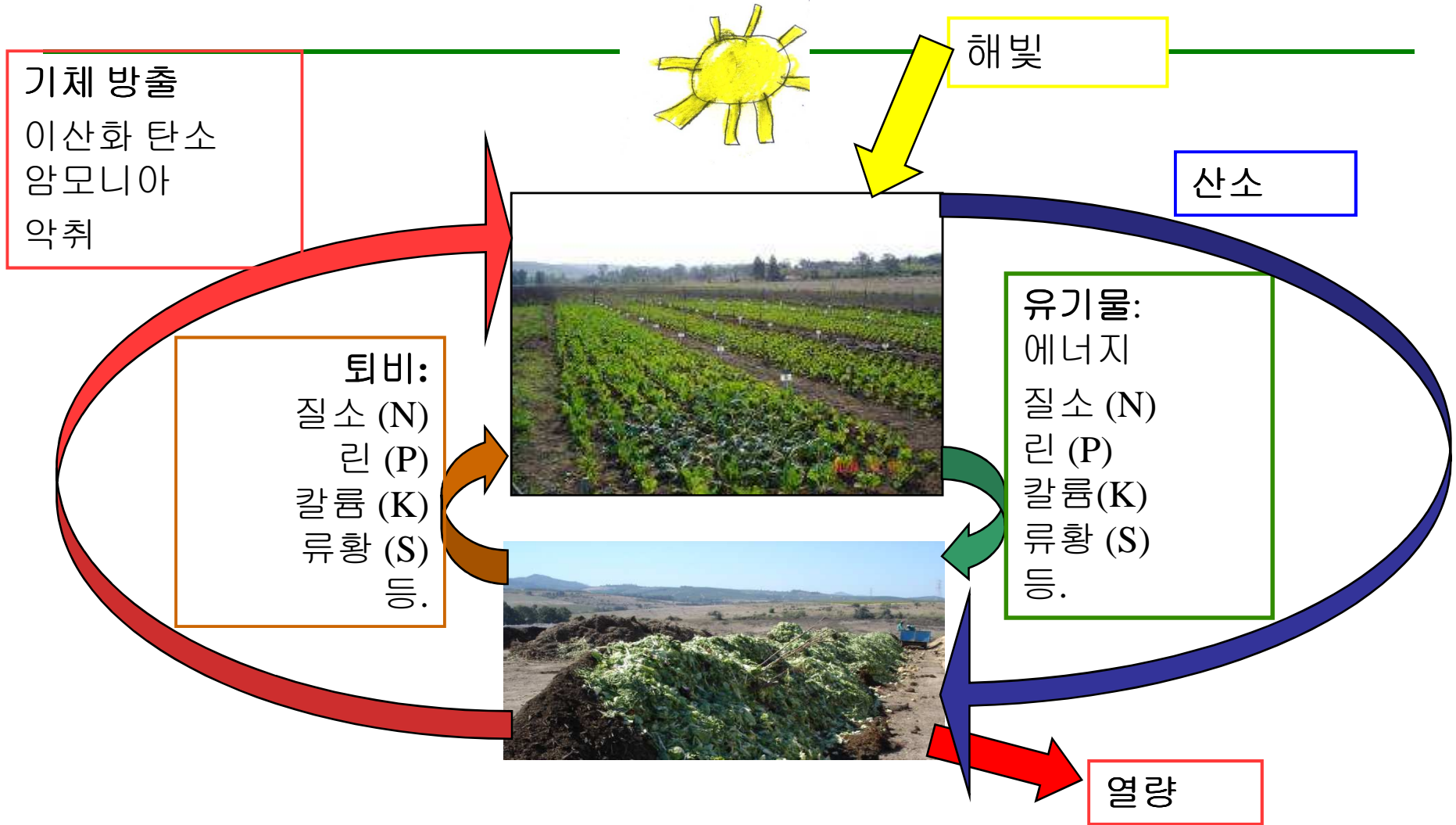


# 퇴비란 무엇인가?



# 최적화 조건 - 수분/산소



산소

물/  
수분

## 물/산소 - 최적화 수분

물 - 세균이 100% 무성해지다

산소 - 퇴비균은 호기성이다 (>5% 기공 안의 산소)

