

지역 및 재식거리가 곶취 ‘쌈마니’ 품종의 생육 및 수량에 미치는 영향

서종택*, 유동림, 김기덕, 이종남, 홍미순

국립식량과학원 고령지농업연구소

Effects of Planting Region and Distance on the Growth and Yield of Gomchwi ‘Sammany’ Variety

Jong Taek Suh*, Dong Lim Yoo, Ki Deog Kim, Jong Nam Lee and Mi Soon Hong

Highland Agriculture Research Institute, National Institute of Crop Science, Pyeongchang 25342, Korea

Abstract - This study was carried out to investigate the optimum cultivation distance for high yielding cultivation of the new variety of Gomchwi in highland and lowland. The test material was used ‘Sammany’ variety and the area was cultivated with a highland of 750 m above sea level and a lowland of 20 m above sea level. The planting distance was 5 treatments of 20 x 20 cm, 20 x 30 cm, 30 x 30 cm, 35 x 40 cm and 40 x 40 cm, and the plant was cultivated at 35% shading net in the open field. The annual growth of ‘Sammany’ variety was higher in the highland than in the lowland, but the number of leaves was higher in the lowland than that in the highland. The leaf number per plant was the highest in the 40 x 40 cm plot and the more the planting distance was, the more tendency was. However, the leaf weight per plant was higher in the highland than in the lowland. The number of leaves per 10a were higher in the lowland than that of highland and the tendency was more as the planting distance was narrower. Yields were slightly higher in the highland than that of lowland and the highest treatment plot was 2,983 kg/10a in 20 x 20 cm. In the second year, the growth was high in the highland, and the highland was high in the leaf number and leaf weight and the same tendency in the yields. Among the planting distances, Yields in both areas were the highest in the 20 x 20 cm treatment, with 3,369 kg/10a in lowland and 7,257 kg/10a in highland. The growth of the third year was slightly better in the highland than that of the lowland but the difference was not significant. However, the number of leaves and leaf weight per plant were higher in the lowland than that of highland. And, in terms of leaf number and yield per 10a, it was also higher in the lowland than that in the highland. The narrower the planting distance was increased yields, and the highest yield was 6,051 kg/10a in 20 x 20cm. The lowland was high in yield until the third year, but the highland was the highest in the second year and decreased slightly in the third year. The narrower the planting distance in the both areas, the higher the yield, and the leaf size tended to be small.

Key words - Highland, Leaf number, Leaf weight, Lowland, Shading

서 언

곶취(*Ligularia fischeri* (Ledeb.) Turcz.)는 고산지대에 자생하고 어린잎을 생으로 먹으며 독특한 향미를 가지고 있어 쌈용 또는 묵나물 용으로 이용되어 왔다. 또한, 곶취는 각종 미네랄과 비타민을 함유하여 다른 채소류에 비해 높은 영양성분을 가진다고 알려지면서 최근에는 전국적으로 재배되며 다양한 형태로 섭취되고 있다(Cho and Kim, 2005). 또한 Suh *et al.*

(2015)은 신품종 곶취를 생으로 먹을 때 항산화 활성이 높았는데 4-5월보다는 6-7월에 수확한 잎이 항산화 활성이 더 높게 나타났다고 하였다.

여름에 흰가루병과 하고현상이 많이 발생하는 곶취와 곤달비를 대체하기 위해서 흰가루병에 저항성이면서 수량이 많은 ‘쌈마니(Suh *et al.*, 2012)’, ‘곶마니(Suh *et al.*, 2016)’, ‘다목이(Suh *et al.*, 2017)’, ‘수마니(Suh *et al.*, 2016)’ 그리고 ‘그린베어(Suh *et al.*, 2017)’ 등 5품종을 육성하였다. 그러나 이 품종들을 농가에서 안전하게 재배하기에는 아직까지 품종별 생리생태적 특성 구명이 필요한 상태이다. 현재까지 Suh *et al.* (2016) 이

*교신저자: E-mail jtsuh122@korea.kr

Tel. +82-33-330-1800

‘쌈마니’ ‘곰마니’ ‘다목이’ 품종에 대하여 고랭지와 평nan지에서 적정 정식기를 구명할 것 뿐이다. 그래서 우선적으로 곱취 신 품종 ‘쌈마니’를 대상으로 고랭지와 평nan지에서도 재배가 가능하며, 싹용으로 적당하면서 다수확 재배를 하기 위한 적정 재식 거리를 구명하고 자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

