

생강 저장굴의 질식 가스 농도 및 안전보건 관리 방향에 관한 연구

김효철 · 이민지 · 김인수 · 이경숙 · 서민태 · 차종진 · 김경란*

농촌진흥청 국립농업과학원

Research on the Safety and Health Management and Asphyxiation Gas Concentration in Ginger Storage Tunnel

Hyocheer Kim · Minji Lee · Insoo Kim · Kyeongsuk Lee ·
Mintae Seo · Jongjin Cha · Kyungran Kim*

Rural Development Administration, National Institute of Agricultural Sciences, Jeonju, Korea

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to evaluate gas concentrations such as oxygen in ginger storage tunnels, which are the causes of asphyxiation in confined spaces and suggest directions for safety and health management at ginger farms.

Methods: Five farms in the Seosan and Taean areas which use underground ginger storage tunnels were chosen and examined with a walk-through survey and direct reading device for oxygen, hydrogen sulfide, ammonia, and carbon monoxide.

Results: The oxygen concentration in the storage tunnels with no ventilation was found to be under 18% in summer, which may cause health effects. The concentration in those with ventilation was about 19%. The difference in temperature by measurement day had little effect on the concentration of oxygen.

Conclusions: Even though some of farms had used compulsory ventilation systems, none of the farms visited possessed any direct reading device for oxygen. Warning systems using a direct reading device can be more effective, helpful, and required compared to ventilation, considering the difficulty and expense of periodical maintenance of ventilation systems and the fact that a farmer can be placed in danger when unaware of the malfunction of the ventilation system. In addition, a warning system may make farmers more cognitive of agricultural safety and health actions while a ventilation system can cause them to become passive and ignorant of workplace hazards.

Key words: content, farmer, information, safety and health

I. 서 론

생강은 우리나라 식문화에 다양하게 활용되는 발작 물로서 충청남도과 전라북도에서 재배되고 있으나, 토 질과 저장을 위한 토굴 건설의 용이성 등을 고려하여 구릉지가 많은 충남의 태안과 서산 등지에서 주로 재 배가 되어오고 있다. 전체 생산 면적은 4,091 ha으로서 10 a 이상의 면적을 경작하는 농가의 수가 49 가구임

을 고려해 볼 때 대다수의 농가가 산업안전보건법에 적용이 되지 않는 소규모 가족 자영농일 것으로 생각 된다(KOSIS, 2016). 생강의 경작 시기는 4월부터 정식 이 시작되어 10~11월 사이에 수확을 하고, 이때 수확 된 생강은 수확 직후 바로 저장굴로 운반된 후 차년도 수확이 될 때까지 시세 등을 고려하여 저장굴 단위로 소량씩 출하된다. 일반적으로 하나의 생강굴에 들어가 는 생강의 양은 농가마다 차이가 있지만 굴 하나당 약

*Corresponding author: Kim-Kyung Ran, Tel: 063-238-4172, E-mail: kimgr@korea.kr
Rural Development Administration, 310, Nongsaeangmyeong-ro, Jeonju-si Jeollabuk-do, 54875
Received: June 7, 2018, Revised: June 18, 2018, Accepted: June 22, 2018

Hyocher Kim <https://orcid.org/0000-0002-8223-0859>

Insoo Kim <https://orcid.org/0000-0003-1296-3931>

Mintae Seo <https://orcid.org/0000-0002-6477-4895>

Kyungran Kim <https://orcid.org/0000-0001-8216-112X>

Minji Lee <https://orcid.org/0000-0001-8041-397X>

Kyeongsuk Lee <https://orcid.org/0000-0002-6442-2515>

Jongjin Cha <https://orcid.org/0000-0003-2735-8291>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

10~30톤 정도의 생강을 보관하게 되며, 시세와 생강의 상태에 따라 저장굴 하나에서 조금씩 나누어 생강을 반출하고, 시세가 좋을 경우 한꺼번에 출하하는 경우도 있다. 생강굴의 구조는 보통 수직으로 된 입구 부분과 수평으로 된 보관굴로 이루어져 있다. 2~3 m로 파여진 수직 입구를 사다리나 승강기를 통해 내려가게 되면 수평으로 파여진 생강 저장고가 있으며 생강을 부대 단위로 쌓아서 겨울동안 보관을 하게 된다 (Standard Operatin Procedure for Ginger 2005).

