

남부지방 조 이식재배시 육묘포트의 적정규격 및 주당본수

김용순*[†] · 김동관* · 최진경* · 박흥규* · 김명석* · 신해룡* · 최경주* · 윤종탁**

*전라남도농업기술원, **농촌진흥청국립식량과학원

Adequate Standard Pot and Number of Plants Per Tree of Raising Seeding Pot on the Foxtail Millet Transplanting Culture in the Southern Province

Yong-Soon Kim*[†], Dong-Kwan Kim*, Jin-Gyung Choi*, Heung-Gyu Park*, Myeong-Seok Kim*,
Hae-Ryoung Shin*, Gyung-Ju Choi*, and Jong-Tag Yun**

*Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Service, Naju-si, 520-715, Korea

**National Institute of CropScience, RDA, Milyang-si 627-803, Korea

ABSTRACT This study was performed to investigate the adequate standard pot and number of plants per tree of raising seeding pot on the foxtail millet transplanting culture in the southern province. Due to the various application of wellbeing-health food recently, for upbringing of the foxtail millet, millet and sorghum in minor cereals, R & D and policy support is being promoted actively. The foxtail millet growing season is so short from 90 to 130 days, and it is large variations for a growth temperature. The main results are as follows. When it comes to foxtail millet transplantation, seedling quality of 406 holes, 200 holes and 162 holes of raising seeding pot type were not all significant, and field rooting percentage is accounted for all 94 to 95%. Yield of a foxtail millet was exposed in 406holes 305 kg/10a>162holes 303 kg> 200holes 302 kg order, and it was no significance between test processing. When it's the raising seeding transplanting culture, in case of pot culture, 406holes pot culture were reduced the bed soil cost 63%, pot 50%, working hours 18% for 200holes pot. Transplanting seedling quality per a foxtail millet transplanting culture method, dry weight was high inclination as transplanting number of plant is less, and field rooting percentage displayed more than all 95%. Yield appeared to 2 plants seedling transplanting 315kg/10a> 3 plants seedling transplanting 304kg>1 plant seedling transplanting 256kg order. The projected cost per the pot-sort on the raising seeding transplanting culture of foxtail millet, the seedling transplanting culture of 406holes was reduced 40% percentages compared to 200holes as 76,230won/10a. As a result, 406holes pot and 2plants seedling transplanting culture, labor-saving culture was possible.

Keywords : foxtail millet, raising seeding transplanting, pot type

잡곡은 미곡, 맥류와 함께 곡류에 속하며 조(foxtail millet), 기장(proso millet), 수수(sorghum), 피(japanese barnyard millet), 옥수수(corn), 메밀(buckwheat), 울무(job's tear), 키노아(quinoa), 아마란시스(amaranth) 등으로 구분하고 있다. 우리나라에서 잡곡을 재배하기 시작한 시기는 중기 신석기 이후부터 시작하여 본격적으로 청동기 시대에 조를 주작물로 하는 재배농업으로 정착하기 시작 했다. 근세기에 들어 1970년도 중반까지 국가시책으로 주 1회 반드시 쌀밥에 잡곡 등 보리를 먹도록 하기도 했으며 1976년부터 쌀의 자급자족이 달성되어 쌀밥의 소비가 증가하였다(Son, 2001). 그러나 최근 급속한 경제성장과 식생활의 서구화로 주식인 쌀의 소비량은 감소하고 있으며 특히 최근 10년간 약 20%까지 감소하는 추세에 있다(Son *et al.*, 2013). 최근에는 건강에 대한 관심증가로 쌀밥위주의 식단에서 잡곡류 혹은 두류 등을 혼합한 잡곡밥의 섭취량이 늘고 있다(Jung *et al.*, 2010). 그 이유는 잡곡은 식이섬유, 지방전분, 올리고당 등 탄수화물의 좋은 공급원으로 대장질환의 소화기계 질환에 효과적인 것이기 때문이다(Lee *et al.*, 2010). 또한 잡곡류는 성인병 예방에 필요한 식이섬유, 비타민, 미네랄이 쌀에 비해 다량 함유되어 있는 영양식품으로 열악한 환경에서도 잘 자라는 강한 내성을 지니고 있다(Kim & Lee, 2006).