곱취의 시험재료는 ‘쌈마니’ 품종을 공시하였고 재배는 표고가 해발 750 m인 고랭지와 해발 20 m인 평nan지에서 하였으며 재식거리는 20 x 20, 20 x 30, 30 x 30, 35 x 40, 40 x 40 cm 등 5처리를 하고 난괴법 3반복으로 정식하였다. 정식은 2015년 5월 20일에 전년도에 순화하여 월동한 조직배양묘를 정식하였다. 1년차에는 8월 하순부터 수확이 가능하였으며 2-3년차에는 봄부터 수확이 가능하여 추대가 될 때까지 수확 조사하였다. 재배방법은 노지에 35% 차광재배를 하였으며 점적호스를 설치하여 관수하였고 기타는 관행에 준하여 재배하였다. 지역별 기온은 자동온도기록계(Thermo recorder TR-72U)를 이용하여 3년간 측정하였다. 생육 및 수량특성 조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준(RDA, 1995)에 준하였다.

결과 및 고찰

1년차에는 ‘쌈마니’ 품종의 묘를 봄에 정식하여 생육시킨 후 수확기인 가을에 생육과 수량을 조사한 결과를 Table 1에서 보면 식물체의 초장이나 엽장, 엽폭, 엽병장 등은 평nan지보다 고랭지에서 컸으며 경직경 또한 굵었다. 그러나 엽수는 고랭지보다는 평nan지가 많게 나타났으며 재식거리 간에는 40 x 40 cm구가 가장 많았고 재식거리가 넓을수록 많은 경향이였다. 그러나 주당 엽중은 평nan지보다 고랭지가 더 높게 나타났다. 10a당 엽수는 고랭지보다 평nan지가 많았으며 재식거리가 좁을수록 많은 경향을 보였으며 평nan지 20 x 20 cm 재식구에서 543.5천매로 가장 많았고 수량은 평nan지보다 고랭지가 약간 많은 편이었으며 20 x 20 cm 재식구에서 2,983 kg/10a로 가장 많았다. 엽수에 있어서는 지역 및 재식거리간에 고도의 유의성이 인정되었으나 엽중과 수량에서는 재식거리 간에만 고도의 유의성이 인정되었다. 식물체 생육량이 평nan지보다 고랭지가 많았던 이유는 Fig. 1의 2015년에 보면 6, 7, 8월의 기온이 곱취 생육에 최적 조건이었기 때문에 생육이 좋았고 반면 평nan지는 고온 조건이 되면서 생육이 저조하였기 때문으로 사료된다.

2년차에는 4월부터 6월 상순까지의 생육 및 수량을 Table 2에서 보면 역시 1년차와 같이 초장, 엽장, 엽폭, 엽병장, 경직경 등은 고랭지가 컸으며 엽수와 엽중에서도 고랭지가 많게 나타났으며 수량에 있어서도 같은 경향이였다. 이는 전년도 생육 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

재식거리 간에는 2지역 모두 재식거리가 짧은 20 x 20 cm 재식구에서 높았는데 평nan지는 3,369 kg/10a, 고랭지는 7,257 kg/10a로 나타났다. 엽수는 지역, 재식거리 모두 고도의 유의성이 인정되었으며 엽중은 지역, 재식거리 그리고 상호간에도 고도의 유의성이 인정되었다. 결과적으로 수량성에 있어서 지역과 재식거리 간에 고도의 유의성이 인정되어 2년차에는 고랭지에서 엽수와 수량이 높은 것으로 나타났다.