생강 저장굴에서 일어나는 작업은 크게 3가지로 이루어진다. 우선 가을에 수확을 하게 되면, 생강을 생강굴로 운반하고 생강 저장고에 쌓는 저장 작업, 시세와 생강 상태를 고려하여 겨울부터 늦여름까지 이루어지는 출하 작업, 수개월에 있는 장기 보관 중인 생강의 부패 및 발아 정도를 확인하기 위해 농업인이 생강굴로 직접 들어가 육안으로 수시로 확인하는 작업으로 이루어진다. 이러한 작업은 농가의 규모와 작업이 필요한 생강의 양에 따라 달라지나, 생강 작목의 전체 노동 투하 시간(317시간/10a) 중 약 14%의 작업 투하 시간 비중을 갖는 작업으로 확인되고 있다 (KOSIS, 2016).

세계 제 1 주산지인 중국의 경우 저온저장고 저장 형태로 비교적 작업자가 안전하게 작업이 가능하지만 우리나라의 생강 저장굴의 환경은 작업자의 안전보건보다 작물의 상태를 우선하는 관리에 맞추어져 있다. 생강의 품질관리에 적절한 온, 습도 등을 맞추기 위해 생강은 토굴에 보관되고, 외부 공기와의 순환을 막기 위해 저장굴의 입구는 한 사람이 간신히 들어갈 정도로 좁게 되어 있다. 이러한 특성으로 인하여 생강 저장굴 작업은 공기가 통하지 않는 밀폐 환경, 좁은 작업 공간 등으로 생강 재배 농업인에게 건강과 안전상 매우 위험한 환경일 수 있으며, 실제로 질식사고가 발

생하고 있는 상황이다. 또한 소수의 작업자가 들어가서 장기간 작업을 해야 하므로 농업인의 작업 부담이 높아질 수 있으며 질식 사고가 발생할 경우 구조 활동을 벌이기가 극히 어렵게 되어 있다.

현재 생강 저장굴 작업 환경에 대한 정량적인 평가와 이를 근거로 한 안전보건 관리 방안의 제시는 미흡한 상황이며, 생강 저장굴의 사고에 대한 국내 기존 연구 또한 매우 미흡한 상태이다. 다만, 2002년도에 산소 농도 감소에 의한 저산소증에 대한 기초적인 연구만 수행된 상황이다(Lim & Bae 2002).

이에 본 연구는 생강 저장굴에서의 질식사고를 유발할 수 있는 가스(산소)의 농도를 시기와 저장굴 내 위치별로 확인하고 이를 통해 안전보건 관리 방향을 제시하여 생강 저장굴 작업 시 적절한 농업인 안전보건관리 정보를 제공하는데 일조하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료수집

생강 저장굴은 농업인도 위험한 작업장으로 인지하고 있었기에 외부인의 출입을 제한하고 있었고, 생강 출하시기 이전에 생강 저장굴을 개방할 경우 농업인이 공기 조성 및 온습도의 변화로 인한 생강 부패를 우려하여 생강 농가의 섭외 및 저장굴 내부 출입이 매우 어려웠다.

이에 본 연구에서는 농업기술센터와 생강 작목반의 협조를 얻어 2013년 1~5월 사이 서산, 태안 지역의 생강 재배를 하는 5농가를 대상으로 생강 저장굴의 특성, 작업 일정 등에 대해서 조사 및 섭외를 하였고, 기초 조사가 수행된 5농가에 대해서 생강 저장굴의 가스 농도를 측정할 수 있었다(Table 1).

측정이 된 생강 저장굴의 모양은 Figure 1과 같다.