조, 기장, 수수, 피 등 잡곡류는 반건조 지대를 중심으로

[†]Corresponding author: (Phone) +82-61-330-2532 (E-mail) kys12123@korea.kr

<Received 29 September, 2014; Revised 24 October, 2014; Accepted 5 January, 2015>

재배가 되어 건조에 대한 내성이 강하고 생육기간이 짧기 때문에 작부체제와 연관시켜 투자 이용률을 높일 수 있다. 또한 잡곡은 조, 기장, 수수가 대표작물이며 특수한 성분을 함유하고 있어 건강보조 식품으로서의 활용도가 높고 재배 역사가 오래되어, 여타작물의 재배가 알맞지 않은 불량한 환경에 대한 내성이 강하고 생육기간이 짧아 예로부터 대체 작물이나 구황작물로 이용 되어 왔다(Choi, 1992; Cho *et al.*, 1999; Hulse *et al.*, 1980; Kim *et al.*, 2006). 특히 조(*Setaria italic* L.)는 1년생 화본과 식물로 원산지가 동부아시아 이며 천근성이고 내한성이 강하여 가뭄을 타기 쉬운 산간지대에서 발벼 대신 재배되었다.

국내 잡곡시장은 웰빙식품, 기능성식품에 대한 선호도가 높아지면서 전국적으로 500억원 규모로 성장하였다. 그리고 조, 수수, 옥수수, 콩 등과 같은 잡곡에 대한 수요량은 2,248천톤이나 국내생산량은 237천톤으로 2,011천톤이 도입되고 있다(National Institute of Crop Science, 2010). 이에 따라 10년 동안 잡곡사업을 하는 농협이 20곳에서 350곳으로 급속히 증가하였고 잡곡단지 조성 및 지역 특성화 사업추진으로 2008년 10개소 855ha 재배면적에서 2009년 12개소 2,000ha로 증가하였으며 2015년까지 40개소로 확대할 계획이다(Sung & Kwon, 2011). 이와 같이 예로부터 우리 식생활에는 조, 수수, 보리 등을 고루 섞은 잡곡밥을 이용해 왔고 잡곡밥 섭취는 비타민, 무기질, 식이섬유가 쌀의 2~3배 이상 함유 되어 있어 영양상으로 좋은 식품으로 인식되어 왔다. 앞으로 건강 지향 음식문화의 확산과 고령층의 증가로 잡곡의 잠재적 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

최근 잡곡 재배기술에 대한 연구결과를 보면 지역별 적정 파종기는 유효적산온도, 생육 및 수량구성요소, 수량성 면에서 조와 기장은 영남내륙과 중부내륙은 6월 초순에서 6월 중순, 남서해안은 5월 하순에서 6월 중순까지가 파종기인 것으로 나타났고, 고휴재배에 알맞은 재식밀도는 조는 60 cm×10 cm, 기장은 60 cm×20 cm, 수수는 60 cm×20 cm이다(Jeong, 2012). 질소 표준 시비량 및 분시방법의 경우 조와 기장은 90 kg ha⁻¹인 것으로 나타났고 수수는 100 kg ha⁻¹이고, 질소 분시방법에 따른 수량반응은 질소 100% 전량기 비구가 50%:50%, 70%:30% 시험구에 비해 높게 나타나는 경향이다(Jeong, 2012). 최근 기후변화의 다양화 등으로 잡곡류도 지역별로 재배법 확립이 요구되고 있으며 재배방법의 기초는 대부분 중부내륙과 영남내륙지방에서는 연구된 바 있으나 남부지역에서는 연구가 미흡한 실정이다. 또한 파종방법도 직파 및 산파재배가 대부분이고 육묘이식재배 연구는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 남부지방에서 마늘이나 양파를 재배하고 후작물로 재배기간이 비교적 짧은

조를 재배할 경우 작부체제를 위한 적정 수확시기를 조정할 수 있는 육묘이식재배의 포트 적정규격과 적정 이식본수를 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

조 육묘방법

조 생력재배에 적합한 육묘방법을 구명하기 위해 처리내용은 406공, 200공, 162공 트레이 등 3처리로 하였다. 재식밀도는 두둑길이 90 cm에 고랑넓이 30 cm로 하였으며 90 cm 두둑 위에 60×10 cm 간격으로 2줄 재배하여 10a당 16,670주를 재식하였다. 시험품종은 삼다찰조로 하였으며 피복자재는 흑색비닐멀칭을 하였다. 6월 5일에 파종하여 6월18일 이식해서 11월4일 수확하여 총 127일간 재배하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O=9-7-8 kg/10a을 전량 기비로 사용하였으며 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 실시하였다. 조사내용은 포트 종류별 이식 모소질, 본포생육, 수량성 등을 조사 분석하였다. 통계처리로 시험군간의 수량에 대한 유의성은 Duncan의 다중범위시험법(Duncan's multiple range test)로 P<0.05 수준에서 분산분석으로 유의성을 검증 하였고 초장, 엽수, 근장 등 일반생육은 각처리간 표준편차를 반영하였다.

