

# Chapter 1.



## 영양생화학실험을 위한 기본지식





# 목차

1. 식품 및 건강기능식품 동향
2. 동물 실험실 안전
3. 동물실험시설 등의 운영관리
4. 실험 보고서 작성



# 식품 관련 주요 동향

Food for Survival

Food for Life

사회문화적 의미



식  
의  
주



식  
의  
주



1차: 영양, 2차: 기호성, 3차: 기능성, 4차: 식도락(ART)

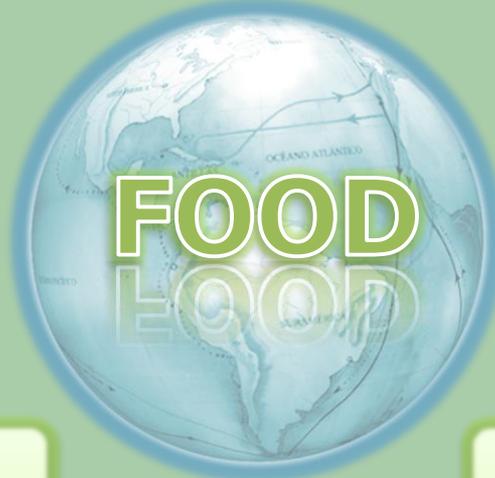
# 식품 관련 주요 동향



건강  
행복



고령  
사회



정보  
사회



세계화  
지역화

환경  
친화



# 식품 관련 주요 동향



건강  
행복

## 세계 사망 원인 순위 및 2030년 전망

질병	2002년	2030년	순위 변화
허혈성 심장질환 (협심증, 심근경색)	1	1	0
뇌혈관 질환 (뇌경색, 뇌출혈)	2	2	0
AIDS	4	3	+1
만성폐쇄성 폐질환 (폐기종, 천식)	5	4	+1
만성하기도질환	3	5	-2
폐암 및 기관지암	9	6	+3
당뇨병	11	7	+4
교통사고	10	8	+2
주산기(출산) 관련 병태	6	9	-3
위암	15	10	+5

Source: Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030, PLoS Medicine, 2006.

## 한국 사망 원인

순위	2005년 (10만명당)
1	암 (135명)
2	뇌혈관질환 (64명)
3	심장질환 (40명)
4	자살 (26명)
5	당뇨병 (24명)
6	간질환 (17명)
7	교통사고 (16명)
8	만성하기도질환 (14명)
9	고혈압성질환 (9명)
10	폐렴 (8명)

Source : 한국보건사회연구원, 2006.



