특성에 따라 여러가지 방법이 사용되고 있습니다.

김치나 세절김 등 비연속적인 공정으로 식품의 제조가 이루어지는 경우, 특정시간을 정하여 작업을 중단하고 작업공간과 제조장비 등에 대해 작업자에 의하여 세척이 이루어집니다. 제조식품의 특성에 따라 세제를 사용하지 않는 정수세정, 40 °C 이상의 온수, 열수로 탱크 벽면이나 배관 내면에 부착된 스케일을 제거한 후 실온의 정수로 헹구는 열수세정, 식품의 스케일이 형성된 부위에 수세미로 물리적인 힘을 가하여 제거한 다음 정수로 헹구는 수세미 세정 방법 등이 있습니다.

반면 주스류, 장류 등 파이프라인을 이용한 연속적인 제조공정을 가지는 경우, CIP(Clean In Place) 및 COP(Clean Out Place) 방식으로 장비의 세척이 이루어집니다.

CIP는 세정 뿐 아니라 설비의 감균공정을 포함한 일련의 세정 시스템을 의미하는 것으로, 탱크, 파이프라인 및 기타 가동장치 등을 해체하지 않고 자동화공정을 이용하여 세척하는 방법입니다. 보통 CIP는 설치된 설비에 유동성 식품이 이동하는 경로에 물과 세제를 투입하여 세척하는 방식으로, 물로 Pre-rinsing, 세제로 세척, 물로 헹굼 순으로 이루어집니다. 이때 사용되는 세제는 제조식품의 특성에 따라 결정되는데, 알칼리성 혹은 산성세제를 그 특성에 맞게 선택하여 사용하게 됩니다. 다만, 설비 및 파이프라인 등의 재질이 스테인리스 등과 같이 세척제와 물에 접촉이 가능하여야 하며, 파이프라인에는 틈새가 존재하여서는 안된다는 조건이 있습니다. 이러한 CIP 방식은 밀폐화된 라인에서 세정되기 때문에 실내 환경이 위생적이며, 외부로부터 유래될 수 있는 2차 오염을 방지할 수 있는 장점이 있습니다. 또한 부품손상이 거의 없어 공장라인의 수명이 길어지며, 개인차에 의한 세정효과의 차이가 적고, 노동력과 제조시간을 단축할 수 있는 장점도 있습니다. 다만, 제조식품의 탄화물, 착생 등의 제거에 많은 노력을 기울여야 하며, 사용된 세제가 잔류하지 않도록 pH paper 등으로 확인하고, 배관의 누수부위가 있는지

자주 점검하여야 합니다.

하지만 파이프라인 중 T자로 꺾이는 부분 등에서 유체의 흐름에 따라 세척이 제대로 이루어지지 않을 경우, 미생물이 번식하여 바이오필름(Biofilm)을 형성, 지속적으로 제조식품을 오염시킬 수 있는 단점이 있습니다. 바이오필름은 파이프 내 표면에 식품 등에서 유래된 미생물이 점착하게 되고, 다당류, 점액질 등으로 이루어진 Membrane을 형성하게 되는 현상입니다. 미생물이 파이프내에 바이오필름을 형성한 이후에는 CIP를 시행하게 되더라도, 바이오필름의 완충효과로 인해 미생물이 잘 씻겨 나가지 않게 되며, 산, 염기 등의 세척제를 사용하더라도 바이오필름이 보호막 역할을 하여 그 효율이 매우 떨어지게 됩니다. 따라서 지속적으로 CIP만 시행하게 된다면, 바이오필름 내에서 증식한 미생물이 세척 후에도 계속 유래되어 식품을 오염시키게 될 수 있습니다. 따라서, 일반적으로 CIP 세정 외에도 주기적인 COP 세척을 통하여 이러한 단점을 보완해 주어야 합니다. COP세척은 파이프라인 등의 제조설비를 분해하여 세척하는 방식으로, 식품과 접촉하는 식품제조설비 내부 뿐 아니라, 설비외부, 벽면, 바닥 등을 함께 세척하는 것입니다. CIP를 통해 제거가 어려운 탄화물, 착생 등의 제거에 효율적이며, 직접 시각적으로 이를 확인할 수 있는 경우가 많아 청소의 효과는 매우 높습니다. 하지만, CIP에 비하여 많은 인력과 시간이 투입되는 단점이 있고, 오염물질이 환경과 작업자에게 노출될 수 있어 주의가 필요합니다. 또한, COP 후 작업공간에 남아있는 수분의 제거가 제대로 이루어지지 않을 경우 미생물의 번식 위험이 있어, 이에 대한 주의가 필요합니다.