최적화 수분 - 물을 짜낸 해면 같음

## 너무 많은 수분 =>

기공이 물로 차다 - 공기가 적다, 혐기성, 산성, 악취가 있음

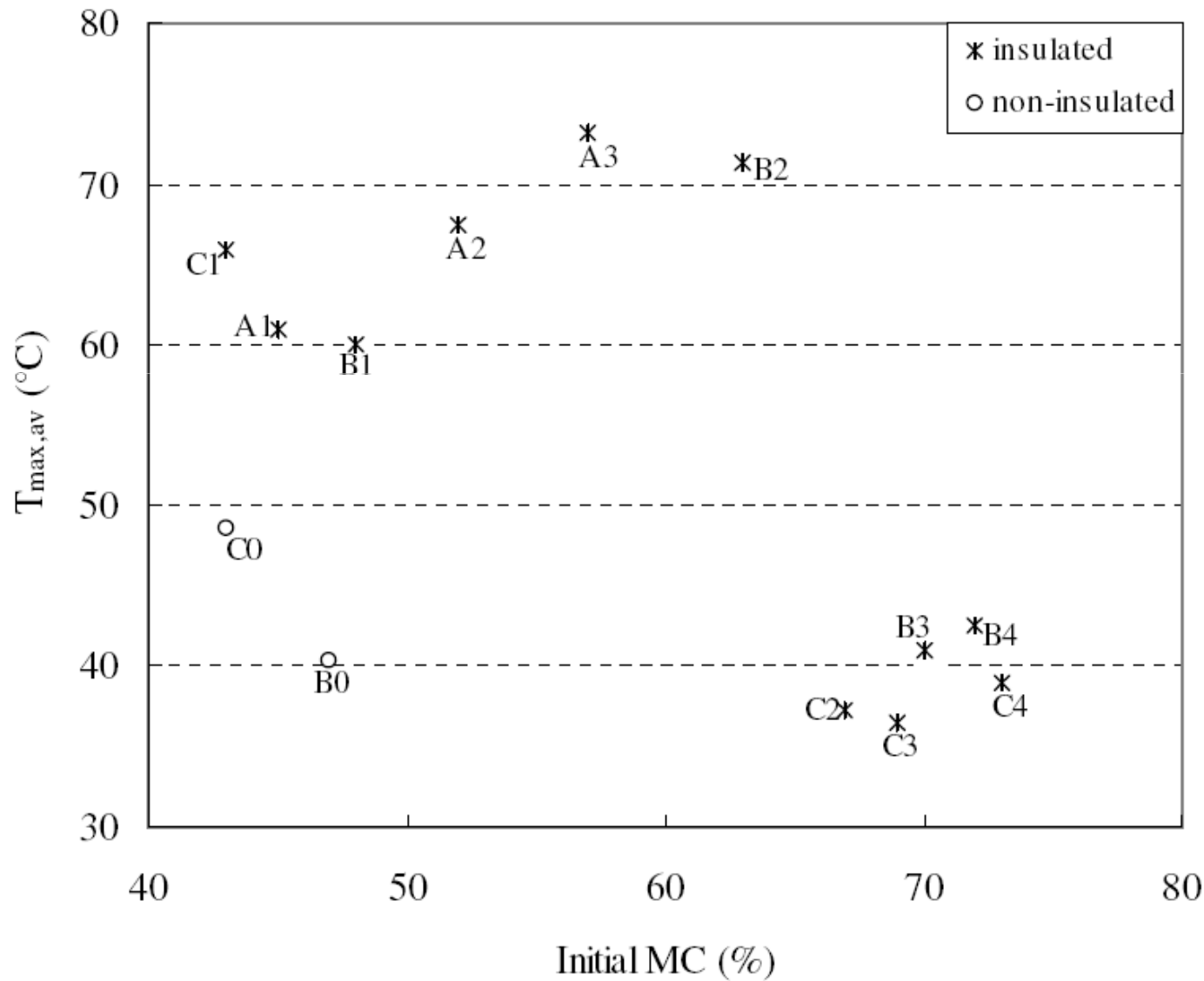
조치 - 마른 구조의 물질을 가하다 & 혼합하다

## 너무 적은 수분 =>

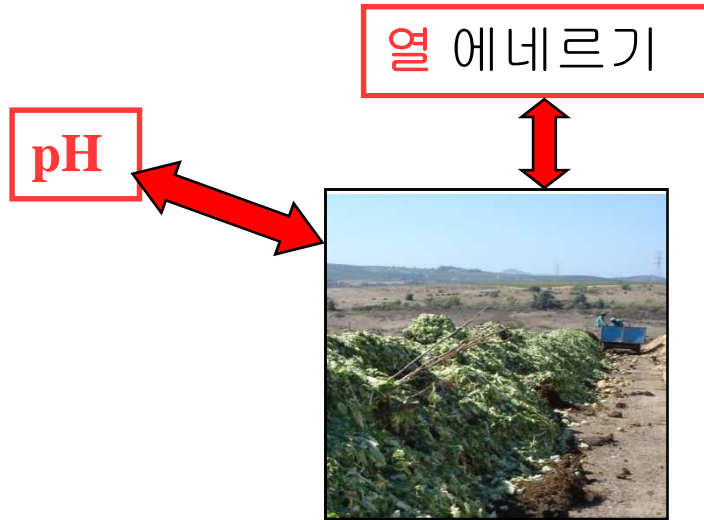
분해 반응이 늦다 - 낮은 온도

조치 - 물을 가하다 & 혼합하다

# 수분 vs ave. 온도



# 최적화 조건 - pH



## pH

pH - 호열성 세균의 적합한 pH > 6.5

너무 낮은 pH (<6.5, 거의 대부분의 음식 찌꺼기)