## 고령화에 따른 사회환경 변화

### 노인 의료비 증가

- 전체의료비 중 노인의료비 비중



### 근로자 평균연령 상승

- 노동부 등록 6,344개 기업 평균연령



### 장년층 소비력 증가

- 카드사용액 중 50대 이상의 비중



### 노인 요양 비용의 증가

- 요양보호 대상 노인 수





## Globalization



- WTO, FTA 등 세계 무역 자유화
- 다국적 식품기업 발전
- 수출을 위한 세계화 전략

## Localization



- 자국 및 지역의 보존 및 발전 강화
- 클러스터화 발전전략
- 세계화를 위한 지역화 전략

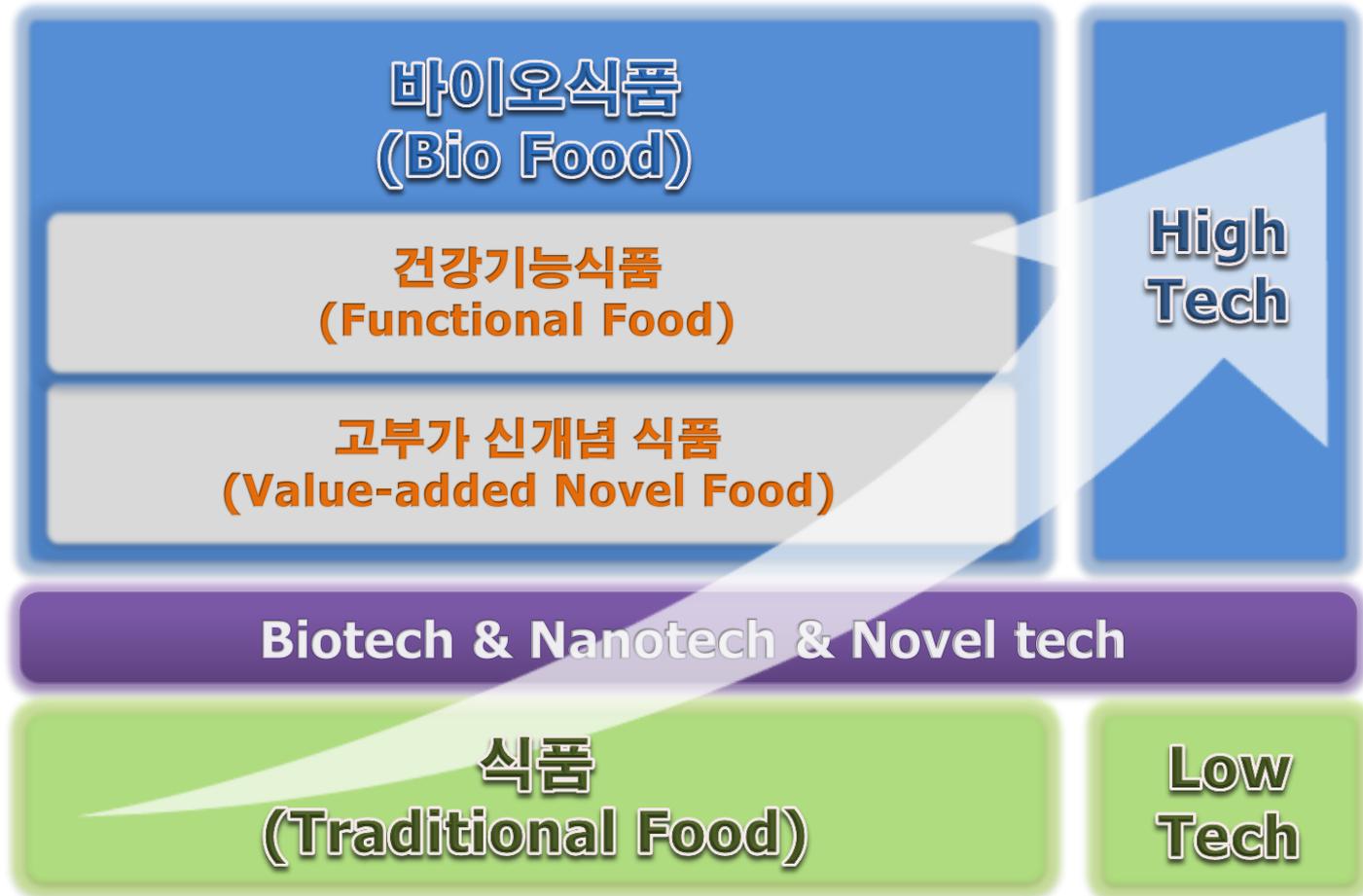
# 식품 관련 주요 동향

## 미래 사회 방향 및 유망산업 분야

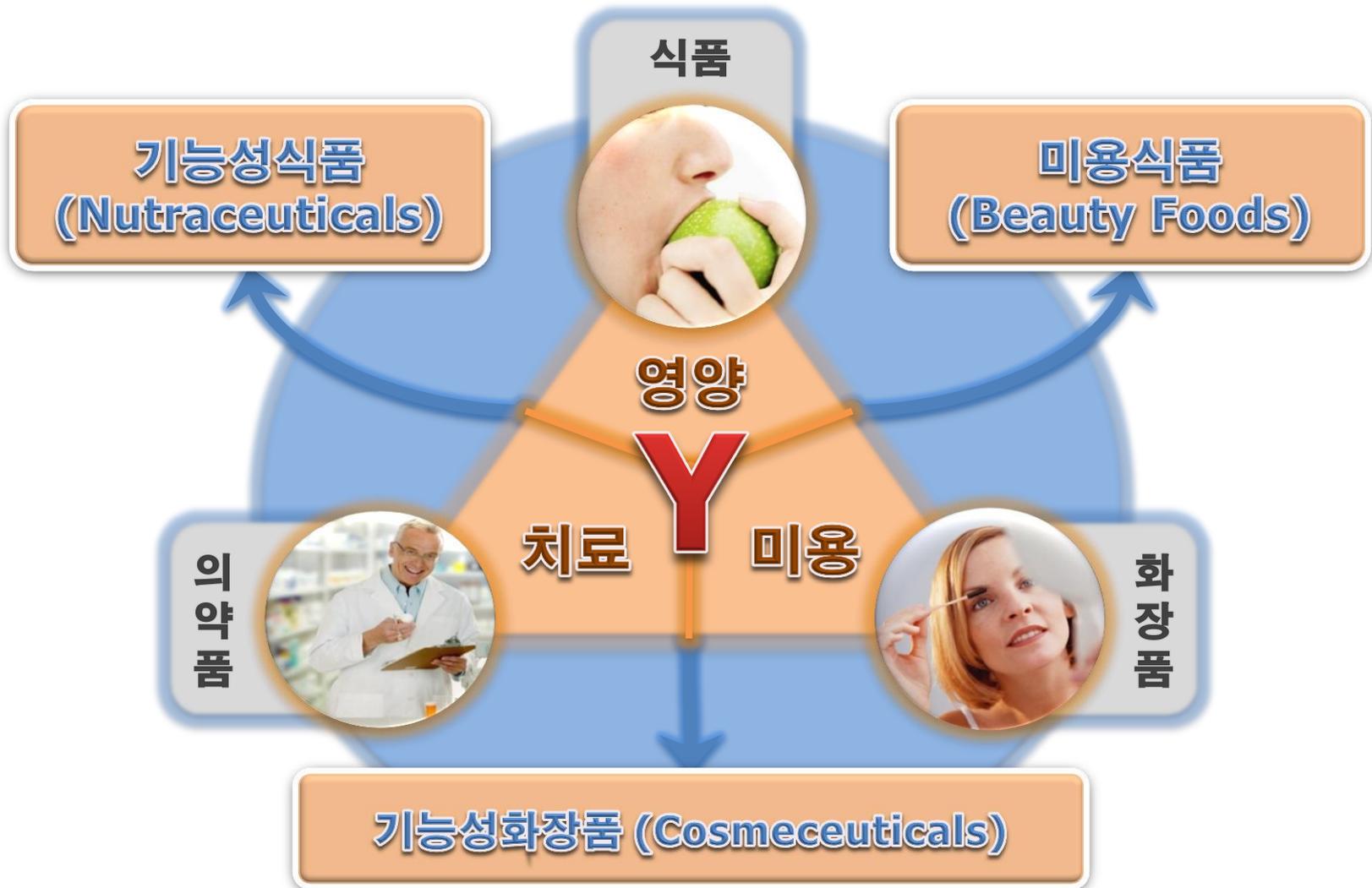
미래 사회 모습	유망산업 분야
정보, 지식, 지능화사회	정보통신, 전자상거래
글로벌화와 지방화	교통, 물류, 무역, 항공
고령사회의 가속화와 건강한 삶의 추구	식품, 의료, 생명공학
다양한 가치를 추구하는 인간중심사회	디지털콘텐츠, 정신건강 및 수양
지속가능한 발전 추구 사회	친환경농업, 환경, 재생에너지

자료 : 국가과학기술위원회, 2003.

