

## *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074의 형태학적특징 및 시트리닌, 색소생성능의 비교

윤리남, 한성수, 오희남

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《과학연구부문에서는 나라의 경제발전과 인민생활향상에서 전망적으로 풀어야 할 문제들과 현실에서 제기되는 과학기술적문제들을 풀고 첨단을 돌파하여 지식경제건설의 지름길을 열어놓아야 합니다.》

최근 식료공업부문에서 홍곡균이 생성하는 색소를 감홍로생산과 풀바싸생산에 리용[1, 2]하는것을 비롯하여 그 리용범위가 넓어지고있다. 이것은 보다 더 높은 색소생성능을 가지면서도 특히는 홍곡색소생산에서 가장 큰 문제로 제기되는 시트리닌이 거의나 생성되지 않는 새로운 균그루를 요구한다. 이로부터 우리는 시트리닌생성능이 거의 없으면서도 다량의 색소를 생성하는 균으로서 새롭게 분리한 *Monascus* sp. O-1균그루와 국가균주보존연구소에 홍곡색소생성균으로 등록된 *Monascus* sp. 8074균그루의 몇가지 생물학적특징과 특히는 이 두 균그루가 생성하는 색소와 시트리닌함량을 비교하였다.

### 재료와 방법

재료로는 *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074를 각각 고체배양한 홍곡을 리용하였다. 형태학적특징은 주사굴현미경(《JSM 6610A》)으로 관찰하였다.

색소는 에타놀을 리용하여 추출하였으며 색소생성량은 선행방법[3, 5]에 준하여 측정하였다. 시트리닌생성량은 고속액체크로마토그래프법[4]으로 결정하였다.

### 결과 및 논의

#### 1) *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074균그루들의 형태학적특징비교

우리는 분리한 *Monascus* sp. O-1과 현재 홍곡색소생산용균그루로 리용되고있는 *Monascus* sp. 8074의 형태학적특징들을 비교하였다. 실험은 두 균그루를 각각 길금즙배지에 접종하고 포자와 색소가 충분히 형성될 때의 특성을 주사굴현미경으로 관찰하고 비교하는 방법으로 진행하였다.(그림 1)

그림 1에서 보는바와 같이 *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074는 같은 조건에서 배양할 때 분생포자형성특성과 포자크기에서 명백한 차이를 보여주었다.

*Monascus* sp.O-1과 *Monascus* sp. 8074의 포자낭형태와 분생포자크기는 표 1과 같다.

표 1은 두 균그루가 같은 *Monascus*속에 속하지만 형태학적으로 큰 차이를 가지는 서로 다른 균들이라는것을 보여준다.

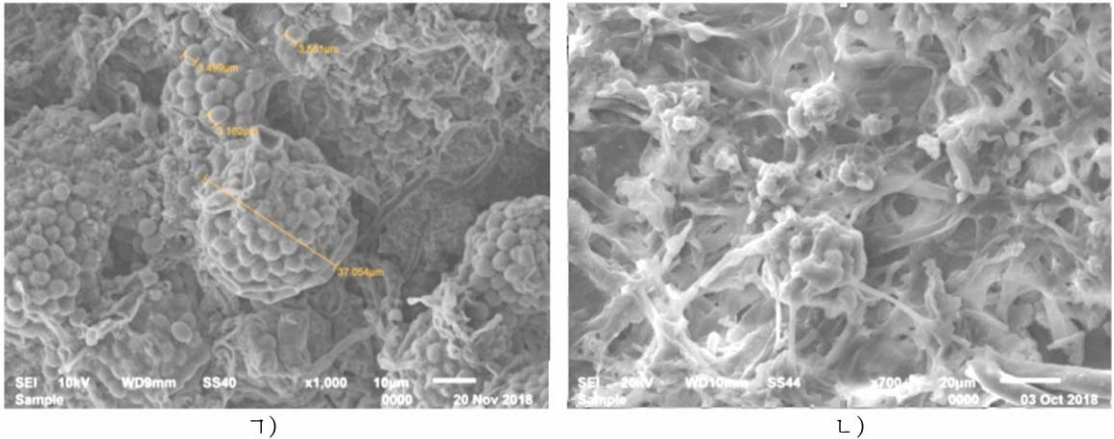


그림 1. *Monascus* sp. 8074와 O-1의 분생포자생성특징

ㄱ) *Monascus* sp. 8074의 포자낭 및 분생포자    ㄴ) *Monascus* sp. O-1의 포자낭 및 분생포자

표 1. *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074의 포자낭형태와 분생포자크기

<i>Monascus</i> sp. 8074		<i>Monascus</i> sp. O-1	
포자낭형태	분생포자크기/ $\mu\text{m}$	포자낭형태	분생포자크기/ $\mu\text{m}$
원형의 결면에 분생포자들이 밀집되어있다.	$3.407 \pm 0.154$	타원형의 결면에 분생포자들이 성글게 분포되어있다.	$1.586 \pm 0.291$

## 2) *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074균그루들의 색소 및 시트리닌생성량 비교

*Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074를 찐쌀에 접종하고 배양하여 얻은 홍곡 0.5g을 95% 알콜 10mL에 넣고 70°C의 온도에서 30min동안 색소를 우려냈다.

