

미국의 양송이 종균생산 현황*

김 경 수
(농민버섯연구소 소장)

1. 서언

우리나라의 양송이 생산은 1963년에 시작되어 금송이라 불릴 정도로 많은 재배가 이루어져 왔다. 그러나 1979년 이후로는 그 생산량이 급격히 줄어들었으며 2013년을 기준으로 6,678 톤이 생산되어 국내 전체 버섯 생산량의 3.5%정도를 차지하고 있다<표 1 참조>.

표 1 양송이버섯의 연도별 생산량과 생산액

구 분	2010	2011	2012	2013
생산량(톤)	22,635	13,052	10,996	6,678
생산량(10억원)	152.1	72.9	61.6	43.3

자료: 특용작물생산실적, 농림축산식품부; 농림축산식품 주요통계 (2014).

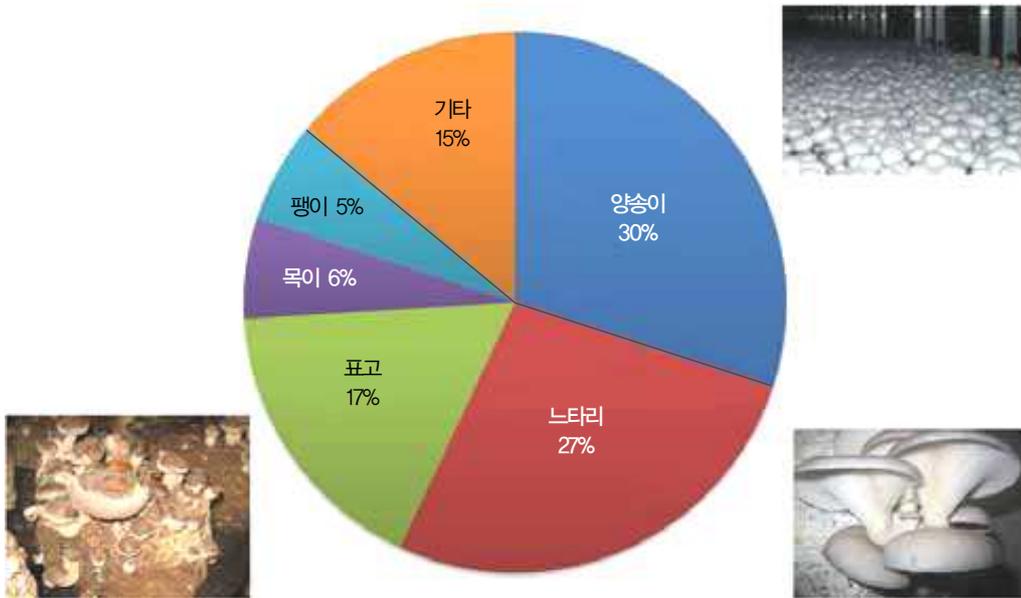
우리나라의 양송이 재배기술은 미미한 상태이지만 농촌진흥청 버섯과와 충남농업기술원의 양송이연구는 재배기술 보다는 새로운 품종에 대한 연구를 수행하고 있다. 우리나라는 배지 재료로 주로 볏짚을 사용하지만, 유럽이나 미국에서는 밀짚을 사용

* (mushkim@nate.com).

하고, 배지발효, 복토, 종균 등에 대한 지속적인 연구와 산업화로 그 생산성은 3배 이상 증가하였다.

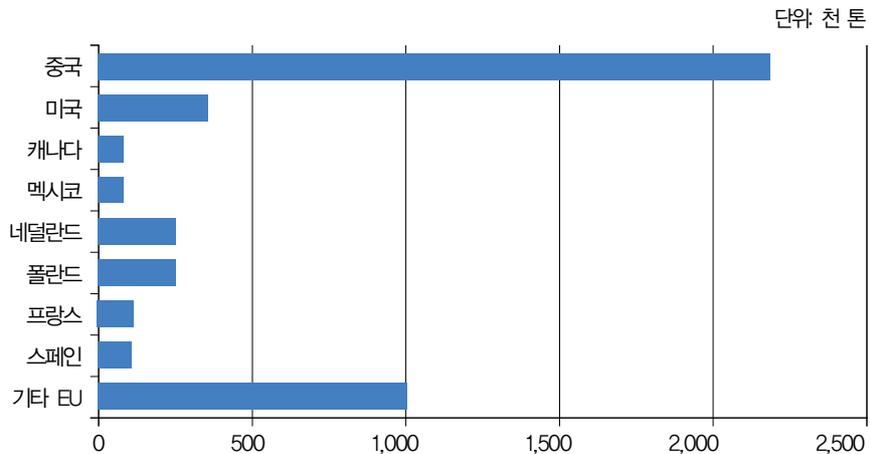
양송이버섯의 세계적인 생산 비율을 보면 전체 식용버섯 생산량의 30% 정도로 가장 많이 생산되는 버섯이다<그림 1 참조>. 그 다음으로 느타리, 표고, 목이, 팽이버섯 순