# 식품 산업의 패러다임



# 식품 산업의 패러다임

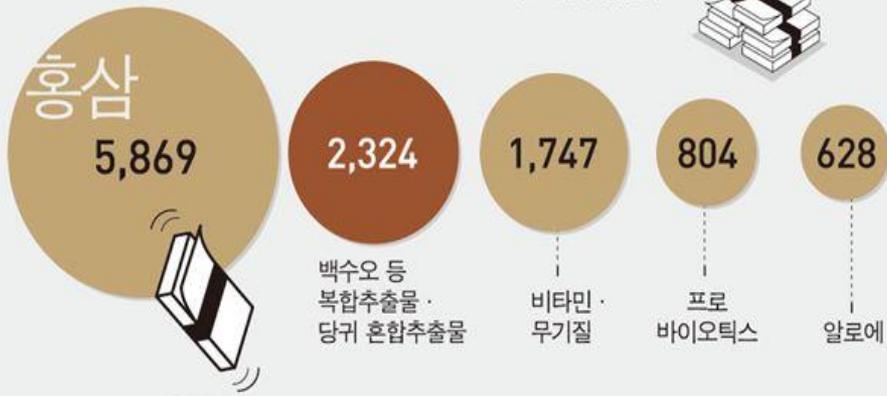


# 건강기능식품 국내 현황



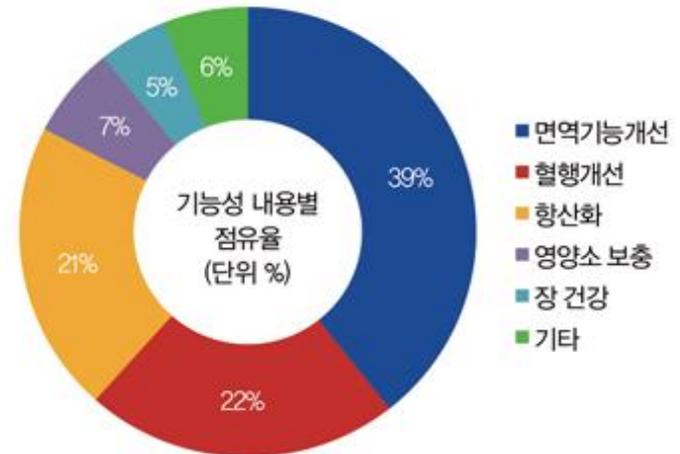
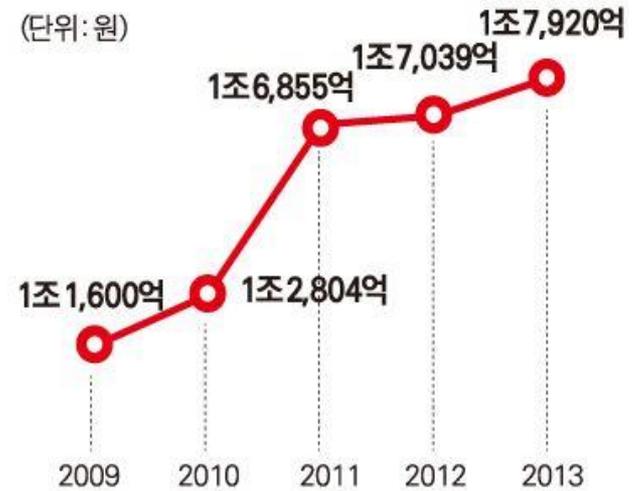
건강기능식품 생산 실적 상위 5개 (단위: 억원, 2013년 기준)

자료: 식품의약품안전처



## 국내 건강기능식품 시장 규모

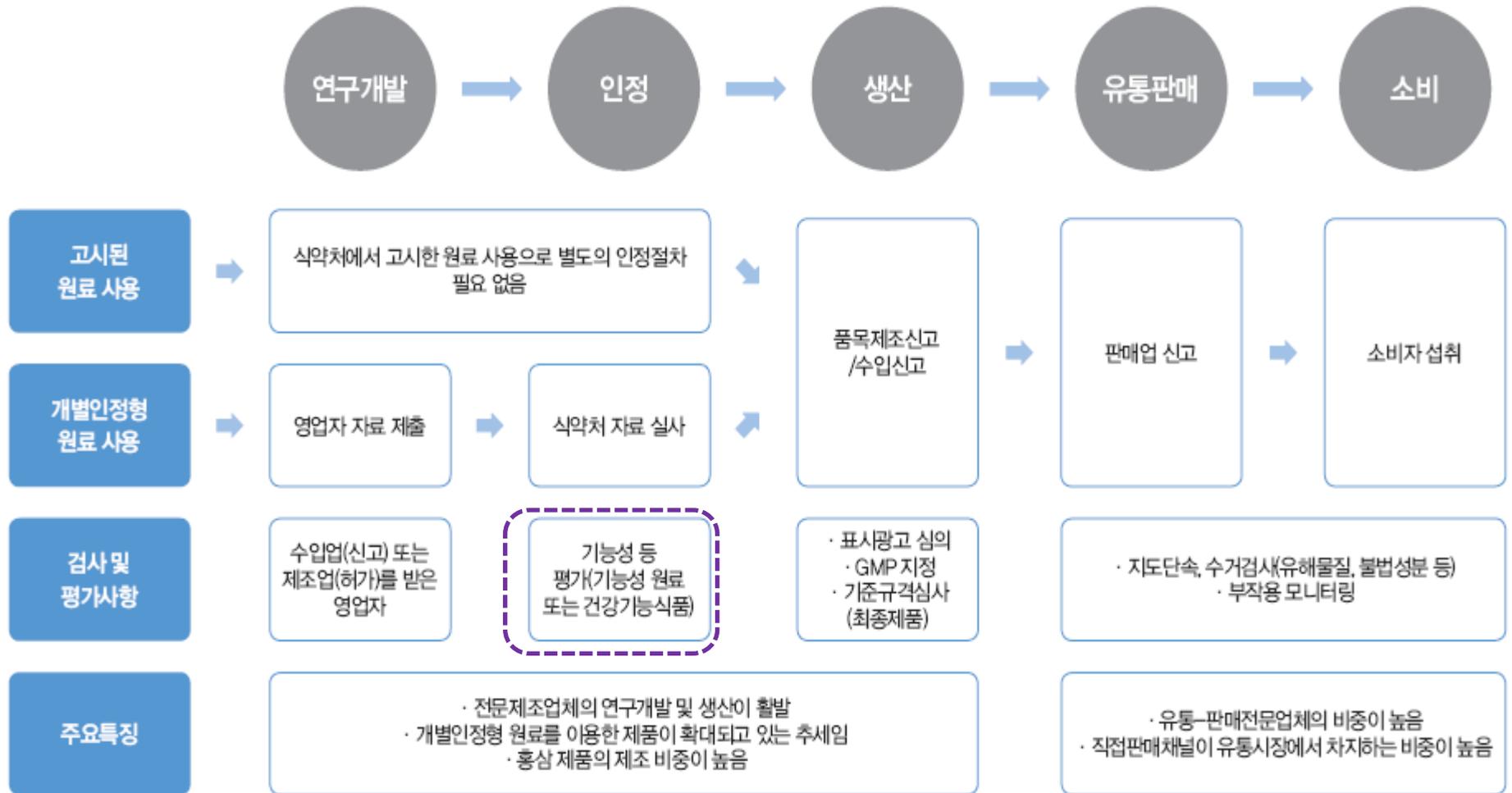
(단위: 원)