Q99 식품 제조공장에서 해충방제는 어떻게 하나요?



Answer

식품을 제조하는 공장에서 쥐(이하 '서류'), 해충 등의 방제는 매우 중요한 위생지표 중 하나입니다. 특히 벌레 등이 식품 제조 중 혼입된 것을 발견했을 경우에는 소비자의 입장에서는 해당 식품의 위생 상태를 믿을 수 없게 되는 이유로 작용합니다. 따라서 식품제조 공장에서는 서류나 해충의 방제를 위하여 많은 노력을 기울이고 있습니다. 최근에는 식품관련 업종의 해충방제를 전문적으로 수행하는 업체에 위탁하는 경우가 많으나, 대부분의 제조시설에서 해충방제를 위한 기본적인 예방조치는 필수적으로 적용되고 있습니다.

가장 기초적인 방제원칙은 해충 및 서류의 제조시설 내로의 진입을 차단하는 것입니다. 이에 따라 외부와 연결된 하수도, 창문 등의 분리망 설치를 통하여 서류와 해충의 제조시설 내에 진입을 원천적으로 차단하여야 합니다. 또한, 건물의 출입문을 2중으로 설치하고, 에어커튼 등을 이용하여 날벌레의 진입을 최대한 차단하여야 합니다.

또한 원재료나 자재에서 유래할 수 있는 해충도 유의해야 합니다. 특히, 밀가루 등 곡류에서 많이 유래되는 화랑곡나방의 경우에는 비닐포장이나 PET 포장을 강한 턱으로 뚫고 들어갈 수 있기 때문에 이에 대한 관리가 필수적입니다. 이에 따라서 밀가루, 낱알과 같은 곡류의 경우 밀봉포장과 보존제 처리, UV살균, 저온저장 등을 통해 이를 최대한 억제합니다. 또한, 바나나, 딸기 등과 같은 수입산 원재료의 경우 해외에서 유입되는 예상치 못한 해충이 발생할 수 있으므로, 제조 제품의 특성에 따라 다르지만 세척 후 냉동, 당장, 염장 등을 통해 해충의 발생을 최대한 억제하고 있습니다. 또한, 원재료를 운반하거나 저장할 때 쓰는 팔레트의 경우에도 플라스틱 재질을 사용하고, 냉동원료에 사용되는 나무재질의 팔레트는 훈증처리하거나 살균 처리하여 사용하고 있습니다.

또한 제조공장의 외부환경에 따른 주변환경 정리가 중요합니다. 특히 제품 제조나 폐기에 의해 발생할 수 있는 오수와 폐기물에 의해 외부 서류와 해충이 모여들 수 있으므로 이에 대한 외부노출의 최소화가 필수적입니다. 또한, 제조과정 중 물을 많이 사용한다면 제조완료 후 수분을 제조시설 내에서 최대한 제거하는 것도 필수적입니다.

이 뿐 만아니라, 해당 제조시설의 지정학적인 위치에 따라 주변 조경 등의 정리도 필요합니다. 해당 제조시설이 공단과 같은 도심지에 있다면, 잔디밭이나 나무 등 해충이 서식할 수 있는 환경을 최대한 제거하는 것이 필요합니다. 하지만 취수원 등의 문제로 산 밑이나, 들판과 같이 외부환경 자체가 서류와 해충의 서식이 용이하다면, 건물의 색상, 포충등의 설치 등을 통해 최대한 제조시설로 접근하는 서류와 해충을 제거하여야 하며, 트랩 등을 이용하여 제조시설과 떨어진 곳으로 유도하는 방법도 사용하고 있습니다. 또한, 주변 조경을 삼나무 등 자주 출몰하는 해충이 회피하는 식물로 채워 놓는 것도 큰 도움이 됩니다. 최근 식품제조 업체의 해충방제를 전문적으로 하는 업체들의 경우, 해당 제조시설에 자주 출몰하는 해충의 종류와 빈도, 동선 등을 파악하여 이들이 회피하는 향을 뿌리거나, 발생 원인이 되는 환경을 제거하는 방법을 많이 사용하고 있습니다. 또한 주기적인 관리와 방제 및 주변 환경 탐문을 통해 서류와 해충으로부터 제조시설을 방어하고 있습니다.