다음 우려낸 알콜추출물을 100배 희석한 후 자외가시선분광광도계(《Beckman Coulter DU730》)를 리용하여 200nm부터 650nm까지 1nm의 간격으로 연속흡광도를 측정하는 방법으로 두 균의 색소생성량을 비교하였다.(그림 2와 3, 표 2)

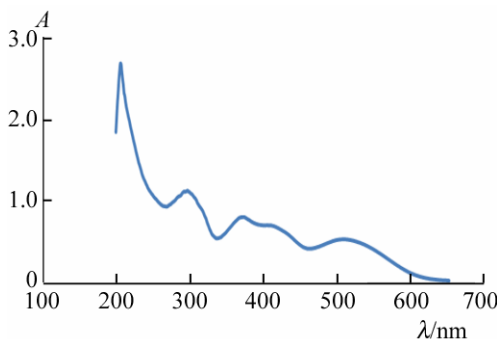


그림 2. *Monascus* sp. 8074색소의 파장에 따르는 흡광도

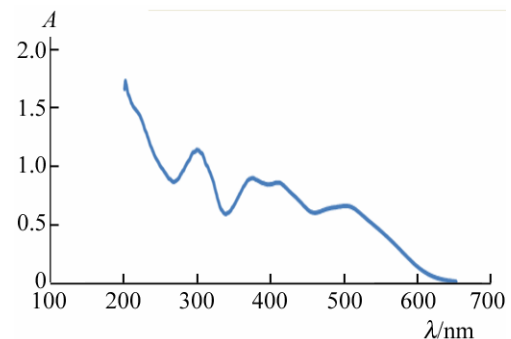


그림 3. *Monascus* sp. O-1색소의 파장에 따르는 흡광도

표 2에서 보는바와 같이 두 균그루의 배양액에서 다같이 300, 370, 400, 500nm근방에서 흡수극대봉우리가 나타났다. 선행연구자료[4]에 따르면 이 물질들은 *Monascus*속 균그루들을 배양할 때 생성되는 296nm의 흡수극대파장을 가지는 로바스타틴, 410nm의 흡수극대파장을 가지는 모나스코루브린(monascorubrin)과 루브로판크타틴(rubropunctatin), 500nm의 흡수극대파장을 가지는 루브라민(rubramin)과 루브로판크타민(rubropunctamine)이라는것

표 2. *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp.8074가 생성하는 색소들의 흡수극대파장과 흡광도

<i>Monascus</i> sp. O-1		<i>Monascus</i> sp. 8074	
흡수극대파장/nm	A	흡수극대파장/nm	A
299	1.319	293	1.113
374	0.920	372	0.803
408	0.870	404	0.702
499	0.666	507	0.530

을 알수 있다. 다시말하여 두 균그루는 형태학적으로는 큰 차이를 가지지만 다 같은 *Monascus* 속 균그루들로서 같은 색소들을 생성하며 그외의 다른 색소는 생성하지 않았다.

그림 2, 3과 표 2에서 보는바와 같이 분리한 *Monascus* sp. O-1균그루의 색소생성량은 현재 리용하고있는 *Monascus* sp. 8074보다 높다는것을 알수 있다. 이것은 *Monascus* sp. O-1균그루가 사면배양이나 고체배양할 때 언제나 *Monascus* sp. 8074균그루보다 색깔이 진한 리유를 설명해주는 한편 색소생성량이 보다 더 높은 균그루라는것을 보여준다.

다음으로 *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074균그루의 시트리닌생성량을 비교하였다.(표 3)

표 3. *Monascus* sp. O-1과 *Monascus* sp. 8074의 시트리닌생성량

조사지표	균그루	
	<i>Monascus</i> sp. O-1	<i>Monascus</i> sp. 8074
시트리닌함량/(ng·mL <sup>-1</sup> )	0.08±0.01	0.24±0.01

$p<0.05$

표 3에서 보는바와 같이 우리가 분리한 *Monascus* sp. O-1균그루의 시트리닌생성량은 *Monascus* sp. 8074균그루에서보다 훨씬 적었다.

## 맺 는 말

우리가 분리한 *Monascus* sp.O-1균그루는 현재 홍곡색소생산용균그루로 리용하고있는 *Monascus* sp. 8074균그루와 비교해볼 때 포자낭의 형태와 포자크기에서 차이나는 균그루이다.

분리한 *Monascus* sp. O-1균그루는 *Monascus* sp. 8074보다 색소생성량이 더 높은 반면에 시트리닌생성량은 1/3이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 윤리남 등; 생물학, 2, 34, 주체107(2018).
- [2] 한명일; 식료공업, 1, 2, 주체102(2013).
- [3] You-Zhi Wang et al.; Food Microbiology, 22, 145, 2005.
- [4] Xiao-Wei Zhang et al.; IERI Procedia, 5, 344, 2013.
- [5] Xu Xiong et al.; Process Biochemistry, 50, 180, 2015.

**Comparison of the Morphological Characteristics, Citrinin  
and Pigment Production Capacity between  
*Monascus* sp. O-1 and *Monascus* sp. 8074**

*Yun Ri Nam, Han Song Su and O Hui Nam*

In comparison with strain *Monascus* sp. 8074, which has been recently used as a strain of pigment production, the strain *Monascus* sp. O-1, which has been isolated, is morphologically different and it has a higher pigment production capacity, whereas is lower by a third in citrinin production amount.

Key words: *Monascus*, citrinin, pigment