

소비자 맞춤형 고품질 큰느타리버섯 생산을 위한 품질관리 기준

이찬중* · 유명미 · 한주연 · 정종천 · 전창성 · 문지원 · 공원식 · 서장선

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과

Quality standard of *Pleurotus eryngii* for production of customized-type and high quality mushroom

Chan-Jung Lee*, Young-Mi Yoo, Ju-Yeon Han, Jong-Chun Cheong, Chang-Sung Jhune, Ji-Won Moon, Won-Sik Kong and Jang-Sun Suh

Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Eumseong 369-873, Korea

¹Division of Chemical Safety, National Academy of Agricultural Science, RDA, Eumseong, 369-873, Korea

ABSTRACT: This study was carried out to provide standardization for mushroom production of high quality at farmhouse. The standardization does much to improve merchantable quality, distribution efficiency and fair dealings by shipping of the standard agricultural products. Therefore, modification of these standards is required to fit farmhouse situations. The standardization for production of *Pleurotus eryngii* of high quality follows like this. A grades were above 90 g at average weight, more 50 mm at stipe thick, 1.6~1.7 at stipe length/stipe thick rate and 1.1~1.2 at pileus diameter/stipe thick ratio. B grades were more 45 g at average weight, above 40 mm at stipe thick, 1.8~1.9 at stipe length/stipe thick ratio and 1.2~1.4 at pileus diameter/stipe thick ratio.

KEYWORDS: Farmhouse, *Pleurotus eryngii*, Quality, Standardization

서 론

느타리버섯, 양송이버섯, 표고버섯 및 팽이버섯 등 대부분의 식용버섯은 담자균류에 속하며 독특한 맛과 향기, 약용 효과를 지니고 있다(Yim *et al.*, 1991). 큰느타리버섯은 유럽 지역에서 1950년대에 인공재배에 성공하였고(Rajaratnam and Bano, 1987), 국내에서는 1997년 재배법이 개발되어

보급되어 오고 있다. 생산량 꾸준히 증가하여 2012년 50,605톤으로 전체 버섯 생산량의 24.2%를 차지하고 있다(MFAFF, 2012). 수출은 2012년 3,389톤 12,483불이 수출되어 팽이버섯에 이어 2위의 실적을 기록하고 있다(KATI, <http://www.kati.net/>).

국민소득의 증가로 소비자들의 고품질·안전농산물에 대한 수요가 증가되면서 유통업체들은 표준규격화 된 신선하고, 안전한 농산물을 공급받기를 희망하고 있고 최근에는 홈쇼핑과 전자상거래의 도입으로 농산물 유통환경이 급격히 변하고 있다(Yun *et al.*, 2007). 버섯은 수확 후 호흡과 대사 작용이 일반 과일이나 채소류에 비해 왕성하여 중량 감소가 빠르고 외관이 수축되며 호흡열의 상승으로 인해 변색과 미생물 번식 등의 품질 저하가 급속하게 일어난다(Lee *et al.*, 2003; Kim *et al.*, 2006). 유통 중인 버섯의 품질은 갖의 개열, 표면색택, 고유의 향 및 조직감 등으로 평가되며 특히 표면의 변색정도와 갖의 개열상태는 품질을 평가하는 데 매우 중요한 요소가 된다(Nahmgung *et al.*, 1995; Bartley *et al.*, 1991; Anantheswaran and Beelman, 1995). 또한 유통 중 포장재의 눌림 등으로 저장성이 짧아 선도유지에 많은 어려움이 있는 실정이다

J. Mushrooms 2014 March, 12(1):67-72
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2014.12.1.67>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
 E-mail : lchanj@korea.kr
 Tel : +82-43-871-5711, Fax : +82-43-871-5702

Received March 5, 2014
 Revised March 28, 2014
 Accepted April 1, 2014

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Characteristics of fruiting body on different grade of *Pleurotus eryngii* from Seoul Garak wholesale Market

