

생강의 비닐하우스 재배가 생육 및 수량에 미치는 영향

최재을, 김정선, 이은정
충남대학교 농과대학

Effects of Rhizome Size and Planting Space on the Growth and Yield of Ginger(*Zingiber officinale* Rosc.) in Greenhouse Cultivation

Jae-Eul Choi, Jung-Sun Kim and Eun-Jeong Lee

Department of Agronomy, Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea

ABSTRACT

This experiment was carried out to investigate the influence of rhizome size and planting space on some agronomic characters and rhizome yield of ginger in greenhouse cultivation. The average air temperature was 9℃ higher in greenhouse cultivation than in field. The average soil temperature also was 2-4℃ higher in greenhouse. Plant height, leaf area, stem number and rhizome yield were significantly increased when cultivated at greenhouse compared to field. Under greenhouse the yield of rhizome in 30×30cm planting space were appeared to be increase 121-183% compared with field cultivation. At the planting space of 60×30cm, harvests were increased 76-82% comparing field cultivation. The most suitable rhizome size for planting at 30×30cm planting space found to be 40g in greenhouse cultivation.

Key words: *Zingiber officinale*, greenhouse cultivation, rhizome yield

서 언

생강은 다년생인 열대 초본식물로, 근경은 특유한 맛과 향기가 있어 세계적으로 널리 애용되고 있는 향신료의 하나로, 식용 뿐만 아니라, 화장품, 약용으로 사용되고 있다(Akhila와 Tewari, 1984; Ratnambal 등, 1980).

우리 나라에서는 오래 전부터 김치, 한식요리, 한

과류 등에 생강을 첨가하여 사용하였으며, 약리적 효능 때문에 한방에서도 이용되었다. 생강재배의 주산지는 서산, 태안, 완주 지방이며, 최근에는 당진 홍성, 임실, 장수, 남원, 안동지방으로 확대 재배되고 있다.

생강재배법은 근생강, 잎생강, 연화생강 등의 재배목적에 따라 상당히 다르다. 가장 일반적인 재배법은 노지재배이며, 하우스를 이용한 주년재배도 가능하다. 생강은 고온 다습한 환경을 좋아하기 때문

*이 논문은 1995년 농림부 현장애로 연구사업비로 연구된 결과의 일부임.

Corresponding author: 최재을, 우.305-764, 대전광역시 유성구 궁동 충남대학교 농과대학 농학과

에 터널, 멀칭, 하우스재배 및 이들을 조합시켜 파종기를 빨리하고(3월 중하순) 수확기를 늦추면 2개월 정도 생육기간을 연장할 수 있다. 그 중에서도 노지재배에 비하여 현저한 효과가 인정되는 것은 하우스재배법이라고 하였다(靑木, 1975, 1987).

종강의 크기와 재식밀도는 노지재배에서 수량과 밀접한 관계가 있으며(최 등, 1998), 하우스재배에도 생강의 수량증대에 중요한 요인이라고 하였다(靑木와 荻原, 1977). 국내에서는 서산과 태안 지방의 일부 농가에서 하우스재배를 실시하고 있으나 아직까지 파종기, 종강크기, 재식밀도 등 재배법이 확립되지 않은 실정이다. 따라서 본 연구는 비닐하우스를 이용한 생강의 무가온 다수확재배법을 확립하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

본 시험에 공시한 생강은 태안의 생강 재배 농가에서 구입하여 사용하였다. 무병한 생강을 약 25g, 40g, 60g 크기로 잘라 벤레이트 수화제 1,000배액에 30분간 침지한 다음 음지에서 건조시킨 후 종강으로 사용하였다.

