

중부지역에서 잎들깨 품종의 종자생산을 위한 비닐하우스 재배 적정파종기

주정일* · 최현구* · 강영식* · 성열규* · 이희봉**†

*충남농업기술원, 충남 예산군 신암면 추사로 167

**충남대학교 농업생명과학대학, 대전광역시 유성구 대학로 99

Optimum Sowing date for Seed Production of Late-maturing Vegetable Perilla at Green House of Middle Region

Jung Il Ju*, Hyun Gu Choi*, Young Sik Kang*, Yeul Gue Seong* and Hee Bong Lee**†

*Chungnam Provincial ARES, Yesan, 340-861, Korea

**College of Agriculture & Life Science Chungnam National Univ. Daejeon, 305-764. Korea

ABSTRACT The vegetable perilla is proved to be a late-maturing plant that flowers at the early of Oct. regardless of sowing time, so that the sowing time for seed production should be decided under consideration of maturity before beginning of frost. This experiment was carried out to determine the sowing date for seed production at greenhouse on late-maturing perilla cultivar, 'Ipdlkkae 1' in the middle region of Korea. The sowing dates were 8 times from May 6 to July 15 with an intervals of 10 days. As sowing date was delayed, the stem height, no. of nodes, no. of branches, no. of cluster per plant and no. of capsules per cluster were decreased. But as sowing was early, the lodging was occurred because of heavier growing. Days to flowering was linearly decreased about 0.86 day as affected by a day's delayed. But days from flowering to maturing was not significantly affected by sowing date. The grain yield was not significantly different among sowing from May 6 to June 15 and rapidly decreased the sowing after June 25 because of the reductions of no. of cluster and percent of ripened grain. Considering accumulative temperature, lodging, germination rate and grain yield, it is suggested that the sowing for seed production in late-maturing perilla cultivar should be finish before June 15 (transplanted at July 15) at greenhouse in the middle region of Korea.

Keywords : vegetable perilla, sowing date, seed production at green house

잎들깨는 잎 수확을 목적으로 한국에서만 재배되고 있는 작물로서, 들깨 고유의 독특한 향기를 내는 perillaketone 이외에 40가지 이상의 정유 성분을 함유하고 있다(Kim *et al.* 2008). 들깨잎 생산을 위한 전용품종은 영양생장기간이 긴 만생종으로서, 화뢰가 유도되고 개화하기 위해서는 종실용 들깨에 비하여 1시간 이상 더 단일조건이 요구되고(Han *et al.*, 1997), 성숙기가 종실용 들깨에 비하여 1개월가량 늦은 것으로 알려져 있다(Choung, 2005; Chung *et al.*, 2002; Gwag *et al.*, 1996). 이러한 만생종 품종을 중부지역에서 재배하면 11월 초에 성숙기에 도달하여 해에 따라서 0°C 이하로 떨어지는 시기가 빨리 오는 경우 종실 수확이 불가능해지게 된다. 따라서 중부지방에서 잎들깨 품종의 종자를 안전하게 채종하기 위해서는 비닐하우스를 이용하여 재배할 필요가 있다. 또한 시설 들깨잎은 충남 금산과 경남 밀양을 주산지로서 하는 고소득 작물중 하나로써, 신선 채소류의 소비증가와 더불어 재배면적은 증가되고 있는 추세이나 우량종자의 생산 및 보급이 적어 신품종의 재배면적을 높이는 데 장애요인으로 분석되고 있다.

따라서 본 시험은 중부지역에서 비닐하우스를 이용하여 극만생종인 잎들깨 전용품종의 우량종자를 생산하고자 할 경우 과번무를 방지하면서 고품질 우량종자 채종이 가능한 파종기와 파종 한계기를 설정코자 하였다.