그림 1 세계적인 식용버섯의 2010년 생산 추정 비율



자료: DANIEL J ROYSE(2014).

그림 2 세계 주요 국가의 양송이의 2010년 추정 생산량



자료: DANIEL J ROYSE(2014).

으로 그 생산량이 많다.

양송이의 국가별 2010년도의 생산량을 보면 중국이 218만 톤으로 생산량이 가장 많으며 미국은 35만 톤 정도를 생산하여 세계 2위의 생산국이다<그림 2 참조>. 그러나 미국의 종균 생산 기술은 다른 나라에 비해 월등히 앞서 있으며 세계적인 다국적 종균 생산기업의 본사가 위치하고 있다.

본고에서는 우리나라의 양송이 종균에 대한 것을 간단히 알아보고 필자가 방문한 미국의 실반(Sylvan)과 아미셀(Amycel) 종균에 대한 생산 시스템을 소개하고자 한다.

2. 우리나라 양송이 종균

2.1. 종균 생산량과 제조 시스템

우리나라는 아직까지 1960년대 초반에 도입된 종균 제조법으로 양송이 종균을 제조하고 있다. 즉 종균제조 용기는 링겔병을 사용하고 있고, 종균재료는 주로 밀을 사용하여 만들고 있다<그림 3 참조>. 최근에 국내 양송이 종균 생산 재료의 다변화를 위한 연구 결과에 의하면 양송이 종균의 밀 대체 재료로 보리, 조, 수수 등이 좋을 것으로 보고 하였다(Lee 2014).

우리나라의 경우 종균 배양 과정 중에도 결착 방지를 위하여 흔들기 작업을 하고 있다. 배양이 완료되면 링겔병에서 종균을 비닐봉지에 쏟아 농가에 보급하고 있는 실정이다. 한국종균생산 협회의 통계자료를 보면 2014년도의 국내 양송이 종균 생산량은 51만 7,444kg이었다<표 2 참조>.

표 2 양송이버섯의 연도별 종균생산량

구 분	2011	2012	2013	2014
생산량(kg)	48만 1,617	50만 7,920	50만 2,478	51만 7,444

자료: 한국종균생산협회 종균 생산량 통계(2014).

그러나 국내 종균에 대한 불신을 가지고 있는 일부 농가는 유럽이나 미국, 호주에 있는 거대 종균회사로부터 조, 수수, 귀리, 호밀 등을 이용하여 비닐 팩에 배양한 후 만들어진 곡립종균을 수입하여 사용하고 있으며, 매년 수입량은 늘어나고 있는 실정이다. 2014년을 기준으로 9만 5,339kg이 수입되었다<표 3 참조>. 그리고 경기도 양평,

충남 보령, 경북 경주 등의 일부 농가는 양송이 균이 배양이 끝난 배지를 수입해서 재 배하기도 하였다.

그림 3 우리나라 종균 제조 시스템



표 3 양송이 종균의 연도별 수입량

종균회사	연도별 수입물량 (kg)			
	2011	2012	2013	2014
미국 Amycel	2만 3,571	7만 8,430	5만 4,900	2만 4,501
이탈리아 Italspawn	1만 6,560	3만 7,729	6만 3,059	3만 6,878
호주 Sylvan	1만 9,167	0	8,280	3만 3,960
총 계	5만 9,298	11만 6,159	12만 6,239	9만 5,339

자료: 한국종균생산협회 종균 수입량 통계(2014).

3. 미국의 양송이 종균 생산시스템

미국의 양송이 종균은 주로 다국적 기업인 실반(Sylvan) 종균, 아미셀(Amycel) 종균, 램버트(Lambert) 종균이 대표적이라고 할 수 있다. 본장에서는 실반(Sylvan) 종균, 아미셀(Amycel) 종균의 생산 시스템에 대해 소개하고자 한다.