Table 1. Measurement day and work situation during measurement

Measurement day	Duration of measurement(minute)	Ventilation	Work situation	Closing of entrance
Apr. 29	78	No ventilation	No work	Yes
Apr. 30	71	No ventilation	No work	Yes
Jun. 05	127	No ventilation,	No work	Yes
Jul. 29	128	Ventilation before work	Work	No
Jul. 30	177	Ventilation before & during work	Work	No
Sep. 08	100	No ventilation,	No work	Yes

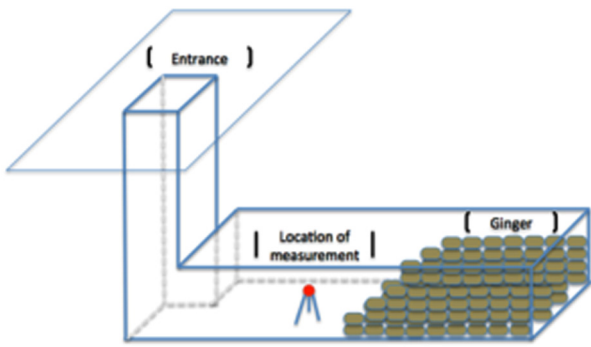


Figure 1. Shape of ginger storage tunnel

좁은 입구를 지나 내부의 저장굴이 지면과 수평 하게 설치되고, 안쪽으로부터 생강이 부대에 담겨 쌓여진 형태로 이루어져 있었다.

2. 측정도구

측정 대상 가스로는 호흡 대사 물질인 산소, 황화 수소, 암모니아, 일산화탄소를 선정하였으며, 측정시 기자재는 미국 Graywolf 사에서 제작된 Direct sense 제품을 사용하여 실시간(1분 간격)으로 가스농도 측정 데이터를 수집하였다. 측정 위치는 생강굴 외부에서 측정기기를 작동시켜 대기 중 가스 농도를 측정하였고 바로 이어서 로프에 매단 측정기기를 저장굴 외부 입구에서 내부 입구 바닥으로 내리면서 생기는 가스 농도의 변화를 측정하였다. 이후 송기 마스크 및 산소 통을 착용한 측정자가 저장굴 내부로 들어가 생강 저장굴 중간 내부에서 바닥의 1 m 높이에서 삼각대를 이용하여 측정기를 설치하여 저장굴 내부의 가스 농도 측정을 하였다(Figure 2, 3, 4, 5).



Figure 2. Measurement of gas concentration in the outside of ginger storage tunnel



Figure 3. Measurement during entrance to tunnel



Figure 4. Measurement in the middle of tunnel



Figure 5. Drop of newspaper which was fired up on

특히 환기를 안한 생강 저장굴에 대하여 기존 농업인이 활용하는 유해가스 확인 방법은 불붙은 신문을 활용하는 방식으로 유효성을 확인하기 위해 신문에 불을 붙인 후 저장굴 입구 안으로 떨어트려서

신문지에 붙은 불의 지속 시간을 확인하였다.

3. 자료분석방법

모든 자료는 Microsoft Office Excel 2010 Program 을 활용하였다. 분 단위로 측정된 농도는 평균과 표준 편차를 계산하여 측정일자 및 작업 조건에 맞추어 비교를 하였다.

III. 연구결과

생강 저장굴에서의 질식사고 위험요인인 황화수소, 암모니아(혐기성 호흡)와 산소(호기성 호흡)의 농도수 준에 대하여 측정한 결과는 Table 2와 같다.

산소농도의 경우 봄(4월 하순 측정)의 생강 저장굴 산소 농도가 약 21% 수준으로 나타난 데 비해, 환기 및 작업이 이루어지고 있지 않은 생강 저장굴에서의 산소농도는 여름(6월 5일, 9월 8일)에는 각각 16.9%, 16.2%로 확인되었으며, 환기를 한 후 작업이 이루어진 생강 저장굴(7월 29, 30일)에서는 약 19% 이상의 산소가 확인되어 산소결핍 공간 기준인 산소 농도 18%를 넘는 것으로 확인되었다.

그러나 생강 저장굴의 평균 온도는 월별(4, 6, 7, 9 월)로 최하 13.5℃에서 최고 17℃로 계절별로 크게 온도차이가 나지 않았다.