재료 및 방법

중부지역에서 도복, 생육, 종실수량 및 발아율을 고려하

†Corresponding author: (Phone) +82-42-821-5727 (E-mail) hblee@cnu.ac.kr

<Received 12 August, 2012; Revised 11 September, 2012; Accepted 11 September, 2012>

여 잎들개 전용품종의 채종을 위한 비닐하우스 재배시 파종 적기를 설정코자 충남농업기술원에서 2009~2010년 2개년 동안 시험을 수행하였다.

시험품종은 극만생종인 ‘잎들개 1호’이었고, 처리내용으로 파종기는 5월 6일부터 7월 15일 까지 10일 간격으로 8회 파종하였다. 파종은 105구 트레이에 종자 2~3립 파종하여 발아 후 솟아서 1개체만 육묘하였고, 정식은 30일묘를 재식밀도 60×25 cm하여 1주 1개체로 본포에 이식하였으며, 멀칭재료는 흑색 유공비닐이었다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O를 4-3-2 kg/10a로 하여 전량 기비로 시용하였고, 시험구 면적은 3.6×3.5 m 이었으며, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 개화기는 전 개체의 40~50%가 개화하기 시작한 날로 하였고, 성숙기는 잎이 누렇게 변하기 시작한 날로 하였으며, 그 외 조사기준은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하였다. 수확은 잎이 누렇게 황변하기 시작할 때 6 m² 내 개체를 예취하여 건조한 후 탈곡하였고 선풍기를 이용하여 정선하였다. 그리고 통계분석은 MYSTAT (Choe *et al.*, 1994)를 이용하였다.

결과 및 고찰

개화기, 성숙기 및 생육 특성

중부지역 비닐하우스에서 재배한 ‘잎들개 1호’ 품종의 개화기, 성숙기 및 생육 특성은 Table 1과 같다.

개화기는 5월 6일 파종이 9월 30일, 7월 15일 파종이 10월 10일이었고, 두 파종기의 차이는 70일이었음에도 개화기는 약 10일의 차이가 있었다. 개화일수는 5월 6일 파종이

147일, 7월 15일 파종이 87일로서 두 파종기간에 약 60일의 차이가 있었으며, 5월 6일을 기준으로 파종이 1일 지연되면 개화일수는 약 0.86일씩 단축되었다. 들개의 개화반응은 온도의 영향이 미미하고 일장의 영향이 큰데, Park(2005)에 따르면 들개는 파종시기가 빠를수록 저온 장일조건하에서 생육하게 되므로 영양생장기간이 길어지고 개화일수가 늘어난다고 하였고, Yu(1974)는 개화일수는 파종기가 지연됨에 따라 일정하게 단축되었다고 하였으며, Jung *et al.*(2003)은 들개 속 작물의 개화일수는 파종기와 품종에 따라 큰 변이를 보였다고 보고하였다. 성숙기는 5월 6일 파종이 10월 29일, 7월 15일 파종이 11월 8일로서 두 파종기간에 약 10일의 차이가 있었고, 결실일수는 29~31일 사이로서 파종기에 따른 차이는 없었다. 이러한 결과는 파종시기가 늦을수록 개화기와 성숙기는 늦어졌으나 개화 후 성숙기까지의 소요일수는 파종기에 따른 차이가 적었다고 한 보고(Kim *et al.*, 2002)와 잘 일치하였다. 경장은 5월 6일 파종이 164 cm, 7월 15일 파종이 82 cm로 파종시기가 늦어질수록 짧아졌고, 분지수와 주경절수도 같은 경향이었다. 극만생종인 잎들개 품종은 단일조건에서 개화하므로 파종시기가 빠를수록 영양생장 기간에 길어지며 지상부 생육이 과도하게 진행되어 도복이 발생하기 쉽다. 특히 비닐하우스는 노지보다 과도하게 생육하는 경향이 있는데 5월 26일 이전 파종에서 3 이상의 도복이 발생하였고, 6월 5일 파종에서는 도복이 발생하지 않았다. 도복이 발생하면 광합성을 저해할 뿐만 아니라 양분의 이동을 저해하여 결실이 불량해지고 수량이 감소하거나 품질이 저하되는데, Yu(1974)에 따르면 개화일수, 결실일수 및 개화기간 등은 수량에 별로 영향을 미치지

Table 1. Agricultural characteristics by different sowing dates in late-maturing vegetable perilla variety grown at greenhouse in middle region.

