

큰느타리버섯 재배사의 구조설계용 자료 분석

Data Analysis for Structural Design of *Pleurotus Eryngii* Cultivation Facilities

서 원 명 · 윤 용 철*

Suh, Won Myung · Yoon, Yong Cheol

Abstract

This study was carried out to file up structural design data for optimizing *Pleurotus eryngii* growing houses. Design data are including current farm status of *Pleurotus eryngii* growing houses in the aspect of structural configuration as well as environmental conditions to be controlled and maintained inside. A structural analysis was performed for the on-farm structures as well as some structures modified and suggested through field survey and analysis. The results are summarized as follows. According to the results of status analysis, *Pleurotus eryngii* growing houses were categorized as arch-roofed simple type and sandwich panel type. Though the size of *Pleurotus eryngii* cultivation facilities were considerably diverse, the basic dimensions of *Pleurotus eryngii* cultivation facilities showed relatively similar pattern: more or less of 20 m of length, 6.6~7.0 m of width, 4.6~5.0 m of peak height, 1.2~1.6 m of bed width, and 4 layers of bed. In the aspect of spatial use of cultivation facilities, suggested models were shown to be mostly reasonable in the aspect of heating and cooling, micro-meteorological stability, land use efficiency per unit floor area, etc.. Especially, the standard models suggested so far were thought to be not efficient in its surface area and spatial volume per unit floor area as well as its ineffective structural design in the area around ceiling. In the results of structural analysis for the models suggested through this study by using those section frames to be found on farms, the panel type structures of both single span and double span were estimated to be over designed, whereas arch-roofed pipe houses were mostly found to be under-designed.

Keywords : *Pleurotus eryngii* cultivation facilities, Status analysis, Structural analysis, Standard models, Design

* 경상대학교 농업생명과학대학
(농업생명과학연구원)
* Corresponding author. Tel.: +82-55-751-5435
Fax: +82-55-752-0884
E-mail address: ychyoon@nongae.gsn.ac.kr

I. 서 론

국내의 경우, 큰스타리버섯은 1995년 연구를 시작하여 1997년 5월경 톱밥을 이용한 병재배에 성공한 후, 일반농가에 재배법을 보급하면서 "새송이버섯"으로 명명하였다. 새송이버섯은 주름버섯목 스타리과에 속하는 버섯으로 다른 버섯에 비해 상대적으로 저장성이 우수하고 또 특이한 맛이 널리 알려지면서 2002년 하반기부터 수요가 급증하여 기존의 스타리버섯 재배사를 개조하여 냉·난방기 및 기타 설비 장치를 갖추거나 신축하여 버섯을 연중 재배하는 농가가 점점 증가하고 있다. 또한 최근 국내에서 재배되는 버섯 중 생산량 측면에서 스타리버섯 다음으로 우위를 점하고 있는 팽이버섯 재배의 한계가 현실화되면서 새송이버섯 재배로의 작목 전환을 고려 중인 곳이 많기 때문에 생산량의 증가에 따른 가격불안 사태가 우려되며, 중장기적으로는 시설형 버섯재배사의 관리 및 운용과 관련된 경영합리화가 요구될 것으로 예상된다. 그러므로 이러한 문제들을 미연에 방지하고 농가의 고소득 작목으로 육성하기 위하여 고품질 및 다수확 생산을 위한 현대화 및 생력화된 영구재배사와 재배 기술을 개발·보급하여 저장성이 우수한 새송이버섯을 송이나 표고와 같이 국내의 주요 수출 버섯의 하나로 육성하여야 할 것이다.

현재까지 새송이버섯에 관한 연구는 주로 버섯의 기능성, 균사배양 분야(Kang 등, 2001; Gal, 2003; Kim 등, 1997) 또는 재배사내의 환경조절 분야(Suh 등, 2002a, 2002b; Suh 등, 2003; Yoon 등, 2003; Lee, 2003)에서 많이 이루어져 왔던 것이 사실이다. 그러나 개조 및 신축되는 새송이버섯 재배사의 경우, 표준설계도나 시공지침이 없기 때문에 대부분 경험이나 관행에 의존하거나 재배사의 요구에 따라 재배사의 길이, 폭, 축고, 동고 등이 다양하게 시공되고 있는 실정이다(Yoon 등, 2004). 이와 같이 각 농가마다 재배사의 구조가 상이하고, 재배사 내부의 온도, 탄산가스 농도,

습도 및 조도 등의 환경적 요인을 잘 조절함으로써 얻을 수 있는 고품질의 버섯생산은 체계화되어 있지 못한 환경조절기술로 인해 농가마다 많은 시행착오를 겪고 있지만, 구조적 안전성이나 시설의 공간구성 및 작업의 효율성과 관련한 연구는 전무한 실정이다.