혐기성 호흡의 지표물질로서 황화수소, 암모니아, 일산화탄소를 측정한 결과 황화수소의 경우 0.0~1.6 ppm 사이의 농도로 측정되었으며, 암모니아와 일산화

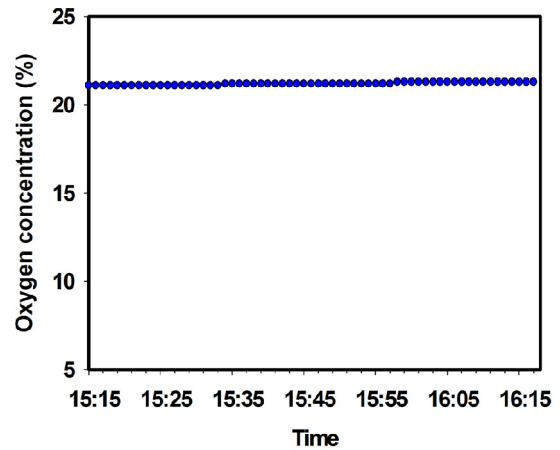


Figure 6. Time dependent oxygen concentration in Apr. 29 in ginger storage tunnel(%)

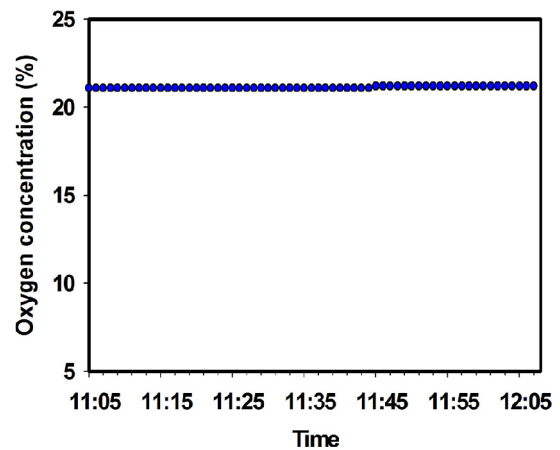


Figure 7. Time dependent oxygen concentration in Apr. 30 in ginger storage tunnel(%)

Table 2. Gas concentration and working environment in ginger storage tunnel by measurement day

Day	O ₂ (%)	NH ₃ (ppm)	H ₂ S (ppm)	CO (ppm)	Temperature(°C)	Working environment
Apr. 29	21.2±0.1*	0.0±0.1	1.6±0.1	0.0±0.0	13.5	No ventilation, No work
Apr. 30	21.1±0.0	0.0±0.0	1.1±0.3	0.0±0.0	15.2	No ventilation, No work
Jun. 05	16.9±0.1	0.0±0.1	0.0±0.0	0.4±0.1	16.8	No ventilation, No work
Jul. 29	19.2±0.1	0.3±0.1	0.1±0.0	1.3±0.7	16.0	Ventilation before work, Work
Jul. 30	19.8±0.9	0.3±0.2	0.3±0.1	1.4±0.6	17.0	Ventilation before & during work, Work
Sep. 08	16.2±0.1	0.2±0.1	0.1±0.1	1.1±0.4	16.8	No ventilation, No work

*Mean±S.D.

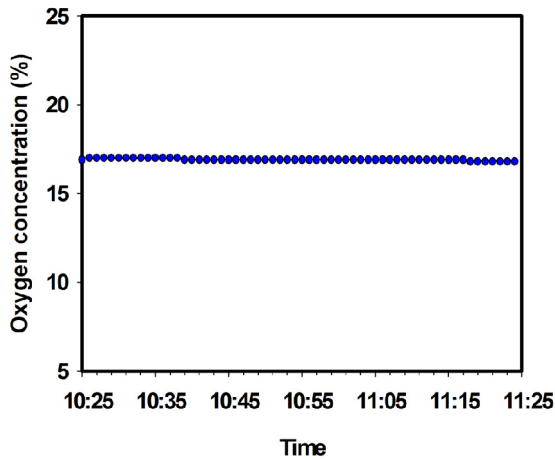


Figure 8. Time dependent oxygen concentration in Jun. 5 in ginger storage tunnel(%)