Treatment		Flowering date	Maturing date	Stem length (cm)	No. of branches per plant	No. of nodes on main stem		Lodging (0~9)
Sowing date	Planting date							
6 May	5 June	30 Sept.	29 Oct.	164 ab [‡]	17.0 a	17.4 a	5	
16 May	15 June	30 Sept	30 Oct.	173 a	17.6 a	16.1 ab	5	
26 May	25 June	1 Oct.	30 Oct.	160 ab	16.4 a	15.8 ab	3	
5 June	5 July	2 Oct.	1 Nov.	151 ab	16.0 a	13.7abc	0	
15 June	15 July	3 Oct.	3 Nov.	139 ab	15.1 ab	12.9bcd	0	
25 June	25 July	4 Oct.	4 Nov.	127 bc	14.0 ab	11.3cde	0	
5 July	4 Aug.	7 Oct.	6 Nov.	95 cd	11.7 bc	9.7 de	0	
15 July	14 Aug.	10 Oct.	8 Nov	82 d	10.1 a	8.7 e	0	
Mean		-	-	144	15.4	13.8	-	

[‡]Means within a column followed by the same letters are not significantly by the DMRT at the 0.05 probability levels.

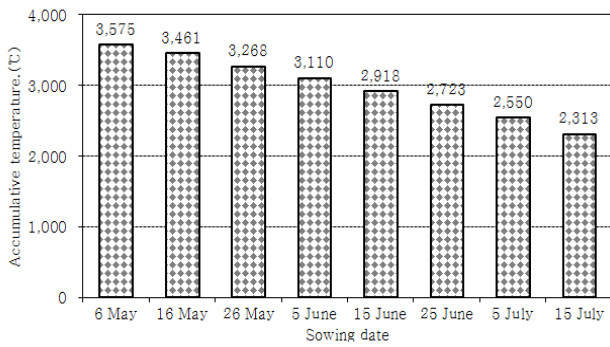


Fig. 1. Accumulative temperature by different sowing dates on late-maturing vegetable perilla variety grown at greenhouse in middle region.

않지만 노지에서 6월 이전에 파종하면 개화기까지의 영양 성장기간이 길어져 과도한 지상부 생육으로 도복이 발생한다고 하였다. 따라서 종자를 생산할 목적으로 극만생종 잎들깨 품종을 비닐하우스에서 재배할 경우 도복이 발생하지 않는 파종기는 6월 5일 이후로 판단되었다.

파종시기별 적산온도를 계산한 결과(Fig. 1) 5월 6일 파종 3,575°C, 7월 15일 파종 2,313°C로서 파종시기가 늦어질수록 점진적으로 감소되었다. 들깨에서 결실에 필요한 유효 적산온도는 2,860°C로 알려졌는데, 이 기준을 충족하는 파종기는 5월 6일부터 6월 15일 파종이었고, 6월 25일 이후 파종에서는 적산온도를 충족시키지 못하였다. 한편 Park(2005)은 들깨 4품종을 4월 25일부터 7월 25일까지 30일 간격으로 4회 파종하여 생태변이를 조사한 결과 개화 소요일수와 소요 적산온도 사이에 높은 정의 상관관계에 있다고 하였는데, 파종기 이동에 따라 결실일수보다 개화일수의 차이가

크므로 적산온도는 개화일수의 영향을 많이 받을 것으로 분석되었다.