조 이식방법

생력재배에 적합한 이식방법을 구명하기 한 처리내용은 1본 육묘이식, 2본 육묘이식, 3본 육묘이식 등 3처리로 하였다. 재식밀도는 두둑길이 90 cm에 고랑넓이 30 cm로 하였으며 90 cm 두둑 위에 60×10 cm 간격으로 2줄 재배하여 10a당 16,670주를 재식하였다. 시험품종은 삼다찰조로 하였으며 피복자재는 흑색비닐멀칭을 하였다. 6월 5일에 파종하여 6월18일 이식해서 11월4일 수확하여 총 127일간 재배하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O=9-7-8 kg/10a을 전량 기비로 사용하였으며 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 실시하였다. 조사내용은 육묘방법별 이식모소질, 본포생육, 수량성 등을 조사 분석하였다. 통계처리로 시험군간의 수량에 대한 유의성은 Duncan의 다중범위시험법(Duncan's multiple range test)로 P<0.05 수준에서 분산분석으로 유의성을 검증 하였고 초장, 엽수, 근장 등 일반생육은 각처리간 표준편차를 반영하였다.

결과 및 고찰

남부지방의 조 생력재배에 적합한 육묘방법

조는 한발에 강하여 고온다조인 기상이 알맞고 비가 많이 오면 좋지 않으며 토양은 배수가 잘 되고 비옥한 사양토가

Table 1. Physicochemical properties of soil on the foxtail millet transplanting culture back and forth.

Division	pH (1:5)	OM (g/kg)	Available phosphate (mg/kg)	Exchangeable cation (cmol+/kg)			CEC (cmol+/kg)	EC (dS/m)
				K	Ca	Mg		
Pretest inspection	6.0	24	291	0.42	7.37	2.01	13.9	0.90
Post trial inspection	6.2	21	219	0.81	11.7	3.12	16.4	0.37

Table 2. Seedling quality of the pot-sort on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Plant height (cm)	Leaf number per plant	Root length (cm)	Dry weight(mg/100plants)			T/R ratio
				Above-aerial part (T)	Subterranean part (R)	Total	
406 hole	7.5±0.4	3.0±0.2	16.4±1.5	11,864±331	8,118±124	19,982a [↓]	1.5
200 hole	7.4±0.4	3.0±0.2	16.5±1.4	11,808±274	8,175±104	19,983a	1.4
162 hole	7.5±0.2	3.0±0.2	17.2±1.1	11,873±457	8,109±354	19,982a	1.5

[↓] Within a column, means followed by different letters are significantly different at probability level of 0.05% by Duncan's multiple range test.

Table 3. Labor charge and bed soil necessary expenses per the pot-sort on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Take contents(per 10a)								Total projected cost (won)
	Transplanting seedling (number)	Pot amount		Bed soil		Working hours			
		Number	Amount	Sacks	Amount/won	Sowing time (minute/pot)	Minute/dur ation	Amount (won)	
406 hole	17,000	42	16,170	2.1	13,860	10	420	46,200	76,230
200 hole	17,000	85	32,725	5.7	37,620	6	510	56,100	126,445
162 hole	17,000	105	40,425	8.8	58,080	5	525	57,750	156,255

Table 4. Field rooting percentage per the pot-sort on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Plant number of investigation	Rooting plant numbers				Rooting percentage
		A	B	C	Average	
406 hole	140	135±2.1	129±7.0	135±0.6	133±2.9	95
200 hole	140	135±2.0	130±2.0	131±4.0	132±1.3	94
162 hole	140	136±2.5	132±5.0	131±1.5	133±2.6	95

- investigation date : June 25, 2013.

중이나 저습지를 제외하면 거의 모든 토양에 잘 적응하고 척박한 개간지에서도 잘 적응하는 경향이다. 조 이식재배 전·후의 토양 이화학적 특성변화를 보면 시험 후에 유기물, 유효인산, EC 등이 시험 전에 비해 떨어지는 경향이었다 (Table 1).