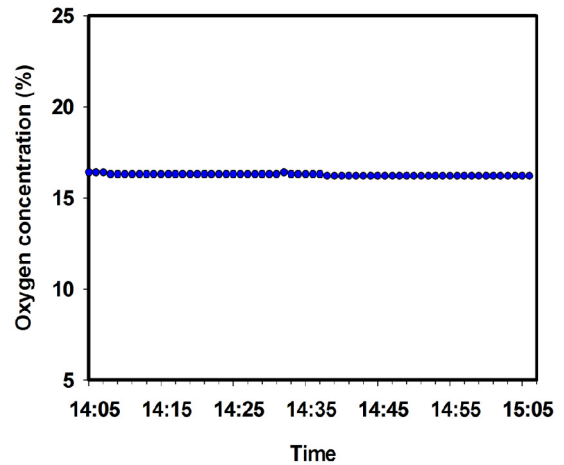


Figure 11. Time dependent oxygen concentration in Sep. 8 in ginger storage tunnel(%)

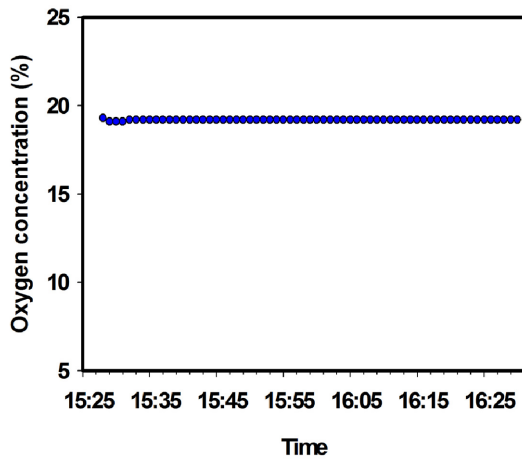


Figure 9. Time dependent oxygen concentration in Jul. 29 in ginger storage tunnel(%)

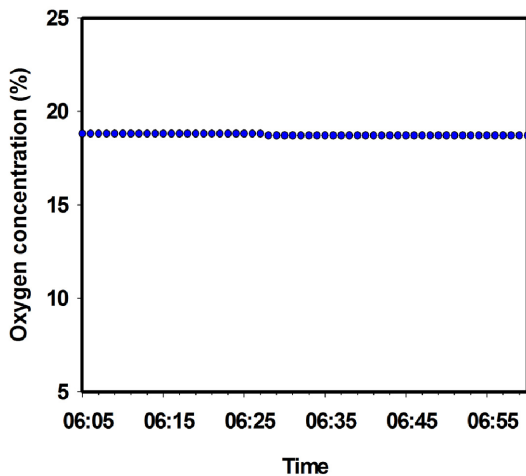


Figure 10. Time dependent oxygen concentration in Jul. 30 in ginger storage tunnel(%)

탄소는 각각 0.0~0.3, 0.0~1.4 ppm으로 이들 혐기성 호흡 관련 가스들은 극히 미량이 존재하는 것으로 측정되었다.

생강 저장굴 내부에서 측정한 시간 동안 산소 농도의 변화는 Figure 6~13과 같다. 측정 중간에 강제 환기가 시작된 7월 30일 측정(Figure 10)을 제외하고는 시간 경과에 상관없이 모든 측정 조건에서 생강 저장굴에 들어간 후에 산소 농도의 표준편차는 0.0~0.1로 크게 변화하지 않는 것으로 확인되었다(Table 2).

환기를 안한 저장굴(4월 30일, 9월 8일)에 대하여 작업자(측정자)가 생강 저장굴 외부에서 생강 저장굴 내부까지 이동하는 동안 산소 농도의 변화는 Figure 7, 11와 같다. 생강 저장굴로 진입하기 전에는 21% 수준의

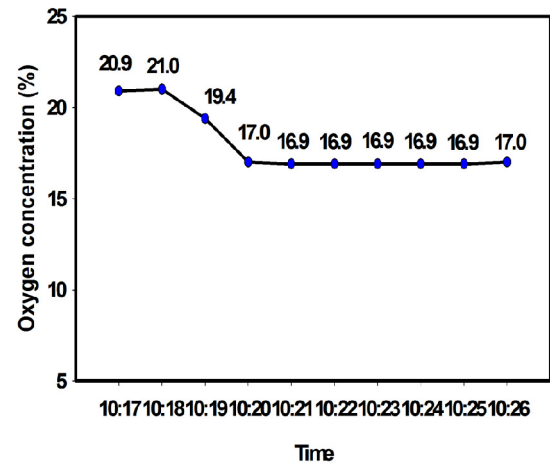


Figure 12. Concentration change during entrance to ginger storage tunnel in Jun. 5.

