

미생물 고체발효에 따른 참당귀의 부위별 지표성분 변화

Changes in index components by part of Angelica gigas according to microbial solid fermentation

서영호¹⁾, 김태희¹⁾, 이기연¹⁾, 모영문²⁾, 김경대^{3)*}

¹⁾강원특별자치도 농업환경연구과, ²⁾강원특별자치도농업기술원 작물연구과, ³⁾강원특별자치도농업기술원 연구협력과

Abstract

참당귀는 한방에서 주로 보혈약(補血藥)으로 월경불순, 월경통, 빈혈증 등 부인과 질병의 치료에 사용되어 왔다. “본초강목”에서 당귀의 몸통인 “당귀신”은 보혈약(補血藥)으로, 잔뿌리인 “당귀미”는 혈행개선에 사용하였다. 참당귀의 지표성분인 decursin과 decursinol angelate는 중국당귀와 일본당귀에는 없는 성분으로 전립선암, 폐암, 간보호, 신경 보호, 항균, 항산화 등의 효능이 있는 것으로 보고되었다. 기능성 식품 또는 기능성 화장품을 개발하는 과정에서 사용되고 있는 추출물의 안전성 및 효능 강화를 위해 발효처리를 하기도하며, 기존 생리활성물질과 다른 물질로 전환되기도 한다. 본 연구는 참당귀의 지표성분 강화를 위해 참당귀 분말에 2종의 미생물을 발효처리하고 지표성분의 변화를 검토하였다. 강원도 진부농협에서 판매되는 참당귀의 몸통, 대미, 중미, 소미의 건조 분말에 중량대비 수분 20%와 미생물배양액 10%를 처리하고, 35℃에서 5일 발효처리하였다. 사용된 미생물은 2종이며, *Monascus purpureus*와 농식품연구소에서 선발한 효모(*AFY-13*, *Zygosaccharomyces rouxii*)를 처리하였다. 시료는 2일차와 5일차에 채취하고, HPLC를 이용하여 nodakenin, decursin 및 decurcinol angelate를 분석하였다. 발효 처리에 따른 지표성분의 함은 대부분 증가하였다. 이상의 결과로부터 발효처리에 따른 지표성분 함의 증가율은 *Monascus purpureus* 처리에서 중간꼬리>몸통>큰꼬리>작은꼬리의 순이었으며, 효모 처리에서 큰꼬리>몸통>작은꼬리>중간꼬리의 순으로 나타났으며, 부위별 지표성분 함의 변화율은 *Monascus purpureus*에서 몸통 11%, 큰꼬리 8%, 중간꼬리 15%, 작은꼬리 5%가 각각 증가하였으며, 효모에서 몸통 10%, 큰꼬리 17%, 중간꼬리 6%, 작은꼬리 9%가 각각 증가하였다.

Object

홍국균(*Monascuspurpureus*)과 효모(*Zygosaccharomycesrouxii*)를 접종한 참당귀 분말을 고체발효하여 지표성분 함량의 변화를 확인하고, 홍국균과 효모의 발효특성을 구명하고자 하였음.

Materials and Methods

실험재료

- 참당귀(*Angelica gigas* Nakai)
 - 원산지 : 평창 진부
 - (원산지표시제에 의한 진부당귀)
 - 2021년 10월 수확 당귀
 - 2022년 6월 수집하여 사용
 - 부위 : 몸통(신), 대미, 중미, 소미



몸통(신) 대미 중미 소미

처리내용

- 발효미생물 : *Monascus purpureus*(홍국), *Zygosaccharomyces rouxii*(효모, AFY-13).
- 발효방법 : 고체발효
 - 분쇄(분말화) → 종균 접종 (중량대비 배양액 10%, 수분 20% 추가)
 - 발효(30℃) → 시료채취 (2일, 5일) → 시료 건조(60℃, 12시간이상) → 보관

지표성분 분석

- 건조된 보관시료 0.2g에 80% 메탄올 20ml 를 첨가하여 30분간 초음파 추출, 감압여과 후, 80% 메탄올을 첨가하여 50ml로 정량, 0.45μm 실린지필터로 여과, 검액으로 사용.
- Nodakenin, decursin과 decursinol angelate의 HPLC 분석은 Table 1의 조건으로 사용함.

Table 1. 지표성분의 HPLC 분석조건

Colum	Cadenza CD-C18(150*3mm, 3um)	
Colum Temp	30°C	
Mobile phase	A: Distilled water	B: Acetonitrile
Run time	60 min	
Injection volume	5 μℓ	
Flow rate	500 μℓ / min	
Detector	UV-VIS detector (330 nm)	
Gradient		
Time	%A	%B
initial	80	20
3	80	20
8	70	30
18	70	30
19	50	50
40	50	50
41	10	90
50	10	90
55	80	20
60	80	20

Results and Discussion

발효 미생물에 따른 참당귀 지표성분 변화

Table 2. *Monascus purpureus*(홍국) 발효처리에 따른 참당귀 지표성분 변화.

부위	지표성분	처리전	처리후 경과일수	
			2일	5일
신	Nodakenin	0.97	0.94	1.13
	Decursin	3.79	3.80	4.15
	Decursinol Angelate	1.75	1.81	1.94
	합계	6.50 ^b	6.56 ^b	7.22 ^a
대미	Nodakenin	0.87	1.00	1.04
	Decursin	4.96	4.82	5.29
	Decursinol Angelate	2.23	2.22	2.41
	합계	8.06 ^b	8.05 ^b	8.74 ^a
중미	Nodakenin	0.91	0.97	0.93
	Decursin	5.91	6.45	6.83
	Decursinol Angelate	2.84	3.15	3.27
	합계	9.66 ^b	10.57 ^a	11.02 ^a
소미	Nodakenin	0.76	0.70	0.76
	Decursin	5.64	5.53	5.91
	Decursinol Angelate	3.06	3.09	3.25
	합계	9.46 ^a	9.32 ^a	9.93 ^a

Table 3. *Zygosaccharomyces rouxii*(효모, AFY-13) 발효처리에 따른 참당귀 지표성분 변화.