수량구성요소

극만생종 잎들깨 품종을 비닐하우스에서 재배시 파종시기별 수량구성요소를 보면(Table 2) 5월 6일 파종시 화방군수 64개, 화방군당 삭수 91개 이었고, 7월 15일 파종시 화방군수 49개, 화방당 삭수 62개로서 파종시기가 지연될수록 감소하는 경향이였다. 화방군장은 10.2~11.0 cm로 파종기간 차이가 없었고, 천립중은 2.43~3.16 g으로서 파종시기가 늦어질수록 증가하는 경향이였다. 이러한 파종시기에 따른 수량구성요소의 반응은 Kim *et al.*(2001) 보고와 같은 경향이였다. Yu(1974)에 따르면 분지수, 화방수, 천립중 등은 종실수량과 정의 상관관계를 보였고, 이들 형질이 수량에 관여하는 정도는 파종기에 따라 달랐다고 보고하였다. 등숙립율은 5월 6일부터 6월 25일까지 파종하여도 95% 이상으로 높았으나 7월 5일 이후에 파종하면 등숙립율이 급격히 떨어졌다. 따라서 수량구성요소와 등숙립율 등으로 볼 때 6월 15일이 종자 채종을 위한 안전 파종 한계기로 판단되었다.

종실수량 및 발아율

중부지역에서 극만생종 잎들깨 품종을 비닐하우스 재배시 파종시기에 따른 종실수량을 나타낸 것은 Fig. 2와 같다. 그림에서 대비가 되는 파종기는 종실용 들깨의 파종적기인 5월 26일으로 하였고, 이 시기를 대비로 하여 수량지수로 나타내었다. 종실수량은 5월 6일 파종부터 6월 15일 파종까지 평균 176kg/10a로 이 시기의 파종기간에 유의적인 차이

Table 2. Yield component by different sowing dates in late-maturing vegetable perilla variety grown at greenhouse in middle region.

Treatment		No. of cluster per plant	No. of capsules per cluster	Cluster length (cm)	1,000-grain weight (g)	Percent of ripened grain (%)
Sowing date	Planting date					
6 May	5 June	64 a [‡]	91 a	10.9 a	2.43 b	98.2 a
16 May	15 June	65 a	95 a	10.7 a	2.74 ab	98.1 a
26 May	25 June	60 ab	83 ab	11.0 a	2.52 b	97.1 a
5 June	5 July	61 ab	77 ab	10.2 a	2.55 ab	98.2 a
15 June	15 July	60 ab	78 ab	10.5 a	2.68 ab	97.6 a
25 June	25 July	60 ab	66 b	11.0 a	2.77 ab	95.4 a
5 July	4 Aug.	58 ab	63 b	10.6 a	2.81 ab	76.2 b
15 July	14 Aug.	49 b	62 b	10.2 a	3.16 a	64.2 c
Mean		61	79	10.7	2.64	94.4

[‡]Means within a column followed by the same letters are not significantly by the DMRT at the 0.05 probability levels.

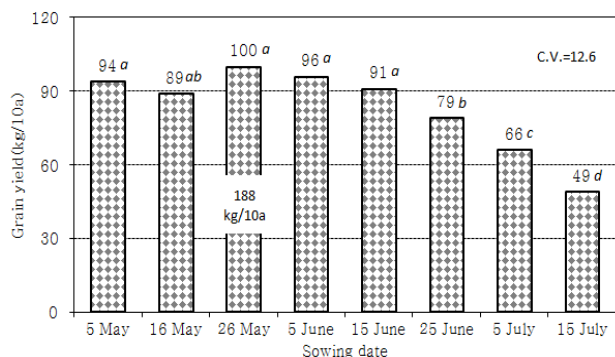


Fig. 2. Grain yield by different sowing dates on late-maturing vegetable perilla variety grown at greenhouse in middle region.