⇒ 낮은 분해 반응

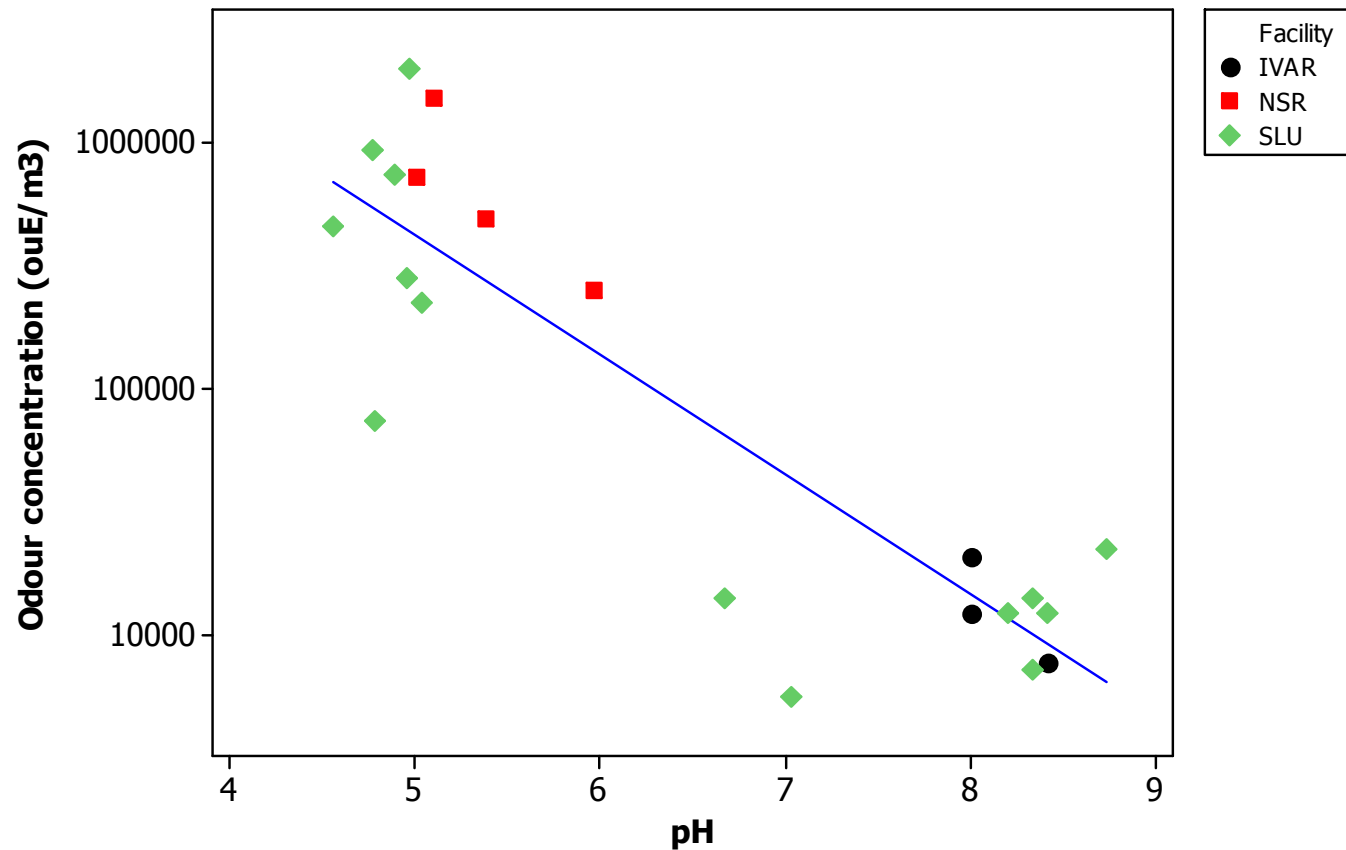
조치 - 기다리거나 재나 석회를 가한다

너무 높은 pH (>10, 많은 석회) ⇒

낮은 분해 반응 - 세균의 활성이 낮다

조치 - 음식물 찌꺼기를 가하거나 기다림

# 결과 - 악취와 pH



$$\log_{10}(\text{Odour concentration}) = 7.982 - 0.4796 \cdot \text{pH}, r^2 = 77.0\%$$

# 최적화 조건 - 에너지

유기물:  
에너지  
질소 (N)  
린 (P)  
칼륨 (K)  
류황 (S)  
등.