Division	weight per one (g)	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Stipe color		Pileus color		Stipe hardness (g/mm)	Pileus hardness (g/mm)
		diam.	thic.	diam.	leng.	L	a	L	a		
A grade 1	99.3	56.8	9.56	53.8	93.2	74.1	0.33	26.0	0.37	165.0	48.9
A grade 2	92.1	63.2	8.52	52.2	86.8	75.4	0.33	32.1	0.36	177.2	68.0
A grade 3	82.2	60.2	7.92	42.8	84.9	71.7	0.33	27.7	0.37	164.1	61.4
Average	91.2	60.1	8.66	49.6	88.3	73.8	0.33	28.61	0.37	168.8	59.4
B grade 1	82.0	65.0	9.25	44.6	86.4	73.3	0.33	37.8	0.36	145.8	59.7
B grade 2	74.5	63.1	8.50	43.6	91.1	71.7	0.33	29.9	0.37	184.6	58.6
B grade 3	54.0	59.9	7.45	35.9	76.2	74.5	0.33	33.2	0.37	157.4	52.9
B grade 4	77.0	68.3	8.15	45.0	92.6	73.1	0.33	32.4	0.37	164.0	54.6
Average	68.5	63.8	8.03	41.5	86.6	73.1	0.33	31.86	0.37	168.7	55.4
C grade 1	107.2	60.3	8.40	50.7	112.6	69.9	0.33	38.8	0.36	158.2	64.9
C grade 2	76.0	48.7	6.77	40.0	113.0	73.5	0.33	44.9	0.36	171.1	83.0
C grade 3	153.4	79.3	10.95	55.4	124.8	74.7	0.33	32.1	0.36	163.2	55.8
C grade 4	57.1	50.2	8.03	35.0	86.2	71.3	0.33	42.4	0.36	192.8	76.3
Average	95.5	59.4	8.58	43.5	108.0	73.2	0.33	39.81	0.36	175.7	71.7

(Kader, 1985; Warwick and Tsureda, 1997; Lee and Whitaker, 1995; Dennis and Lenoard, 1975). 따라서 장거리 수송이나 유통중 신선도를 유지하기 위한 적절한 방법에 대한 연구가 시급한 실정이다. 농산물에 대한 등급별 표준규격은 국립농산물품질관리원 고시 제2011-45호에 규정되어있으며(NAQS, 2012), 표준규격화란 농산물을 전국적으로 통일된 기준, 즉 표준규격에 맞도록 품질, 크기, 쓰임새에 따라 등급을 매겨 분류하고 규격포장재에 담아 출하함으로써 내용물과 표시사항이 일치되도록 하는데 있다. 큰느타리버섯의 경우 무게 중심의 날개 고르기가 품질등급의 주요 기준으로 설정되어 있는 실정이다. 그러나 현재의 경매시장에서 거래되고 있는 큰느타리버섯의 등급은 농산물표준규격의 기준에 의해 결정되는 것이 아니라 유통 상인의 주관에 의해 등급이 결정되는 경우가 많고 실제로 표준규격과 경매되는 등급기준과 많은 차이를 보이고 있다.

본 연구는 큰느타리버섯 재배농가에서 생산된 버섯이 유통중 높은 등급을 받을 수 있도록 농가단위의 고품질버섯 생산을 위한 품질기준을 제시하고 현실에 맞는 농산물 표준규격을 설정하고자 실험을 실시하였다.

유통 큰느타리버섯의 품질특성 조사

실험에 사용한 큰느타리버섯은 가락동농수산물도매시장과 재배농가에서 직접 구입하였다. 가락동농수산물시장에서는 큰느타리버섯을 등급별로 특품, 상품, 보통 등 세 종류로 구입하였고, 재배농가로부터는 농가가 임의대로 결정하여 출하하는 큰느타리버섯의 특품과 상품을 구입하여 외관 상태와 모양이 전체적으로 균일한 것을 선별하여 시

료로 사용하였다. 표면색은 색차계(Minolta CR-200)로 측정하여 L, a값으로 나타내었으며, 경도는 Texture Analyser (LLOYD Instrument, Ametek, Inc, UK)를 이용하여 depression limit 10 mm, test speed 50 mm/min, trigger 0.1N의 조건에서 측정하였다.

유통되고 있는 큰느타리버섯의 등급별 품질규격을 파악하기 위하여 가락동농수산물시장을 직접 방문하여 경매 후 등급별로 큰느타리버섯을 구입하여 품질규격을 조사한 결과는 Table 1과 같다. A등급(특품)의 평균개체중은 91.2 g, 갓 직경은 60.1 mm, 대 길이는 88.3 mm였으며, B등급(상품)의 개체중은 68.5 g, 갓 직경은 63.8 mm, 대 길이는 86.6 mm으로 조사되었다(Table 1, Fig. 1). 농산물표준규격에서 큰느타리버섯의 품질기준은 개체중(g)의 정도에 따라 특품은 45 g 이상, 상품은 20 g 이상, 보통은 특상에 미달하는 버섯으로 구분하고 있다.