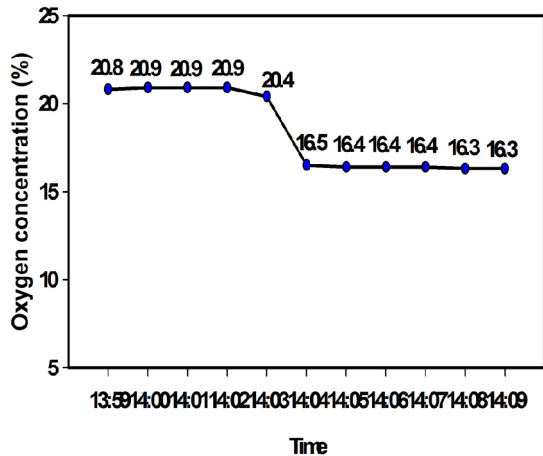


Figure 13. Concentration change during entrance to ginger storage tunnel in Sep. 8.

정상적인 산소농도를 나타내다가 진입하면서 저장굴 바닥에 들어가는 약 2분 사이에 산소 농도가 급속도로 하락하며, 이후로 저장굴 중간의 측정지점에 다다를 때까지 변화가 없는 것을 확인하였다(Figure 12, 13).

IV. 고 찰

국내에서 보고되는 농업부문에서의 질식 사고는 오페수 처리시설에서의 사고, 퇴비 처리시설 사고, 생강굴과 같은 저장시설에서의 사고 등이 보고되고 있다 (Gyeongnamdominilbo 2013; Yeonhapnews 2013).

기존 국내의 연구(Donham et al., 1982; Mestres et al., 1985; Lim & Bae 2002; Kwon et al., 2012)에 따르면, 오페수 및 퇴비 처리 시설에서 발생하는 사고의 대부분은 혐기성 미생물에 의한 호흡으로 인하여 분뇨, 퇴비에서 급격하게 발생하는 황화수소가 원인인 것으로 구명되고 있다. 또한 시설재배와 생강 저장굴 같은 밀폐된 공간에서는 산소 농도가 낮아져 저산소증이 발생하는 것으로 보고되고 있으며, 특히 생강 저장굴은 온도가 상승하면서 부패가 시작되고 산소 감소 및 이산화탄소 발생으로 인해 사망사고가 여러 차례 발생되고 있다.

본 연구에서 생강 저장굴 내부에서 혐기성 호흡의 지표이자 대표적인 중독 유발 가스인 황화수소, 암모니아, 일산화탄소를 측정된 결과 황화수소(0.0~1.6 ppm), 암모니아(0.0~0.3 ppm), 일산화탄소(0.0~1.4 ppm)으로 확인되었으며, 이는 고용노동부 8시간 노출 허용기준(암모니아 25 ppm, 황화수소 10 ppm, 일산화탄소 30 ppm)

에 크게 못 미치는 수준이었다(MoEL 2012).

생강 저장굴의 질식 사고 원인에 대해서 Jeong et al.(1998)은 밀폐 공간에서 산소를 소모하는 호기성 미생물의 증식과 생강 호흡 작용이 지속적으로 발생하게 되고, 이에 산소의 분압이 낮아짐으로 질식 사고가 발생하는 것으로 보고하고 있다.

본 연구에서도 산소 농도를 환기, 온도 등의 작업조건에 따라 측정한 결과, 측정 전 환기를 하지 않은 저장굴에서는 산소 농도가 봄에 비해 여름(6월 5일, 9월 8일)에 산소 결핍 공간 기준인 18%보다 낮은 16.9%, 16.2%로 측정되었으며, 이를 통해 생강 저장굴의 질식 사고는 부족한 산소 농도가 직접적인 원인임을 확인할 수 있었다.

