

까마중(*Solanum nigrum* L.)의 생육특성과 전초수량에 관한 연구

최성규, 서경순

순천대학교 생명산업과학대학 한약자원학과

Studies on Growth Characteristics and Yield of *Solanum nigrum* L.

Seongkyu Choi and Kyoungsun Seo

Department of Oriental Medicine Resources, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

Abstract - This study was carried out to effect on Growth Characteristics and Yield of *Solanum nigrum* L. The experimental results are summarized as follows. Germination, growth characteristics and yield of *Solanum nigrum* Linne collected from southern parts of Korea were investigated. The one fruit weight was the heaviest in Gochang traditional *S. nigrum* among the collected sites. The number of seeds in one fruit was high in the orders of Gochang traditional sites, Gwangju traditional sites, Suncheon traditional sites and Naju traditional sites. The earliest flowering of *Solanum nigrum* was observed on 10. August. The plant height, stem diameter, leaf numbers and branch numbers were ranged from 65 cm to 75 cm, 7.1 mm to 8.2 mm, 237 ea to 270 ea and 12 ea to 17 ea, respectively. The fresh weight per plants were ranged from 265 g to 279 g, and yield of biomass were ranged from 1,298 kg to 1,367 kg per 10a. The insect pest numbers of *S. nigrum* according to the collected sites were showed no significant in this test.

Key words - Collection, Ggermination, Growth characteristics, *Solanum nigrum* Linne, Yield

서 언

까마중은 가지과(Solanaceae)에 속하는 일년생 초본으로 향명은 까마중이, 딱메알 이라고도 하며, 우리나라 전역의 길가 및 야산에 분포되어 있다(Euk, 1997). 우리나라에 자생한 까마중의 형태는 초장 30-90 cm 정도이며, 가지가 많고 줄기에는 능선이 있으며, 잎자루가 길고, 잎은 호생하며 난형으로 길이 6-10 cm, 폭 4-6 cm, 가장자리는 밋밋하거나 물결 모양의 톱니가 있다. 꽃은 취산화서가 산형으로 3-8송이씩 달리고, 흰색이며 지름이 6-7 mm이다. 열매는 장과로 둥근 모양이며 검게 익고, 지름은 약 6 mm이다. 5-8월에 개화하여 7-9월에 열매를 결실하고 점점 검은색으로 변하여 완전히 성숙하면 단맛이 있다(Lee, 1997).

까마중의 한약명은 용규(龍葵)라 하며, 한방에서 까마중의 전초를 여름과 가을 사이에 채취하여 햇볕에 말린 후 약용으로 이용한다(Yun and Kim, 2010). 동의보감(東醫寶鑑)에 '용규'는 성질이 차고, 맛은 쓰며 독이 없다고 한다.

또한 피로한 것을 풀어주고 잠을 적게 하며, 열로 부은 것을 치료한다고 기록되어 있다. 용규자는 정종(疔腫)을 치료하는데 이용한다고 하였으며(Huh, 2007), 청열해독(淸熱解毒), 산결소종(散結消腫), 이뇨(利尿) 등의 효능이 있다.

이러한 중요한 한약재인 까마중의 재배학적 연구는 국내에서 최초로 Choi and Lee(1991)가 재식밀도(栽植密度)와 시비량(施肥量)시험을 실시하여 고흥지역 자생종 까마중을 대상으로 시험한 결과, 밀식할수록 초장, 경직경, 분지수가 우세하고 생체중은 감소하며, 전초의 생산량은 증가한다고 보고 하였다. 또한 비료의 3요소인 질소(N₂), 인산(P₂O₅) 및 칼리(K₂O)를 10a당 각각 6 kg씩 시비 했을 경우 초장이 크고 분지수가 많아 생육이 양호하고 생체량이 증가한다고 하였다.

천연원료인 약용식물의 활용은 과거 한의약 원리인 음양오행, 팔강에 의해 구분된 약용식물에서 식물체 고유의 색소, 향 등을 이용하는 경우가 대부분이었으며 현재도 점차 활용도가 증가하고 있다(Edmonds and Chweya., 1997). 천연원료인 까마중은 식용, 약용 및 염료 등의 다양한 기능

*교신저자(E-mail) : skchoi@sunchon.ac.kr

성을 가진 야생 약초로 앞으로 개발 가능성이 매우 큰 약초로 생각된다. 따라서 본 실험은 우리나라 남부지역에 자생하고 있는 까마중을 수집하여 생육특성을 연구한 후 한약재생산의 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험은 전남 순천의 순천대학교 한약자원학과 약초원(위도 34° 96' 39", 경도 127° 69' 43")에서 실시되었다. 시험에 공시한 까마중(*Solanum nigrum* Linne)은 지방자생종으로 수집지역별로 순천, 보성, 나주, 광주, 고창 등 5개 지역에 자생하는 까마중의 종자를 채종하여 포장에 파종한 후 생육 특성을 비교 분석하였다(Table 1).

