

A-3

압출성형 공정을 활용한 참당귀 유용성분의 추출 최적화 연구

¹⁾농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부, ²⁾한국식품연구원 기능소재연구단, ³⁾공주대학교,
⁴⁾충북대학교

¹⁾이희정, ¹⁾박춘근, ¹⁾강용구, ¹⁾이정훈, ¹⁾박충범, ²⁾김종태, ³⁾김성민, ⁴⁾정현상, ¹⁾최애진*

Optimization for Extraction Condition of Functional Components from *Angelica gigas* Nakai by Extrusion Process

¹⁾Department of Herbal Corp Research, NIHHS, RDA.

²⁾ Functional Materials Research Group., Korea Food Research Institute.

³⁾Kongju National Univ. ⁴⁾Chungbuk National Univ.

¹⁾Hee-Jung Lee, ¹⁾Chun-Geon Park, ¹⁾Yong-ku Kang, ¹⁾Jeong-Hoon Lee, ¹⁾Chung-Berm Park, ²⁾Chong-Tai Kim, ³⁾Heon-Sang Jeong ¹⁾Ae-Jin Choi*

실험목적 (Objectives)

- 참당귀(*Angelica gigas* Nakai) 유용성분 추출률 향상을 위한 압출성형 공정 최적화
- 참당귀 수용성 다당체 최적분리를 위한 압출성형 및 효소처리 조건 최적화
- 참당귀 유용성분을 이용한 기능성 소재개발

재료 및 방법 (Materials and Methods)

1. 실험재료 : 2009년 강원도 진부에서 GAP 재배기술로 생산한 참당귀 미분

2. 실험방법

1) 참당귀 압출성형물 제조

- 쌍축압출성형장치 이용(Co-rotathin, intermeshing twin-screw extruder, Switzerland)
- 압출성형 공정 변수 선정 : 시료투입량, 수분투입량, 스크류 속도
- 최적조건 선정 : 반응표면분석(RSM)

2) 참당귀 압출성형물의 이화학적 특성 평가

- 참당귀 압출성형물의 수용화 특성 평가 : 수율, 수분용해지수(WSI), 수분흡착지수(WAI)
- 총폴리페놀, 총플라보노이드, 지표성분 분석

3) 참당귀 다당체의 분리 및 이화학적 특성 평가

- 참당귀 다당체 분리의 효소처리 조건 선정: Viscozyme L, Alcalase/Flavorzyme, Termamyl 120L
- 참당귀 다당체의 이화학적 특성 평가 : 수율, 리그닌, 중성당, 우론산 함량

실험결과 (Results)

- 참당귀의 수용성 고분자 물질의 수율을 높이기 위해 압출성형 조건을 달리하여 반응 표면 분석(RSM)으로 확인한 결과 압출성형 처리 시 스크류속도 61.33rpm, 참당귀 시료 투입량 35.67kg/h, 가수량 4.8kg/h일 때 decursin과 decursinol angelate의 최대 추출율을 보여 최적조건으로 선정되었다.
- 참당귀 압출성형처리물이 대조구 대비 수율 21.75%, 수분용해지수(WSI) 15.26%, 유용성분(decursin, decursinol angelate)은 17.42% 증가하였다.
- 참당귀 압출성형물의 수용성 다당체 수율은 압출성형처리물이 대조구 대비 82.37% 증가하였다.

주저자 연락처(Corresponding author):최애진, E-mail: aejini77@korea.kr Tel: 043-871-5576

* 시험성적

Table 1. Experiment design for extrusion of *Angelica gigas* Nakai

Experiment No.	Coded variables			Process variables		
	¹⁾ X ₁	²⁾ X ₂	³⁾ X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
1	-1	+1	0	40	40	4.5
2	-1	0	+1	40	3.5	6.0
3	0	-1	+1	60	3.0	6.0
4	-1	+1	-1	40	40	3.0
5	0	+1	+1	60	40	6.0
6	+1	-1	0	80	3.0	4.5
7	-1	-1	0	40	3.0	4.5
8	+1	0	+1	80	3.5	6.0
9	0	0	0	60	3.5	4.5
10	-1	0	0	40	3.5	4.5
11	+1	+1	0	80	40	4.5
12	+1	-1	+1	80	3.0	6.0
13	+1	0	-1	80	3.5	3.0
14	0	+1	-1	60	40	3.0
15	+1	+1	+1	80	40	6.0

¹⁾X₁: Screw speed(rpm), ²⁾X₂: Feed rate(kg/h),
³⁾X₃: Water(kg/h)

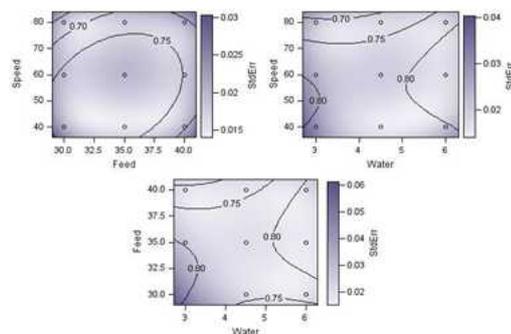


Figure 1. Response contour of screw speed, water and feed rate on the decursin and decursinol angelate

