

# 느타리 병재배 배지조성이 자실체 생육, 맛과 향의 성분에 미치는 영향

이진우<sup>1</sup> · 홍의용<sup>1</sup> · 정지은<sup>2</sup> · 박태민<sup>1</sup> · 오태석<sup>1</sup> · 박윤진<sup>3</sup> · 장명준<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>공주대학교 식물자원학과, <sup>2</sup>참그로, <sup>3</sup>공주대학교 두과농비자원연구센터

## Impact of substrate composition on the growth, flavor, and volatile compounds of *Pleurotus ostreatus*

Jin-Woo Lee<sup>1</sup>, Eui-Yong Hong<sup>1</sup>, Ji-Eun Jung<sup>2</sup>, Tae-Min Park<sup>1</sup>, Tae-Seok Oh<sup>1</sup>, Youn-Jin Park<sup>3</sup>, and Myoung-Jun Jang<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Resources, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

<sup>2</sup>ChamGrow, Hongseong 32291, Korea

<sup>3</sup>Kongju National University Legumes Green Manure Resource Center, Yesan 32439, Korea

**ABSTRACT:** This study analyzed the effects of different nitrogen sources in substrate composition on the growth of *Pleurotus ostreatus*, as well as the subsequent changes in flavor and antioxidant activity. The T2, composed of poplar sawdust, beet pulp, cotton seed dregs, and cotton seed coat in a ratio of 40:20:20:20, exhibited the highest yield at 156.6 g. The total polyphenol content and ABTS and DPPH radical scavenging activities were 8.25 mg GAE/g, 70%, and 49%, respectively, showing higher radical scavenging activity compared to the Control and T1. Additionally, varying nitrogen content resulted in distinct aroma patterns and is presumed to influence taste profiles such as sourness, umami, and saltiness.

**KEYWORDS:** Antioxidant, Flavor, Fruit body, Nitrogen source, *Pleurotus ostreatus*

### 서론

버섯은 분류학상 진균류에 위치하고 있으며, 대부분 담자균류 (*Basidiomycota*)이며 일부는 자낭균류에 속하는 고등균류로, 일반적인 균류들과 다르게 포자형성을 위한 대형의 자실체를 형성하는 특징을 가진다 (Choi *et al.*, 2010). 또한, 본연의 맛과 향기가 독특하고 단백질 및 식이섬유가 풍부하며, 현대

인들에게 필요한 비타민과 미네랄 등을 다양하게 포함하고 있다 (Manzi *et al.*, 1999). 버섯은 항산화 물질, 항고혈압, 항당뇨, 항암 등의 효과를 보인다는 연구가 보고 되어왔다 (Trung *et al.*, 2014; Park *et al.*, 1998). 그 중 느타리 (*Pleurotus ostreatus*)는 주름버섯목 (*Agaricales*) 느타리과 (*Pleurotaceae*)에 속하는 버섯으로 주로 한국 및 일본을 포함한 동아시아, 유럽, 북미, 호주 등 전 세계에 걸쳐 광범위하게 분포하는 것으로 알려져 있으며, 우리나라에서 가장 많이 재배되는 품목 중 하나이다 (Oh *et al.*, 2015; Oh *et al.*, 2017).

지금까지 국내의 느타리 재배 방식으로는 배지 종류에 따라 원목재배, 균상재배, 톱밥배지 재배로 나눌 수 있는데, 재배 초기에는 자연기후에 의존한 원목재배나 벗짚, 폐면 등을 이용한 균상재배의 형태로 발달하였으나 오늘날에는 빠른 자본 회전력과 자동화 기술력의 발달로 톱밥배지 재배를 이용하는 농가가 크게 증가하였다 (Jang *et al.*, 2008). 느타리는 전반적인 생육 과정에서 CO<sub>2</sub>, 빛 등을 비롯하여 다양한 환경의 영향을 받게 되며 배지의 물리적, 화학적 양상에 의해 같은 품종의 생장 및 생산량에 많은 영향을 받는다 (Lee *et al.*, 2020; Yun *et al.*, 1996).