실험방법

시험에 공시한 종자는 2010년 10월에 각 지역별로 채종한 종자를 2011년 4월 20일에 시험포에 파종하였다.

파종 전 시비로서 10a당 질소 6 kg, 인산 6 kg 및 칼리 6 kg(N : P₂O₅ : K₂O = 6 : 6 : 6 kg/10a)을 포장전체에 골고루 뿌리고 심경한 다음 전층시비가 되도록 하여 재식거리는 이랑 50 cm × 주간거리 30 cm(4,900 주/ 10a) 기준으로 정식하였다. 기타 재배법은 농촌진흥청의 표준재배법인 관행재배에 준하였다(RDA, 1997).

시험구면적은 20 m²로 하였고, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 수행하였다.

재식한 후 시험포장의 관리는 파종한 후 2개월 동안 1개월에 4회씩 제초작업을 시행하였고, 3개월이 경과한 후 부터는 1개월에 2회 제초작업을 실시하였다. 주요조사는 종자처리별 발아율을 조사하였으며, 생육특성을 관찰하기 위해 4월 20일부터 순천지역 초상일(初霜日) 전인 10월 20일까지 초장, 경태, 분지수, 엽수, 개화기, 전초수량 등을 측정하였다.

조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준을 참고하여 실시하였다(RDA, 1989; RDA, 1995).

통계처리

본 실험의 통계처리는 SPSS 통계분석 프로그램(ver. 16.0)을 이용해 각 실험군간 평균치와 표준편차(n=3)를 계산하였고, 통계적 유의성은 유의성 $p < 0.05$ 수준으로 얻어진 결과를 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

결과 및 고찰

종자특성

까마중의 수집지역별로(순천, 보성, 나주, 광주, 고창) 종자의 특성을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

까마중 1과중은 순천과 고창종이 무거운 경향이었으나

Table 1. Collected *Solanum nigrum* variety at five sites

<i>Solanum nigrum</i> variety	Collected sites
1. Suncheon Traditional	· Maegokdong, Suncheon, Jeonnam
2. Boseong Traditional	· Gamgolmaeul, Deukryangmyeon, Boseong, Jeonnam
3. Naju Traditional	· Siksannaemul, Sejimyeon, Naju, Jeonnam
4. Gwanju Traditional	· Jangdongro, Dongmyeongdong, Donggu, Gwangju
5. Gochang Traditional	· Gochanggeup, Gochang, Jeonbuk

Table 2. Seed characteristics of *Solanum nigrum* collected at five sites

Item	Collected at five sites				
	ST ¹⁾	BT	NT	GT 1	GT 2
Weight/EA (mg)	292	285	290	299	300
Seed numbers/one fruit	28	29	30	31	32
Weight/1000seeds (mg)	1.93	1.85	1.65	1.90	1.86

¹⁾ST : Suncheon traditional. BT : Boseong traditional, NT : Naju traditional, GT1 : Kwangju traditional, GT2 : Gochang traditional

수집지역별 큰 차이를 인정 할 수 없었고 대부분 285~300 mg 사이였다. 1과당 종자수는 28~32 개로 고창종과 광주종이 다른 지역보다 약간 많았으나 유의성은 인정되지 않았다. 한편 종자의 천립중은 185~193 mg이었다.

발아특성

수집종별 까마중의 발아율을 조사한 결과는 Table 3과 같다.

4월 20일 포장에 파종 했을 때 순천종과 나주종이 각각 5월 2일 출아되어 가장 빨랐으며, 다음은 광주종과 보성종이었고, 고창종이 가장 늦게 출아되었다. 출아기는 5월 12일~15일까지로 자생지역간 별 차이가 없었다. 종자 채종 후 저장기간이 경과함에 따라 휴면이 타파되어 파종 후 2~3주가 지나면서 발아가 자연적으로 진행된 것으로 생각 된다.

식물체는 종자의 안전한 발아를 위하여 발아조건이 적합하지 않을 경우, 발아를 억제하는 물질인 휴면유도호르몬을 종피에 함유하고 있는 경우가 많다(Lee *et al.*, 2003).