이상과 같은 결과 가락동시장에서 구입한 큰느타리버섯은 현재의 농산물표준규격으로는 모든 버섯이 구입등급에 관계없이 특품에 포함되었다. 그러나 경매시장에서는 개체중의 고르기 정도로 품질등급이 결정되는 것이 아니라 버섯의 모양, 대의 길이, 갓의 크기, 자실체의 색채 등 다양한 특성을 고려하여 등급을 결정하는 것으로 농가에서는 가락동시장의 품질등급에 맞추기 위해서는 시장이 요구하는 품질의 버섯을 생산하여 공급하여야 제대로 된 버섯가격을 받을 수 있을 것이다. 따라서 시장이 요구하는 품질규격 기준을 설정하여 재배농가에 보급하고 재배농가는 이 기준에 맞는 버섯 생산을 위한 기술을 개발한다면 농가소득에 크게 기여할 것이다. 시장 요구형 등급별 기준을 마련하기 구입버섯에 대한 다양한 특성을 조사한 결

Table 2. Quality on pileus and stipe ratio of *Pleurotus eryngii* from Seoul Garak wholesale Market

Division	stipe length/ stipe diameter ratio	pileus diameter/ stipe diameter ratio	pileus diameter/ stipe length ratio
A grade 1	1.7	1.1	0.6
A grade 2	1.7	1.2	0.7
A grade 3	2.0	1.4	0.7
Average	1.8	1.2	0.7
B grade 1	1.9	1.5	0.8
B grade 2	2.1	1.4	0.7
B grade 3	2.1	1.7	0.8
B grade 4	2.1	1.5	0.7
Average	2.1	1.5	0.7
C grade 1	2.2	1.2	0.5
C grade 2	2.8	1.2	0.4
C grade 3	2.3	1.4	0.6
C grade 4	2.5	1.4	0.6
Average	2.5	1.4	0.5

과 자실체 무게, 대굵기, 대길이/대굵기 비율 및 갓직경/대굵기 비율 등과 가락동시장 경매 등급기준과 밀접한 상관관계가 있는 것으로 조사되었다. A등급(특품)의 경우 대길이/대굵기 비율이 1.7, 갓직경/대굵기 비율이 1.1~1.2였으며, B등급(상품)의 경우 대길이/대굵기 비율이 1.9~2.1,

갓직경/대굵기 비율이 1.4~1.7였으나, C등급(보통)의 경우는 서로 간에 상관관계가 없었다(Table 2).

농가별 큰느타리버섯의 품질특성 조사

재배농가의 품질기준을 제시하기 위하여 농가가 임의대로 결정하여 출하하는 큰느타리버섯의 특품과 상품을 구입하여 특성을 조사한 결과 같은 등급이라도 농가마다 품질에 있어서는 많은 차이를 보였다(Table 3). 이들 구입 버섯을 가락동시장의 경매 등급과 비슷하게 구분하여 다양한 특성들을 조사하였다. 그 결과 가락동시장에서 구입한 등급별 기준과 거의 비슷한 결과를 얻었다. A등급(특품)으로 분류된 버섯의 경우 평균개체중은 101.8 g, 대굵기는 53.8 mm, 대길이/대굵기 비율은 1.61.7, 갓직경/대굵기 비율은 1.0~1.2였으며, B등급(상품)의 경우 평균개체중은 77.8 g, 대굵기는 45.3 mm, 대길이/대굵기 비율이 1.8~1.9, 갓직경/대굵기 비율이 1.2~1.4였다(Table 4, Table 5, Fig. 2).

큰느타리버섯의 품질등급관리 기준

가락동시장과 재배농가에서 구입한 큰느타리버섯의 다양한 품질특성을 조사한 결과 농가에서 활용 가능한 품질관리 기준으로 설정하였다. A등급(특품)의 기준은 평균개체중은 90 g 이상, 대굵기는 50 mm 이상, 대길이/대굵기 비율은 1.6~1.7, 갓직경/대굵기 비율은 1.1~1.2이 되어야 하며, B등급(상품)은 평균개체중은 45 g 이상, 대굵기는 40 mm 이상, 대길이/대굵기 비율이 1.8~1.9, 갓직경/대굵기 비율이 1.2~1.4로가 될 경우 가락동시장에서 특품과



Fig. 1. Fruiting body on different quality grades of *Pleurotus eryngii* from Seoul Garak wholesale Market.