그러나 외부 온도와는 별개로 저장굴 내부의 온도는 최저 13.5℃에서 최고 17℃로 봄과 여름이 크게 차이가 나지 않았다. 이러한 측정 결과를 고려해 볼 때 저장굴 내부의 산소 농도에 영향을 미치는 요인은 온도보다는 밀폐된 저장굴에서의 생강 보존 기간이 더 큰 영향을 미치고 있는 것으로 생각된다.

작업 전 환기를 하고, 입구를 개방한 상태에서 작업을 하고 있을 때의 저장굴 내부 산소 농도는 예상대로 환기를 안 했을 때보다 높은 수준의 산소 농도를 나타내었다. 그러나 환기를 지속적으로 하지 않았을 경우 측정 시간 동안 정상 산소 농도인 21%의 수준까지 올라가지 않았으며, 평균 19.2%(7월 29일)의 농도 수준을 나타내었다. 이러한 결과는 강제 환기설비가 갖추어지지 않은 저장굴에서는 산소 부족으로 인한 노동부담을 피하기 위해 장시간 작업을 하지 말아야 하며, 강제 환기 설비가 있다면 작업 중이라도 지속적인 환기를 해야 한다는 것을 의미한다.

생강 저장굴 진입시의 산소 농도 변화를 확인한 결과, 환기가 안된 생강 저장굴 진입할 경우 2분 내로 산소 농도가 18% 수준 이하로 급격하게 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 사고는 생강 저장굴 안에 들어가 자마자 바로 발생할 수가 있으므로 환기가 안 된 저장굴의 출입은 입구부터 외부인의 출입제한이 필요한 것으로 확인되었다.

생강 저장굴의 안전보건 관리 상황과 관련하여, 질식 사고의 원인을 산소 부족으로 확인한 Lim & Bae (2002)의 논문이 보고된 지 16년이 지난 아직까지 신문, 농업관련 책자 등에서는 질식사고 원인을 유해가스라고 하고 있으며, 심지어는 메탄가스라고 표현하

기도 하는 경우도 있다(Standard Operatin Procedure for Ginger 2005; Dongailbo 2012). 실제로 메탄가스가 원인이라면, 신문지에 불을 붙여 던지는 행동은 폭발을 일으킬 수 있는 상황이기에 상식적으로도 맞지 않으며, 메탄가스의 농도가 높은 상황이 문제가 되는 것은 메탄가스의 농도상승으로 인한 산소의 상대적 분압 감소가 되는 경우이다.

또한 측정을 위해 농가를 방문했을 당시 해당 지역에 설치된 생강 저장굴 경고 표지판에는 Figure 14과 같이 “유독가스 사고 위험”, “유독 가스가 남아있는지 조심하십시오”와 같이 질식사고 발생 원인에 대하여 잘못된 표기가 있었다.

생강 저장굴은 퇴비 시설과는 달리 악취가 발생하지 않으므로 농업인은 저장굴의 내부 상황에 대하여 후각을 이용한 인지를 할 수가 없고 더 나아가 질식사고의 위험성에 대해서 경각심을 갖기 어렵다. 따라서 유독 가스가 아닌 산소 부족 환경에 대한 정보를 제공하는 것으로 적절한 수정이 필요하다.

농업인은 Figure 14의 표지판에 쓰인 것처럼 신문지에 불을 붙여서 떨어트리는 방식으로 생강 저장굴의 산소 여부를 확인한다. 그러나 산소 농도가 18% 이하인 환경에서도 신문지 등에 불이 붙을 수 있는 것으로 알려져 있으며, 본 연구에서 실제로 산소농도가 18% 이하로 측정된 저장고(9월 8일 측정)에 신문지에 불을 붙여 떨어트려 본 결과 신문지가 다 탈 때까지(약 30초) 불이 꺼지지 않았다(Figure 15). 즉, 재래식 방식에 의해 저장굴의 환경을 확인할 경우 농업인은 산소농도가 18% 이하인 경우라도 저장굴에 들어가는 경우가 생길 수 있으며 이러한 상황을 방지하기 위해서는 지속적이고 정량적인 산소 농도 측정과