또한 종자의 휴면은 동해를 방지할 수 있는 유익한 효과가 있는 반면, 식물의 생육기간을 짧게 하는 원인으로 지적되어 온 바 있다(Pill *et al.*, 1998). 이러한 종자의 휴면을 타파함으로써 작물의 생장을 촉진하여 초기생육은 촉진하고 수확기를 빠르게 하는 효과들이 여러 연구에서 보고된 바 있다(Kang and Cho, 1996; Korkmaz *et al.*, 1998; Rajkumar *et al.*, 2003; Wei *et al.*, 2009).

발아율은 포장에서 60%이상이 출아되어 높은 발아율을 나타냈으며, 농촌진흥청 시험조사기준(1997)에 의한 발아양부(良否) 검사결과에서 1~5의 범위였다.

개화특성

수집지역에 따른 까마중의 개화기를 조사한 결과 Table 4와 같다.

까마중의 꽃은 8월 10일 처음으로 개화가 시작되어 9월 4일 까지 계속 개화되었다(Fig. 1).

나주종이 가장 조기에 개화되었으며, 다음은 광주종 이었고, 보성종은 늦게 개화 되었다. 개화최성기 및 개화기간

Table 3. The seed germination period and bud quality of *Solanum nigrum* by collected sites

Variety	Germination			Period of seed germination (days)	Bud quality
	Initial date	Midterm date	Terminal date		
ST ¹⁾	2. May	12. May	20. May	18	1 ²⁾
BT	4. May	13. May	23. May	19	5
NT	2. May	12. May	21. May	19	1
GT1	3. May	12. May	23. May	20	5
GT2	4. May	15. May	25. May	21	1

¹⁾See a Table 2.

²⁾Bud quality = [1 : very good(>80%)], [5 : moderate (79-60%)], [9 : bad (59%<)].

Table 4. The flowering characteristics of *Solanum nigrum* by collected sites

Variety	Flowering		Full blooming stage	Flowering Period (days)
	Initial date	Terminal date		
ST ¹⁾	18. Aug.	23. Aug.	26. Aug.	9
BT	24. Aug.	29. Aug.	4. Sep.	12
NT	10. Aug.	13. Aug.	20. Aug.	11
GT1	13. Aug.	20. Aug.	23. Aug.	11
GT2	18. Aug.	23. Aug.	27. Aug.	10

¹⁾See a Table 2.



Fig. 1. Photographs of *Solanum nigrum* flowering after 3 days.

Table 5. Growth characteristics of *Solanum nigrum* according to the collected sites

Variety	Plant height (cm)	Number of leaves (ea/plant)	Stem diameter (mm)	Number of branches (ea/plant)
ST ¹⁾	70	255	7.52	12
BT	65	237	7.10	13
NT	76	240	8.13	12
GT1	79	270	8.20	15
GT2	69	245	7.12	17

¹⁾See a Table 2.

도 수집지역에 따라 약간의 차이가 인정되었다. 일반적으로 개화개시일과 개화종료일, 최성기 및 개화기간은 밀접하게 관련된 것으로 알려져 있다. 개화일이 빠르면 종료일과 최성기도 빠르게 진행되며, 개화기간은 약간 길어지는 양상이 있다(Kim *et al.*, 2003; Kim *et al.*, 2007). 본 실험에서는 까마중의 개화개시일과 다른 개화 특성들의 연관성이 적게 나타났는데, 이는 Khanduri *et al.*(2008)이 보고한 개엽과 개화시기는 당년의 기후인자의 영향을 많이 받는다는 결과와 유사하였다. 실험장소인 전라남도 순천시의 강우량이 까마중의 개화기에 집중되어 실험구간 편차가 발생한 것이 원인으로 사료된다.

생육특성

수집종별 까마중의 초장과 엽수 그리고 경직경과 가지수 등 생육특성을 조사한 결과는 다음 Table 5와 같다.

초장은 65~79 cm로 수집종간 별 차이가 없었으나 광주종이 79 cm로 가장 컸으며, 다음은 나주종이 76 cm로 큰 경향이였다. 경직경은 7.1~8.2 mm로 수집지역간의 큰 차

이가 인정되지 않았다.

또한 1주당 엽수와 가지수도 초장과 같은 경향으로 수집종간 큰 차이 없이 1주당 엽수가 237~270 매였고, 가지수는 12~17 매이였다.