이렇게 수확을 끝내고 월동한 후 3년차의 생육 및 수량성을 Table 3에서 보면 3년차에도 생육은 고랭지가 평nan지보다 초장, 엽장, 엽폭 등이 약간 큰 편이나 큰 차이를 보이지 않았으며 경

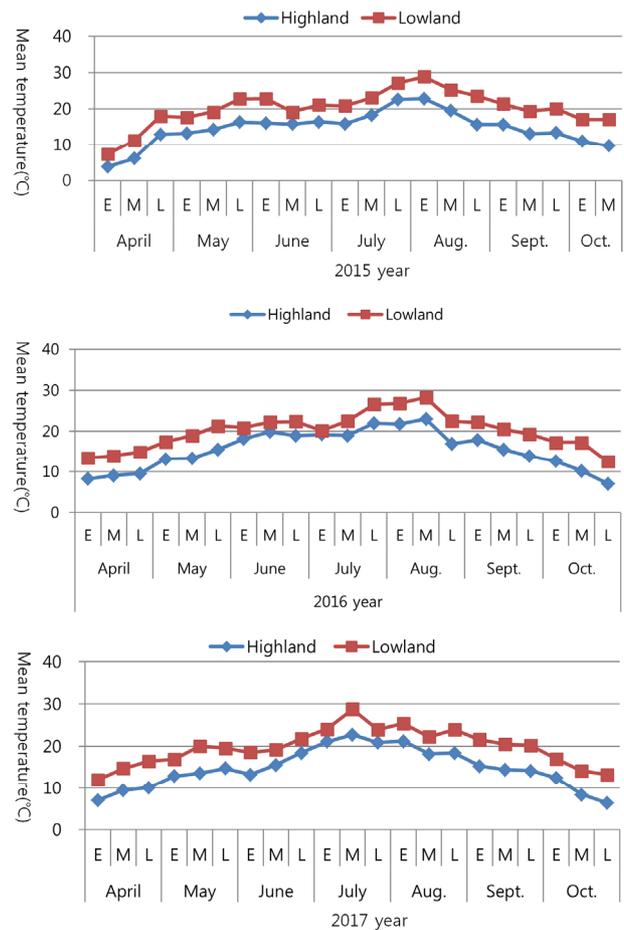


Fig. 1. Mean temperature of highland and lowland for growing periods in new variety ‘Sammany’ of Gomchwi.

Table 1. Comparison of growth and yield characteristics by region and planting distance on the 1st year after planting in the new variety ‘Sammany’ of Gomchwi (*Ligularia fischeri*)

Region	Planting distance (cm)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of leaves per plant	Leaf weight per plant (g)	No. of leaves per 10a (thousand)	Yield (kg/10a)
Lowland	20 x 20	40.8	12.7	16.1	27.4	4.9	36.2	190.1	543.5	2,852
	20 x 30	41.7	13.2	16.4	28.3	5.1	42.2	249.7	421.7	2,497
	30 x 30	37.6	12.9	16.3	23.8	5.2	44.4	254.6	296.0	1,698
	35 x 40	38.1	13.7	16.9	23.7	5.4	45.7	289.5	195.9	1,241
	40 x 40	36.3	15.2	18.5	20.9	5.8	50.0	319.7	187.6	1,199
Highland	20 x 20	47.7	13.4	18.1	34.3	5.2	26.7	198.8	401.0	2,983
	20 x 30	48.6	13.5	18.6	33.8	5.5	32.0	255.8	320.3	2,558
	30 x 30	47.4	13.9	18.7	32.5	5.5	37.2	306.1	248.0	2,041
	35 x 40	44.7	14.9	19.8	28.6	6.0	41.1	333.2	176.1	1,428
	40 x 40	40.4	14.3	18.4	25.4	7.6	44.1	301.9	165.3	1,132
LSD..05	A ^z	**	NS	**	**	NS	***	NS	***	NS
	B	NS	NS	NS	*	NS	***	**	***	***
	A x B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS

^zNS, *, **, *** indicates not significant or significant at the $P \leq 0.05$, or $P \leq 0.01$, or $P \leq 0.001$ level, respectively.

Table 2. Comparison of growth and yield characteristics by region and planting distance on the 2nd year after planting in the new variety ‘Sammany’ of Gomchwi (*Ligularia fischeri*)