이러한 연구결과에도 불구하고 버섯 안정생산을 위한 대체 배지 재료 및 적정 혼합비 설정 연구결과와 배지 성분이 버섯 성분

J. Mushrooms 2024 June, 22(2):53-59  
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2024.22.2.53>  
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853  
 © The Korean Society of Mushroom Science

Jin-Woo Lee(Student), Ji-Eun Jung(Student), Tae-Min Park(Student),  
 Eui-Yong Hong(Student), Tae-Seok Oh(Professor), Youn-Jin Park  
 (Research professor), Myoung-Jun Jang(Professor)

\*Corresponding author

E-mail : plant119@kongju.ac.kr

Tel : +82-41-330-1204, Fax : +82-41-330-1209

Received March 4, 2024

Revised March 20, 2024

Accepted June 20, 2024

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.

에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 이에, 본 연구에서는 배지질소함량에 따른 자실체 항산화 활성과 향미변화를 분석하여 버섯품질을 높이는 배지개발의 자료로 활용하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 시험품종 및 시험배지

시험품종은 경기도농업기술원 친환경미생물연구소에서 분양 받은 ‘수한1호’이며, 시험배지 재료는 포플러 톱밥, 미강, 비트펄프, 면실박, 면실피 5가지의 재료를 이용하여 혼합배지를 조성하였다. 배지조성으로 부피비율이며, 대조배지는 포플러 톱밥, 미강 80:20, T1은 포플러 톱밥, 비트펄프, 면실박 50:30:20로 혼합, T2는 포플러 톱밥, 비트펄프, 면실박, 면실피 40:20:20:20로 혼합하였으며 수분함량은  $65 \pm 1\%$ 로 조절하였다.

### 균사 생장특성

컬럼테스트 (column test)는 배합된 톱밥배지를 각 처리구별로 test tube (30 × 200mm)에  $70 \pm 2$  g씩 충전 후, 121°C에 90분간 고압멸균 후 petridish 내에서 7일간 배양된 공시균주를 cork borer 4 mm 크기로 절단하여 각각 5 piece씩 3반복 접종하였으며, 25°C로 조절된 향온기에서 배양하였다. 균사생장 특성 조사는 접종 일로부터 6일 간격으로 4차례 측정하였으며, 균사의 밀도는 육안으로 조사하였다.

### 배양 및 생육 환경

톱밥배지는 포플러 톱밥, 미강, 비트펄프, 면실박, 면실피를 활용하였으며, 배지 조성은 column test와 동일한 조건으로 제작하였다. 배합된 톱밥배지는 propylene (PP)병에 입병하여 121°C에서 90분간 멸균 후 냉각시킨 후 접종하였다. 접종된 배지는 20°C에서 30일간 배양하였다. 배양 완료 후 온도 16°C, 상대습도 95%, CO<sub>2</sub> 1500 ppm 미만의 환경에서 발이를 유도하여 원기형성 후 생육이 진행될수록 온도와 CO<sub>2</sub> 농도를 점진적으로 낮추고 갖의 크기가 약 3 cm 정도 되었을 때 수확하였다.

### 자실체 수량 및 생육특성 조사

자실체의 생육 특성 조사는 갓뚜개, 갓직경, 대뚜개, 대직경을 버니어캘리퍼스 (Mitutoyo CD-15CPX, Japan)를 이용해 조사하였으며, 농업과학기술 연구조사분석기준 (2012, 농촌진흥청)에 준하여 조사하였다.

### 배지조성별 성분 추출 및 총질소 함량 분석

시료의 제조는 Hong (2012)의 방법을 응용하여 80°C에서 2일간 열풍건조로 수분을 제거한 후 균질화하였다. 균질화한 시료 0.2 g에 80% Methanol (Samchun Chemicals, Korea)을 2 mL를 첨가하여 30°C에서 진탕 추출하였으며, 10분간 원심분리 후 여과하여 상등액을 취해 추출물로 사용하였다. 총질소 함량은 각 배지 조성별 살균 전 배지, 생육 후 배지를 Kjeldahl Analyzer (OPSIS)를 이용하여 조사하였다.