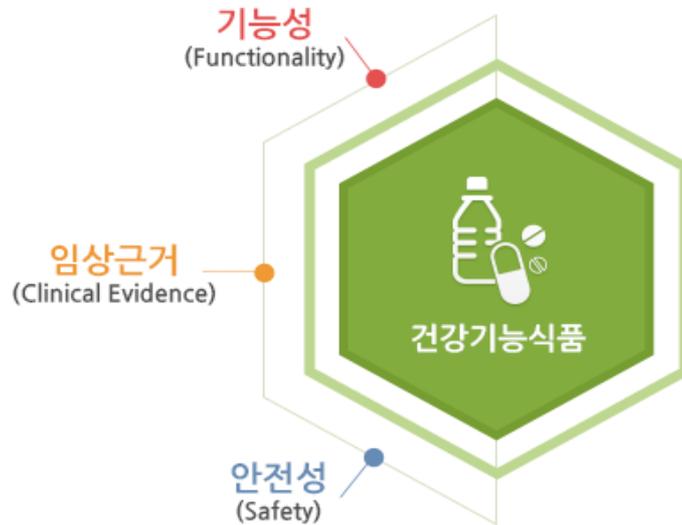
(2013년 12월 31일 기준, 출처: 식약처)

# 건강기능식품의 생산 단계

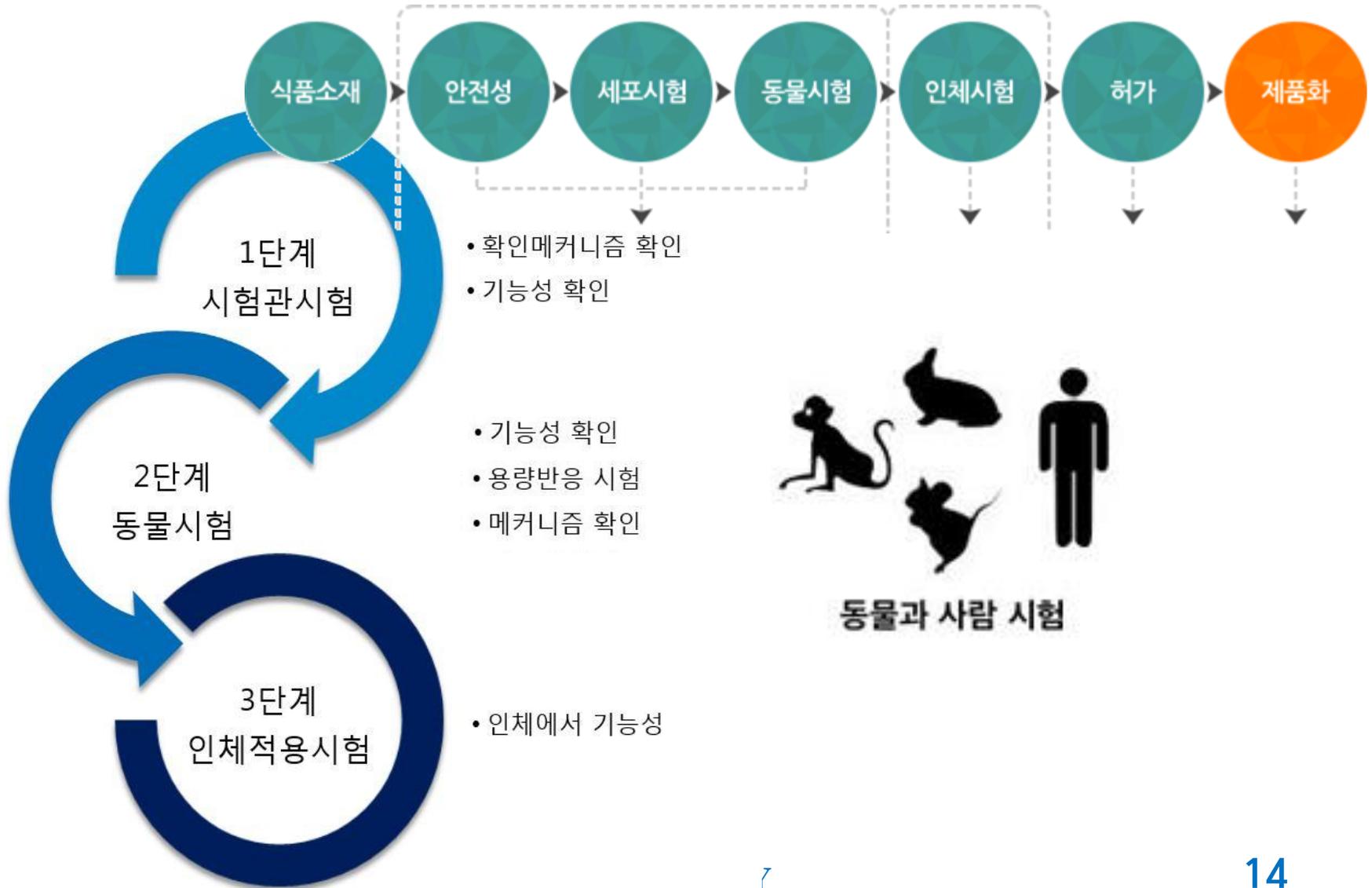
건강기능식품의 생산·유통·소비 흐름



# 건강기능식품의 기능성 평가

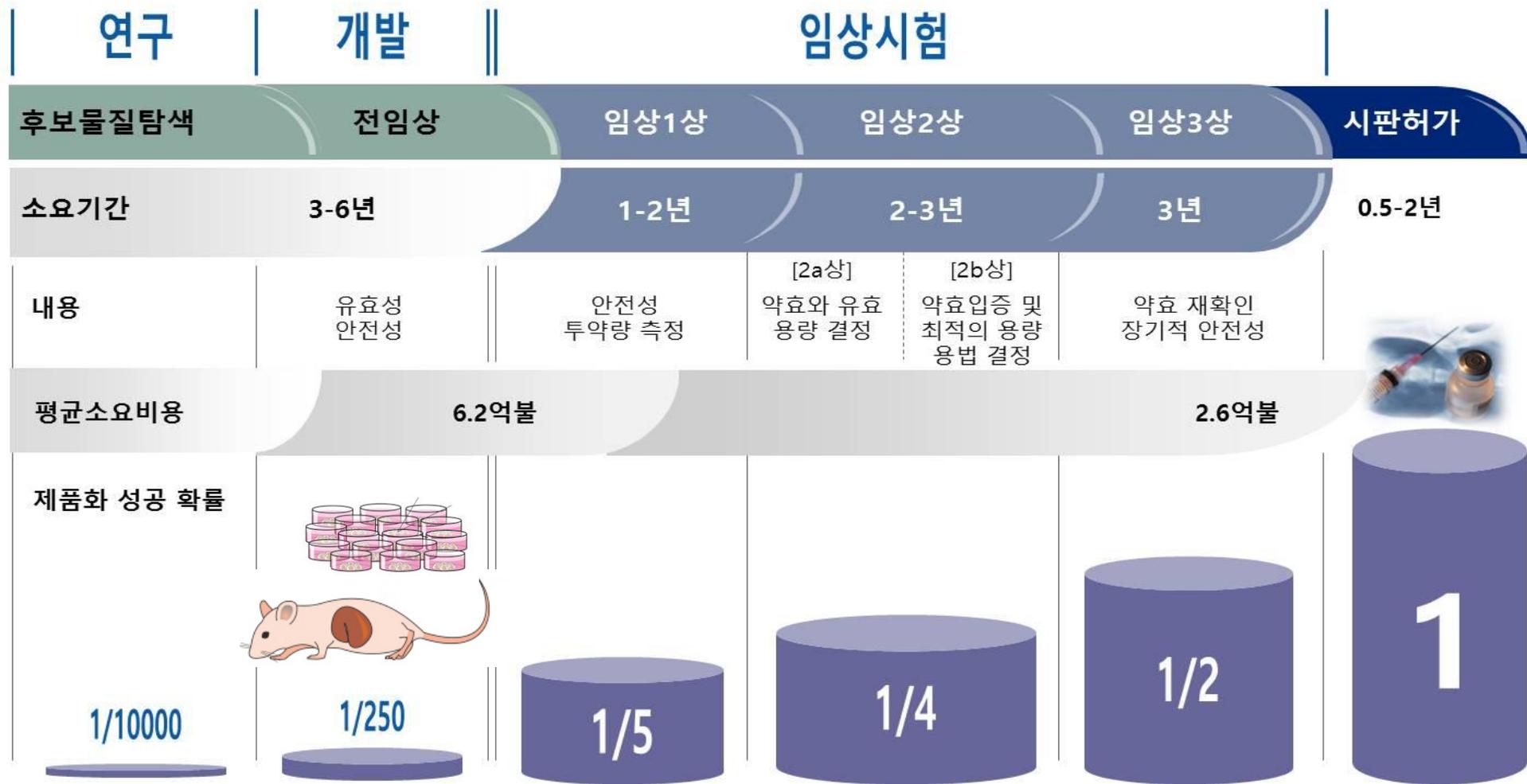


# 건강기능식품의 기능성 평가



# 신약개발 단계

## 신약개발 단계별 소요기간



출처 : 미국제약협회(PHRMA), "Drug Discovery and Development", February 2007

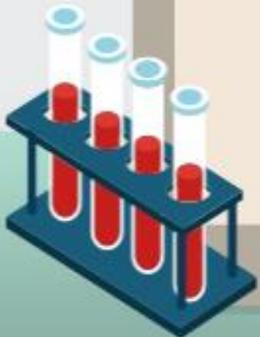
# 동물 실험실 안전

## 실험동물에 의한 감염 및 외상사고



### 예방수칙

- ✓ 실험동물의 청정사육환경 구축 및 동물시설 이용수칙 교육
- ✓ 동물실험시 안전수칙 준수
- ✓ 인수공통전염병에 대한 예방접종



# 동물 실험실 안전

- 목재 재질의 것은 청소 및 소독에 적절치 않음
- 사육실에는 동물사육에 관계없는 것이 있어서는 안 됨



【사육실】

- 주사바늘, 깨진 병, 유리 파편 등의 손상성 폐기를 분리 폐기



【폐기물보관실】



【사육실】

- 미생물오염/감염예방을 위해 반드시 개인보호장구를 착용

- 실험 종료 후에는 정리 정돈하여 청결한 상태를 유지



【실험실】

# 동물 실험실 안전

- 꾸준히 발생하는 동물오염 사고
  - ✓ 1996년 S대 의대 한탄바이러스 감염
  - ✓ 2001년 경기 안양 시내에 흰쥐출현으로 공포감 조성 및 피부병 발생
  - ✓ 2002년 K출연연구소 한탄바이러스 감염
  - ✓ 2002년 A사 미확인 병원체 감염으로 해당동물 전부 교체
  - ✓ 2003년 H화학연구소 외부연구원 출입으로 MHV 감염
  - ✓ 2004년 12월 B사 Sendai virus 감염으로 동물 전부도살