이처럼 서류와 해충의 방지를 위해 많은 제조시설에서 조치를 취하고 있으나, 이것만으로 서류와 해충의 제조시설 진입을 영구적으로 차단하는 것은 불가능할 것입니다. 이에 따라 각 업체에서는 제조제품의 특성과 주변 환경의 역학조사, 원재료로부터 유래될 수 있는 위험성 등을 꾸준히 파악하고, 보완하여 다양한 기법 등을 개발하여 사용하고 있습니다.



Q100 곰팡이가 핀 음식에는 독이 있나요?



Answer

곰팡이는 식품이 부적절한 환경에서 보관된 식품의 단백질이나 탄수화물을 분해하고, 그 분해산물을 이용하여 자라는 미생물입니다. 따라서 곰팡이가 자란 식품은 곰팡이가 없는 부분이라도 섭취하지 않는 것이 좋습니다. 이는 곰팡이는 포자를 이용하여 번식하기 때문에, 곰팡이가 자라지 않는 부분이라도 포자에 오염되어 있을 수 있기 때문입니다. 또한 일부 곰팡이는 독소를 생성하기도 합니다. 따라서 곰팡이가 있는 부분을 제거하였더라도, 곰팡이 독소에 오염되어 있을 수 있습니다. 이 뿐 아니라, 대부분의 곰팡이 독소는 가열에 의해 파괴 되지 않으므로 곰팡이가 발견된 식품은 즉시 폐기하는 것이 적절합니다. 이러한 곰팡이 독소를 섭취할 경우, 간암과 같은 암에 걸릴 확률이 있으며 특히 아플라톡신과 같은 곰팡이 독소는 WHO 산하 국제 암 연구기관(IARC)에서 인체발암성이 확실한 1급 발암물질로 분류하고 있습니다.

일부 된장과 같은 발효식품에서는 곰팡이가 있어도 괜찮다는 생각을 가질 수 있습니다. 하지만, 곰팡이를 이용한 발효식품이라도 발견된 곰팡이가 어떤 종류냐에 따라 인체에 해로울 수 있습니다. 또한 가공식품에서도 종종 곰팡이 독소가 발견되기도 합니다. 현재 한국에서는 아플라톡신이나, 오크라톡신, 파툴린 등 곰팡이가 생성하는 독소를 규제하고 있는데, 이는 가공과정을 거치더라도 곰팡이 독소가 잘 파괴되지 않기 때문입니다. 아플라톡신과 오크라톡신의 경우, 견과류, 곡류, 두류 등에서 많이 발견되며, 국내에서 소비가 많은 고춧가루에서도 종종 발견되기도 합니다. 실제로 1997년 식품의약품안전처에서 1,632건의 수입곡류 등에 대한 검사 결과 국산가공식품인 된장 1건에서 아플라톡신이 검출되어 폐기처분된 사례가 있습니다. 또한, 2001년부터 2005년까지 아플라톡신 오염가능성이 높은 농산물, 땅콩가공식품, 대두가공품, 원유 및 시유, 건조과실류, 이유식 등 다양한 식품에 대해 조사하였을 때, 이들 중 피넛버터, 콩가루, 메주가루, 고춧가루, 된장, 옥수수, 우유 등에서 극미량의 아플라톡신이 검출된 사례가 있습니다. 물론 국내 허용기준이 10 ~ 15 ppb 수준인데, 그 이하로 검출되었으므로 걱정할 수준은 아닙니다.