### 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis (1912)의 방법을 응용하여 측정하였다. 자실체 추출물 200 µL과 DW 1.8 mL를 혼합하여 Folin & Ciocalteu's phenol reagent 20 µL를 첨가하여 3분간 정치하였다. 정치한 용액에 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 포화용액 0.4 mL를 첨가하여 DW로 total volume을 4 mL로 설정하여 1시간 동안 반응시켰다. 흡광도 측정은 microplate reader (Sunrise Microplate Reader, Tecan Austria GmbH, A-5082 Grödig, Austria)를 사용하여 측정하였다. gallic acid (Sigma Co., USA)를 사용하여 표준 검량곡선을 작성하여 총 폴리페놀 함량을 산출하였다.

### ABTS 라디칼 소거 활성

2, 2'-azino-bis-3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid (ABTS; Sigma Co., USA) 라디칼 소거 활성은 Choi (2022)의 방법을 활용하여 실험을 진행하였다. 7 mM ABTS에 2.4 mM Potassium persulfate를 혼합한 후 18시간 정치하여 라디칼을 형성하였다. 측정은 microplate reader (Sunrise Microplate Reader, Tecan Austria GmbH, A-5082 Grödig, Austria)를 사용하여 700 nm에서 흡광도 값을 0.706으로 보정한 후 96-well plate에 ABTS solution 100 µL와 각각의 자실체 추출물 100 µL 분주하여 흡광도 측정을 하였다. 시료 무첨가구와 첨가구의 흡광도 차이를 백분율 (%)로 표시하였다.

### DPPH 라디칼 소거 활성

DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 소거 활성은 Blois법 (Blois, 1958)을 응용하였다. 99% Ethanol에 0.2 mM DPPH (Sigma Chemical Co., USA)를 녹인 후 96-well plate에 각각의 자실체 추출물 100 µL와 DPPH solution 100 µL를 분주하여 30분간 암조건에서 정치 후 microplate reader의 wave length를 517 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 맛 패턴 분석

자실체의 맛을 전자혀를 통해 분석하여 표현하였다. 건조분말 5 g을 25 mL에 멸균증류수로 희석한 뒤 60°C에서 30분간 shaking하여 syringe와 0.45 µm syringe filter를 통해 1 mL를 취한 후 증류수 99 mL로 희석한 용액을 사용하였다. 기기는 electronic tongue (astree V, alpha mos, Toulouse, France)를 사용하여 분석하였으며, electronic tongue에 부착된 3개의 상대적인 표현이 가능한 Taste Sensor AHS (sourness), CTS (saltiness), NMS (umami)와 4가지 보조 센서인 PKS, CPS, ANS, SCS, 1개의 reference electrode를 통하여 맛 패턴을 분석하였다. Electronic tongue의 분석조건으로는 acquisition duration은 2분, 3반복 분석하였다. 각 센서는 맛에 대한 화학성분을 측정하는 것이 아닌 각 센서 감응도 범위에 해당하는 상대적 인 스코어로 변환하였으며 각각의 자실체 샘플은 3반복으로 분석하여 맛 패턴을 확인하였다. 시료 분석 후 통계 처리는 Alpha MOS를 통해 진행하였다.

**향기 패턴 분석**

자실체를 처리구당 5 g씩 조절하여 전자코 분석용 vial에 넣은 후 electronic nose (Alpha MOS, Heracles II, France)를 통해 분석하였다. 조건은 injection volume 5000µL, injection speed 125 µL/s, injector temperature 200°C, acquisition duration 110 sec, detector temperature 260°C, incubation time 20 min, incubation temperature 70°C로 설정하여 진행하였다. retention index는 Kovat's index library를 기반으로 하였으며, 전자코에 포함된 Alpha MOS를 통해 성분을 확인하였으며, 3반복 분석한 결과를 바탕으로 진행하였다.