  - ✓ 2005년 4월 K연구소 히터고장으로 99마리 원숭이 사망
  - ✓ 2005년 10월 C사 Sendai virus 감염으로 마우스 전부 도살
  - ✓ 2008년 S대 MHV 감염으로 마우스 전부 도살
- 동물오염사고에 따른 학술적 · 경제적 손실 발생
- 감염된 동물실험으로 인한 연구결과 신뢰도 저하

# 동물 실험실 안전



- 발생 : 1996. 4. S대 의대 2명 입원(고열)
- 원인동물 : 서울대 의대 연구동 유래의 실험동물
- 판단 : 서울바이러스에 의한 유행성출혈열
- 검사결과 : 실험동물 중 65 - 80% 양성률
- 대책 : 동물실 폐쇄, 소독 및 멸균작업, 무균동물
- 시설로 개보수, 향후 무균동물 도입 사용

(자료 : 홍성태, 1996)

# 동물 실험실 안전

## ● 최근 국내 실험동물 오염의 심각성

### 1. 중요 질병 (A & B category) 발생

- Mouse hepatitis virus (MHV)
- Sendai virus



### 2. Barrier 시설에서 발생

- 타 연구자들의 동물실험에 까지 전염 되어 피해 심각

### 3. 대량 생산된 실험동물에 의한 전염

- 전염이 빠름
- 검역 기능 생략으로 피해 확산

# 동물 실험실 안전

## 1) 멸균과 소독

실험동물은 청정하게 사육하고, 사육에 필요한 물품과 사육폐기물은 적합한 방법으로 멸균 또는 소독해야 함



멸균: 모든 형태의 생물, 특히 미생물을 파괴하거나 제거하는 물리적, 화학적 행동이나 처리 과정 (증기 멸균, 건열 멸균, 플라즈마 및 가스 멸균 등)

소독: 미생물의 생활력을 파괴시켜 감염 및 증식력을 없애는 조작, 미생물의 영양형을 사멸시킬 수 있으나 아포(포자)는 파괴할 수 없음

# 동물 실험실 안전

## 2) 동물 실험 시 위해 요소

동물에 의한 외상

-물리거나, 차이거나, 핏몸, 열상



날카로운 물건에 의한 외상

-실험도구  
(주사기, 바늘, 깨진 초자, 피펫, 수술도구 등)