본 시험은 충남 보령군 주산면 농가의 비닐하우스에서 실시하였다. 1997년 4월 10일에 재식거리를 30×30cm, 60×30cm로 하여 구당 28㎡씩 파종하였다. 처리별 배치는 재식거리를 주구로 하고 종강크기를 세구로 하는 분할구 배치 3반복을 실시하였으며, 파종 후에는 짚을 피복하여 주었다. 10a당 시비량은 퇴비 2,000kg, N-P₂O₅-K₂O=10-29-10kg을 기비로 주었으며, 1차 추비는 주경엽이 5-6매 출현할 때 실시하였고, 2차, 3차 추비는 1차 추비 후 30-40일 간격으로 질소와 가리를 각각 6kg/10a씩 시비하였으며, 그 후의 재배 관리는 일반 관행법을 따랐다. 파종 후 발아까지는 건조하지 않도록 여러 차례 관수하였으며, 발아 후에는 토양 수분을 고려하여 관수를 실시하였으며, 발아 후 35℃ 이상이 될 때에는 비닐을 열어 환기시켰다.

작물의 특성은 각 실험구당 평균되는 식물체를 10본씩을 선택하여 파종후 134일(8월 22일)과 1920

일(10월 19일)에 초장, 경수, 경직경, 엽수, 엽면적을 조사하였고, 수확시에는 괴경중을 조사하였다. 초장과 엽수는 포기에서 가장 큰 개체를 측정하였으며, 엽면적은 엽면적 측정기(LI-3100, Li-Cor Inc.)로 측정하였다. 하우스 내와 포장의 최고·최저 온도는 파종부터 8월까지 최고·최저 온도계로 측정하였으며 지온은 지하 5cm에서 지온계로 아침 8시경에 매일 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 하우스내의 기온 및 지온 변화

최고, 최저온도를 매일조사하여 10일 간격으로 평균온도를 구하여 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 비닐 하우스의 최저 기온은 포장에 비하여 약 2℃ 가량 높았고, 최고 기온은 평균 9℃가 높았으며 15℃ 이상 높은 경우도 있었다. 지온을 매일 조사하여 10일 간격으로 평균온도를 비교한 결과 하우스의 지온은 야외의 지온에 비해 2~3℃가량 높았다(Fig. 2). 7월 중순이후에는 고온피해를 막기 위하여 하우스의 옆쪽 비닐을 열어 놓았기 때문에 최고, 최저온도의 차이가 적었다.

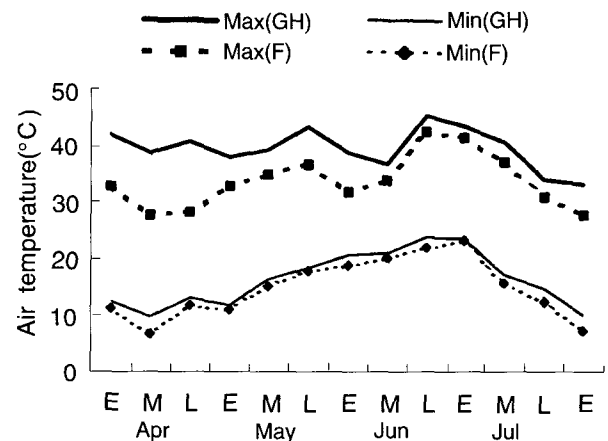


Fig. 1. Changes in air temperature in greenhouse and on field.

F: field, GH: greenhouse, Min: minimum air temperature, Max: maximum air temperature.

2. 지상부 생육

(1) 초장

하우스재배시 종강의 크기와 재식거리에 따른 초장의 변화는 Table 1, Table 2와 같다. 재식거리 30×30cm로 파종하여 8월 22일에 초장을 조사한 결과, 종강 25g과 40g의 초장은 각각 92cm와 92.5cm로 종강 60g의 초장 91.8cm 보다 약간 컸으며, 노지재배한 25g의 초장이 62cm로 하우스재배가 노지재배에 비하여 22cm이상의 초장 증가를 가져 왔다(Table 1). 10월 19일 조사에서는 종강 25g의 초장이 111.8cm, 40g은 110.0cm, 60g은 112cm로 종강의 크기와 관계없이 초장이 유사하였다. 노지에서 재배한 생강의 초장은 60.4cm로, 하우스재배보다는 44cm이상이나 작았다 (Table 2).