실반(Sylvan) 종균은 주로 버섯 종균 및 복토용(casing) 종균을 생산하며, 전 세계적으로 9개의 생산 기반 시설을 보유하고 있으며 총 17곳의 대리점에서 세계 모든 국가에 종균을 공급하고 있다.

원균 증식과 접종원 생산은 미국 펜실베이니아 실반과 프랑스 실반에서 생산하고 그 나머지 공장에서는 위 두 곳으로부터 접종원을 분양 받아 종균만 생산한다고 한다. 참고적으로 우리나라는 호주 실반이 담당하고 있다.

실반 종균의 가장 큰 차이점은 대용량 혼합 살균기이다. 이 살균기는 살균기 내에서 곡립의 삶기, 석고와 탄산칼슘의 혼합, 살균, 냉각 등이 한꺼번에 이루어지는 것이다. 이 살균기의 1회 작업 시간은 6시간 정도 소요되며, 하루 4번 운전한다고 한다. 접종원은 우리나라와 다르게 질석(vermiculite)에 배양한 것을 클래스 100 클린룸에서 필터가 부착된 비닐봉지에 입봉 한다. 접종은 살균기에서 클린룸으로 연결된 파이프에 곡립(배지)이 내려올 때 혼합되어 비닐봉지에 입봉 되는 것이다. 이 클린룸은 제약회사의 생산기준을 충족시킬 수 있을 정도의 클린룸이다.

배양은 각 봉지가 어떠한 장애를 받지 않도록 분리된 배양 대차에서 배양되며 각 봉지에는 바코드를 부착하여 생산 이력을 알 수 있게 하였다. 그리고 배양 일수는 약 20일 정도 소요된다고 하는데 처음 1주일은 26℃, 2주차는 21℃, 마지막 1주는 16℃에서

그림 4 실반(Sylvan) 종균의 생산 시스템



배양한다.¹⁾ 그리고 배양실은 공조 시스템이 갖추어져 온도와 이산화탄소 농도를 정확히 조절한다.

실반 종균은 배양 과정 중에 온도 변이만 주고 배양 봉지를 흔들기 작업을 한다거나 어떠한 다른 처리는 하지 않는다. 배양이 완료된 종균은 선별을 거친 후 박스에 포장되어 농가에 보급되기 전 2℃의 저온 저장고에 보존되고 농가에 보급된다고 한다.

실반 종균은 양송이 종균에서 어떠한 곡립도 첨가되지 않은 합성종균을 생산하여 종균 활착이 강하고, 병원균에 대한 저항성이 강하며, 작업이 간편한 종균을 생산하여 농가에 보급도 하고 있다고 하였다.

아미셀(Amycel) 종균은 미국 2곳과 프랑스 1곳에서 생산하는데 주로 조만 사용하여 양송이 종균을 생산한다. 우리나라에서도 부여, 보령 등의 농가에서 수입하여 사용하고 있다. 종균 생산은 매우 세심한 과정을 필요로 하는데 제조 공정의 각 단계는 엄격하게 환경이 제어된 조건에서 수행된다. 종균을 만들기 전 조는 다른 이물질을 제거해서 정선하여 사용한다.

사용할 조는 수분 함량, 첨가제 등을 정확하게 확인하기 위하여 반드시 무게를 재어서 사용한다. 조는 끓이기와 살균작업이 하나의 회전 살균 용기에서 이루어지는데 130℃

그림 5 아미셀(Amycel) 종균의 생산 시스템



1) 우리나라는 온도차이 없이 21℃ 정도에서 배양.

정도에서 약 8분간 실시한다. 살균 작업이 끝나면 온도를 낮추기 위해서 다른 회전 용기로 옮겨지는데 26℃로 냉각시킨 다음 탄산칼슘과 석고를 조와 혼합한다. 곡립이 냉각되면 질석 혼합물에 배양한 양송이 접종원을 조와 잘 혼합시킨 후 클린 룸에서 봉지에 입봉한 후 밀봉하여 배양실로 옮겨 배양된다. 입봉을 하면서 처음과 작업 중간에 샘플을 채취하여 곰팡이나 세균의 감염 여부를 조사하고, 만약 오염이 발견되면 그 단계의 모든 배지는 폐기 처분한다고 한다. 종균 배양 온도는 20℃, 배양 기간은 3주 정도이다.

