

고품질 다수성 생강 품종육성을 위한 국내 유전자원의 농업적 특성 평가

최재을, 김정선, 장원석¹⁾
충남대학교 농학과, ¹⁾논산 딸기시험장

Evaluation of Agronomic Characteristics Indigenous Germplasm for Development of High Quality and Yield of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.)

Jae-Eul Choi, Jung-Sun Kim, Won-Suk Jang¹⁾

Department of Agronomy, Chungnam Nat'l University, Taejeon, 305-764 KOREA

¹⁾Nonsan Strawberry Experiment Station, Chungnam Provincial Office of Rural Development
Administration, Nonsan, 320-860, KOREA

ABSTRACT

To obtained the basic information needed in the development of higher quality and yield of ginger, twenty-four indigenous colones of ginger were evaluated major agronomic characteristics under field and polyethylene house culture. There was highly significant differences in yield and 6-gingerol contents among the clones studied. Maximum yield was recorded in clone CG9579(3520kg/10a) followed by CG95134, CG9512, CG96109, CG9596, in field culture. The maximum 6-gingerol percentage was recorded in the clone CG9579 containing 4.44mg/g, and next was CG9583 4.35mg/g, CG95134 4.32mg/g DW. In addition, CG9503 and CG95105 clones showed more than 4,000kg/10a in polyethylene house culture.

Key words : ginger, agronomic characteristics, 6-gingerol, yield, Polyethylene house

서 언

생강은 특유의 맛과 향기를 지닌 향신료로서 김치, 젓갈류, 한과류, 생강차는 물론 양리적인 효능 때문에 한방에서도 널리 이용되고 있다.

생강에 있어서 수량과 관련된 특성으로는 경수, 초장, 엽수, 경직경 등이 있으며, 생강의 근경 수량

과 수량구성요소들 사이에는 정의 상관관계가 있으며(Mohanty 등, 1979; 장 등, 1997), Sasikumer 등(1992), Ratnambal(1980), Nybe(1980) 등도 이러한 결과를 확인시켜 주었다. Roy와 Wamanan(1990)에 의하면 생강의 수량과 밀접한 관계가 있는 특성으로는 초장, 괴경당 잎수, 경수 등이며, 그 중에서도 초장과 잎수가 생강의 수량과 가장 밀접한 관계가 있다고 하였다.

본 논문은 1996년도 농림부지원 현장애로 기술개발 연구결과의 일부임.

생강의 매운성분(Chen 등, 1986; Chen과 Ho, 1987)에 관하여는 많은 연구가 수행되었다. 생강중에 함유되어 있는 essential oil의 조성은 생강제품의 품질평가에 중요한 지표로 이용되고 있다. 생강의 매운맛 성분들은 건조하지 않은 상태에서는 대부분이 gingerol의 형태로 존재하지만 보존기간 동안 또는 건조 중에 탈수반응을 일으켜 shogaol로 점차 전환된다(Chen 등, 1986). Gingerol류는 zingerone 골격에 지방족탄수화물의 side chain이 결합된 탄소수에 따라 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol, 12-gingerol 등이 존재하며 이 중에서 6-gingerol의 함량이 제일 많다.

생강은 드물게 개화하는 경우도 있으나 결실한 예는 거의 없기 때문에 교배육종이 곤란한 작물의 일종이다. 그러므로 생강과 같이 영양 번식하는 식물의 육종은 우선 유전 자원의 수집, 평가하여 유용변이의 선발 또는 체세포 돌연변이 개체의 분리 등의 수법이 행해지고 있다(장 등, 1997)

현재 국내에서 재배되고 있는 생강은 작물학적 특성과 수량성이 매우 다양한 여러 종류의 생강이 혼재되어 평균수량이 900kg/10a 내외를 생산하고 있으나, 일본에서는 약 3,000-4,000kg/10a(青木宏史, 1975)을 생산하고 있으므로 다수성 품종의 육성이 절실히 요구된다.