자외선

-소독을 위해 전실, 캐비닛에 설치한 자외선 램프에 화상



화재위험

-가연성 물질(깎짚, 가운, 플라스틱케이지, 페이퍼타월, 킴와이프스, 알코올, 마취제 등)  
-장비(공기정화장치, 배기팬, 진공펌프 등)



고압용기

-고압장비  
(고압가스용기, 고압세척기, 고압증기멸균기, 증기발생기)



고압가스용기



고압증기멸균기

낙상사고

-젖은 바닥



# 동물 실험실 안전

## 3) 병원성 미생물

동물과의 접촉, 동물에 의한 외상에 의한 획득 감염  
동물의 호흡, 분노의 병원성 미생물에 의한 획득 감염

### 〈동물실험시 획득 감염 예방 방법 및 안전 수칙〉

날카로운 물건 사용 피함(주사기, 주사바늘 등)

개인보호장비 사용

실험동물의 방문은 항상 닫아둠

에어로졸의 발생을 방지해야 함

실험 후 작업대를 소독해야 함

감염 우려가 있는 물질의 이동, 보관 시 2차 밀폐용기 사용해야 함

분진비산방지책이 고려되어 있는 사육기구나 기자재 사용해야 함

동물실험폐기물은 의료폐기물로 관련 규정에 따라 처리해야 함

# 동물 실험실 안전

## 4) 동물 실험 알러지(laboratory animal allergy; LAA)



관련 직업의 1/3 직업자가 알레르기 증상  
4-22%의 종사자가 천식으로 전개

보건안전 문제

- 동물의 알러지 원- 피부, 털, 분변 등
- 비염, 결막염, 두드러기(urticaria), 천식(asthma) 등



# 동물 실험실 안전

## 5) 에어로졸의 발생 방지

에어로졸

“ 대기 중의 미세한 고체입자 또는 액체방울 ”

→ 0.01~100 $\mu\text{m}$  정도 크기

감염병의 원인 병원체  
(세균, 바이러스, 포자 등)

+

에어로졸  
(aerosol)

→ 이동

병원체 취급 실험과정에서 발생하는 에어로졸은  
실험실 감염의 가장 큰 잠재적 위해요소로 간주

# 동물 실험실 안전

## 6) 개인적 방어 장비 (Personal Protective Equipment, PPE)

- 실험복, 장갑, 모자, 마스크, 덧신 등



# 동물 실험실 안전

## 7) 실험동물에 의한 폐기물 처리

실험동물의 분비물 및 대소변으로 인하여 오염된 깔집을 주기적으로 교체

폐기물 처리시 개인보호장치 사용하고, 생물안전작업대 또는 후드에서 진행

케이지 청소시 실험동물 사육실과 분리된 장소에서 호흡보호장비가 포함된 개인보호장비를 착용하고 케이지 청소를 수행해야 함



# 동물 실험실 안전

## 7) 실험동물에 의한 폐기물 처리

실험동물 취급자는 젖은 걸레 또는 헤파필터가 설치된 진공청소기를 이용하여 실험동물 사육실과 세척실 청소해야 함

실험동물에 의하여 오염된 폐기물과 실험동물 사체는 지정된 장소에서 신속히 의료폐기물 전용용기에 넣고 처리

오염된 물질이 들어있는 자루 및 상자는 직접적으로 공기와 접촉하지 않도록 밀폐처리

# 동물 실험실 안전

구분		처리방법	
위 해 의 료 폐 기 물	조직물류	고상 조직물 및 사체를 신문지나 호일에 싸서 동물자원센터(B 001) 폐기물냉장고 안 조직물류고상폐기물이 표시된 용기에 폐기한다.	
		액상 조직물류액상폐기물이 표시된 용기에 폐기하여 동물자원센터(B 001) 폐기물 냉장고 안에 넣어둔다.	
	병리계	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶액체배지 : 멸균해서 그냥 버림</li> <li>▶고체배지 : 별도 비닐에 밀봉해서 지정된 병리계폐기물이 표시된 용기에 버림</li> <li>▶실험에 사용된 플라스틱류는 재활용하며, 재활용할 수 없는 것은 지정된 병리계폐기물이 표시된 용기에 버림(주사기피스톤도 포함)</li> </ul>	

# 동물 실험실 안전

손상성	주사바늘, 수술용칼날, 파손된유리재질의시험기구 : 손상성 폐기물이 표시된 용기에 폐기하여 동물자원센터 입구에 있는 전용보관함에 넣어둔다.	
일반의료	실험동물배설물이 묻은 깔짚, 신문지 : 주황색 비닐에 담아 일반의료폐기물이 표시된 용기에 폐기하여 동물자원센터 입구 전용보관함에 넣어둔다.	

- ◎ 조직물류 폐기물(고상) : 인체 또는 동물의 조직, 장기, 기관, 신체일부, 동물의 사체
- ◎ 조직물류 폐기물(액상) : 혈액, 고름 및 혈액생성물(혈청, 혈장, 혈액제제)
- ◎ 병리계 폐기물(고상) : 시험, 검사 등에 사용된 배양액, 배양용기, 보관균주, 폐시험관, 슬라이드, 커버글라스, 폐배지, 폐장갑, 주사기피스톤(주사바늘제외)
- ◎ 병리계 폐기물(액상) : 혈액, 체액, 분비물, 배설물 등
- ◎ 손상성 폐기물 : 주사바늘, 봉합바늘, 수술용칼날, 한방침, 치과용침, 파손된 유리재질의 시험기구
- ◎ 일반의료폐기물 : 혈액, 체액, 분비물, 배설물이 함유되어 있는 탈지면, 붕대, 거즈, 깔짚

# 동물실험시설 등의 운영관리



## 에어샤워(air shower)

- 실내에 들어가기 전에 고속의 공기로 의복 등 표면에 부착된 오염물질을 날려 제거
- air shower 자체가 예비실의 역할(외기와 차단효과)



# 동물실험시설 등의 운영관리



## 동물실 출입문 (Room Doors)

- 문은 동물실 안으로 열리도록 설치
- 복도 쪽으로 개폐시 (전실설치)
- 감시창을 부착한 문 설치(차광)
- 1 - 2m 정도의 폭(선반과 장비의 통과가능)
- 문틀과 문의 견고한 조립과 봉인(해충방지)
- 부식방지처리
- 자동문, 오염 방지턱, 발판개폐 (kickplate)
- 보안장치, 시건 장치 필요