일반적으로 국내에 보급되어 있는 버섯 재배사는 일반온실과 같이 일반구조용 파이프로 여러 층의 보온재로 만들어진 보온 덮개형(반영구)과 H형강, C형강 및 I형강 등의 경량철골구조에 샌드위치 패널을 이용한 패널형(영구)으로 대별된다. 그러나 이들 버섯재배사도 일반 농업시설물과 마찬가지로 태풍, 폭설 및 강풍 등의 이상기후에 대해 안전성이 보장되어야 할 뿐만 아니라 냉·난방 에너지 및 시공비 절감, 작업의 효율성 개선 등을 위해서도 재배사 공간구성의 효율적 설계가 대단히 중요하다. 그리고 새송이버섯 재배사는 연중 냉·난방과 환기를 실시하기 때문에 공간구성을 어떻게 하는가에 따라 생산비 절감, 작업효율 증대 및 미기상환경 관리를 용이하게 할 수 있다.

따라서 본 연구실에서는 새송이버섯 재배사 구조의 형상과 단열성, 환경조절 장치 및 방법 등을 조사하여 그 결과를 발표한 바가 있다(Suh 등, 2002a, 2002b; Suh 등, 2003; Yoon 등, 2003; Suh 등, 2004; Yoon 등, 2004). 본 연구에서는 새송이버섯 재배사의 공간활용의 최적화 및 구조설계에 대한 기초 자료를 얻기 위하여 현장 조사에 의해 설정된 몇 개의 모델을 중심으로 재배공간의 효율성을 검토하였으며, 또한 자연재해에 의한 구조적 피해를 최소화하기 위해 구조해석을 실시하였다.

III. 재료 및 방법

1. 공간활용 최적화 모형설정

본 연구를 위하여 현장을 답사한 결과를 요약하면(Yoon 등, 2004) 다음과 같다. 새송이버섯 재배

사는 아치지붕의 보온 덮개형과 샌드위치 패널형으로 대별 되었고, 재배사의 규모는 매우 다양하였지만, 길이는 20 m 전후, 폭은 6.6~7.0 m, 동고는 4.6~5.0 m 정도가 많았으며, 재배상의 폭은 1.2~1.6 m 정도이고, 재배상의 단은 4단이 주류를 이루고 있었다. Photo 1의 (a) 및 (b)는 현장답사 결과, 일반적으로 농가에 신축되고 있는 반영구 및 영구형 재배사의 내·외부를 나타낸 것이다.

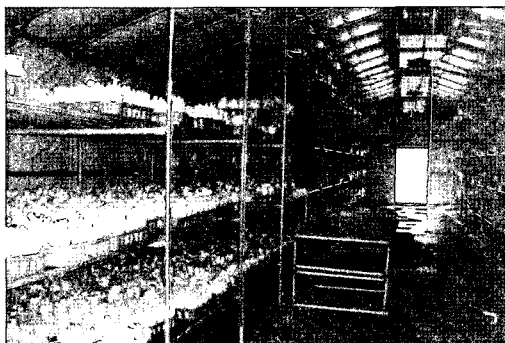
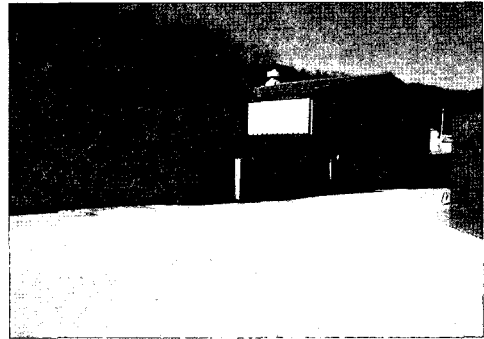
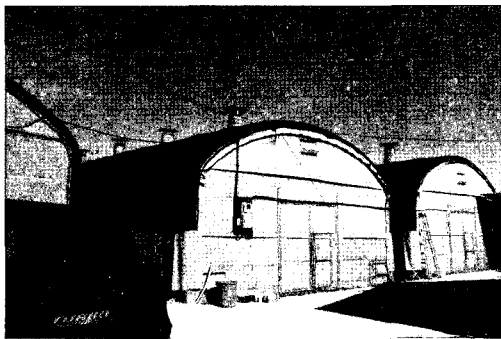
재배사의 공간활용 최적화 모형 설정을 위하여 현장답사 결과를 바탕으로 재배사의 적정재배공간을 합리적으로 설계함으로써 가장 효율적인 재배공간 모형을 도출하고자 하였다. 이를 위한 공간설계의 전제조건은 다음과 같이 하였다.