Choi(1991)는 까마중의 수집품종 중에서 고품종의 초장이 70 cm내외였고, 경직경은 7 mm, 1주당 분지수가 14개로 본 시험의 지역별 수집종과 생장이 비슷한 경향이였다.

수집지역에 따른 까마중의 수량구성요소인 주당 생체중과 건조중을 조사한 결과는 Table 6과 같다.

수집종별 까마중의 수량구성요소인 지상부 생체중과 근중 그리고 건조율 등을 조사한 결과는 Table 6과 같다.

까마중의 1주 생체중은 광주종이 279g으로 가장 무거웠고, 다음은 나주종과 순천종의 순으로 무겁게 나타났다. 고창종과 보성종은 각각 269g과 265g로 다른 수집종들에 비하여 가벼운 경향이였으나 큰 차이는 나타나지 않았다.

까마중을 건조하였을 때 건조중은 모든 시험구에서 23~25% 이하로 감소하였고, 수집지역에 따른 자생종들의 건조중은 변화하지 않았다.

Table 6. Yield characteristics of *Solanum nigrum* according to the collected sites

Variety	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)	Dry/fresh weight ratio (%)	Root weight (g/plant)
ST ¹⁾	270	68.5	25	75
BT	265	62.3	23	72
NT	276	65.0	23	76
GT1	279	69.8	25	80
GT2	269	64.3	24	76

¹⁾See a Table 2.

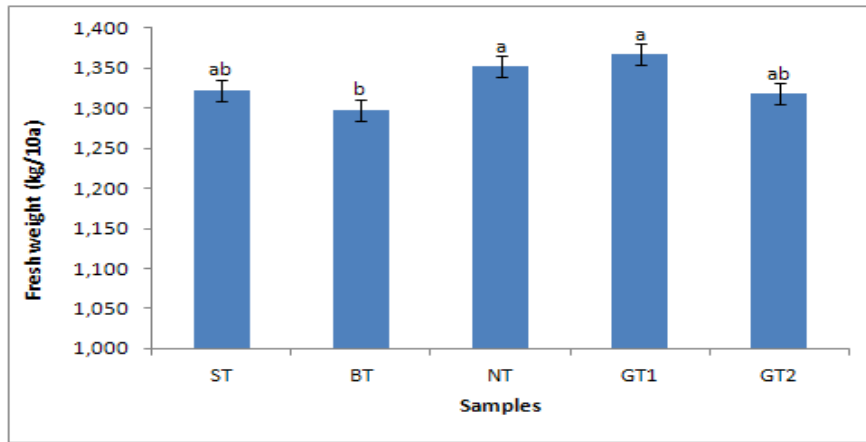


Fig. 2. The fresh weight of *Solanum nigrum* whole plants influenced by collected sites.

Samples: See a Table 2.

Same letters are not significantly ($p < 0.05$) different by Duncan's multiple range test.

전초수량

까마중의 10a 당 전초 수량을 조사하기 위하여 수집지역 별 수량을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다.

수집종 별로 10a당 전초수량은 광주종이 1,367 kg로 가장 많았고, 다음은 나주종 1,352 kg, 순천종 1,323 kg순이었다. 고창종과 보성종은 각각 1,318 kg과 1,298 kg로 다른 수집종들에 비하여 전초수량이 낮은 경향이였다. 건조하였을 때 10a당 건조수량은 305~342 kg으로 모든 시험구에서 1/4이하로 무게가 감소하였으나 수집종간 수량의 차이는 없었다.

본 실험 결과 수집종들의 수량은 큰 차이가 없었으나 광주종과 나주종 그리고 순천종이 다른 지역의 수집종보다 약간 증수 되는 경향으로 품종의 육종(育種) 면에서 앞으로 계속적인 검토가 요구 된다.

병충해

각 지역의 자생지에서 수집된 까마중의 종자를 포장에 파종하여 발생하는 병충해를 조사한 결과는 Table 7과 같다.

포장에서 까마중의 성장기간 동안 발생된 해충 종류는 파리허리노린재(*Acanthocoris sordidus*)와 큰이십팔점박이무당벌레(*Henosepilachna vigintioctopunctata*) 그리고 아메리카굴잎파리(*Liriomyza trifolii*)등 3종이 발생되었다.

*Acanthocoris sordidus*는 식물체 줄기 및 잎의 즙을 흡수하여 잎마름을 유발하고, *Henosepilachna vigintioctopunctata*는 잎 뒷면에서 엽육에 피해를 주며, *Liriomyza trifolii*의 유충은 잎의 앞면과 뒷면 사이에 굴을 뚫고 다니면서 엽육에 천공을 만들어 식물의 성장을 저해한다(Jung, 2000).