Table 2. Physicochemical property and contents of functional ingredients from extruded *Angelica gigas* Nakai

Sample	Yield (%)	¹⁾ WSI(%)	²⁾ WAI(mL/g)	Total carbohydrate (%)	Total polyphenol (%)	Total flavonoids (%)	Decursin+ Decursinol Angelate (%)
³⁾ NEA	44.40±1.55 #	63.43±2.21 c	10.42±1.22 a	29.65±1.45 #	0.63±0.01 h	0.46±0.00 #	5.31±0.03 f
1	48.77±0.33 #	68.20±0.46 abc	8.39±0.08 cd	36.37±2.61 de	0.93±0.01 e	0.72±0.00 e	5.79±0.15 cd
2	54.23±1.64 bc	74.85±12.92 a	8.00±0.13 def	38.83±0.88 abc	0.95±0.01 d	0.78±0.00 bcd	5.98±0.55 bc
3	54.07±1.44 bc	69.33±1.84 abc	8.22±0.13 de	38.54±1.35 abcd	0.95±0.01 d	0.78±0.01 bcd	6.37±0.12 a
4	56.74±1.13 a	72.28±1.44 ab	9.00±0.25 b	36.70±0.32 cde	0.77±0.01 #	0.67±0.01 f	5.57±0.17 e
5	53.99±0.44 bc	67.49±0.55 abc	7.82±0.15 ef	40.70±1.39 a	0.98±0.03 cd	0.80±0.00 a	6.25±0.12 a
6	54.39±1.48 b	67.56±1.84 abc	7.74±0.19 ef	32.91±1.15 f	0.85±0.01 f	0.67±0.00 f	6.43±0.06 a
7	53.40±0.80 bcd	67.17±1.00 abc	7.80±0.12 ef	40.66±0.52 a	0.97±0.01 cd	0.77±0.01 cd	6.32±0.11 a
8	54.40±0.12 b	69.29±0.15 abc	8.12±0.19 de	39.18±1.81 ab	1.02±0.02 b	0.79±0.01 abc	6.33±0.07 a
9	52.41±0.22 d	65.51±0.27 bc	8.43±0.09 cd	37.72±2.06 bcde	0.97±0.02 cd	0.77±0.02 d	5.92±0.17 bc
10	52.43±0.15 d	66.37±0.19 bc	8.83±0.27 bc	38.93±0.37 abc	1.02±0.00 b	0.79±0.01 ab	6.02±0.15 b
11	53.97±1.07 bc	67.47±1.33 abc	7.96±0.53 def	36.08±1.10 e	0.90±0.03 e	0.68±0.00 f	5.70±0.17 de
12	53.50±0.24 bcd	67.72±0.31 abc	8.08±0.24 de	35.90±1.09 e	1.00±0.03 c	0.68±0.01 f	6.31±0.10 a
13	52.56±0.62 d	65.70±0.77 bc	7.81±0.11 ef	37.20±1.90 bcde	1.03±0.02 b	0.72±0.01 e	5.53±0.07 e
14	52.94±0.59 bc	65.36±0.72 bc	7.51±0.14 f	37.25±2.01 bcde	1.10±0.00 a	0.73±0.01 e	5.69±0.15 de
15	53.95±0.30 a	67.02±0.37 abc	7.97±0.30 def	38.48±0.22 bcde	1.01±0.00 b	0.79±0.01 abc	6.00±0.26 b
⁴⁾ GCA	46.44±1.04 f	62.89±5.96 c	5.75±0.13 #	25.46±2.01 h	0.53±0.01 i	0.39±0.00 h	

¹⁾WSI: Water solubility index, ²⁾WAI: Water absorption index, ³⁾NEA: Non-extruded *Angelica gigas* Nakai, ⁴⁾GCA : General cutting *Angelica gigas* Nakai

Table 3. Yield of water extractable polysaccharide isolated from extruded *Angelica gigas* Nakai

	Yield(%)	
	Non-enzyme treatment	Enzyme treatment
¹⁾ Raw	*18.04±0.60	bc12.20±0.15
²⁾ 3	*31.35±0.99	*8.10±1.65
5	*32.90±1.32	*9.72±0.37
6	*26.45±0.52	cd10.92±0.09
7	ab29.93±1.20	a14.05±1.33
8	bc27.30±2.23	ab12.51±0.35
12	cd30.19±0.34	bc11.34±1.12
F-value	40.92***	13.25***

¹⁾Raw: non-extruded *Angelica gigas* Nakai, ²⁾ 3~12: extruded *Angelica gigas* Nakai depending on different condition