재배사의 길이 10 m, 재배사의 끝 벽과 재배상(베드) 사이의 거리 1 m, 재배사의 측벽과 재배상

사이의 격리거리 0.7 m, 트레이의 규격 0.4×0.4 m, 실내바닥에서 첫 번째 재배단까지의 이격거리 및 재배단간 거리 0.6 m, 단위 트레이에 수용할 수 있는 배지 4 x 4병 (16병), 재배사의 중앙통로의 폭 2.4 m, 지붕 경사각은 15.5°로 하였다.

이상과 같은 전제조건하에서 재배농가가 원하는 재배단수(재배베드 층수)와 각 단의 폭에 따라 재배사의 측고, 동고 및 폭이 결정된다. 본 연구에서는 다음과 같이 5가지 상이한 재배사 단면모형에 대해서 공간의 활용효율을 비교 검토하였다. Table 1은 5가지 모형별 형상치수를 나타낸 것이다. 예시된 모형에서 단과 열은 재배상의 층수와 트레이의 수평방향 개수를 나타낸 것이다.

- ① 4단(L4) x 4열(R4): L4R4-모형
- ② 4단(L4) x 3열(R3): L4R3-모형



(a) Simple type

(b) Permanent type

Photo 1 View of typical structures for *Pleurotus eryngii* cultivation facilities.

Table 1 Section properties of a standard model and 5 tentative models

Structure type	Number of layer	Number of line	Width (m)	Side height (m)	Ridge height (m)	Section area (m ²)	Ground area (m ²)	Surface area (m ²)	Volume (m ³)
L4R4	4	4	7.20	3.30	4.30	27.4	72.0	195.4	273.6
L4R3	4	3	6.36	3.30	4.18	23.8	63.6	179.6	238.0
L3R4	3	4	7.20	2.70	3.70	23.0	72.0	174.8	230.4
L3R3	3	3	6.36	2.70	3.58	20.0	63.6	160.0	199.8
L4R4 (two-span)	4	4	7.20	3.30	4.30	54.7	144.0	324.9	547.2
Standard *			7.00	3.50	5.15	30.5	70.0	207.9	302.8

* 노타리버섯 표준 버섯재배사(경기도 농촌진흥원, 1997. 4. 3)

- ③ 3단(L3) x 4열(R4): L3R4-모형
- ④ 3단(L3) x 3열(R3): L3R3-모형
- ⑤ 4단(L4) x 4열(R4): L4R4-모형(연동)

용하였으며, 자중을 비롯한 설하중 및 풍하중에 대해 검토하였다. 재배사 길이는 일반적으로 농가에 서 보급되어 있는 20 m로 하였다.

2. 구조해석

구조해석 전용 프로그램인 SAP-2000을 위한 입력자료 구축을 위해 풍하중 및 설하중 계산에 이 용된 기본 공식은 다음과 같다.