본 연구는 국내에서 수집한 생강을 예비시험에서 선발된 우량한 클론의 작물학적 특성과 수량성을 조사하고, 생강의 기호성평가 자료로 활용하기 위하여 매운맛의 주성분인 6-gingerol의 함량을 분석하여 신품종육성을 위한 기초자료로 제공하고저 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시 생강

충남의 서산 및 태안, 전북의 봉동으로부터 1994년과 1995년에 수확한 생강을 수집하여 예비시험에서 작물학적인 특성이 우수하고 다수성인 클론을 선발하여 1997년에 공시하였다.

2. 재배법

포장재배는 무병한 생강을 약 25g씩 잘라, 충남대학교 농과대학 농장에 재식밀도 30×30cm로 순열 배치하여 5월 1일에 파종하고 짚으로 피복하였으며, 포장배치는 순열배치하여 3반복으로 실시하였다. 시비량은 퇴비 2,000kg/10a과 N-P₂O₅-K₂O=10-29-10kg/10a를 기비로 주었으며, 1차추비는 주경앞이 5-6매일 때 질소와 가리를 각각 6kg씩, 2차와 3차 추비는 30-40일 간격으로 실시하였다. 건조할 때에는 점적관수로 물을 공급하였으며 2-3회 손제초를 실시하였다.

하우스재배는 포장재배와 같은 방법으로 4월 15일 비닐하우스 내에 순열배치 3반복으로 파종하고 짚으로 피복하였다. 나머지 관리는 포장재배법에 준하였다.

3. 작물학적 특성조사

생강의 작물학적 특성은 수확 직전에 초장, 경장, 경수, 엽수와 경직경을 조사하였고, 수확후 근경중을 조사하였다.

4. gingerol 분석방법

6-gingerol의 분석은 생강 50g를 잘게 썰어 30°C 원적외선 건조기에서 72시간 저온건조시킨 후 마쇄하여 HPLC 분석하였다. 마쇄한 생강을 75% EtOH로 80°C에서 추출하여 filter paper로 거른 다음 잔사는 버리고 여과액을 증발시킨 후 70% EtOH로 추출하였다. 물에 녹인 후 hexane으로 추출하여 수층은 버리고 hexan층은 다시 증발시켰다. 남은 것을 CH₃CN으로 녹인 후 0.45µm membrane filter로 거른 다음 HPLC분석을 실시하였다. 이 때 기기는 Analytical HPLC/ALC-244, column은 Lichro CART RP-18(Merck Co., 10µm, 4m ID×250mm), Mobile phase는 acetonitrile : Distilled water(38:62, v/v)를, 검출기는 UV 280nm를 그리고 표준물질 6-gingerol(日本 松浦 藥業株式會社 제품)을 사용하여 절대 검량선법으로 정량하였다.

결과 및 고찰

1. 우량 생강의 작물학적 특성

충남의 태안과 서산, 전북 봉동에서 수집한 우량 clone의 작물학적 특성과 수량을 조사한 결과는 표1과 같다. 초장은 39.5-64.2cm로 매우 다양하게 분포하였으며, 경수는 10-16개, 경직경은 4.2-7.7mm, 주간엽수는 12-20개로 클론에 따라 매우 다양한 분포를 하였다. 장 등(1997)에 의하면 국내에서 수집한 98 클론 초장은 39.6-96.0cm, 경수는 10.0-31.8개, 경직경은 7.3-10.8mm, 주간엽수는 12.4-20.0개의 범위에 있다고 하여, 본 연구결과보다 분포의 범위가 다양하였다. 이러한 특성의 차이는 재배환경에 의한 것인지 아니면 공시한 생강의 차이에 의한 것인지에 대하여는 앞으로 검토를 요한다.

2. 수량

공시한 클론의 수량은 표1에서와 같이 987-3130kg/10a로 국내의 농가 평균수량인 900kg/10a보다 다수성이었다. 900kg/10a보다 50%이상 증수된 클론으로는 CG9503, CG9512, CG9569, CG9570, CG9579, CG9583, CG9596, CG95134, CG95137, CG96109

였으며, CG9583, CG96109는 경수가 너무 많아 근경이 가늘고 작았으며, CG9579는 형태적인 특성으로 보아 중국종으로 판단되었다. CG9512와 CG95134는 수량이 많고 작물학적 특성이 우수한 것으로 판단되었다.