조 이식재배시 포트종류별 모소질은 406구, 200구, 162구별로 초장, 엽수, 근장, 건조중이 처리별로 유의성이 나타나지 않았다.

조이식재배시 포트종류별 노력비 및 상토 소요비는 포트, 상토, 노동시간 등을 합산한 소요경비는 406구에서 76,230 원을 나타내어 200구에 비해 40%가 절감되는 것으로 나타났다(Table 3).

조 이식재배시 포트종류별 본포 활착률은 406구 95%, 200구 94%, 162구 95%를 나타내어 전체적으로 양호하였다.

조 이식재배시 수량구성 요소 및 수량성에서 포트종류별 주당 이삭중은 406구 31.7 g, 200구 31.7 g, 162구 31.5 g을

Table 5. Yield component and potential on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Ear weight (g/plant)	Grain weight per ear (g)	Ear number per plant	Yield (kg/10a)	Index
406 hole	31.7±0.9	10.2±0.6	1.9±0.2	305a ¹	101
200 hole	31.7±1.3	10.1±0.7	1.9±0.2	302a	100
162 hole	31.5±1.2	10.8±0.3	1.8±0.5	303a	100
C.V(%)				8.0	
L.S.D(5%)				ns	

¹ Within a column, means followed by different letters are significantly different at probability level of 0.05% by Duncan's multiple range test.

ns : Non-significant at 0.05 probability level.

Table 6. Seedling quality per raising seeding method on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Plant height (cm)	Leaf number per plant	Root length (cm)	Dry weight(mg/100plants)			T/R ratio
				Above-aerial part (T)	Subterranean part (R)	Total	
1 plants seedling transplanting	7.6±0.5	2.9±0.2	16.6±1.4	13,513±331	9,797±463	23,310a ¹	1.4
2 plants seedling transplanting	7.4±0.3	2.8±0.2	16.5±1.4	11,806±278	8,174±439	19,980c	1.4
3 plants seedling transplanting	7.1±0.2	2.9±0.2	16.4±0.6	9,886±599	6,764±378	16,650d	1.5

¹ Within a column, means followed by different letters are significantly different at probability level of 0.05% by Duncan's multiple range test.

Table 7. Field rooting percentage per transplanting method on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Plant number of investigation	Rooting plant numbers				Rooting percentage
		A	B	C	Average	
1 plants seedling transplanting	140	137±2.1	131±4.0	134±1.7	134±2.2	96
2 plants seedling transplanting	140	135±0.6	133±2.1	137±1.5	135±0.6	96
3 plants seedling transplanting	140	136±2.0	132±5.0	131±2.3	133±1.1	95

- investigation date : June 25, 2013.

나타내어 처리간 유의성이 없는 것으로 나타났으며 이삭당 종실중은 406구 10.2 g, 200구 10.1 g, 162구 10.8 g을 나타내어 162구에서 높은 경향이었으나 처리간 유의성이 없는 것으로 나타났다. 주당 이삭수는 406구 1.9개, 200구 1.9개, 162구 1.8개를 나타내었으며 10a당 수량은 406구 305 kg, 200구 302 kg, 162구 303 kg으로 큰 차이를 보이지 않는 가운데 포트종류별로 유의성이 없는 것으로 나타났는데 그 이유는 파종 후 육묘기간이 15일 이하로 소요되는 경우는 406구, 200구, 162구 모두 모소질에 영향을 주지 않는 것으로 사료되었다(Table 5).

남부지방의 조 생력재배에 적합한 이식방법

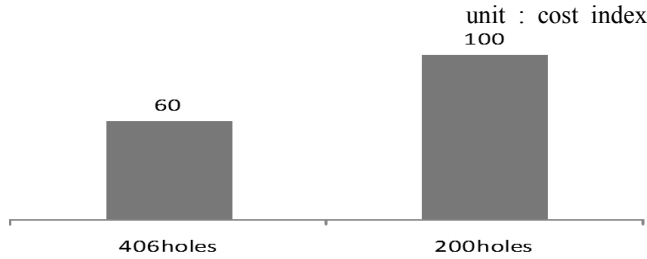
조 이식재배시 육묘방법별 이식 모소질은 1본육묘, 2본육묘, 3본육묘 이식이 모두 초장이 7.1~7.4 cm, 엽수는 2.8~2.9매, 근장은 16.4~16.6 cm로 비슷하였으며 건조중은 1본육묘(23,310 mg/100주) > 2본육묘(19,980 mg/100주) > 3본육묘(16,650 mg/100주) 순으로 나타났다.