현장답사 및 공간이용 효율측면에서 상대적으로 유리하게 나타난 영구형과 반영구형을 포함하여 구조해석 대상 모형과 기본형상 치수는 Table 2와 같다. 대상 모형의 구조해석에는 SAP-2000을 이

$$\text{설하중} : p_s = \phi c D \dots \dots \dots (1)$$

여기서, ϕ : 감소계수, c : 적설의 단위체적중량 (kg/cm³)

Table 2 Section properties and main frame sizes of selected models for structural analysis

Factor Type	Width (m)	Side height (m)	Ridge height (m)	Column or Rafter interval (m)	Main member size (mm)	Unit weight (kg/m)	Section area (cm ²)	Section modulus (cm ³)	Remarks
Permanent (Two-span)	7.20	3.30	4.30	3.00	H150×75×5×7	13.6	17.3	85.60	H-steel
					H100×75×3.2×4.5	7.60	9.66	34.90	
					□75×75×3.2	5.50	8.93	20.10	□-steel
					□75×75×2.3	4.06	6.55	15.20	
Permanent (Single-span)	7.20	3.30	4.30	3.00	H150×75×5×7	13.60	17.3	85.60	H-steel
					□75×75×3.2	5.50	8.93	20.10	□-steel
					□75×75×2.3	4.06	6.55	15.20	
Simple (Single-span)	6.00	3.30	4.00	0.65	Φ33.5×2.1	1.63	2.07	1.53	Pipe
					Φ34.0×2.3	1.80	2.29	1.70	
					Φ42.7×2.3	2.29	2.92	2.80	

D: 적설심 (cm)

$$\text{풍하중} : p_w = C_F (0.0197 V^2 \sqrt{h}) \dots \dots \dots (2)$$

여기서, C_F : 풍력계수, V: 풍속 (m/s), h: 구조물의 평균 높이 (m)

풍하중 및 설하중에 재배사 모형의 기둥간격을 곱하여 주어진 위치에서의 분포하중을 계산한다. 구조해석 결과 얻어진 단면력들을 조합하고, 사용 구조재의 단면 특성치를 이용하여 응력 (σ)을 계산하고, 강재의 휨허용응력 ($f_a=1,600 \text{ kg/cm}^2$) 하에서의 한계 적설심 및 한계 풍속을 산정하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 공간활용 최적화 모형설정

버섯재배사의 설계를 위해서는 앞에서 기술한 전제조건과 현장조사를 토대로 하여 재배단수와 각 단의 폭에 따라서 재배사의 축고, 동고 및 폭이 결정된다. Table 3은 Table 1에서 제시한 모형에 대한 공간 특성치를 나타낸 것이다.

Table 3에서 제시한 모형들을 대상으로 모형의 특성치들을 비교·검토해보면 다음과 같다.

가. 재배사 바닥면적 1 m^2 당 건물표면적 (SSA)

이 값은 작으면 작을수록 건축물의 보온, 즉 냉·난방 측면에서 유리하다. 따라서 제시한 모형 중에서 가장 불리한 L4R3 모형에 비해 L3R4 모형은 14% 정도 표면적 비율이 낮다. L4R4의 경우는 4% 정도의 효율개선에 불과하나 연동으로 계획할 경우, 한쪽 벽면만큼의 노출표면적 감소로 약 20%까지 표면적비율을 줄일 수 있는 셈이며, 느타리버섯 표준 재배사 모형과 비교하면 약 30% 이상의 표면적비율 감소효과를 기대할 수 있다.

나. 재배사 바닥면적 1 m^2 당 재배병 수 (NBPUFA)

이것은 농지의 평면적 이용효율과 관련된다. Table 3에서 알 수 있듯이 L4R4 모형이 토지이용 효율측면에서 가장 유리하며, 가장 불리한 L3R3 모형 대비 약 57% 이상 효율을 개선할 수 있음을 알 수 있다. 이런 현상은 L4R4 연동에서도 동일한 결과를 가져온다.