3. 하우스 재배한 생강의 특성

포장에서 1996년에 선발된 클론을 비닐하우스에 공시하여 작물학적 특성과 수량을 조사한 결과는 표2와 같다.

초장은 85.3-115.0cm로 포장에 재배하였을 경우보다 약 2배로 증가하였고, 경수는 11.6-54.2개의 범위에 속하였으나 대부분이 30개 이상으로 포장재배에 비하여 1.5-2배정도 증가하였으며, 엽수는 16-28개로 다른 특성보다 포장재배에서 증가폭이 적었으며, 경직경도 6.3-9.8mm로 포장재배에 비하여 약 0.5배 정도 증가하였다.

수량은 1580-5529kg/10a으로 포장재배에 비하여 약 2배정도 증가하는 경향이었으나 클론에 따라 그 차이가 다양하였다. 10a당 수량이 5,000kg 이상인 클론으로는 CG9503, CG9521이었으며, 4,000kg 이상인 클론으로는 CG9515, CG9578, CG96103,

Table 1. Major growth characters and yield of indigenous ginger in field culture

Clones	Plant height (cm)	Stem number	Stem diameter (mm)	Leaf number	Yield (kg/10a)	Index
CG9503	44.0	12	4.2	12	1728	175
CG9512	46.2	18	5.4	13	2291	232
CG9521	40.1	19	4.9	13	1234	125
CG9569	39.5	22	5.0	13	1530	155
CG9570	44.8	22	5.5	14	1679	170
CG9578	48.6	14	5.5	14	1165	118
CG9579	64.2	13	7.0	19	3130	317
CG9583	45.7	26	5.1	14	1876	190
CG9596	58.7	10	7.7	19	2014	204
CG95101	49.0	17	5.6	15	1382	140
CG95134	61.0	10	6.3	30	2390	242
CG95137	46.4	19	5.4	15	1876	190
CG9609	45.4	13	5.8	13	987	100
CG96109	47.9	25	6.0	14	2024	205

Table 2. Major growth characters and yield of indigenous ginger in polyethylene-house culture

Clones	Plant height (cm)	Stem number	Stem diameter (mm)	Leaf number	Yield (kg/10a)	Index
CG9503	92.7	54.2	7.0	16	5529	165
CG9512	100.0	34.2	7.6	18	3555	106
CG9515	97.7	39.4	7.3	20	4029	120
CG9521	94.3	31.6	6.9	21	5529	165
CG9528	90.0	31.6	7.2	20	3436	102
CG9552	94.3	23.2	6.9	21	2370	71
CG9569	101.3	33.2	8.4	18	3357	100
CG9570	94.0	33.2	8.1	21	3357	100
CG9578	96.7	43.6	6.2	20	4345	129
CG9579	115.0	16.0	9.8	28	4147	124
CG9583	100.7	25.0	7.4	22	2725	81
CG9596	111.3	12.4	7.9	27	2923	87
CG95101	111.0	11.6	8.4	22	3318	99
CG95134	86.7	31.8	6.9	17	3515	105
CG95137	89.7	25.8	8.0	17	2133	64
CG95139	98.3	35.4	7.6	19	3555	106
CG9605	90.0	35.6	6.9	19	2119	63
CG9609	95.7	14.0	7.6	17	1580	47
CG9611	96.8	32.8	6.3	20	3555	106
CG96102	90.3	34.0	7.4	18	3634	108
CG96103	96.7	49.0	9.1	22	4542	135
CG96105	89.3	34.6	8.0	19	4147	124
CG96106	85.3	32.6	8.3	18	3476	104

CG96105이었다.

이상의 클론 중에서 CG9503과 CG9515는 수량이 많고 근경의 형태도 좋을 뿐만 아니라 수량성도 우수하여 우량한 클론으로 판정되었다.