파툴린의 경우 사과와 같은 과일에서 주로 발견되며 적절하지 못한 온도와 대기상태에서 저장 시 발생하게 됩니다. 따라서 곰팡이가 발생한 사과가 발생한 경우 같이 저장된 곰팡이가 피지 않은 사과라도 섭취하지

않는 것이 좋습니다. 다만, 사과주스 등의 가공과정 중에는 이산화황을 25~50 ppm 수준으로 첨가함으로써 파툴린을 파괴하기 때문에 가공식품에서는 큰 문제가 없습니다.

국내에서는 군납 식품뿐 아니라 일반 식품에서도 곰팡이 독소에 대해 엄격한 기준을 적용하여 관리하기 때문에 크게 걱정하지 않아도 됩니다. 하지만, 식품을 일반 가정 등에서 보관하다 곰팡이가 발생한 경우 이를 섭취하지 말고 폐기하는 것이 적절합니다. 특히 곰팡이 독소는 열에 강해 가정에서 끓이거나 삶는 등의 과정을 거치더라도 파괴되지 않기 때문에, 상한과일에서 곰팡이가 있는 부분을 제거하고 잼으로 만들어 섭취하는 등의 행위, 또는 오래된 장아찌와 같은 발효식품에서 곰팡이가 있는 부분을 제거하고 섭취하는 등의 행위는 지양하여야 합니다.

참고문헌

- 식품의약품안전처 고시 기구 및 용기·포장의 기준 및 규격(고시 제2019-2호)
- 식품의약품안전처 고시 식품의 기준 및 규격(식품공전, 2020)
- 식품의약품안전처 고시 식품첨가물의 기준 및 규격(식품첨가물공전, 2020)
- 식품의약품안전처 고시, 식품의 기준 및 규격(식품공전, 2020)
- 식품의약품안전처 공고 제2020-190호(축산물 위생관리법 시행규칙 일부개정령(안) 입법예고), 2020, 식약처
- 식품가공공정, 장재권, 석학당, 2020110.
- 식품가공학, 장학길, 이영택, 신광출판사, 2004
- 식품가공학, 정강현, 임지순, 오문헌, 김종국, 문운당(2015)
- 식품공전의 이해 2017 총괄편, 85~92p, 2017, 한국식품안전관리인증원
- 식품관능검사 이론과 실험, 구난숙 외 3명, 교문사, 201435.
- 식품류 사용자불만 유형별 조치를 위한 고객안내서, 2018, 국방기술품질원
- 식품안전경영시스템(ISO 22000, HACCP) 추진실무, KSA 한국표준협회 인증본부 표준인증교육센터, 2018.
- 식품안전정보원, 2020년도 식품 포장의 기초와 응용 교육훈련 자료
- 식품위생법 (2020)
- 식품의 기준 및 규격, 식품의약품안전처 고시 2020-03호(2020114.)
- 식품의약품안전처 운영, 식품안전나라 사이트(www.foodsafetykorea.go.kr)
- 식품저장학, 149~154, 김병목, 2006, 진로연구사
- 식품첨가물의 기준 및 규격, 식품의약품안전처, 2020
- 식품화학(食品化學), 김동훈 著, 탐구당
- 식품화학, 41~51p, 윤석권 외 4명 2004, 수학사
- 식품효소공학, 장판식 외 4명, 수학사, 2017227.
- 신원호구, 충전하수, 2010세계의 포장-최근 탈산소제 동향한국포장협회 202권 p102-109
- '15년 군납 식품업체 합동위생점검 결과보고서, 국방기술품질원, 2016