다. 재배사 바닥면적 1 m^2 당 건물 내부부피 (SV)

이 값은 건축물의 상대적 높이에 따른 특성치로서 다른 조건이 불리하지 않다면, 가급적 큰 것이 실내 미기상환경을 안정적으로 유지할 수 있는 척도로 이해할 수 있지만, 그렇지 않다. 즉, 이 값은

Table 3 The Spatial characteristics of a standard model and 5 tentative models

Type \ Factor	SSA (m^2/m^2)	NBPUFA (bottle/ m^2)	SV (m^3/m^2)	SAPUB ($\text{m}^2/100$ bottle)	VOLPUB ($\text{m}^3/100$ bottle)	Effective total capacity (bottle)
L4R4	2.715	142.2	3.80	1.91	2.67	10,240
L4R3	2.824	120.8	3.74	2.34	3.10	7,860
L3R4	2.428	106.7	3.20	2.28	3.00	7,680
L3R3	2.515	90.6	3.14	2.78	3.47	5,760
L4R4 (two-span)	2.256	142.2	3.80	1.59	2.67	$2 \times 10,240 = 20,480$
Standard	2.970	-	4.33	-	-	-

SSA: Surface area per unit floor area, NBPUFA: Number of cultivation bottles per unit floor area, SV: Space volume per unit floor area, SAPUB: Covered space area per 100 bottles, VOLPUB: Space volume per 100 bottles

건축물 단위면적당 관리해야 할 대상 실내공간의 크기를 의미하므로 커서 유리할 이유가 없다. 이 특성치는 NBPUFT와 함께 재배사의 구조형상 관련 값으로서 측고나 동고의 증가가 실내 환경관리에 어떤 영향을 주는지 가능하는 지표이다. 스타리버섯 표준재배사 모형에서 SV 값이 유난히 큰 것은 측고와 동고 때문이며 공간이용효율 측면에서 개선되어야 할 것으로 판단된다.

라. 재배 병수당 건물 표면적 (SAPUB)

여기서는 배지 100병을 기준으로 제시한 모형들의 건물표면적을 비교하였다. 결국 같은 생산량을 기준으로 건물의 표면적이 작을수록 냉·난방 관련 경영비용이 절감될 뿐만 아니라 건축물에 투입될 자재 및 공정을 줄이는 효과가 있다. Table 3에서 열의 수가 많은 4열형(R4형)이 3열형(R3형) 보다 유리하며, 특히 연동구조가 되면 개선효과가 현저하게 증폭됨을 알 수 있다.

마. 재배 병수당 건물 체적의 크기 (VOLPUB)

Table 3에서 알 수 있듯이 배지 100병을 기준으로 할 때, 실내 관리 대상공간이 L4R4 모형의 단동 및 연동에서 가장 작게 나타났다. 따라서 이 또한 SAPUB와 함께 재배사의 구조 및 환경 측면에서 안정성과 경제성 검토에 중요한 특성치임을 확인할 수 있다.

버섯재배사의 공간 이용효율 개선을 위해 다양한 조사와 분석이 이루어졌으며, 특히 재배자들의 경험과 애로사항들을 중심으로 몇 가지 기준 모형을 설정하고, 주요 공간 특성치를 중심으로 공간활용효율 측면에서 비교하였다.

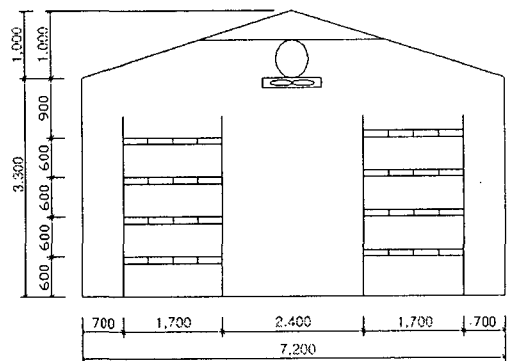
아직 최적 단면형상을 제시할 수 있는 단계는 아니지만, L4R4-모형의 단동형 및 연동형이 냉·난방 측면, 실내 기상의 안정성, 단위 평면적당 토지 이용효율 등 종합적 공간 활용도 측면에서 우수함을 확인할 수 있었다.

여기서 특히 유의할 점은 표준 재배사의 특성치

가 다른 기준 모형에 비해 측고는 물론 동고가 현저히 높다는 것을 알 수 있다. 측고 부분은 재배단수의 조정이나 단과 단 사이의 공간 활용면에서 다소 변화를 줄 수는 있으나 재배와 직접적인 관련이 없는 천장부 공간을 크게 잡은 것은 문제가 있는 것으로 판단된다. 특히 지붕에 트러스 골조를 계획함으로써 냉방기기를 비롯한 공기 분산용 덕트, 가습장치 등의 설치가 용이하지 않은 결점이 있으며, 앞에서 언급한 모형의 각종 특성치의 비교에서 SSA 및 SV 등이 현저히 불리하다는 것을 발견할 수 있다. 이러한 결점은 앞으로의 공간계획에서 반드시 고려되고 개선되어야 할 부분이다.