가 없었고, 6월 25일 파종 이후부터 수량이 급격히 감소되었다. 5월 26일 이전 파종은 충분한 생육기간을 확보하였음에도 불구하고 생육이 과도하여 도복이 발생한 관계로 중수되지 못하였고, 5월 26일 이후 파종에서는 파종시기가 지연될수록 화방균수와 화방당 삭수가 감소되어 수량이 감소되었다. 이러한 결과는 Han *et al.*(1997)이 밀양지방에서 잎전용품종에 대하여 종실수량을 비교한 결과 4월 15일부터 6월 15일까지 파종기에 따른 수량 차이가 없었다고 하였고, Kim *et al.*(2002)이 중부지방에서 종실들깨를 4월 30일부터 6월 10일까지 파종하여도 종실수량에서 유의적인 차이가 없었다는 보고와 대체로 일치하는 경향이였다. Chung(2008)은 종실용 들깨 지방종인 충주 재래종을 공시하여 맥후작 재배가능성을 검토한 결과 종실수량은 5월 15일 파종(6월 24일 정식)에서 가장 높았다고 보고하였고, 잎들깨 품종에 대하여 우량종자를 생산하기 위한 파종기에 관한 보고로 제주지방에서 파종적기는 5월 상순~하순(Kim *et al.*, 2001), 남부지방에서 파종한계기는 7월 15일이라는 보고(Han *et al.*, 1997)등과 비교하여 보면 각 지역에 따라 파종적기나 파종한계기가 조금씩 달랐다. 결론적으로 중부지역에서 비닐하우스에서 도복이 발생되지 않고 경제적인 종실수량을 올릴 수 있는 파종기는 6월 5일~6월 15일로 판단되었다. 또한 이 시기에 파종해서 약 30일 동안 육묘를 하면 7월 5일~15일에 정식할 수 있는데, 작부체계상 앞그루 작물로 재배가 가능한 작물은 홍화(Nam *et al.*, 2003), 식용옥수수(Kim *et al.*, 2010; Jung *et al.*, 2012; Kwon *et al.*, 1993), 강낭콩(Kwon *et al.*, 1993; Shin *et al.*, 2008), 완두(Chung *et al.*, 2002), 감자(Cui *et al.*, 2000; Kwon *et al.*, 1993; Park *et al.*, 2009) 등으로 판단되었다.

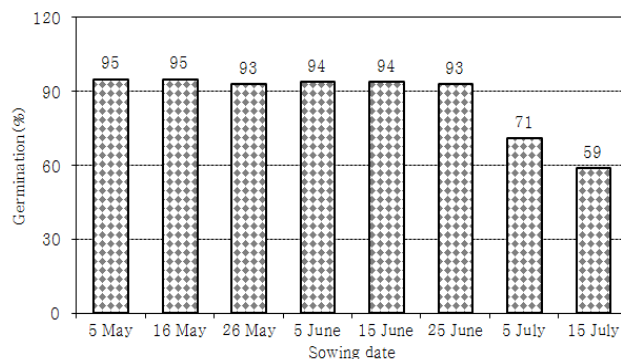


Fig. 3. Germination by different sowing dates on late-maturing vegetable perilla variety grown at greenhouse in middle region.

Table 3. Simple correlation coefficients between grain yield and yield components by different sowing dates in late-maturing vegetable perilla variety.

No. of cluster per plant	No. of capsules per cluster	Cluster length	1,000-grain weight	Percent of ripened grain
0.83*	0.75 ^{ns}	0.42 ^{ns}	0.92**	0.95**

[†] ns, * and ** : Not significant, significant at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

파종시기에 따른 발아율을 비교하여 보면(Fig. 3) 5월 6일 파종부터 6월 25일 파종까지 90% 이상으로 발아율이 높았으나 7월 5일 이후 파종에서 발아율이 급격히 떨어졌다. 수확 후 건조하여 탈곡하는 과정에서 미숙종자는 제외되는데 7월 5일 이후 파종에서 발아율이 낮은 것은 충실도가 낮았기 때문일 것으로 추정되었다.

수량구성요소와 종실수량과의 상관관계

중부지역 비닐하우스에서 파종시기를 달리하여 재배한 후 종실수량과 수량구성요소와의 단순상관을 분석한 결과(Table 3), 종실수량은 화방균수, 천립중, 등숙율과 정의 상관관계가 인정되었다. Yu *et al.*(1972)은 들깨 주요 형질간 상관관계를 분석한 결과 수량에 직접적으로 영향을 미치는 형질은 경중, 화방수, 1,000립중, 유효분지수, 경직경 등이라고 하였는데, 본 시험에서도 비슷한 경향이였다.