**통계 분석**

통계 데이터는 R package (R, 4.2.1)을 사용하여 산출하였으며, 생육특성의 결과값은 DMRT (Duncan's multiple range test)로  $\alpha = 0.05$  수준에서 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**균사 생장 특성**

배지의 구성에 따른 균사 생장은 컬럼테스트를 통해 확인하였다 (Fig. 1, Table 1). 6일차에 T1과 T2가 29.9 mm, 29.3 mm로 Control 대비하여 높은 생장을 나타냈다. 12일차와 18일차에



**Fig. 1.** Comparative growth characteristics of *Pleurotus ostreatus* mycelium on three different substrate. A, PS:RB 80:20; B, PS:BP:CD 50:30:20; C, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20  
PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs; CC, Cotton seed coat

**Table 1.** Mycelium growth and density according to different composition of substrate.

Treat-ment <sup>1)</sup>	Mycelial growth (mm)				Mycelial density
	6th days	12th day	18th day	24th day	
Control	22.5 <sup>b</sup>	57.6 <sup>b</sup>	86.9 <sup>b</sup>	102.4 <sup>c</sup>	++
T1	29.9 <sup>a</sup>	60.2 <sup>b</sup>	95.5 <sup>b</sup>	136.6 <sup>b</sup>	+++
T2	29.3 <sup>a</sup>	69.8 <sup>a</sup>	109.0 <sup>a</sup>	151.3 <sup>a</sup>	+++

\* DMRT: Duncan's multiple range test (p<0.05)

<sup>1)</sup>low : +, middle : ++, high : +++

<sup>1)</sup>Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20

PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;

CC, Cotton seed coat

69.8 mm, 109 mm의 생장으로 높은 생장을 보인 T2와 달리 T1은 60.2 mm, 95.5 mm로 Control과 유사하게 성장하였다. 24일차에 서는 Control 102 mm, T1 136 mm, 151 mm로 처리구 중 T2에서 높은 균사 생장을 확인하였다. 또한, T2와 T3에서의 균사밀도가 T1에 비해 높은 것으로 나타나 질소원 함량에 따라 균사체 생장 및 밀도에 영향을 미치는 것으로 추정된다.

**톱밥배지 구성에 의한 자실체 수량 및 생육특성**

질소원 차이에 의한 배지 종류별 자실체의 수량은 Control 133 g, T1 147 g, T2 157 g였으며, 갓직경 Control 38.1 mm, T1 32.5 mm, T2 43.2 mm, 갓두께 Control 2.6 mm, T1 2.7 mm, T2 3.1 mm의 생장을 나타내며 Control 대비 T2에서 높은 생장으로 유의한 차이를 보였다. 대직경는 Control 54.1 mm, 53.6 mm, 57.4 mm였지만 유의차는 나타나지 않았다. 대두께는 14.7 mm, 19.9 mm, 20.6 mm로 Control 대비 T1과 T2에서 높은 유의차를 보였다 (Table 2, Fig. 2). T2는 Control에 비해 대두께를 제외하고 생육적으로 높은 유의차를 보였다. Park (2019)의 연구결과에 따르면 질소함량이 증가할수록 수확량이 증가한 것을 확인

**Table 2.** Yield and growth characteristics of fruit bodies according to different compositions of substrate.

Treat-ment <sup>1)</sup>	Yield (g/850mL)	Pileus		Stipe	
		Diameter (mm)	Thickness (mm)	Length (mm)	Thickness (mm)
Control	133±1.3 <sup>b</sup>	38.1±1.7 <sup>ab</sup>	2.6±0.2 <sup>b</sup>	54.1±3 <sup>a</sup>	14.7±2.2 <sup>b</sup>
T1	147±2.8 <sup>a</sup>	32.5±2.4 <sup>b</sup>	2.7±0.3 <sup>ab</sup>	53.6±2.4 <sup>a</sup>	19.9±1.3 <sup>a</sup>
T2	157±5.6 <sup>a</sup>	43.2±1.5 <sup>a</sup>	3.1±0.2 <sup>a</sup>	57.4±2.1 <sup>a</sup>	20.6±2.8 <sup>a</sup>

\* DMRT: Duncan's multiple range test (p<0.05)

<sup>1)</sup>Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20

PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;

CC, Cotton seed coat



**Fig. 2.** Fruit body growth according to different compositions of substrate.  
 A, PS:RB 80:20; B, PS:BP:CD 50:30:20; C, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20  
 PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;  
 CC, Cotton seed coat

**Table 3.** Total nitrogen content according to different composition of substrate.

Treatments <sup>1)</sup>	Substrate (Unit: %)	
	before sterilization	after cultivation
Control	8.8 <sup>c</sup>	8.1 <sup>c</sup>
T1	25.0 <sup>b</sup>	15.9 <sup>b</sup>
T2	31.7 <sup>a</sup>	26.4 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20  
 PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;  
 CC, Cotton seed coat

하였으며, 본 연구에서 또한 질소함량의 증가에 따라 Control 대비 높은 생육을 보인 것으로 판단된다.