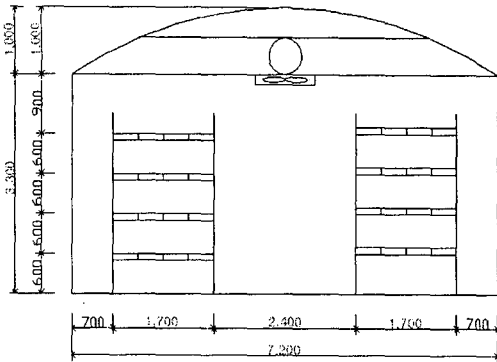
일부 농가에서 단동 재배사의 벽을 붙여서 연동 재배사 형태로 시공한 경우를 제외하면, 내부 공간이 개방된 연동형 재배사는 발견되지 않았다. 이는 재배규모의 영세성과 재배 과정에서 야기될 질병 등에 대한 관리문제가 연동을 기피하는 이유로서, 보다 신중한 검토가 요구되는 부분이다.

Fig. 1은 L4R4 모형의 단면형상으로서 영구형 새송이버섯 재배사의 공간활용 최적화를 위한 Bench Mark 단면(BM-단면)을 나타낸 것이고, Fig 2는 현재 농가에서 선호하고 있는 반영구형 재배사 모형을 다소 보완하여 개선한 것으로서 Fig. 1의 영구형 단동과 폭, 측고 및 동고 등을 같



(unit: mm)

Fig. 1 Schematics of a tentative model section (L4R4-type).



(unit: mm)

Fig. 2 Schematics of a tentative model section (Simple-type).

계 함으로서 재배사내의 공간활용에 주안점을 둔 것이다. 앞으로 이들 단면을 기준으로 현장의 여건과 기술적인 제반 문제를 고려하여 실용성과 효율성을 겸비한 최적모형을 개발할 것이다.

2. 구조해석 결과

최대 단면력이 발생하는 기둥부재는 휨모멘트와 축방향력을 동시에 받는 경우가 일반적이므로 단주로 가정된 경우와 아울러 장주에 대한 해석을 병행해 본 결과, 기존에 적용한 바와 같이 단주로 계산하는 것이 합리적임을 확인 할 수 있었다. 또한 구조해석 전용 프로그램(SAP-2000)으로 계산된 단면력을 중심으로 주골조재의 단면 치수를 결정하는 과정에는 다음과 같은 2가지 계산방법이 모두 적용되었으며, 현재로서는 어느 방법을 적용하더라도 같은 결과를 얻을 수 있음을 확인 할 수 있었다.

가. 단주로 가정된 경우

$$f_{max} = \frac{P}{A} + \frac{M}{Z} \leq f_a \text{ 혹은 } \frac{f_c}{f_{ca}} + \frac{f_b}{f_{ba}} \leq 1 \dots\dots\dots (3)$$

- 여기서, f_{max} : 최대응력 (kg/cm²),
- P : 축방향 하중 (kg), A : 단면적 (cm²),
- M : 모멘트 (kg · cm), Z : 단면계수 (cm³),
- f_a : 허용응력 (kg/cm²),
- f_c : 압축응력 (kg/cm²),
- f_{ca} : 허용압축응력 (kg/cm²),
- f_b : 압축축 휨응력 (kg/cm²),
- f_{ba} : 허용휨응력 (kg/cm²)

나. 장주로 가정된 경우

$$P \leq P_L = \frac{\pi^2 EI}{l^2} \dots\dots\dots (4)$$

- 여기서, P : 최대 축방향력 (kg),
- P_L : 임계하중 (kg), l : 기둥 길이 (m),
- E : 탄성계수 (kg/cm²),
- I : 단면2차모멘트 (cm⁴)