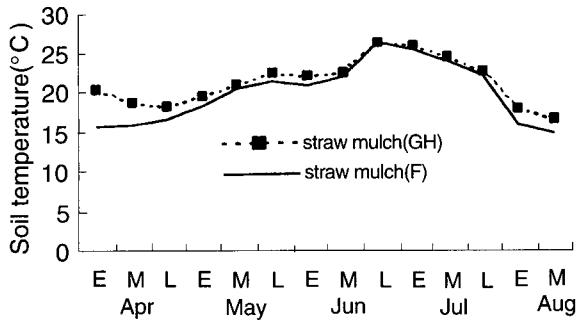


Fig. 2. Changes in soil temperature in greenhouse and field at the 5cm soil depth at 8:00 hour (F: field, GH: greenhouse).

Table 1. Effects of rhizome size and planting space on growth and agronomic traits of ginger in greenhouse culture.

Planting space (cm)	Rhizome size (g)	Agronomic traits (Agu. 22)		
		Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Leaf area per plant (cm ²)
30×30	25	92.0	9.0	5,297
	40	92.5	9.1	8,050
	60	91.8	8.8	9,279
60×30	25	88.5	8.4	9,490
	40	92.1	9.2	12,367
	60	100.2	9.8	11,679
30×30(field)	25	62.0	8.5	2,569

Table 2. Effects of rhizome size and planting space on growth and agronomic traits of ginger in greenhouse culture.

Planting space (cm)	Rhizome size (g)	Agronomic traits (Oct. 19)				
		Plant height (cm)	No. of stem /plant	Stem diameter (mm)	No. of leaves /stem	Leaf area /plant (cm ²)
30×30	25	111.8	25.2	10.7	18.8	6,980
	40	110.0	32.2	10.1	17.4	8,862
	60	112.0	28.9	9.0	18.0	11,077
60×30	25	100.3	37.9	10.2	16.9	8,170
	40	99.3	40.5	8.1	16.5	11,260
	60	101.3	41.1	9.4	16.2	10,764
30×30(field)	25	60.4	22.0	7.0	14.0	3,231

재식거리 60×30cm로 파종하여 8월 22일 조사한 결과 종강 25g와 40g의 초장이 각각 88.5cm와 92.1cm이고, 60g의 초장은 100.2cm로 종강이 클수록 초장이 약간 증가하는 경향이였다(Table 1). 10월 19일 조사에서는 종강 25g의 초장이 100.3cm, 40g은 99.3cm, 60g은 101.3cm로 1차 생육조사와 큰 차이가 없었다(Table 2).

이상과 같이 하우스재배를 할 경우 초장이 크게 증가하는 것은 하우스내의 기온과 지온이 일반포장의 기온과 지온보다 높아 출아가 빨라지고 생육이 촉진하였기 때문이라고 생각된다. 그러나 종강의 크기와 초장간에는 일정한 경향이 없었다.

(2) 경직경

하우스에서 재식거리 30×30cm로 파종하여 8월 22일에 생육조사를 실시한 결과 종강 25g, 40g, 60g의 경직경이 각각 9.0mm, 9.1mm, 8.8mm로 종강 크기에 따른 경직경은 큰 차이가 없었다. 노지재배한 생강의 경직경은 8.5mm로 하우스 재배한 생강의 경직경과 커다란 차이가 인정되지 않았다(Table 1). 10월 19일의 조사에서는 1차 조사시보다 1mm정도 증가하는 경향이였으며, 종강 크기와 경직경 사이에는 차이가 적었다. 60×30cm의 재식거리에서도 30×30cm의 재식거리와 유사한 경향이였다 (Table 2).