에너지에 대한 요구

함수률,  $W < 8$

$W = \text{water (grams) / degradable organics (gram)}$

## 에너지

원천: 지방, 탄수화물, 단백질

목질소 & 섬유질  $\Rightarrow$  천천히 방출

음식물 찌꺼기 - 빨리 방출되는  
에너지가 풍부하다,

분변: 에너지가 적고 늦게 방출된다

목질 섬유 쓰레기  $\Rightarrow$  늦게 방출된다

빨리 방출되는 에너지가 너무  
많으면  $\Rightarrow$

산소-쉽게 혐기성, 산성 혹은 악취가  
품길수 있다

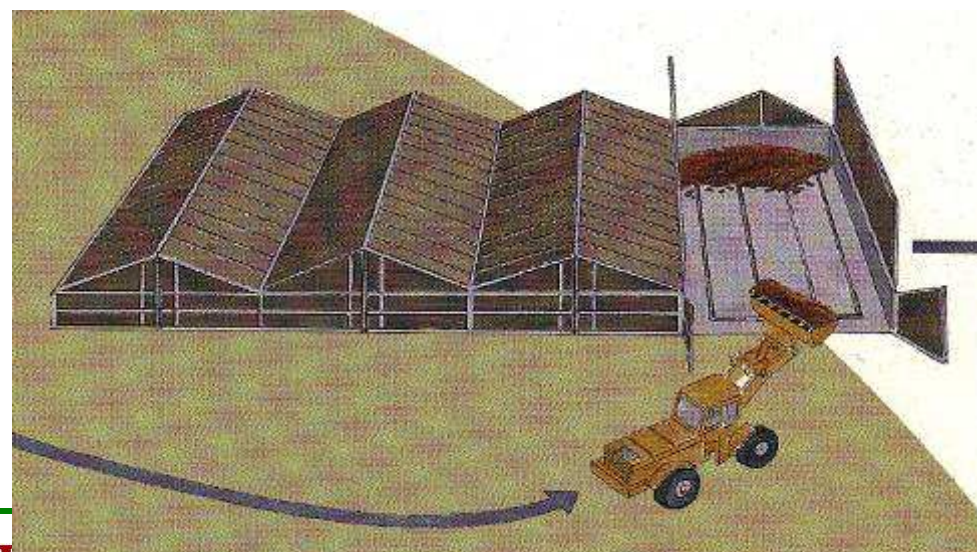
조치 - 구조 물질을 첨가 & 혼합

늦게 방출되는 에너지가 너무  
많으면  $\Rightarrow$

온도가 너무 낮다

조치 - 음식물 찌꺼기를 첨가하거나  
격리 시킨다

# 격리



# 최적화 조건 - 온도

열 에너지

pH



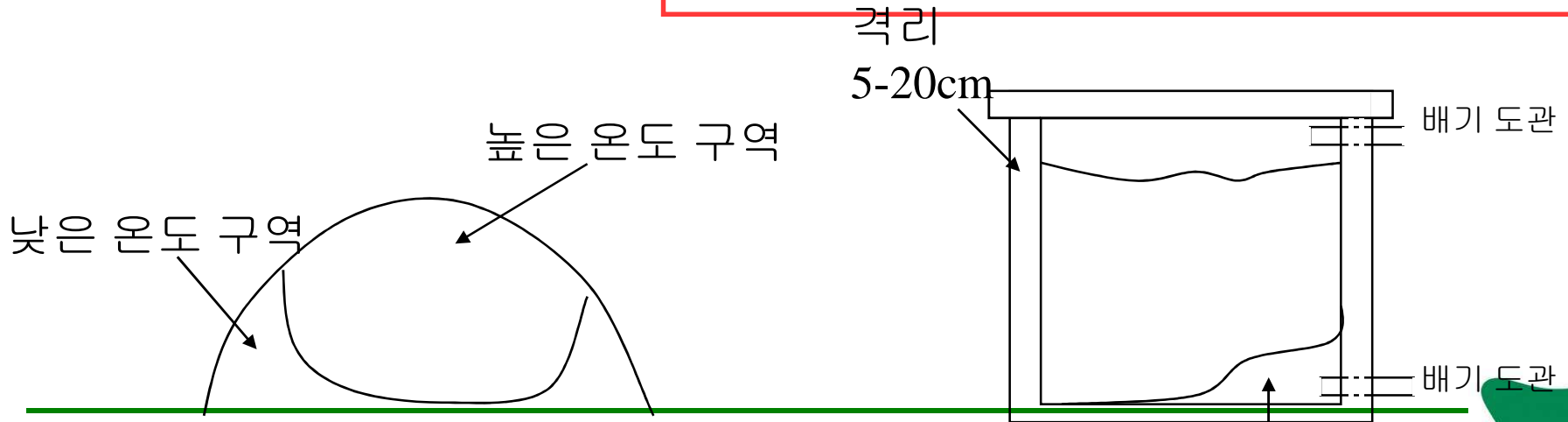
온도

온도- 공중위생시설을 위하여 >50°C,  
빠른 분열 반응을 위하여 대략 55°C

너무 낮은 온도

공중 위생 시설이 보장이 없음

조치 - 격리하거나 에너지가 빨리 방출되는  
물질 첨가





# 분해 반응 - 퇴비 - 침지

## 퇴비

- $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O +$  세균
- 에너지 - ~ 50% heat, ~ 50% 세균

## 침지

- $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3 CO_2 + 3 CH_4 +$  적은 량의 세균
- 에너지 - ~90% 생물가스, ~ 5% 열량, ~% 세균

# 사계절 곡물의 직접적 사용

- 접촉 & 위협을 최소화
- 모든 영양분이 보존됨
- “깨끗한 과원”



# 분변 폐수 - 제2차 처리

체적과 DM - >1500 l/pe, yr, <0.5% DM

- 무해화 하다 - 위생으로 인한 위험성을 최소화하다
- 화장실 종이를 분해/균질화하다
- 선택
  - 혐기성 침지 - 부가한 기질 & 공중위생시설의 수요
  - 암모니아 처리, 대략 1 개월- 분량과 온도에 관계됨
  - 액체 퇴비 - 부가한 기질과 전기 소요
- 연구 수요
  - 수집 시스템
  - 공중 위생 시설 방법