적 요

들깨잎 생산 전용품종은 대부분 만생종으로서 우량종자를 채종하고자 할 경우 도복 등이 발생하지 않아 생육관리가 용이하면서 종실 충실도가 높은 파종적기를 설정할 필요가 있다. 이에 중부지역 비닐하우스에서 잎들깨 생산 전용

품종 ‘잎들깨 1호’를 시험재료로 하여 5월 6일부터 7월 15일 까지 10일 간격으로 8회 파종하여 생육, 도복 발생 여부, 적산온도 및 수량성을 분석하였다.

1. 파종시기가 늦을수록 경장이 짧아지고, 주경절수, 분지수, 화방군수와 화방당 삭수는 감소되었다. 그러나 파종시기가 빠를수록 지상부 생육이 왕성하여 도복이 발생하였다.
2. 개화일수는 파종시기가 늦어질수록 직선적으로 감소되었는데 5월 6일을 기준으로 파종이 1일 지연되면 개화일수는 0.86일씩 단축되었고, 개화기부터 성숙기까지의 결실일수는 29~31일로 파종기 이동에 따른 차이가 없었다.
3. 등숙립울과 종실수량은 5월 6일 파종부터 6월 15일 파종까지 유의성이 없었고, 6월 25일 파종 이후부터 급격히 감소되었다.
4. 등숙에 필요한 적산온도, 도복 발생 여부, 등숙립울과 발아율 등으로 판단하면 만생종 잎들깨 품종의 중부지역 비닐하우스에서 파종적기는 6월 5일(정식 7월 5일)~6월 15일(정식 7월 15일)이었고, 이때 10월 28일~11월 3일경에 성숙되어 종자생산이 가능하였다.
5. 연차에 따라 0°C 이하로 떨어지는 시기가 일찍 오는 경우 한해에 의하여 노지재배는 고사될 우려가 있고, 중부지역에서는 비닐하우스를 이용한 잎들깨 채종재배가 가능하였다.