# 동물실험시설 등의 운영관리



## 케이지와 랙 세척기



# 동물실험시설 등의 운영관리



준비실, 수술실, 회복실



# 동물실험시설 등의 운영관리



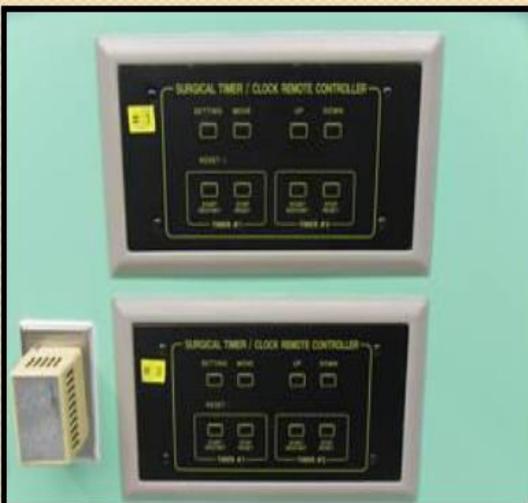
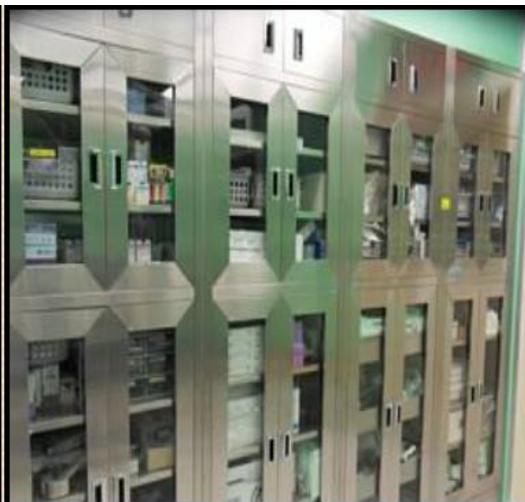
## 실험실 및 부검실



# 동물실험시설 등의 운영관리



## 동물 보정 및 모니터링



# 동물실험시설 등의 운영관리



## Rack / frame type



- 선반형 Frame (일반 실험용)



- Clean Rack



- IVC Rack

# 동물실험시설 등의 운영관리



cage



# 동물자원센터 출입 요령

## ○ 출입절차

- 실험가운, Glove, Mask, Head cap 착용
- 실내화 착용
- 출입자 기록지 입실 내용 작성
- 70% EtOH 분무소독
- 출입통제기 통과
- 해당 동물 사육실 입실 후 작업
- 동물실험 정리 및 폐기물 처리
- 출입자 기록지 퇴실 내용 작성
- 실내화 원위치 후 퇴실



[올바른 동물사육실 출입복장]