Photo: H. Jönsson

# Separrett 별장 화장실

SEI STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE



Photo: H. Jönsson



Photo: H. Jönsson

분변 처리 장치

STOCKHOLM  
ENVIRONMENTAL  
INSTITUTE



Photo: H. Jönsson

# 가정에서의 퇴비



**50° C**의 온도에 묻어두어 퇴비 시키다

---



Photo: H. Jönsson

# 똥어 두다





# 땀은 온도를 얻기 위해 격리 시킴



Photo: H. Jönsson



# 분변 저장 용기의 준비



Photo: H. Jönsson

# 분변 저장 용기의 준비

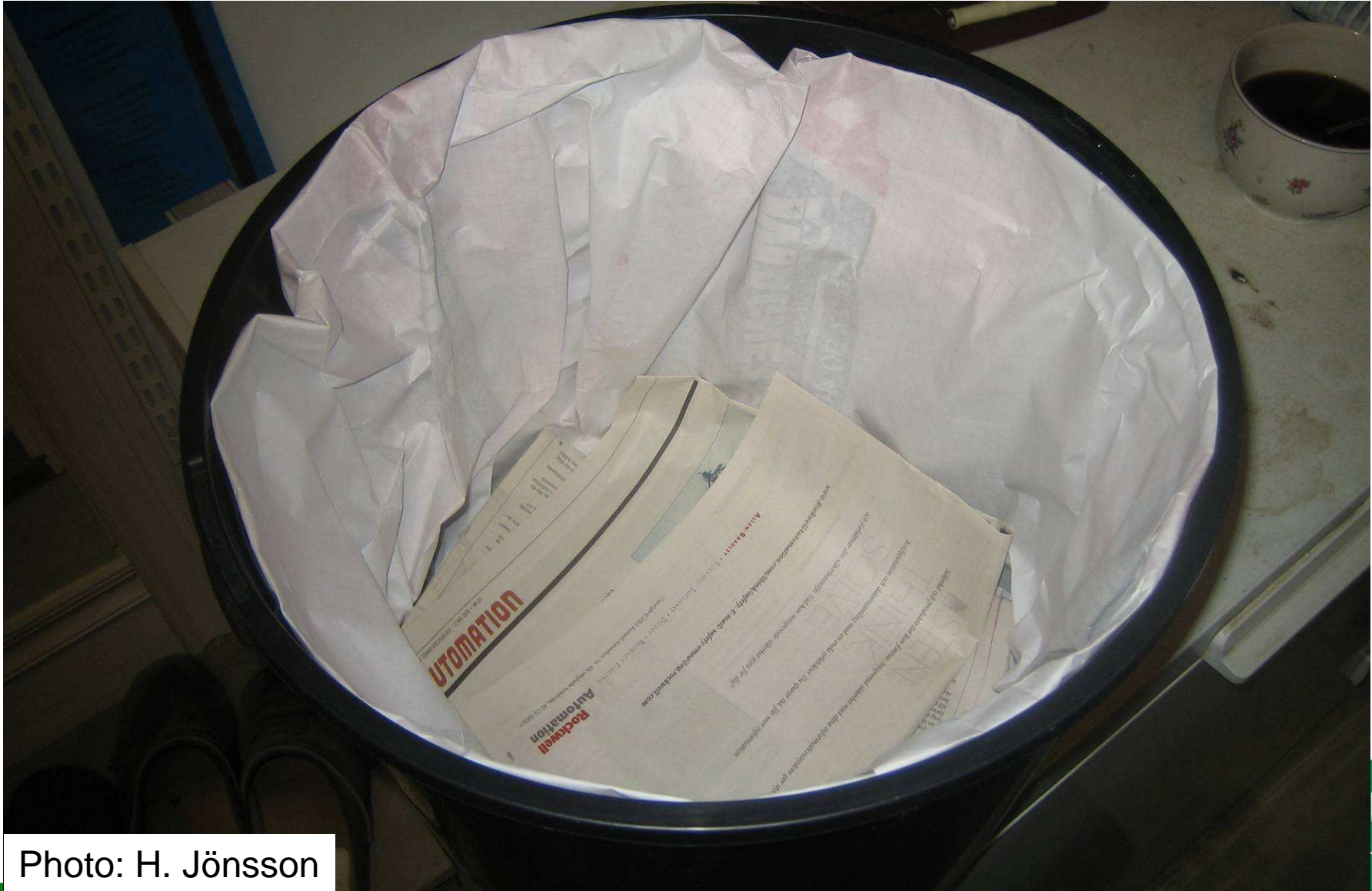


Photo: H. Jönsson

# 분변 저장 용기의 준비



Photo: H. Jönsson

# 분변 저장함의 열로 무해하게 함



Photo: H. Jönsson

# 성숙 분렬실

---



Photo: H. Jönsson

# 성숙 분렬실

---

Photo: H. Jönsson