종균 배양이 끝나면 온도가 1.1℃정도 되는 냉각실로 옮겨 균이 더 이상 자라지 못하게 하며, 냉각된 종균은 종이 박스에 포장하고 포장 박스마다 생산이력 코드를 붙여 종균이 생산된 이력과 품질의 이력을 알 수 있다. 포장된 종균 박스는 운송하기 전 1.1℃에 저장하고, 운송에 이용되는 냉각탑차도 미리 1.1℃로 온도를 내린 상태에서 상차하고 농가에 보급된다. 아미셀(Amycel) 종균회사의 특이점은 자회사인 몬테레이(Monterey)라는 양송이 생산 농장에서 충분히 생산 검정을 한 후 종균을 생산한다는 것이다.

4. 국내 양송이 종균에 대한 시사점

미국의 양송이 종균은 주로 자체 종균회사 고유의 품종을 생산 한다는 것이다. 따라서 각 종균회사마다 생산되는 품종이 다르며 자체 품종 육성을 위한 연구진도 있다. 그러나 우리나라의 경우 농촌진흥청 버섯과와 충남농업기술원이 양송이 품종을 육성하여 배양소에 분양하고 있다. 따라서 각 배양소에서 생산되는 품종은 모두 같으며 품질은 배양소에 따라서 조금은 차이가 있다. 우리나라의 경우도 종균회사를 통폐합하여 자체 브랜드를 가진 품종을 육성하는 것도 필요하다. 미국의 경우 양송이 종균의 생산에서 곡물의 삶기와 살균이 하나의 살균기에서 이루어진다. 우리나라의 경우 각 공정이 나누어져 있어서 배지 품질의 불균일화 되는 요인이 되기 때문에 이러한 기술은 빠른 시일 내에 도입되거나 개발되어야 할 것이다.

접종원의 경우도 미국은 주로 질석을 이용하는데 반해 우리나라는 곡립을 이용하고 있어 이 점도 조속히 개선되어야 할 것이다. 접종과 배양도 미국은 배지와 접종원이 혼합되어 비닐봉지에 입봉 하여 배양되는 반면에 우리나라의 경우 배양 용기도 유리 링겔병을 사용하고 모두 손으로 접종하며, 배양 중에도 3~4번 정도 종균병 흔들기 작

업을 하여 인력이 많이 소요될 뿐만 아니라 오염과 종균 불균일화의 요인이 되기도 한다. 따라서 혼합접종 방법과 아울러 접종실의 무균실(clean room)²⁾도 빠른 시일 내에 선진국 수준의 시설을 갖추어야 할 것이다. 그리고 생산 용기도 링겔병에서 필터가 부착된 비닐봉지로 전환되어야 한다. 종균 생산 이력도 실시하여 종균의 생산 날짜와 품질 등 정보를 농가에 제공하여 신뢰를 주어야 한다. 종균의 농가 보급도 우리나라의 경우 링겔병에서 배양된 종균을 다른 비닐봉지에 다시 재포장하여 보급하는데 반해 미국의 경우 배양 봉지를 그대로 농가에 보급한다. 그러므로 우리나라의 경우 오염 확률이 상대적으로 높다고 할 수 있다. 양송이 종균의 생산은 곡물 삶기와 살균이 한꺼번에 이루어지는 살균 시스템과 아울러 혼합 접종이 가능한 봉지배양시스템으로 전환되어야 할 것이다.

참고문헌

- 공원식. 2014. 유럽의 버섯 종균제조와 재배 시스템. 07: 72-77. 월간버섯사.
- DANIEL J ROYSE. 2014. "A GLOBAL PERSPECTIVE ON THE HIGH FIVE: AGARICUS, PLEUROTUS, LENTINULA, AURICULARIA & FLAMMULINA". Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP8).
- Lee B. J. 외 5인. 2014. *Characteristics and Suitability of various cereal grains in spawn production of button mushroom*. Journal of mushrooms. 12(4) : 237-243.

참고사이트

- Amycel (www.Amycel.com)
- Lambert (www.lambertspawn.com)
- Sylvan (www.sylvaninc.com)

2) 청정실 대기 중의 먼지와 미생물을 제거하기 위해 고성능 필터를 통한 공기를 순환 공급하여 먼지류의 수를 항상 일정 수준 이하로 억제하고 있는 방.