그 중 *Acanthocoris sordidus*, *Henosepilachna vigintioctopunctata* 2종은 유충과 성충이 함께 발생되었다.

Table 7. The insect pest numbers of *Solanum nigrum* according to the collected sites

Insect pests		Insect pest numbers (ea)				
		ST ¹⁾	BT	NT	GT1	GT2
<i>Acanthocoris</i>	L ²⁾	6.1 ± 0.5 ⁴⁾	6.5 ± 0.9	4.0 ± 0.3	5.2 ± 1.1	9.4 ± 2.0
<i>sordidus</i>	I ³⁾	8.5 ± 0.9	5.8 ± 1.1	3.1 ± 0.2	3.4 ± 0.4	7.3 ± 1.2
<i>Henosepilachna</i>	L	8.7 ± 1.1	4.7 ± 0.7	3.2 ± 0.6	5.4 ± 1.1	9.6 ± 1.7
<i>viginatioctopunctata</i>	I	5.3 ± 0.9	3.6 ± 0.6	2.3 ± 0.4	2.6 ± 0.5	5.9 ± 0.8
<i>Liriomyza trifolii</i>	I	3.1 ± 0.6	2.3 ± 0.5	1.1 ± 0.3	1.5 ± 0.2	2.8 ± 0.6
Total insect number		29.6	20.6	12.6	17.6	34.2

¹⁾See a Table 2.

²⁾Larva,

³⁾Imago.

⁴⁾Values are mean±SD (n=3).

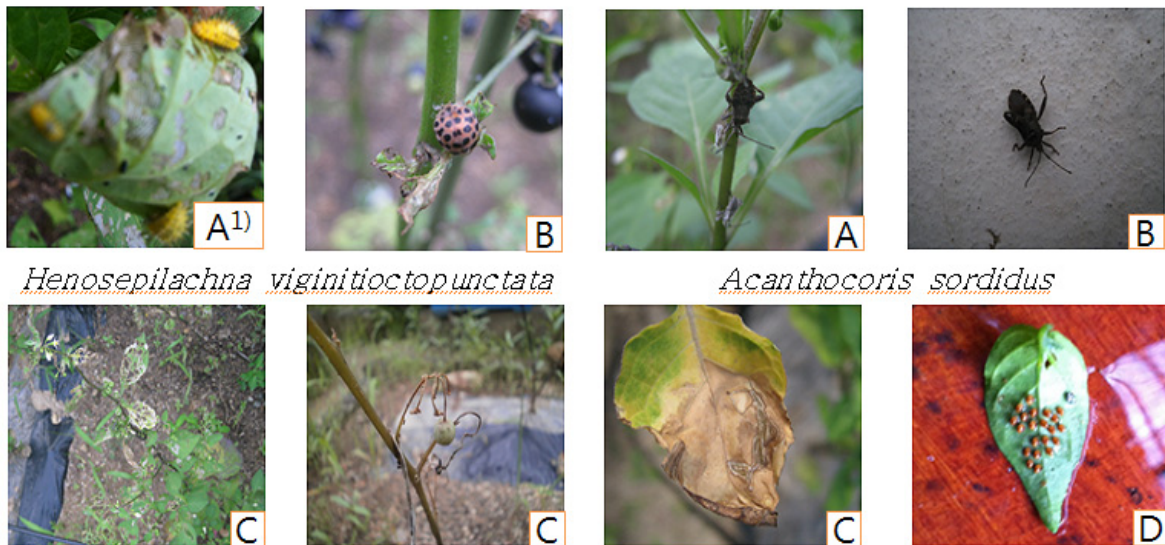


Fig. 3. Photographs of *Solanum nigrum* and insect pests.
¹⁾A : Larva, B : Imago, C : damage, D : Egg of *Acanthocoris sordidus*.

해충 종류별로는 *Henosepilachna viginatioctopunctata* 가 가장 적은 개체수가 발생되었으며, 나머지 2종간에는 개체수의 차이가 크지 않았다.

본 연구에서 발견된 해충의 성충과 유충들은 가지과 식물인 구기자에서 주로 발견되는 해충들이다(Choi, 2009). 수집종간 해충의 발생 개체수는 약간의 차이를 나타내었으나, 조사 시기에 따라 해충의 개체수의 차이가 있었을 뿐이며, 수집종간 해충발생 수의 변화와 직접적인 연관성은 없었다.