**톱밥배지 조성에 의한 자실체의 총질소 함량**

톱밥배지 조성에 의한 살균 전 배지, 생육 후 배지, 자실체의 총질소 함량을 조사한 결과 살균 전 배지의 경우 Control의 질소함량은 8.8%, T1 25.0%, T2 31.7%로 나타났다 (Table 3). 균주를 접종하여 자실체 생육 후 배지는 Control 8.1%, T1 15.9%, T2 26.4%로 자실체 생육 후에 배지 내 총질소 함량이 감소하는 경향을 보였다. 자 위 결과를 통해 배지 내의 질소함량이 자실체 내의 질소 함량 및 성장에도 영향을 미치는 것으로 추정된다.

**톱밥배지 조성에 의한 자실체의 총 폴리페놀 함량**

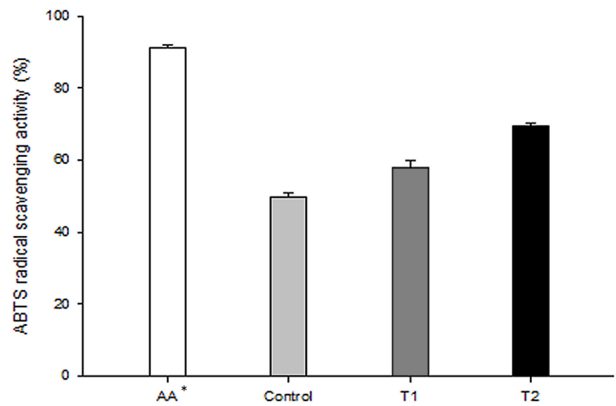
배지조성 차이에 따른 자실체의 총 폴리페놀 함량 측정 결과는 Table 4를 통해 나타났다. Control 배지는 5.90 mg GAE/g로 나타났으며, T1 7.83 mg GAE/g, T2 8.25 mg GAE/g으로 통계적 유의차를 보였다. 따라서 첨가되는 유기물원에 따라 차이

**Table 4.** Total polyphenol contents according to the composition of the substrate.

Treatments <sup>1)</sup>	Total polyphenol contents (mg GAE/g)
Control	5.90 <sup>c</sup>
T1	7.83 <sup>b</sup>
T2	8.25 <sup>a</sup>

GAE; gallic acid equivalents.

<sup>1)</sup>Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20  
 PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;  
 CC, Cotton seed coat



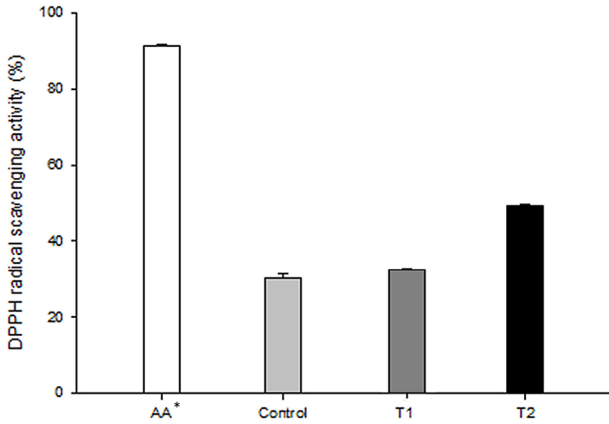
**Fig. 3.** ABTS antioxidant of fruit body by composition of substrate.

Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20  
 PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;  
 CC, Cotton seed coat  
 \* AA, Ascorbic acid

를 나타내는 기존의 문헌과 유사한 결과를 보이고 있으며 향후 연구에서 경제성 혹은 자실체 내의 총 폴리페놀 함량을 증가시킬 수 있는 새로운 유기물원 혹은 함량 조성에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다 (Lee *et al.*, 2021; Moon *et al.*, 2020).