Region	Planting distance (cm)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of leaves	Leaf weight per plant (g)	No. of leaves per 10a (thousand)	Yield (kg/10a)
Lowland	20 x 20	22.8	7.8	9.6	15.5	3.4	76.1	224.6	1,141.6	3,369
	20 x 30	23.5	8.4	9.8	16.1	3.4	99.9	308.5	951.1	3,085
	30 x 30	23.2	8.6	9.9	15.5	3.6	110.8	395.5	738.4	2,637
	35 x 40	24.0	8.9	10.4	16.2	3.8	121.9	489.0	522.3	2,096
	40 x 40	24.6	9.2	11.3	16.5	4.3	140.6	607.3	527.1	2,277
Highland	20 x 20	36.3	10.8	12.4	27.8	5.9	92.0	483.8	1,389.2	7,257
	20 x 30	36.0	10.8	12.9	28.0	5.3	121.7	657.3	1,216.7	6,573
	30 x 30	36.6	11.8	14.1	27.4	5.4	138.9	820.4	926.3	5,470
	35 x 40	35.9	12.3	14.3	26.4	5.6	159.6	1,061.3	684.2	4,549
	40 x 40	33.3	11.5	13.6	23.6	5.4	181.6	1,128.3	681.0	4,231
LSD..05	A ^z	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	B	NS	NS	**	NS	NS	***	***	***	***
	A x B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS

^zNS, *, **, *** indicates not significant or significant at the $P \leq 0.05$, or $P \leq 0.01$, or $P \leq 0.001$ level, respectively.

Table 3. Comparison of growth and yield characteristics by region and planting distance on the 3rd year after planting in the new variety ‘Sammany’ of Gomchwi (*Ligularia fischeri*)

Region	Planting distance (cm)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of leaves	Leaf weight per plant (g)	No. of leaves per 10a (thousand)	Yield (kg/10a)
Lowland	20 x 20	25.7	8.0	10.9	17.8	3.2	86.0	403.4	1,290	6,051
	20 x 30	28.1	8.1	14.0	19.7	3.4	116.4	575.0	1,164	5,750
	30 x 30	27.8	8.1	11.5	20.0	3.3	133.2	688.5	888	4,590
	35 x 40	27.7	8.9	12.3	18.6	3.3	141.0	729.1	604	3,125
	40 x 40	27.8	8.9	11.8	18.9	3.5	165.9	974.7	622	3,655
Highland	20 x 20	28.5	8.7	11.6	19.8	3.0	74.0	318.1	1,109.5	4,772
	20 x 30	29.8	8.7	11.8	26.0	3.2	91.0	372.1	906.7	3,721
	30 x 30	30.2	9.3	12.7	21.2	3.5	105.0	484.4	698.3	3,230
	35 x 40	31.4	9.3	12.3	22.4	3.5	129.0	620.5	551.5	2,660
	40 x 40	32.4	10.3	13.3	22.5	3.8	148.8	770.1	558.0	2,888
LSD..05	A ^z	*	*	NS	*	NS	**	**	**	**
	B	NS	NS	NS	NS	**	***	***	***	**
	A x B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

*NS, *, **, *** indicates not significant or significant at the $P \leq 0.05$, or $P \leq 0.01$, or $P \leq 0.001$ level, respectively.

직경은 유사하였다. 그러나 주당 엽수와 엽중에 있어서는 고랭지보다는 평단지에서 많았으며, 재식거리가 넓을수록 많아지는 경향을 보였다. 그러나 10a당 엽수와 수량을 보면 고랭지보다 평단이 많았으며 재식거리간에는 재식거리가 좁을수록 수량성이 높아 평단지 20 x 20 cm 재식구에서 6,051 kg/10a로 가장 높게 나타났다. 역시 지역과 재식거리별로는 고도의 유의성이 인정되었으나 상호간에는 유의성이 인정되지 않았다. 이는 Seo *et al.* (2017)이 고려영경귀 재식거리 시험에서 20 x 25 cm처리로 재식거리를 좁혀도 수량 차이는 없었다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 또한 Kim *et al.* (2016)은 일시수확형 상추의 재식거리 시험에서 관행의 20 x 20 cm보다 15 x 15 cm구가 청상추는 35.5%, 적상추는 24.7% 증수되었다는 보고하였는데 이는 본 연구에서 재식거리가 좁을수록 수량이 높게 나온 결과와 유사한 경향을 보였다.

3년간의 수량 변화를 Fig. 2에서 보면 평단지는 3년차까지 수량성이 높아지나 고랭지에서는 2년차가 가장 많고 3년차에는 떨어지는 경향을 보이므로 비배관리에 신경을 써야 할 것으로 사료된다.