조 이식재배시 이식방법별 본포 활착률은 이식 후 1주일에 조사한 내용을 살펴보면 1본육묘, 2본육묘, 3본육묘 모두 95% 이상을 나타내어 양호한 경향을 나타내었다(Table 7).

조 이식재배시 수량구성 요소 및 수량성에서 주당 이삭중

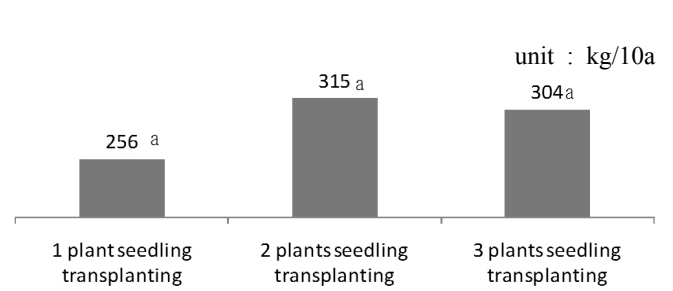
Table 8. Yield component and potential on the foxtail millet transplanting culture.

Trial treatment	Ear weight (g/plant)	Grain weight per ear (g)	Ear number per plant	Yield (kg/10a)	Index
2 plants seedling transplanting	31.1±1.5	10.6±0.5	1.9±0.2	315a ↓	100
1 plant seedling transplanting	34.5±1.2	13.2±0.8	1.2±0.2	256a	81
3 plants seedling transplanting	31.3±1.3	8.2±0.2	2.3±0.3	304a	96
C.V(%)				8.8	
LSD(5%)				53	



Requirement (bed soil, pot, effort cost)	76,230won	126,445won
Yield(kg/10a)	305a	302a
Grain weight per ear(g)	10.2±0.6	10.1±0.7
Ear number per plant	1.9±0.6	1.9±0.2

Fig. 1. Necessary expenses and yield potential per the pot-sort on the foxtail millet transplanting culture.



Grain weight per ear (g)	13.2±0.8	10.6±0.5	8.2±0.2
Ear number per plant	1.2±0.2	1.9±0.2	2.3±0.3

Fig. 2. Growth and yield potential per transplanting number of plants on the foxtail millet transplanting culture.



406 hole tray



3 plants/hole 2 plants/hole 1 plant/hole

Fig. 3. Growth figure per pot-sort and transplanting number of plants on the foxtail millet transplanting culture.

은 2본 육묘이식 31.1 g, 1본 육묘이식 34.5 g, 3본육묘이식 31.3 g으로 1본육묘이식에서 비교적 높은 경향을 나타내었다. 이삭당 종실중은 2본육묘이식 10.6 g, 1본육묘이식 13.2 g, 3본육묘이식 8.3 g으로 2본육묘이식에서 높은 경향을 나타내었으며 10a당 수량은 2본육묘이식 315 kg, 1본육묘이식 256 kg, 3본육묘이식 304 kg을 나타내어 주당 2본육묘가 이삭중 31.1 g, 이삭당 종실중 10.6 g, 이삭수

1.9개, 수량성 315 kg/10a으로 주당 1본 이식에 비해 19%, 주당 3본 이식에 비해 4% 포인트가 증수 되었다.

남부지방 조 이식 재배시 생력재배를 위한 육묘포트와 수량성

조 이식 재배시 육묘포트의 적정 규격을 살펴보면 상토, 포트, 노력비 등 10a당 소요경비는 406구가 76,230원으로

200구에 비해 40% 포인트가 절감되고 수량성은 비슷하였다(Fig. 1).

조 육묘이식재배시 적정 주당 본수를 살펴보면 육묘이식 방법별 10a당 수량성은 Fig. 2에서와 같이 2본 육묘이식 > 3본 육묘이식 > 1본 육묘이식 순으로 나타났다. 결과적으로 조 육묘이식재배시 포트종류별 소요경비는 10a당 406구가 76,230원으로 200구에 비해 40% 포인트가 절감되었으며 Fig. 3에서 보는 바와 같이 406구포트 + 2본육묘 이식재배가 생력재배를 가능하게 하였다.