**톱밥배지 조성에 의한 자실체의 ABTS 라디칼 소거 활성**

배지조성에 따른 자실체의 ABTS의 라디칼 소거율 분석결과 (Fig. 3) Control 배지에서 성장한 자실체의 경우 라디칼 소거율이 50%이었으며, T1와 T2에서는 각각 58%, 70%로 통계적 유의차를 나타냈다. 본 실험을 통해 단백질의 기본이 되는 질소원의 차이를 기반으로 배지를 조성하여 자실체를 생산 후 항산화 특성을 조사한 결과 T2가 Control과 T1에 비해 높은 항산화 활성을 보이고 있는 것을 확인하였다. 향후 연구에서 이러한 유기태 질소의 함량 혹은 유기물원의 조성에 차이를 둔



**Fig. 4.** DPPH antioxidant of fruit body by composition of substrate.

Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20

PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs; CC, Cotton seed coat

\* AA, Ascorbic acid

배지의 조성을 세분화하여 자실체의 생산성을 높일 수 있는 배지 조성에 대한 추가적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

**톱밥배지 조성에 의한 자실체의 DPPH 라디칼 소거 활성**

배지조성에 따른 자실체의 DPPH 라디칼 소거 활성 실험 결과 Control, T1, T2에서 생장한 자실체의 라디칼 소거율을 각각 30%, 32%, 49%로 T2에서 높은 활성을 보였으며 (Fig. 4), T1과 T2에서 대조구 대비 높은 항산화 활성을 나타내었다. 위 결과를 통해 같은 품종의 재배에서도 질소원의 종류와 농도에 차이를

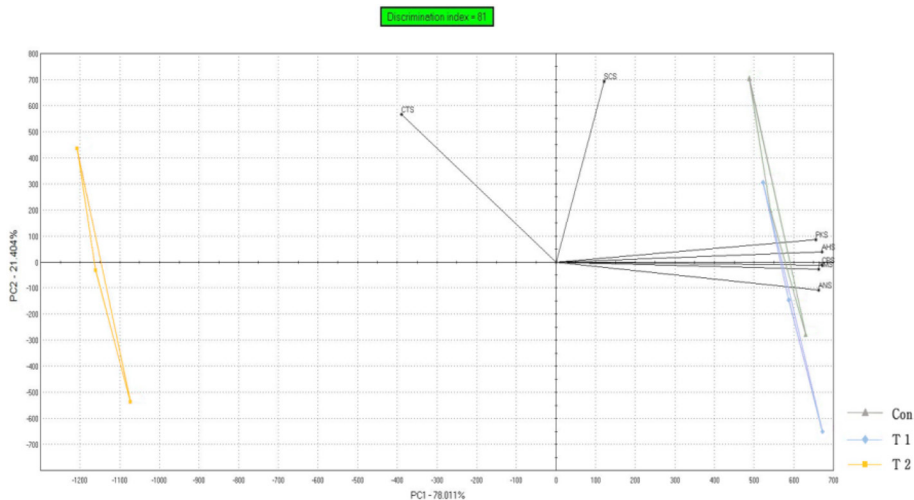
두었을 때 자실체의 항산화 활성에 차이가 나타나는 것을 확인하였다.

**맛 패턴 분석**

전자혀를 이용한 맛 성분 분석 결과는 Fig. 5과 같다. 주성분 분석을 통해 3가지의 Taste Sensor와 4가지의 보조센서에 대한 패턴을 확인하였으며, 그 결과 PC (principal component 1)1 과 PC2 에서 각각 78.0%, 21.4%의 variance를 확인할 수 있었다. 각 처리구의 패턴을 확인한 결과 T2에서 신맛을 나타내는 AHS와 감칠맛을 나타내는 NMS와 높은 유사도를 보였으며, 짠맛을 나타내는 CTS 센서와 가장 근접하여 Control과 T1과는 다른 양상을 보이는 것을 확인하였다. 같은 품종의 자실체라도 생육 배지 내 질소함량의 차이가 맛 패턴에 영향을 미치는 것으로 추정되며, 배지 조성 차이에 따른 자실체의 맛 성분 분류를 통해 식품 산업에서 활용 가능한 기초 자료가 될 것으로 판단된다. 또한, 향후 전자혀 센서를 이용해 제시된 결과를 활용하여 세부적으로 조성된 배지조성 간의 객관적인 맛 패턴 분석결과 비교에 이용이 가능할 것이라 사료되며, 추후 맛 패턴의 연구뿐만이 아닌 자실체가 가지는 식감에 대한 연구까지도 진행되어야 한다고 판단된다.