3년간 종합 수량을 Fig. 3에서 보면 지역별로는 고랭지가 수량은 높았으나 Fig. 1의 2016년에서 보는 바와 같이 평단지의

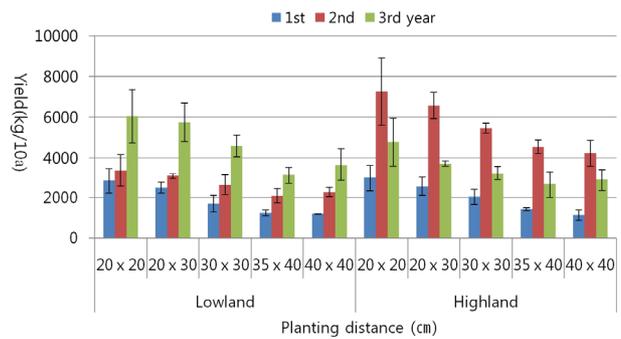


Fig. 2. Comparison of yield between planting distances by 2 regions for 3 years. Vertical bars indicate standard error.

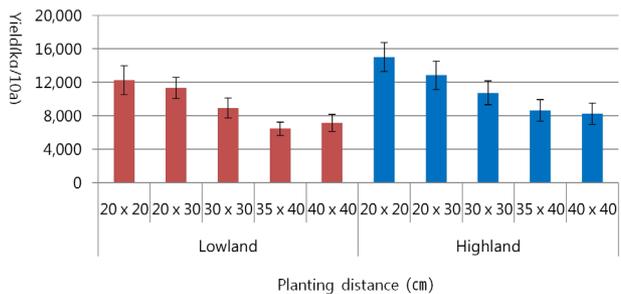


Fig. 3. Comparison of total yield between planting distances by 2 regions for 3 years. Vertical bars indicate standard error.

4월상순 기온이 고랭지에서는 5월 상순 기온과 같기 때문에 이 기온차 때문에 평단지보다 약 1개월 정도 늦게 수확을 시작하게 된다. 그러나 평산지는 수량은 약간 떨어져도 고랭지보다 1개월 일찍 수확한다는 점을 감안한다면 2지역 모두 장점을 가지고 있다고 볼 수 있다.

위의 결과를 종합해보면 수량에 있어서는 평산지는 3년차까지 계속 높아지나 고랭지에서는 2년차에 가장 많고 3년차에는 약간 떨어지는 경향을 보였다. 재식거리 간에는 2지역 모두 재식거리가 좁을수록 수량이 많고 앞은 작아지는 경향이였다.

적 요

최근 육성된 곱취 신품종 ‘쌈마니’의 고랭지와 평산지 다수확 재배를 위한 적정 재식거리를 구명하고 자 본 연구를 수행하였다. 재배지역은 표고가 해발 750 m인 고랭지와 해발 20 m인 평산지에서 하였으며, 재식거리는 20 x 20, 20 x 30, 30 x 30, 35 x 40, 40 x 40 cm 등 5처리를 하고 난괴법 3반복으로 정식하고 노지에서 35% 차광재배를 하였다. 1년차 ‘쌈마니’ 품종의 생육은 평산지보다 고랭지에서 컸으나 엽수는 고랭지보다는 평산지가 많게 나타났고, 재식거리간에는 40 x 40 cm구가 가장 많았고 재식거리가 넓을수록 많은 경향이였다. 그러나 주당 엽중은 평산지보다 고랭지가 더 높게 나타났다. 10a당 엽수는 고랭지보다 평산지가 많았으며, 재식거리가 좁을수록 많은 경향을 보였고, 평산지 20 x 20 cm 재식구에서 543.5천매로 가장 많았다. 수량은 평산지보다 고랭지가 약간 많은 편이었으며 20 x 20 cm 재식구에서 2,983 kg/10a로 가장 많았다. 2년차에도 생육은 고랭지가 컸으며 엽수와 엽중에서도 고랭지가 높게 나타났으며 수량에 있어서도 같은 경향이였다. 재식거리간에는 2지역 모두 재식거리가 좁은 20 x 20 cm 재식구에서 높았는데 평산지는 3,369 kg/10a, 고랭지는 7,257 kg/10a로 나타났다. 3년차의 생육은 고랭지가 평산지보다 약간 좋은 편이나 큰 차이를 보이지 않았으며 경직경은 유사하였다. 그러나 주당 엽수와 엽중에 있어서는 고랭지보다는 평산지에서 많았으며 재식거리간에는 재식거리가 넓을수록 많아지는 경향을 보였다. 그러나 10a당 엽수와 수량을 보면 역시 고랭지보다 평산지가 많았으며 재식거리간에는 재식거리가 좁을수록 수량성이 높아 평산지 20 x 20 cm 재식구에서 6,051 kg/10a로 가장 높게 나타났다. 3년간의 수량 변화를 보면 평산지는 3년차까지 계속 높아지나 고랭지에서는 2년차가 가장 많고 3년차에는 약간 떨어지는 경향을 보였다. 재식거리