Table 4는 Table 2에 나타난 영구형 재배사 단동 및 2연동과 현재 농가에서 일반적으로 이용하고 있는 보온 덮개형 단동구조를 중심으로 재배사의 적정 단면형상 및 주골조들(경량 용접 H형강, 각판, 원형파이프)의 제원을 이용하고, 또한 진주지역을 중심으로 계산된 각 재배사 모형별 최대 휨모멘트(M_{max}) 및 축방향력(P)과 이들을 바탕으로 산정한 한계적설심 및 한계풍속을 산정한 결과이다. Table 4는 특정지역의 특정 형상치수의 재배사 모형에 대해 예시하였기 때문에 주골조의 변화에 따라 자중(사하중)이 단면력에 미치는 영향은 미비하다고 판단하여 그 차이를 고려하지 않았다.

재배사의 주골조로 사용되는 강재의 재료비는 그 형상에 관계없이 중량에 비례한다. 따라서 주어진 하중조건 하에서 단면적, 즉 단위 길이당 중량이 작은 것을 선정하는 것이 경제적이다.

Table 4에서 알 수 있듯이 영구형 2연동의 경우, 시판되고 있는 경량용접 H형강으로는 지나치게

Table 4 Estimation of limit wind velocity and snow depth based on calculated section forces

Design criticality for Jinju region based on 57 years of recurrence interval

(snow depth: 15.7 cm, wind velocity: 28.2 m/s)

Type	Factor	Main member size	Snow load(D)		Wind load(V ²)		Limit snow depth (cm)	Limit wind velocity (m/s)	Remarks
			Bending moment (kg · m)	Axial force (kg)	Bending moment (kg · m)	Axial force (kg)			
Permanent (Two-span)		H150×75×5×7	10.77	7.22	0.26	0.1	123.1	71.9	*
		H100×75×3.2×4.5					50.6	46.0	*
		□75×75×3.2					29.4	35.0	*
		□75×75×2.3					22.2	30.4	*
Permanent (Single-span)		H150×75×5×7	7.96	10.09	0.32	0.12	161.9	64.8	*
		□75×75×3.2					39.3	31.6	*
		□75×75×2.3					29.7	27.4	*
Simple (Single-span)		∅33.5×2.1	1.27	1.83	0.06	0.05	19.1	20.1	
		∅34.0×2.3					21.1	21.2	
		∅42.7×2.3					34.8	27.2	

* Over-designed

과잉 설계될 수 있음을 알 수 있었고, 각관의 경우도 적정 규격의 범위가 존재함을 확인할 수 있다. 이와 같은 양상은 영구형 단동과 원형 파이프를 주로 사용하는 반영구형 단동의 경우도 마찬가지임을 알 수 있었다.

예시된 바와 같이 진주지역의 57년 빈도 설계풍속 및 설계적설심을 기준으로 할 때, 적정 주골조의 형상 및 치수를 산정할 수 있듯이 다른 지역의 설계치를 중심으로 다양한 재배사의 모형의 구조설계가 가능할 것으로 판단되었다.

특히, 현장조사 과정에서 발견되는 각종 버섯재배사의 구조적 문제점 중에서 특히 주골조와 보조골조간의 불균형과 안정성에 결정적인 영향을 주는 주골조의 과소설계로 인한 문제점, 그리고 과소설계 못지않게 과잉설계로 인한 경제적 낭비에 대한 합리적 대처가 필요함을 알 수 있었다.

V. 결 론

본 연구에서는 새송이버섯 재배사의 형상을 표준화하고, 환경조절기술을 체계화하는 데 기초 자료로 사용할 목적으로 서부경남지역을 대상으로 조사 및 분석을 통해 설정된 새송이버섯 재배사 기준모형을 중심으로 재배공간의 이용효율을 검토하고, 또한 자연재해에 대처할 수 있는 구조모형을 찾기 위해 구조해석을 실시하여 보았다. 이상의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 실태조사에 의하면 재배사는 보온덮개형과 샌드위치 패널형으로 대별 되었고, 재배사의 규모는 매우 다양하였지만, 길이는 20 m 전후, 폭은 6.6~7.0 m, 동고는 4.6~5.0 m 정도가 많았으며, 재배상의 폭은 1.2~1.6 m 정도이고, 재배 단은 4단 이 주류를 이루고 있었다.