# 동물자원센터 UV-옷·신발장



- 동물사육실 출입 시 UV-옷·신발장에 비치된 가운 및 신발을 착용한 후 출입
- 외부노출 금지
- 개인물품보관 금지

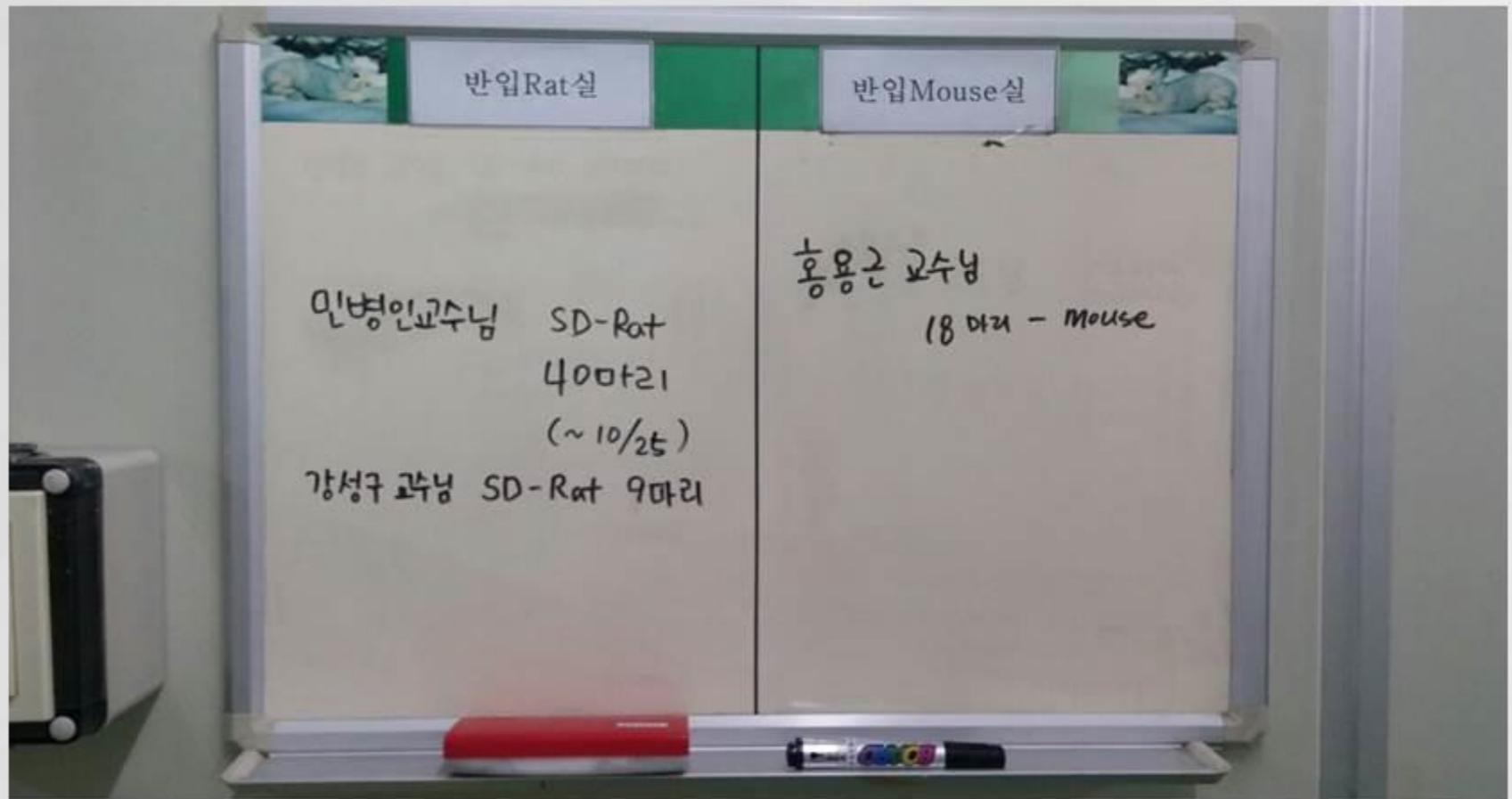
# 동물자원센터 출입자 준수사항

- 출입자 사전등록
- 지정된 구역 이외 출입금지 (사육실 간 교차 출입금지, 기계실 등)
- 오염방지노력 (폐기물/사체는 지정된 장소, 실험 후 주위 청소, 소독 등)
- 실험동물 인도적, 윤리적 취급 (소음, 공포 등 불안요인 최소화 노력)
- 안전사고 예방 (가연성 물질, 화재 시 행동, 안전교육 등)
- 실험 개시 전 동물실험실과 긴밀한 협조 유지 (사전협조 등)
- 동물사내 이상 발생시 동물실험실 관계자에 연락
- 동물사내 취식, 흡연 금지
- 사육실 출입 시 출입문 즉시 닫을 것. ∴ 자압유지 ⇨
- 동물실 출입자 건강상태 (allergy, 설사, 폐쇄공포, 기침 등 출입제한)
- 이종(異種) 동물간 혼합사육 금지
- 사육실 교차출입 금지



# 동물자원센터 출입자 준수사항

- 동물사육실 출입 순서
  - Mouse(Rat) 실 → 반입·반출 실 ➡ **역순 출입 불가**
  - 검역·순화실 → 반입·반출 실
- 이용 동물실 옆 보드에 책임교수/동물종류/마릿수 기입
- 야간 소등 후 출입 시 적등(赤燈, Red lamp) 이용 ⇒  
- 실험동물 반출 / 반입 시 ‘반출 / 반입 기록지’ 작성 必
- 청정도 유지, 원활한 연구 진행을 위해 사용자와 관리자의 협조 필요
- 사료 및 깔짚은 ‘소속’ ‘입고일’ ‘개봉일’ 기입 후 냉장고 보관
- **세척, 급수 등 싱크대 사용 후 배수구 폐쇄 必** ⇒ 
- 실험동물 신청 시 동물자원센터 확인 必
- 유전자변형생물체(LMO) 사용 시 절차 준수
- 매일 실험동물 두수(頭數) 파악 후 ‘실험동물 사육 현황’ 기입(신발장 위 서류함 보관)



- 이용 동물실 옆 보드에 책임교수/동물종류/마릿수 기입

# 동물자원센터 청소/소독 지침

## ○ 연구자

- 사용 후 바닥 및 작업대 청소 및 소독 정리 必

## ○ 센터

- 주 1회 분무소독, 물병소독
- 월 1회 바닥, 천정, 사육대 소독

## ○ 연구자의 사용지침 미 이행에 따른 조치

- 1회: 주의 및 시정요구 (해당 대상자)
- 2회: 주의 및 시정요구 후 연구책임자 통보
- 3회: 연구책임자 통보 후 이용 제한

# 동물실험시설 등의 운영관리



동물사육실의 입·퇴실

창조관 B동 001호

**1** 실험가운, Glove, Mask, Head cep 착용



**2** 실내화 착용



# 동물실험시설 등의 운영관리

## 3 출입자 기록지 입실 내용 작성



## 4 70% EtoH 분무 소독

날	월	입실시간	학	과	소	출입자(총 명수)	출입한	방	퇴실시간
11	8	15:05	계	생	농약과	1	박	mouse 2	17:18
11	8	14:00	식	생	농	1	010.2468	mouse 2	17:05
"	"	17:10	생	물리	자	1	010.2468-5331	mouse 2	17:25
"	"	21:00	생	물리	자	1	010.2468-5331	mouse 2	21:07
11	8/16	10:38	식	생	농	1	010.2468-5331	mouse 2	11:20
"	"	11:35	식	생	농	1	010.2468-5331	mouse 2	13:02
"	"	12:30	"	"	"	1	010-1445-1119	mouse 2	13:25
"	"	13:20	아	형	신	1	010-2468-5331	mouse 2	13:44
"	"	13:26	아	형	신	3	3854	mouse 1	14:17:43
"	"	13:40	생	물리	자	1	3854	mouse 2	14:16
"	"	13:42	생	물리	자	2	010.2468-5331	mouse 2	18:05
"	"	17:42	생	물리	자	1	010.9799-492	rabbit	18:08
"	"	8:01	생	물리	자	1	010.8902-5331	mouse 2	9:59
11	8/19	7:13	식	생	농	1	010.2468-1018	mouse 2	
11	8/17	10:12	식	생	농	3			



# 동물실험시설 등의 운영관리

5 출입 통제기 통과



6 해당 동물 사육실 입실 후 작업



# 동물실험시설 등의 운영관리

## 7 동물실험 정리 및 폐기물 처리



## 8 출입자 기록지 퇴실 내용 작성



일	시	분	초	소	출입자(출퇴실)	출입한	퇴실시간
11.8.16	13:05				김지우	1	13:10
11.8.16	14:00				김지우	1	14:05
11.8.16	17:10				김지우	1	17:15
11.8.16	21:00				김지우	1	21:05
11.8.16	10:38				김지우	1	10:42
11.8.16	11:35				김지우	1	11:40
11.8.16	12:30				김지우	1	12:35
11.8.16	13:20				김지우	3	13:25
11.8.16	13:26				김지우	3	13:31
11.8.16	13:40				김지우	1	13:45
11.8.16	17:42				김지우	2	17:47
11.8.16	8:01				김지우	1	8:06
11.8.16	7:15				김지우	1	7:20
11.8.16	10:12				김지우	1	10:17



## 9 실험복, 실내화 원위치 후 퇴실

# 실험 보고서 작성

- 1) 표지 : 학과, 학번, 실험조, 이름
- 2) 실험 제목 - 날짜 기입
- 3) 실험의 목적 및 원리
- 4) 재료, 장치 및 기구
  - 화학시약의 경우 제조회사, 분자식, 분자량 등을 기입
  - 용액의 경우: 농도 명시

# 실험 보고서 작성

5) 실험방법: 실험수행의 구체적 절차

- 그림, 사진 이용

6) 실험결과 및 고찰:

- 숫자, 그림, 표 사용, 통계처리

- 실험의 의의, 특이사항, 문제점, 개선될 사항

- 필요 시 실험의 결론 도출

7) 참고문헌

- 이론적 배경 등 인용된 문헌들을 순서대로 기재