- ‘15년 미군 전투식량 구성체계와 영양성분 조사 및 분석, 국방기술품질원(2015)
- ‘소시모’업소용 비닐랩에서 환경호르몬 검출, 한겨레, 2004914
- ‘포크 숟가락’…군대가 젓가락 사용능력 저해 ‘주범’, 강창구 기자, 연합뉴스, 2006.9.24.
- 2018년 식품 및 식품첨가물 생산실적, 2019, 식품의약품안전처
- 2018년 제2기 식품공전해설과정, 2018, 한국보건복지인력개발원
- Ammon H Biochemical Mechanism of Caffeine Tolerance Archiv der Pharmazie 1991;324(5):261–267.
- Choi JS, Choe KS, Moon SH 2004 A study of bakery Menu Addition in military food service, The Korean Journal of culinary Research 10(4): 118–132.
- Dipen et. al., Transdermal drug delivery system: A review, 2012;1(4).
- HACCP제도 활성화를 위한 제도개선 방안 연구, 한국보건사회연구원, 2005
- Kikunae Ikeda, New Seasoning, Chemical Senses 2002;27(9)
- KS H 3103 프레스햄, 2013, 한국표준협회
- KS Q ISO 22000:2009 한국산업표준, 2009
- Microbiology(5th), Nester, Anderson, Robert, Pearsall, 2008, McGraw Hill, pp 509–512
- Ms. Claire Robinson, GMO 허위와 진실, 2019107
- Myelnikov, D., Creature features: The lively narratives of bacteriophages in Soviet biology and medicine Notes and Records 2020.
- Nobrega, FL.; Costa, AR.; Kluskens, LD.; Azeredo, J., Revisiting phage therapy: new applications for old resources Trends in microbiology 2015, 23 (4), 185–191.
- PRD 8905–7002 햄 구매요구서, 2019, 방위사업청
- Reardon, S., Phage therapy gets revitalized Nature News 2014, 510 (7503), 15.
- Skurnik, M.; Strauch, E., Phage therapy: facts and fiction International Journal of Medical Microbiology 2006, 296 (1), 5–14.
- Sqaraivatti et.al., Tyrosine administration decrease glutathione and stimulates lipid and protein oxidation in rat cerebral cortex, Metab Brain Dis, 2009;24(3), pp415–25
- Summers, WC., The strange history of phage therapy Bacteriophage 2012, 2 (2), 130–133.
- The Human Microbiome: From Symbiosis to Pathogenesis, Annu Rev Med, 2013, 64: 145–163.

- Transport and delivery of glutathione into human cells using gold nanoparticles, US patent publish noUS2011/0111002 A1, 2011. 5. 12
- US Food and Drug Administration, Effect of the use of antimicrobials in food producing animals on pathogen load, 2000
- Yuri et. al., Glutathione-related substances maintain cardiomyocyte contractile function in hypoxic condition., Scientific report 9, 2019.
- 고추참치통조림 구매요구서, 2019, 방위사업청
- 공정관리 및 설계, 임상헌, 보성각, 2009.
- 과실주스 및 음료류 구매요구서, 방위사업청, 2018
- 구재옥 외 4명, 이해하기 쉬운 영양학, 파워북(201935.)
- 국방 Start-up Guide Book, 국방기술품질원, 2019.
- 국방기술품질원 대군지원업무규정(2020. 6. 26.)
- 국방부 물자관리과-33(2019.1.2.) 2019년 급식방침 시달(통보)
- 군대 숟가락, 젓가락의 비밀(?), 국방부, 2014.5.14. (<http://www.korea.kr/news/cartoonView.do?newsId=148778565>)
- 김기대, 건강기능식품, 2018.3.21.
- 김수일, 식품포장에 있어서 탈산소제 이용기술, 1996, 한국포장협회44권 p157-163
- 김준권, 내 손으로 만드는 햄 소시지 베이컨, 2002.2.15.
- 농사로 누리집(www.nongsaro.go.kr)
- 미군 전투식량에 대한 기술조사보고서, 국방기술품질원, 2009
- 미군의 야전급식시스템 분석을 통한 한국군의 발전방향 연구, 국방기술품질원, 2014
- 박원원 외 2명, 기초가 탄탄한 식품가공학, 2015831.
- 박희정 외, 이해하기 쉬운 건강기능식품, 201934
- 방위사업청 예규 제375(2017.5.8.) 군수품 감액업무 지침
- 방위사업청 예규 제466호(2019.11.28.) 구매요구서의 서식 및 작성에 관한 지침
- 방위사업청 예규 제484호(2019.1.31.) 표준화업무지침
- 방위사업청 예규 제487호(2019.2.22.) 물품 제조 · 구매 계약특수조건 표준(일반 및 방산)
- 방위사업청 훈령 제487호(2019.3.25.) 방위사업관리규정