간에는 2지역 모두 재식거리가 좁을수록 수량이 많고 앞의 크기는 작아지는 경향이였다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호 PJ01135702)의 지원에 의해 이루어진 것임.

References

- Cho, S.D. and S.D. Kim. 2005. Food product development and quality characterization of *Ligularia fischeri* for food resources. Korean J. Food Preserv. 12:43-47 (in Korean).
- Rural Development Administration (RDA). 1995. Manual for Agricultural Investigation. Suwon, Korea (in Korean).
- Kim, E.J., C.S. Kim, M.J. Uhm, S.Y. Jin and J.M. Kim. 2016. Selection of optimal cultivars and planting distance for stable production of single-harvested lettuce (*Lactuca sativa* L.). Korean J. Hort. Sci. Technol. 34 (Suppl. I):71.
- Seo, H.T., S.W. Kim, Y.B. Kim, B.G. Choi, Y.G. Moon and D.K. Hong. 2017. Characteristics of farming Korean thistle (*Cirsium setidens*) in Gangwon-do and yields according to planting distance and sowing amount. Korean J. Hort. Sci. Technol. 35 (Suppl. I):73-74.
- Suh, J.T., E.Y. Choi, D.L. Yoo, K.D. Kim, J.N. Lee, S.Y. Hong, S.J. Kim, J.H. Nam, H.M. Han and M.J. Kim. 2015. Comparative study of biological activities at different harvesting times and new varieties for highland culture of Gom-chwi. Korean J. Plant Res. 28(4):391-399 (in Korean).
- Suh, J.T., D.L. Yoo, K.D. Kim, J.N. Lee, Y.S. Kweon and W.B. Kim. 2012. Breeding of *Ligularia* spp. hybrid ‘Sammany’ cultivar with high quality and yield, and resistance of powdery mildew disease. Korean J. Hort. Sci. Technol. 30 (Suppl. I):99.
- Suh, J.T., K.D. Kim, J.N. Lee, S.Y. Hong, S.J. Kim J.H. Nam, H.B. Shon and Y.H. Kim. 2017. Breeding of ‘Greenbear’ cultivar of Gomchwi (*Ligularia fischeri* spp) with disease resistance, high quality and yield. 2017 International Symposium, Korean J. Plant Res. 30 (Suppl. I):83 (in Korean).
- Suh, J.T., D.L. Yoo, K.D. Kim, J.N. Lee, Y.S. Kwon and W.B. Kim. 2016. Breeding of ‘Gommany’ cultivar of Gomchwi with disease resistant, high quality, and yield. Korean J. Plant Res. 29(5):625-629 (in Korean).
- _____ . 2017. Development of ‘Damogy’ cultivar

of Gomchwi with disease resistant, high quality, and yield. Korean J. Plant Res. 30(4):475-480 (in Korean).
Suh, J.T., K.D. Kim, J.N. Lee, S.Y. Hong, S.J. Kim, J.H. Nam, H.B. Sohn and Y.H. Kim. 2016. Breeding of *Ligularia fischeri* spp. hybrid 'Soomany' cultivar with high quality and

yield, and resistant of powery mildew disease. Korean J. Plant Res. 29 (Suppl. I):186 (in Korean).
_____. 2016. Study of proper planting time for different altitude areas of new varieties in Gomchwi. Korean J. Hort. Sci. Technol. 34 (Suppl. I):78.

(Received 12 April 2018 ; Revised 29 June 2018 ; Accepted 23 July 2018)