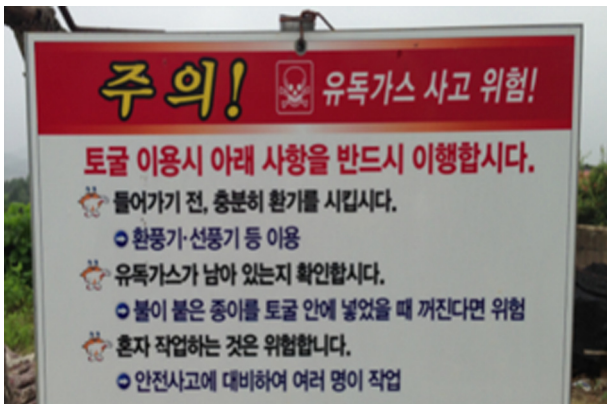


Figure 14. Safety notification for ginger storage tunnel



Figure 15. Burning newspaper in ginger storage tunnel in which the oxygen concentration was below 18%

정보제공이 가능한 직독식 측정기기를 농가에 보급하고 활용하도록 유도하는 것이 필요하다.

V. 결 론

본 연구가 진행된 농가에서는 일부 생강 저장굴에 강제 환기 설비를 설치하고 있었지만 산소 모니터링 장치는 보유하고 있지 않았다. 대규모 공장과는 달리 소규모 농가는 환기시설에 대한 주기적인 점검과 관리가 어려우며, 환기시설이 고장 났거나 성능 저하가 일어났을 때, 산소 모니터링 장치가 없는 농업인이 생강 저장굴로 들어가 질식사고가 발생할 수 있다. 익히 알려진 것처럼, 가장 효율적인 질식사고 예방 방식은 강제 환기 설비 설치와 같은 공학적인 대책이지만, 소규모 농가에 한해서만큼은 실질적인 질식사고 예방을 위해서, 지속 관리가 어려운 환기 설비보다는 농업인에게 위험상황을 바로 알려 줄 수 있는 산소 모니터링 장치가 더 우선순위라고 사료된다.

본 연구에서는 생강 저장굴 내부의 가스 농도를 측정하여 저장굴 질식사고가 호기성 호흡으로 인한 산소 부족이 원인인 것을 확인할 수 있었으며, 생강 저장굴에서의 안전보건 조치의 보완 필요성에 대해서 확인할 수 있었다. 본 연구 결과를 통해 보다 실질적이고 효과적인 생강 저장굴의 안전보건 관리가 이루어 질 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ01249101)의 지원에 의해 이루어진 것임

References

- Dongailbo. Ginger storage asphyxia. Available from: <http://news.donga.com/3/all/20120528/46578863/1>. 2012.
- Donham KJ, Knapp LW, Monson R, Gustafson K. Acute toxic exposure to gases from liquid manure. *J Occup Env Med* 1982;24(2):142-145
- Gyeongnamdomin ilbo. Two people died during work excreta treatment facilities. Available from: <http://www.idomin.com/news/articleView.html?idxno=412798>. 2013.
- Jeong MC, Lee SE, Bae N, Chung TY, Kim DC. Changes of quality in ginger according to storage condition. *Korean J Postharvest Sci Technol* 1998;5(3):224-230
- Kwon SC, Lee SJ, Jeong M. Work-related hazards among farmers. *J Korean MedAssoc* 2012;55(11):1046-1053
- Lim HS, Bae GR. Investigation health hazards in the underground storage facilities of ginger roots. *Korean J Prev Med* 2002;35(1):72-75
- Mestres R, Francois C, Causse C, Vian L, Winnett G. Survey of exposure to pesticides in greenhouses. *Bull Environ Con-tam Toxicol* 1985;35:750-756
- MoEL of Korea. Exposure limits for chemical substances and physical Agents(MoEL Public Notice No. 2012-31). 2012.
- Rural Development Administration. Ginger cultivation book. 2005.
- Statistics Korea. Corp product statistic. 2016. Available from: <http://kosis.kr/statisticsList/>. 2016.
- Statistics Korea. Labor input time. Available from: <http://kosis.kr/statisticsList/>. 2016.
- Yonhapnews. Asphyxia in a ginger storage. Available from: <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&aid=0006354792>