**향기 패턴 분석**

자실체의 향기분석은 전자코를 이용하였으며 다변량분석하였다 (Fig. 6). 주성분 분석을 통해 3가지의 향기 성분과 3가지의 처리구에 대한 패턴을 확인하였으며, 그 결과 PC1 및 PC2의 variance가 각각 99.59%, 0.26%임을 확인할 수 있었다. 각 처리구들의 패턴 확인 결과 질소함량의 차이에 따라 다른 향기를 나타내는 것을 확인하였다. 생육 배지 내 질소함량의 차이가 맛 패턴의 변화에 영향을 미칠 뿐만 아니라 향기 패



**Fig. 5.** Taste patterns of fruit bodies by various substrate compositions using electronic tongue and PCA analysis.

Control, PS:RB 80:20; T1, PS:BP:CD 50:30:20; T2, PS:BP:CD:CC, 40:20:20:20

PS, Poplar sawdust; RB, Rice bran; BP, Beet pulp; CD, Cotton seed dregs;

CC, Cotton seed coat

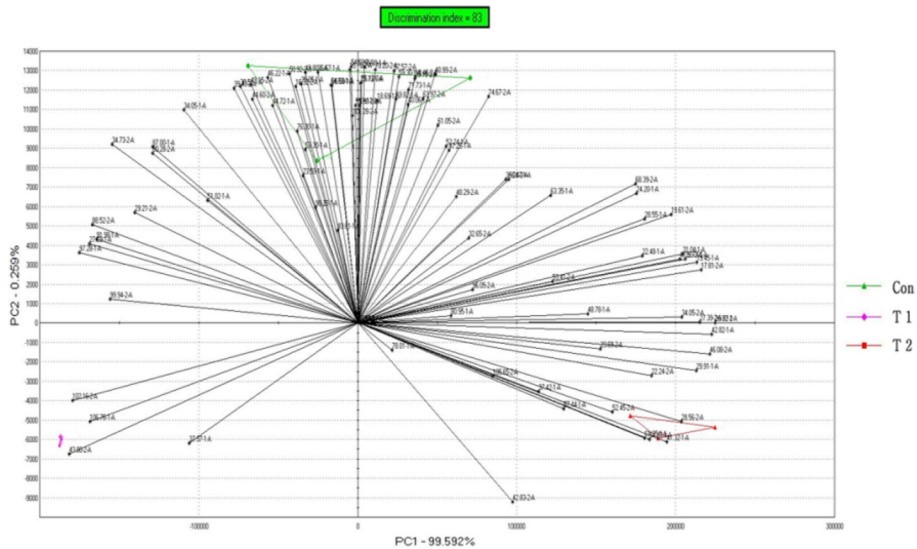


Fig. 6. PCA analysis of volatile compounds in fruit bodies of various composition substrate using an electronic nose.

턴에도 영향을 미치는 것으로 추정되며, 향후 전자 센서와 그에 따른 결과를 토대로 한 주성분 분석 시스템은 향후 식품 소재의 다양한 패턴 분석을 위한 시스템으로 활용될 것으로 판단된다.

### 적 요

본 연구는 느타리 병재배시 배지 구성에 따른 질소원 차이가 자실체 생육과 그에 따른 향미 변화 및 항산화 활성에 미치는 영향을 분석하였다. 포플러 톱밥, 비트펄프, 면실박, 면실피 40:20:20:20로 혼합한 T2에서 156.6 g으로 높은 수량성을 보였으며, 총 폴리페놀 함량 및 ABTS, DPPH 라디칼 소거 활성은 8.25 mg GAE/g, 70%, 49%로 Control과 T1에 비해 높은 라디칼 소거 활성을 나타냈다. 또한, 질소함량에 따라 각기 다른 향기 패턴을 나타내며 변화를 나타내는 것 뿐만 아니라 신맛, 감칠맛, 짠맛 등 맛 패턴에 영향을 미치는 것으로 추정된다.