(3) 엽면적

하우스재배에 있어서 종강 크기와 재식거리에 따른 엽면적의 변화는 다음과 같다. 8월 22일 조사에서는 재식거리 30×30cm로 재배했을 때 종강 25g의 주당 엽면적은 5,297cm²이고, 40g과 60g의 엽면적은 각각 8,050cm²와 9,279cm²로 종강이 클수록 엽면적이 크게 증가하였다(Table 1). 10월 19일 조사에서는 종강 25g의 엽면적이 6,980cm², 40g과 60g의 엽면적은 각각 8,862cm²와 11,077cm²로 종강이 클수록 엽면적도 증가하였다(Table 2). 8월 22일 조사에서는 노지에서 재배한 생강의 주당 엽면적은 2,569cm²로 하우스 재배한 생강의 엽면적이 노지재배한 생강에 비하여 주당 엽면적이 약 2-4배로 감소하였다.

재식거리가 60×30cm인 경우의 주당 엽면적은 재

식거리 30×30cm의 엽면적보다 증가하였으며, 40g의 종강에서 주당 엽면적이 가장 많았다(Table 1). 10월 19일 조사에서는 종강의 크기와 관계없이 모든 구에서 주당 엽면적이 8월 22일에 비하여 감소하였다(Table 1, Table 2). 하우스 재배한 생강의 주당 엽면적은 노지재배에 비하여 약 2-5배 증가하였다. 하우스재배시 후기에 엽면적이 감소하는 것은 후기의 생강 경엽이 과밀하여 아래 잎이 고사하였기 때문으로 생각된다.

(4) 경수

재식거리를 30×30cm로 재배했을 때의 개체당 경수는 25g이 25.2개, 40g이 32.2개, 60g이 28.9개로 종강이 클수록 경수가 증가하였다. 60×30cm의 재식거리에서의 경수는 25g, 40g, 60g이 각각 37.9개, 40.5개, 41.1개로 종강이 클수록 증가하였으나 30×30cm의 재식거리보다 증가폭이 미미하였다(Table 2). 하우스재배시의 경수는 노지에서 재배한 것에 비하여 13-19개 증가하였다. 이와 같이 하우스재배가 포장재배에 비하여 주당 경수가 월등히 증가하는 것은 생강의 생육과 비대에 크게 영향을 주기 때문에 경수증가에 의한 증수효과가 크다고 생각된다.

(5) 개체당 엽수

재식거리를 30×30cm로 재배했을 때의 개체당 엽수는 18개 내외로 종강의 크기에 관계없이 유사하였다. 60×30cm의 재식거리에서도 종강 크기와 관계없이 16개 내외였다(Table 2). 이러한 현상은 종강이 큰 경우 경수가 증가하여 개체당 엽수가 증가하지 않기 때문으로 생각된다. 그러나 하우스 재배한 생강의 개체당 엽수는 노지재배에 비하여 2-5개나 증가하였다.

2. 근경수량

10a 당 생강의 근경수량은 Table 3에서 보는 바와 같다. 30×30cm 재식거리구에서의 근경수량은 종강의 크기가 25g인 경우 3,613kg, 40g인 경우는 4,631kg, 60g인 경우는 4,089kg으로 종강 크기가 40g인 경

Table 3. Effects of rhizome size and planting space on rhizome yield of ginger in greenhouse culture.

Planting space (cm)	Rhizome yield (kg/10a)		
	25	40	60 ^z
30×30	3,613	4,631	4,089
60×30	2,982	2,928	2,888
30×30y	1,637	-	-

^zRhizome size, ^yOpen field cultivation.

우에 수량이 가장 많았으며, 노지재배의 1,637kg에 비하여 121-183% 증수되었다. 재식거리 60×30cm인 구에서는 25g인 경우 2,982kg, 40g인 경우 2,928kg, 60g인 경우 2,888kg으로 종구크기와 수량과의 관계가 없었으며, 30×30cm구 보다 수량이 감소하였다. 그러나 노지재배에 비하여는 80% 정도 증수하는 경향이였다.