포장에서의 수량성과 하우스재배에서의 수량성이 일치하지 않는 것은 포장재배에서의 적응성과 하우스재배에 적응성이 다르기 때문으로 생각된다. 따라서 앞으로 생강의 품종육성은 포장용과 하우스재배용 품종을 구분하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

Table 3. Quantitative results of 6-gingerol of ginger by HPLC

Clones	Content (mg/g DW*)	Clones	Content (mg/g DW)
CG9503	3.66	CG9578	3.35
CG9512	3.76	CG9579	4.44
CG9528	3.35	CG9583	4.35
CG9552	4.29	CG9596	3.61
CG9569	4.26	CG95134	4.32
CG9570	4.20		

*DW: Dry weight

4. 우량 클론의 gingerol 분석

우량 클론으로 선발된 11 클론의 매운맛 성분을

검토하고자 6-gingerol을 분석한 결과는 표3과 같다. CG9579 클론이 4.44mg/g DW으로 가장 함량이 많았고, CG9583 클론은 4.35mg/g, CG95134 클론이 4.32mg/g순이었으며 CG9528과 CG9578이 3.35mg/g로 가장 낮았다. 이러한 결과는 김(1991)의 6-gingerol의 함량이 약1%라는 결과에 비해 낮았다.

요약

본 실험은 고품질 다수성 생강 품종육성에 필요한 기초 자료를 얻기위해 국내에서 수집한 우량생강 24클론을 포장과 하우스에서 재배하여 주요 작물학적 특성을 조사한 결과 다음과 같다.

조사된 클론중에서 수량과 6-gingerol 함량에서 높은 유의차가 인정되었다. 포장에서는 CG9579(3520kg/10a)의 수량이 가장 높았고, 그 다음으로 CG95134, CG9512, CG96109, CG9596 순이었다. 우량 클론으로 선발된 클론중 6-gingerol 함량을 조사한 결과 CG9579가 4.44mg/g로 가장 높았으며, 그 다음으로는 CG9583이 4.35mg/g, CG95134가 4.32mg/g순이었다. 하우스에서는 수량이 CG9503과 CG9521 클론이 10a당 5529kg으로 가장 높았고, CG9515, CG9578, CG9579, CG96103 그리고 CG95105 클론이 10a당 4,000kg이상의 수량을 보았다.

인용문헌

- Chen, C. C. and Ho, C. T. 1987. Gas chromatographic analysis of thermal degradation products of gingerol compounds in steam-distilled oil from ginger(*Zingiber officinale Rosco*) J. Chromatogr., 387:499-504
 Chen, C. C., Rosen, R. T. and Ho, C. T. 1986. Chromatographic

analyses of gingerol compounds in ginger(*Zingiber officinale Rosco*) Extracted by liquid carbon dioxide. J. Chromatog 360:163-173.

青木宏史, 1975. ショウガの品種と栽培. 農業および園藝. 50(1):172-176

장원석, 김정선, 최재을. 1997. 한국재래생강에 있어서 수량구성요소의 유전변이, 상관 및 경로 분석. 충남대농과연 24(1):6-10

김정숙. 1991. 한국산 생강의 향미성분에 관한 연구. 전남대 박사학위 논문. 69-74

Mohanty, D. C. and Sarma. 1979. Genetic variability and correlation for yield and other variables in ginger germplasm. Indian J. Agric. Sci, 49:250-253.

Nybe, E. V., Sivaraman Nair, P. C. and Mohana Kumaran, N. 1980. Assessment of yield and quality components in ginger. In:Proc. Nat'l Seminar on Ginger and Turmeric. Calicut, 8-9 April, 1980. CPCRI, Kasaragod:24-29.

Ratnambal, M. J., Balakrishnan, R. and Nair, M. K. 1980. Multiple regressi on analysis in cultivars of *Zinziber officinale* Rosc. In:Proc. Nat'l Seminar on Ginger and Tumeric. Calicut, 8-9 April, 1980. CPCRI, Kasarapod:30-33.

Roy, A. R. and Wamanan, P. P. 1990. Varietal performance and correlations among growth and yield attributes of ginger(*Zinziber officinale* Rosc.). Indian Agric. 34:57-61.

Sasikumar, B. Nirmal Babu, K., Jose Abraham and Ravindran, P. N. 1992. Variability, correlation and path analysis in ginger germplasm. Indian J. Genet, 52(4):428-431.

(접수일:1999.2.10)

(수리일:1999.3.15)