- 비타민치료, 대한비타민 연구회, 2016.9.25.
- 새로쓰는 식품학, 조신호 외 4명, 교문사, 2020.3.9.
- 생화학, 곽한식 외 3명, 라이프사이언스, 201991.
- 스기하라 노리유키, 조선인삼예찬, 2019121.
- 식품 및 축산물 HACCP 인증체제 개선방안 연구, 푸드원텍(주), 2013
- 식품 포장의 기초와 응용, 한국식품정보원, 2020.
- 알기쉬운 HACCP 관리, 식품의약품안전처, 2017
- 어머니 장병 급식·피복 모니터링단 5기 성과 보고서, 2018, 국방기술품질원
- 영양학사전, 1998., 채범석, 김을상
- 유용원의 군사세계, 2019, 조선일보, <http://bemil.chosun.com/>
- 유태종, 우리 몸에 좋은 인삼과 홍삼, 200056
- 육고기비빔소스 구매요구서, 2019, 방위사업청
- 이광원, 글루탐산나트륨(Monosodium glutamate; MSG)의 안전성 이슈에 대한 과학적 고찰
- 이숙영 외 4명, 식품화학, 2009320
- 임승욱 외, 유기인계 중독 환자에서 연령에 따른 특징 및 예후, J Korean Geriatr Soc(2013)
- 장미라 외, 서울지역 유통 채소류 섭취에 따른 잔류 농약의 위해성 평가, 한국영양학회지, 2010
- 전력지원체계 민간 기술수준 조사 및 평가, 245~252p, 2015, 국방기술품질원
- 정민홍, 원료의 선도가 멸치액젓의 품질 및 위생안전성에 미치는 영향, 2014
- 정은주 외, 나트륨 섭취와 비만이 고혈압 발생 위험에 미치는 영향, PUBLIC HEALTH REPORT(vol..9, No.41)
- 조달청 다수공급자 계약제도(MAS) 해설자료
- 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한법률, 법률 제15466호, 2018.3.13시행, 중소벤처기업부
- 채소류의 잔류농약 안전실태 조사, 소비자안전센터 식의약안전팀(2004)
- 최낙언, 모든 생명은 GMO다, 2019.8.16.
- 최해춘, 쌀을 알자, , 신구문화사, 1996
- 최혜미 외, <<21세기 영양학>>, 교문사, 2006.
- 축산물 위생관리법 시행규칙(2020)

- 축산물 위생관리법 시행령(2020)
- 축산식품가공학, 한기동, 석학당, 201733.
- 커피믹스 봉지 경고 “내부필름 벗겨져” 뽕글이 봉지라면은?, 뉴스한국, 2012.5.19.
- 컨슈머 핫라인(8.21.), 2017, 식약처
- 탄산음료를 김이 빠지지 않게 보관하는 방법은?, 교육부 공식 블로그, 2015.6.17., <https://lf-blog/tistory.com/51162014>
- 통조림 식품의 기초와 응용, 김진수 외 5명, 효일(2005)
- 티스토리 블로그, <https://k1300r.tistory.com/m/entry/티타늄-스포크이야기-2>
- 패치형 전투식량, 국방일보, 2011.12.16.
- 품목별 올바른 농약 사용 안내서, 농림축산식품부(2019)
- 하상도, 설탕, 식품음료신문, 2015.6.22. ~ 7.20.
- 하상도, 설탕의 오해와 진짜 이야기, 2018.6.18.
- 한국군 전투식량의 변천사, 국방기술품질원(2009)
- 효소적 에스테르교환 반응을 이용하여 제조된 트랜스지방산 저감화 마아가린용 유지 및 그 제조방법, 특허출원번호 10-2006-0119350, 공고일 2008.4.15.



식품 100문 100답

발행처 국방기술품질원 품질경영본부

발행일 2020년 10월

감수 전투물자센터장 책임연구원 이길수

총괄 전투물자1팀장 선임연구원 나강인
전투물자3팀장 선임연구원 변지은

편집 전투물자기술팀 선임연구원 김병순
전투물자1팀 선임연구원 이동헌

원고작성 전투물자1팀 수석연구원 최석구
전투물자1팀 선임연구원 이동헌
전투물자1팀 선임연구원 서준호
전투물자1팀 연구원 조성용
전투물자1팀 연구원 이민경
전투물자3팀 선임연구원 정민홍
전투물자3팀 연구원 계현진