적 요

최근 웰빙·건강식품으로 용도가 다양한 조, 기장, 수수작물의 잡곡육성을 위한 연구개발 및 정책지원이 활발히 추진되고 있다. 조는 생육기간이 90~130일 정도로 짧고 생육온도에 대한 변이가 커서 넓은 지역에 적응할 수 있고 기상재해에 대한 내성도 크다. 본 연구는 남부지방 조 생력재배 기술을 개발하고 육묘방법과 이식방법의 현장적용 가능성을 평가하기 위해 수행하였으며 주요결과는 다음과 같다.

조 육묘방법의 포트종류별 이식 당시 모소질은 406구, 200구, 162구간에 유의성이 없었으며 본포 활착률은 모두 94~95%를 나타내었다. 수량은 10a당 406구 305 kg > 162구 303 kg > 200구 302 kg을 나타내어 처리간 유의성이 없는 것으로 나타났다. 육묘이식재배시 포트를 이용할 경우 406구 포트가 200구 대비 상토 63%, 포트 50%, 작업시간 18%가 절감되었다. 조 이식방법별 이식 당시 모소질은 이식본수가 적을수록 건조중은 높은 경향이었고 본포 활착률은 모두 95% 이상을 나타내었다. 10a당 수량은 2본 육묘이식 315 kg > 3본 육묘이식 304 kg > 1본 육묘이식 256 kg/10a 순으로 나타났다.

조 육묘이식재배시 포트종류별 소요경비는 10a당 406구 포트가 76,230원으로 200구에 비해 40%가 절감되는 것으로 나타나 406구포트에 2본씩 육묘이식재배 하는 것이 생력화에 적당한 것으로 판단되었다.

사 사

본 논문은 전남농업기술원 기관과제(과제번호 : LP0019 322013) 의 지원에 의해 수행된 결과입니다.

인용문헌(REFERENCES)

- Cho, M. S., Y. S. Choi, J. H. Kim, and N. K. Hea. 1999. Nutritional composition of Sorghum cultivars from Korea. *Inst. Of Agr. Sci. Kangwon Nat. Univ.* 10 : 1-9.
- Choi, B. H. 1992. Traditional Pearl Millet Foods in Africa and Asia. *Korean J. Brees.* 24 : 376-385.
- Ha, Y. D. and S. B. Lee, 2001. Protein characteristics of pearl millet, Sorghum, and Common millet. *Korean J. Food Preserv.* 8 : 189-192.
- Hulse, J. H., E. M. Laing, and O. E. Pearson. 1980. Sorghum and the millets: their composition and nutritive value. *Academic press.* pp. 152-155, 187-193.
- Jeong, K. Y. 2012. Development of the environment-friendly cultivation techniques for enhancing productivity of cereal crops. R.D.A. Examination and research report. pp. 29-46.
- Jung, E. S., D. H. Shin, S. W. Chae, Y. S. Kim, and Y. M. Park. 2010. Status of mixed gain diet by people with diabetes in Jeollabuk-do and sensory evaluation of different composition of mixed grains. *J. Korean Soc. Food Sic. Nutr.* 39 : 1049-1055.
- Kim, Y. S. and G. C. Lee. 2006. A survey on the consumption and satisfaction degree of the cooked rice mixed with multigrain in Seoul-Kyeonggi and Kangwon area. *Korean J. Food Cult.* 21 : 661-669.
- Lee, H. K., I. G. Hwang, H. Y. Kim, K. S. Woo, S. H. Lee, S. H. Woo, J. Lee, and H. S. Jeong. 2010. Physicochemical characteristic and antioxidant activities of cereals and legumes in Korea. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 39 : 1399-1404.
- Son, S. H., H. J. Lee, K. Park, T. Y. Ha, and J. S. Seo. 2013. Nutritional evaluation to the risk of metabolic syndrome according to the consumption of cooked rice and cooked rice with multigrains in Korean adults: Based on 2007-2008 Korean national health and nutrition examination survey. *Korean J. Community Nutr.* 18 : 77-87.
- Son, S. M. 2001. Rice bases meal for prevention of obesity and chronic disease. *Korean J. Community Nutr.* 6 : 862-867.
- Sung, M. H. and D. H. Kwon. 2011. Survey on the distribution of minor cereals. Policy Research Report. Korea Rural Economic Institute. p. 145.
- National Institute of Crop Science., Department of Functional Crop. 2010. Symposium of activation minor cereals industry. Rural Development Administration, Suwon, Korea.