인용문헌

- Choe, B. H., Y. M. Lee, and W. S. Han. 1994. Discussion of PC package and introduction of MYSTAT for agricultural research. *Korean J. Breed.* 26(1) : 97-103.
- Choung, M. G. 2005. Comparison of major characteristics between seed perilla and vegetable perilla. *Korean J. Crop Sci.* 50(S) : 171-174.
- Chung, C. S. 2008. Growth characteristics according to sowing season and seedling duration of perilla (*Perilla frutesces* BRITTON var. Japonica HARA). *Korean J. Plan. Res.* 21(1) : 19-22.
- Chung, C. S., Y. C. Kwon, B. J. Kim, W. Y. Han, K. W. Oh, Y. H. Kwack, and S. C. Kim. 2002. A vegetable perilla variety “Manbaedeulkkae”. *Korean J. Breed.* 34(1) : 70-71.
- Chung C. S., Y. C. Kwon, B. J. Kim, W. Y. Han, Y. H. Kwack, M. S. Lim, C. K. Son, and Y. S. Lee. 2002. An early maturing and high-yielding pea variety “Olwandu”. *Korean J. Breed.* 34(1) : 68-69.
- Cui, R. X., B. W. Lee and H. L. Lee. 2000. Growth and yield of potato as affected by paper, oil-treated paper and urea-coated paper mulching in spring season culture. *Korean J. Crop Sci.* 45(3) : 216-219.
- Gwag, J. G., S. I. Han, J. T. Kim, H. S. Suh, Y. H. Kwack, and Y. J. Oh. 1996. A new vegetable perilla variety “Ipdlkkae 1” characterized by short stem and large leaf with good quality. *Res. Rept. RDA.* 38(2) : 190-195.
- Han, S. I., J. G. Gwag, K. W. Oh, S. B. Pae, J. T. Kim, and Y. H. Kwack. 1997. Flowering and maturing response to seeding date and short-day treatment in vegetable perilla. *Korean J. Crop Scr.* 42(4) : 466-472.
- Jung, G. H., J. E. Lee, J. H. Seo, S. L. Kim, D. W. Kim, J. T. Kim, T. Y. Hwang, and Y. U. Kwon. 2012. Effects of seeding dates on harvesting time of double cropped waxy corn. *Korean J. Crop Sci.* 57(2) : 195-201.
- Jung, C. S., K. W. Oh, H. K. Kim, Y. C. Kwon, S. B. Pae, C. B. Park, and Y. H. Kwack. 2003. Flowering response according to different seeding dates and day-length treatment in perilla. *Korean J. Crop Sci.* 48(6) : 490-494.
- Kim, I. J., M. J. Kim, S. Y. Nam, C. H. Lee, and H. S. Kim. 2002. Effect of seeding date on growth and grain yield of perilla in middle area of korea. *Korean J. Plant. Res.* 15(1) : 62-66.
- Kim, S. J., E. Y. Kang, S. E. Seo, T. S. Gwak, J. W. Kim, E. H. Kim, S. H. Seo, H. K. Song, J. K. Ahn, C. Y. Yu, and I. M. Chung. 2008. Chemical composition and comparison of essential oil contents of *Perilla frutescens* Britton var. *japonica* HARA leaves. *Korean J. Medical crop Sci.* 16(4) : 242-254.
- Kim, S. K., T. W. Jung, Y. Y. Lee, D. Y. Song, H. S. Yu, C. W. Lee, Y. G. Kim, J. E. Lee, C. G. Kwak, and S. K. Jong. 2010. Effect of nursery stage and plug cell size on growth and yield of waxy corn. *Korean. J. Crop Sci.* 55(1) : 24-30.
- Kim, S. T., Y. K. Kang, M. R. Ko, and J. S. Moon. 2001. Effect of planting date on growth and grain yield of vegetable perilla. *Korean J. Crop Sci.* 46(6) : 434-438.
- Kwon, J. R., Y. S. Yun, K. S. Lee, B. S. Choi, and W. S. Lee. 1993. Comparison of crop yield and income among different paddy-upland rotation cropping systems. *Korean J. Crop Sci.* 38(4) : 312-316.
- Nam, S. Y., I. J. Kim, M. J. Kim, C. H. Lee, T. S. Kim, and C. B. Park. 2003. Studies on the cropping system of perilla in middle provinces of korea. *Korean J. Plant. Res.* 16(2) : 134-140.
- Park, Y. E., J. H. cho, H. M. Cho, J. Y. Yi, H. W. Seo, and M. G. Chung. 2009. A new potato cultivar “Jayoung”, with high concentration of anthocyanin. *Korean J. Breed. Sci.* 41(1) : 51-55.
- Park, J. S. 2005. Response on the agronomic characteristics for different sowing times with perilla(*Perilla ocimoides* L.). *Korean J. Plant. Sci.* 18(3) : 433-440.

- Shin, D. C., S. T. Kang, W. Y. Han, I. Y. Beak, M. G. Choung, K. Y. Park, T. J. Ha, Y. H. Hwang, J. M. Ko, D. Y. Suh, and H. Y. Kim. 2008. A new pod edible kidney bean variety "Hwanghyeob 2" with yellow pod color. Korean J. Breed. Sci. 40(4) : 470-473.
- Yu, I. S. 1974. Studies on the response to day-length and temperature and their effects on the yield of perilla (*Perilla ocimoides* L.). Korean J. Crop Sci. 17 : 79-114.
- Yu, I. S., B. H. Choi, and S. K. Oh. 1972. Relationship between the yield components and their influence on the yield of perilla. Korean J. Crop Sci. 11 : 99-103.