수확시의 생육조사에서는 Table 3에서와 같이 초장은 종강이 클수록 초장도 증가하였으나, 엽수의 차이는 인정되지 않았으며, 경수도 종강의 크기와는 일정한 경향이 없었다. 그러나 하우스재배가 노지재배에 비하여 초장, 경수가 월등히 증가하였고, 엽수에서는 초장이나 경수에 비하여 증가 정도가 낮았다. 하우스재배시의 경수는 노지에서 재배한 것에 비하여 약 10개 이상이 증가하였으며, 이러한 특성이 생강의 생육과 비대에 크게 기여했을 것으로 사료된다. 그러나 재식거리 60×30cm구에서의 경수가 30×30cm의 재식거리의 경수보다 증가하였음에도 불구하고 수량이 크게 증가하지 않은 것은 재식밀도가 낮아 전체수량에서는 감소한 것으로 판단된다.

이상과 같이 하우스재배는 노지재배에 비하여 초장, 경수, 엽수, 경직경 등이 크게 증가하였으며, 이러한 증가는 괴경수량의 증가와 밀접한 관계가 있었다. 이러한 증거는 Roy와 Wamanan(1990)이 생강수량은 초장, 엽수, 경수와 가장 밀접한 관계가 있다는 결과와도 잘 일치하였다. 하우스재배에서 생육과 수량이 증가한 것은 하우스내의 지온과 기온의 증가에 의한 생육촉진과 생육기간의 연장으로 생강의 생육이 촉진되고 생육기간이 연장되어 괴경의 형성과 비대가 증대되었기 때문으로 생각된다. 하우스재배에

있어서 재식거리가 30×30cm인 경우는 수량은 경수에 비례하며, 가장 중요한 수량구성요소라는 것이 확인되었다. 그러나 60×30cm에서는 일정한 경향이 없었다.

靑木과 荻原(1977)에 의하면 하우스에서 재배한 생강은 노지재배한 생강에 비하여 저장성이 높고 종강으로 사용할 경우 수량성도 높다고 하였으며, 파종기는 하우스재배의 경우 최저지온이 15℃이상이 되는 시기가 적당하다고 하였다. 그러나 관리를 소홀히 하면 고온에 의해 어린 싹이 피해를 받기 쉬우므로 주의를 요한다고 하였다.

적 요

비닐하우스에서 생강재배시 종강의 크기와 재식거리가 생강의 생육 및 수량에 미치는 영향을 조사하였다. 비닐하우스 내의 기온은 노지에 비하여 평균 9℃ 높았으며, 지온은 평균 2-4℃ 높았다. 하우스재배는 노지재배에 비하여 초장, 엽면적, 경수, 괴경수량이 크게 증가하였다. 하우스에서의 재식거리 30×30cm에서 근경수량은 노지보다 121-183%의 증수효과가 있었다. 60×30cm의 재식거리구에서는 재식거리 30×30cm 구에 비하여 감소하였으나 노지재배에 비하여 76-82% 증수되었다. 단위면적당 근경수량은 재식밀도가 30×30cm이고, 종구의 크기가 40g 일 때(4,631kg/10a) 가장 많았다.

인용문헌

- Akhila, A. and Tewari, R. 1984. Chemistry of ginger: a review. CROMAP 6:143-156.
- 靑木宏史 1975. ショウガ의品種と栽培. 農業および園藝. 50(1):172-176.
- 靑木宏史 1987. ショウガ栽培技術の基礎. 農業技術大概(野菜編) 11:227-248. 農水産文化協會.
- 靑木宏史, 荻原佐太郎. 1977. 하우스栽培による ショウガ의栽培改善. 千葉農試研報 18:19-28
- 최재울, 김정선, 이은정. 1998. 종강의 크기가 생강의 생육 및 수량에 미치는 영향. 농업과학연구 25(1)

:1-5.

Ratnambal, M. J., Balakrishnan, R., and Nair, M. K.
1980. Multiple regression analysis in cultivars of
Zingiber officinale R. In : Proc. Natl. Seminar on
Ginger and Turmeric. Calicut, 8-9 April. CPCRI,
Kasaragod. pp. 30-33.
Roy, A. R. and Wamanan, P.P.1990. Varietal perform-

ance and correlations among growth and yield
attributes of ginger(*Zinziber officinale* Rosc.). Indian
Agric. 34:57-61.

(접수일 1999. 5. 20)

(수리일 1999. 10. 20)