부위	지표성분	처리전	처리후 경과일수	
			2일	5일
신	Nodakenin	0.97	1.11	0.99
	Decursin	3.79	4.03	4.24
	Decursinol Angelate	1.75	1.92	1.98
	합계	6.50 ^a	7.06 ^a	7.20 ^a
대미	Nodakenin	0.87	1.04	1.01
	Decursin	4.96	5.01	5.76
	Decursinol Angelate	2.23	2.35	2.73
	합계	8.06 ^b	8.40 ^b	9.50 ^a
중미	Nodakenin	0.91	0.76	0.69
	Decursin	5.91	6.30	6.47
	Decursinol Angelate	2.84	3.05	3.10
	합계	9.66 ^a	10.10 ^a	10.27 ^a
소미	Nodakenin	0.76	0.76	0.69
	Decursin	5.64	6.15	6.066
	Decursinol Angelate	3.06	3.39	3.366
	합계	9.28 ^a	10.30 ^a	10.12 ^a

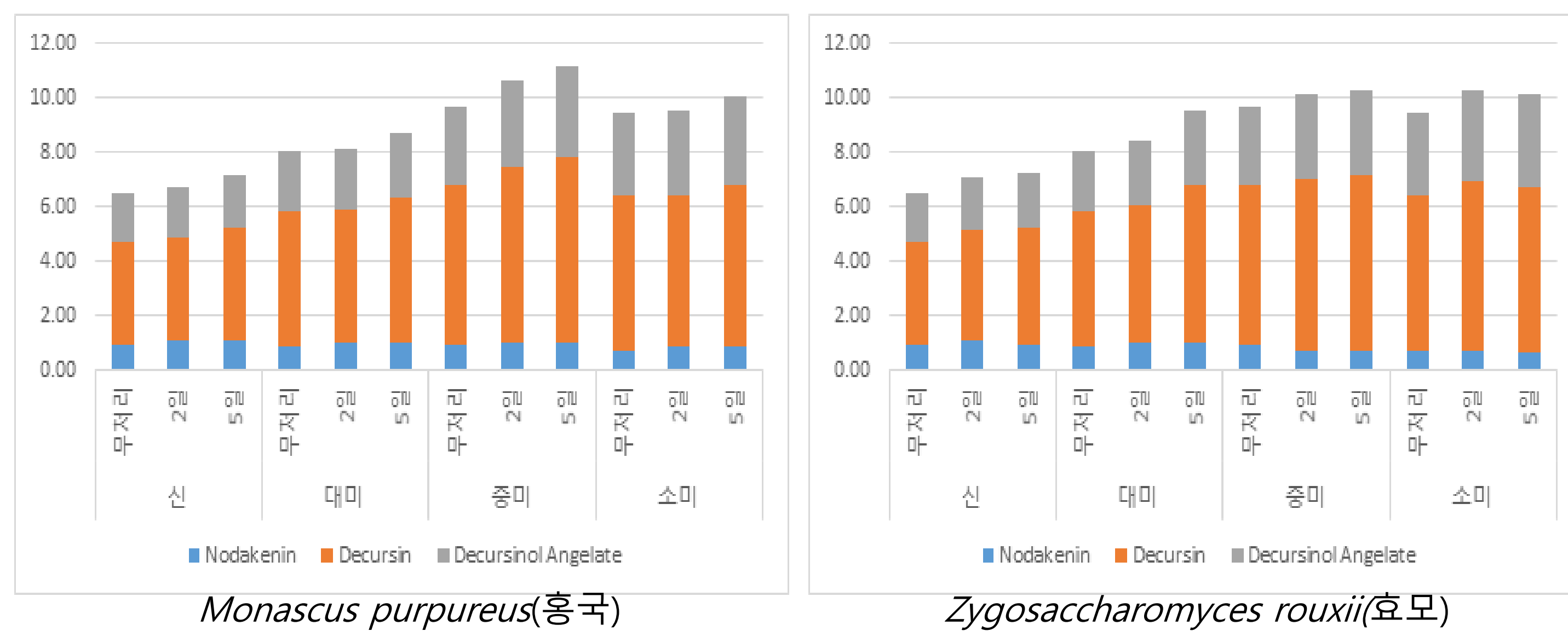


Figure 1. *Monascus purpureus*(홍국)과 *Zygosaccharomyces rouxii*(효모) 발효 처리에 따른 참당귀 지표성분 변화 비교

Conclusion

- 발효처리에 따른 지표성분함의 증가는 *Monascuspurpureus* (홍국) 처리에서 중미>몸통>대미>소미의 순으로 증가하였으며, *Zygosaccharomyces rouxii* (효모)처리에서 대미>몸통>소미>중미의 순으로 증가하였다.
- 부위별 지표성분함의 변화율은 *Monascuspurpureus* (홍국)에서 몸통 11%, 대미 8%, 중미 15%, 소미 5%가 각각 증가하였으며, *Zygosaccharomyces rouxii* (효모)에서 몸통 10%, 대미 17%, 중미 6%, 소미 9%가 각각 증가하였다.

Reference

- Cha JY, Kim HW, Heo JS, Ahn JY, Eom KE, Heo SJ, Cho YS. (2010). Ingredients analysis and biological accivity of fermented *Angelica gigas* Nakai by mold. J. Life Science. 20(9): 1385-1393.
- National Institute of Animal Science. (2017) Easy fermented feed manufacturing technology. RDA NIAS.