2. 재배사의 공간활용 측면에서는 설정한 모형(L4R4-단동형 및 연동형)이 난방 및 냉방 관리, 실내 기상 안정성, 단위 평면적당 토지 이용효율

등에서 합리적임을 확인할 수 있었다. 특히 현재까지 제시된 느타리버섯 표준재배사의 경우, 축고 및 동고 등이 지나치게 높고 지붕의 트러스 골조의 부적합성 등으로 단위면적당 표면적비(SSA) 및 단위면적당 체적(SV) 등이 본 연구에서 설정한 모형에 비해 불리하다는 것을 발견할 수 있었다.

3. 설정한 모형의 재배사를 중심으로 기존에 일반적으로 활용되고 있는 골조의 규격들을 적용하여 구조해석을 실시한 결과, 샌드위치 패널형 구조는 전반적으로 파잉 설계되는 양상을 보인 반면에 원형 파이프를 사용하는 보온 덮개형 구조는 과소 설계되어 있음을 알 수 있었다.

본 연구는 농림부 농림기술관리센터의 현장 애로연구(102016-03-1-SB010) 지원으로 수행된 연구 결과임

References

1. Gal, S. W., 2003, Cultivation Technology and Functionality of *Pleurotus eryngii* (seminar), Mushroom Institute of Jinju National University and Mushroom Association of Gyeongnam, pp.63-80. (in Korean)
2. Kang, M. S., T. S. Kang, A. S. Kang, H. R. Shon & J. M. Sung, 2000, Studies on Mycelial Growth and Artificial Cultivation of *Pleurotus eryngii*, Korean Journal of Mycology, 28(2), pp.73-80. (in Korean)
3. Kang, T. S., M. S. Kang, J. M. Sung, A. S. Kang, H. R. Shon & S. Y. Lee, 2001, Effect of *Pleurotus eryngii* on the Blood Glucose and Cholesterol in Diabetic Rats, Korean Journal of Mycology, 29(2), pp.86-90. (in Korean)
4. Kim, H. K., J. C. Cheong, H. Y. Chang, G. P. Kim, D. Y. Cha & B. J. Moon, 1997, The Artificial Cultivation of *Pleurotus eryngii* (I) - Investigation of Mycelial Growth Conditions-. Korean Journal of Mycology, 25(4), pp.305-310. (in Korean)
5. Suh, W. M., Y. C. Yoon & Y. W. Kim, 2002, Status of Oyster Mushroom Houses in Jinju Province, J. Bio-Env. Con. 11(1), pp.7-12. (in Korean)
6. Suh, W. M., Y. C. Yoon & Y. W. Kim, 2002, Technical Development of Environment Control Complex of Micro-climatic Factors for Oyster Mushroom Cultivated in Protected Environment, Proceedings of the 2002 Annual Con. the Korean Society of Agricultural Engineering, pp.121-124. (in Korean)
7. Suh, W. M., Y. C. Yoon, S. W. Park & J. K. Kwo, 2003, Instrumentation and Control of Environment Factors in *eryngii* Growing House, Proceedings of Korean Society for Bio-Environment. Con, 2003 Spring Conference, 12(1), pp.161-165. (in Korean)
8. Suh, W. M. & Y. C. Yoon, 2004, An Analysis on Thermal Insulation Effect of Farm Structures Coated with Surface Treatment, J. of KSAE, 46(4), pp.39-46. (in Korean)
9. Yoon, Y. C., W. M. Suh, & H. W. Lee, 2003, Analysis of Environment Factors in *Pleurotus eryngii* Cultivation House, J. Bio-Env. Con., 12(4), pp.200-206. (in Korean)
10. Yoon, Y. C., W. M. Suh, & C. Yu, 2004, Analysis of Actual State of Facilities for *Pleurotus eryngii* Cultivation, J. Bio-Env. Con., 13(4), pp.217-225. (in Korean)
11. Lee, H. W., 2003, Cultivation Technology and Functionality of *Pleurotus eryngii* (seminar), Mushroom Institute of Jinju National University and Mushroom Association of Gyeongnam, pp.43-63. (in Korean)