사 사

이 논문은 2011년 순천대학교 학술연구비 공모과제로 연구된 결과의 일부임.

적 요

우리나라 남부지역에 자생하고 있는 까마중을 수집하여 생육특성을 비교한 결과, 1과중은 285~300 mg이고, 1과당 종자수는 28~32개 였으며, 종자의 천립중은 185~193 mg 이었다. 종자 발아율은 60%이상이었으며, 4월 20일

포장에 파종 했을 때 출아기는 5월 12일~15일이었다. 종자 채종 후 저장기간이 경과함에 따라 휴면이 타파되어 파종 후 2~3주가 지나면서 발아가 자연적으로 진행되었다.

생육은 초장 65~75 cm이고, 경직경 7.1~8.2 mm 그리고 1주당 엽수가 237~270 매였고, 가지수는 12~17 매이었다. 수집지역별 생장특성은 유의성이 인정 되지 않았다.

개화는 8월 10일 처음으로 시작되어 9월 4일 까지 계속 개화 되었으며 수집종간 차이는 인정되지 않았다. 까마중의 1주 생체중은 265~279 g이었으며, 건조중은 생체중의 23~25% 정도였다. 10a당 전초수량은 1,298~1,367 kg이었다.

까마중 재식포장에 발생된 해충은 파리허리노린재 (*Acanthocoris sordidus*), 큰이십팔점박이무당벌레(*Henosepilachna vigintioctopunctata*), 아메리카굴잎파리 (*Liriomyza trifolii*) 등 3종이 발생되어 피해를 주었다.

인용문헌

Chang, H.M. and P.H. Park. 1987. Pharmacology and applications of Chinese material medica. World Scientific Publishing Co, Singapore. pp. 343-353.

Choi, S.K. and J.I. Lee. 1991. Effects of planting density and fertilizer level on agronomic characteristics and yield of *Solanum nigrum* L.. Korean J. Crop Sci. 36:340-344.

Choi, S.K.. 2009. Product of Korean medicinal plant. Shinkwang Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 208-222.

Euk, C.S. 1997. Flora of medicinal herbs, Kyeongwon Publishing. Co. Seoul, Korea. p. 80.

Edmonds, J.M. and J.A. Chweya. 1997. Black nightshades, *Solanum nigrum* L. and related species. International Plant Genetic Resources Institute. p. 28.

Henderson R.J.F. 1974. *Solanum nigrum* L. (Solanaceae) and related in Australia. Contribution to the Queensland Herbariu

16:1-78.

Hu, K. H., A. Kobayashi, A. Dong, Y. Jing and S. Iwasaki, X.Yao. 1999. Antineoplastic Agents III: Steroidal glycosides from *Solanum nigrum*. Journal of Planta Medica, KPM 65:35-38.

Huh, J. 2007. Dong-eu-bo-gam. Bubin Publishing Co., Seoul, Korea. p. 1945.

Jung, Y.H. 2000. Diagnostic and prevent disease of vegetable insect pests. Academy Press Seoul. pp. 214-246.

Khanduri, V.P., C.M. Sharma and S.P. Singh. 2008. The effects of climate change on plant phenology. Environmentalist 28:143-147.

Kim, M.J., U. Lee, M.S. Hwang, S.C. Kim and U. Lee. 2003. Blooming, fructification and nut characteristics of chestnut cultivars cultivated in Korea. Journal of Korean Forest Society, KFS 92:321-332.

Kim, M.J., M.S. Hwang, S.C. Kim and U. Lee. 2007. Resistance to chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) of chestnut cultivars cultivate in Korea. Journal of Korean Forest Society, KFS 96:295-299.

Lee Y.N. 1997. Korean Flora. Kyohak. Publishing Co., Seoul, Korea. p. 700.

Rural Development Administration. 1989. Research investigation standard of agriculture(medicinal crop). Rural Development Administration pp. 5-8.

Rural Development Administration. 1995. Research investigation standard of agriculture. Rural Development Administration pp. 583-585.

Saijo, R., K. Murakami, T. Nohara A. Tomimatsa, A. Saito, and K. Matsuoka. 1982. Studies on the constituents of *Solanum* plants II. Constituents of the immature fruits of *Solanum nigrum*. Yakugaku Zasshi 300-305.

Yun, K.Y. and M.Y. Kim. 2010. Flora of Korean medicinal plant. Shinkwang Publishing Co. Seoul, Korea. pp. 332-333.

(Received 30 May 2012 ; Revised 6 August 2012 ; Accepted 22 October 2012)