### 감사의 글

2024년 농림식품기술기획평가원 정밀발효, 바이오메스 발효 등 미생물 유래 단백질 대량 생산 및 이용기술 개발 (과제번호: RS-2024-0040351430782064780101)의 지원에 의해 수행된 결과입니다.

### REFERENCES

BLOIS MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.  
 Choi SJ, Lee YS, Kim JK, Kim JK, Lim SS. 2010. Physiological activities of extract from edible mushrooms. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 8: 1087-1096.  
 Choi SJ, Pyeon HY, Park TM, Park YJ, Oh TS, Cho YK,

Jang MJ. 2022. Mycelial growth and antioxidant effects of *Pleurotus ostreatus* in medium supplemented with Aronia berries. *J Mushrooms* 3: 102-106.  
 Folin O, Dennis W. 1912. On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *J Biol Chem* 2: 239-243.  
 Hong MH, Jin YJ, Pyo YH. 2012. Antioxidant properties and ubiquinone contents in different parts of several commercial mushrooms. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 9: 1235-1241.  
 Jang GY, Jeon CS, Gong WS, Yu YB, Kim GH, Seong JM. 2008. The beginning and history of *Pleurotus spp.* cultivation. *J Mushrooms* 6: 103-110.  
 Lee AS, Lee JH, Won HS, Hwang SJ, Jung TS, Hong DK. 2020. Relationship between chemicals in substrates and yield of *Pleurotus pulmonarius*. *J Mushrooms* 2: 135-14.  
 Lee AS, Lee JH, Won HS, Hwang SJ, Kim KS, Lee KJ, Bang KR, Mo YM. 2021. Effect of nitrogen content in media on yield of *Pleurotus ostreatus* in bag culture. *J Mushrooms* 1: 71-75.  
 Manzi P, Gambelli L, Marconi S, Vivanti V, Pizzoferrato L. 1999. Nutrients in edible mushrooms: an inter-species comparative study. *Food chemistry* 4: 477-482  
 Moon JY, Kim JH, Choi JI, Jeong GH, Gwon HM, HA TM. 2020. The effect of nitrogen contents in media and cultivation temperature on freshness prolongation in *Pleurotus eryngii*. *J Mushrooms* 4: 339-343.  
 Oh MJ, Im JH, Shin PG, Oh YL, Jang KY, Kong WS. 2017. Characterization and breeding of a new cultivar *Pleurotus ostreatus* ‘Heuksol’. *J Mushrooms* 3: 129-13.  
 Oh MJ, Kim EJ, Jung JH, Shin PG, Kim ES, Oh YL, Jang KY, Kong WS, Yoo WB. 2015. Characteristics of a new commercial strain ‘Mongdol’ by intra-specific hyphal anastomosis in *Pleurotus ostreatus*. *J Mushrooms* 3: 1-5.  
 Park HS, Min GJ, Lee EJ, Lee CJ, Kong WS. 2019. Changes in the characteristics of the fruiting body of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) according to the nitrogen content in sawdust media. *J Mushrooms* 4: 205-210.  
 Park MH, Oh KY, Lee BW. 1998. Anti-cancer activity of *Lentinus edoeds* and *Pleurotus astratus*. *Korean J Food Sci Technol* 3: 702-208.

- Research and survey analysis criteria. 2012. Rural development administration. p842.
- Trung KN, Lee MW, YOON KN, KIM HY, Jin GH, Choi JH, Lm KH, Lee TS. 2014. In vitro antioxidant, anti-diabetic, anti-cholinesterase, tyrosinase and nitric oxide inhibitory potential of fruiting bodies of *Coprinellus micaceus*. *J Mushrooms* 4: 330-340.
- Yun YS, Rew YH, Park SD, Choi BS. 1996. Effects of the quantities of substrate on the yield of oyster mushroom *Pleurotus ostreatus*. *The Korean J Mycol* 2: 89-92.