Table 3. Characteristics of quality of *Pleurotus eryngii* buying from farmhouse

Division	weight per one (g)	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Sipe color		Pileus color		Stipe hardness (g/mm)	Pileus hardness (g/mm)	
		diam.	thic.	diam.	leng.	L	a	L	a			
A grade	farm 1	97.8	54.5	13.7	52.1	88.0	80.4	0.33	24.4	0.37	198.7	63.5
	farm 2	93.9	65.7	15.6	52.9	88.0	75.7	0.33	28.2	0.37	177.5	54.3
	farm 3	106.3	58.4	12.5	54.4	95.0	76.9	0.33	30.9	0.37	186.9	59.2
	farm 4	109.2	62.2	13.2	55.6	87.0	78.0	0.33	25.0	0.38	191.2	50.4
	farm 5	90.3	68.0	15.6	47.7	95.0	78.1	0.33	32.0	0.36	172.0	56.8
	farm 6	106.2	63.3	9.7	53.7	99.0	76.2	0.33	24.4	0.38	181.9	45.5
	farm 7	105.6	66.5	13.5	53.1	92.0	87.9	0.32	30.6	0.37	173.8	41.2
	farm 8	102.4	65.7	11.6	48.1	99.0	75.9	0.34	27.1	0.38	111.5	47.4
	Average	101.5	63.1	13.2	52.2	92.9	78.6	0.34	27.8	0.37	174.2	52.3
B grade	farm 1	64.7	50.1	14.2	42.8	80.0	80.8	0.33	21.9	0.37	191.3	53.1
	farm 2	108.7	73.1	15.1	51.0	93.0	74.1	0.33	28.5	0.37	180.6	58.7
	farm 3	66.1	57.3	11.1	42.6	83.0	77.9	0.33	29.2	0.37	187.7	60.2
	farm 4	71.9	56.8	12.7	44.9	78.5	78.8	0.33	29.5	0.37	208.9	53.1
	farm 5	54.3	52.1	12.0	45.0	70.0	75.1	0.33	34.7	0.37	186.9	74.5
	farm 6	82.9	73.9	13.7	46.7	76.0	75.6	0.33	28.4	0.37	194.3	39.9
	farm 7	71.4	64.9	12.2	42.9	81.0	75.6	0.33	34.7	0.37	180.6	49.1
	farm 8	83.3	56.3	10.7	43.7	91.0	77.4	0.33	29.8	0.37	126.8	53.8
	Average	75.4	60.6	12.7	45.0	81.6	76.9	0.34	29.6	0.37	182.1	55.3

Table 4. Characteristics of quality on different grade of *Pleurotus eryngii* from farmhouse

Division	weight per one (g)	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Sipe color		Pileus color		Stipe hardness	Pileus hardness	
		diam.	thic.	diam.	leng.	L	a	L	a			
A grade	farm 1	97.8	54.5	13.7	52.1	88.0	80.4	0.33	24.4	0.37	198.7	63.5
	farm 2	93.9	65.7	15.6	52.9	88.0	75.7	0.33	28.2	0.37	177.5	54.3
	farm 3	106.3	58.4	12.5	54.4	95.0	76.9	0.33	30.9	0.37	186.9	59.2
	farm 4	109.2	62.2	13.2	55.6	87.0	78.0	0.33	25.0	0.38	191.2	50.4
	Aver.	101.8	60.2	13.8	53.8	89.5	77.7	0.33	27.1	0.37	188.6	56.9
B grade	farm 1	64.7	50.1	14.2	42.8	80.0	80.8	0.33	21.9	0.37	191.3	53.1
	farm 2	108.7	73.1	15.1	51.0	93.0	74.1	0.33	28.5	0.37	180.6	58.7
	farm 3	66.1	57.3	11.1	42.6	83.0	77.9	0.33	29.2	0.37	187.7	60.2
	farm 4	71.9	56.8	12.7	44.9	78.5	78.8	0.33	29.5	0.37	208.9	53.1
	Aver.	77.8	59.3	13.3	45.3	83.6	77.9	0.33	27.3	0.37	192.1	56.3

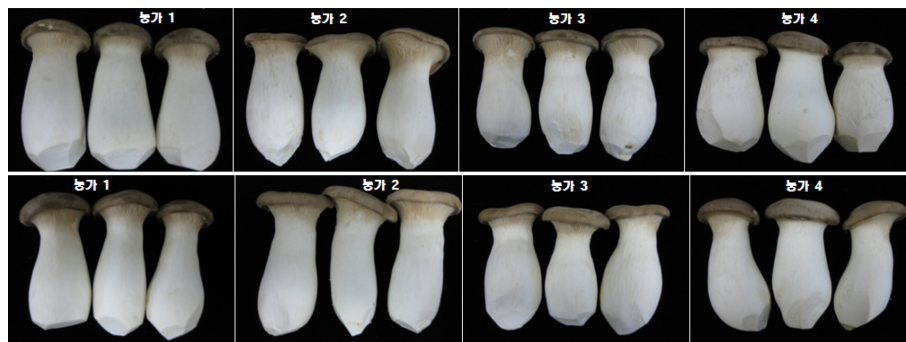


Fig. 2. Fruiting body on different quality grades of *Pleurotus eryngii* from farmhouse (upper: A grade, under: B grade)

Table 5. Quality on pileus and stipe ratio of *Pleurotus eryngii* from farmhouse

Division	weight per one(g)	stipe diameter (mm)	stipe length/stipe diameter ratio	pileus diameter/stipe diameter ratio	pileus diameter/stipe length ratio	
A grade	farm 1	97.8	52.1	1.7	1.0	0.6
	farm 2	93.9	52.9	1.7	1.2	0.7
	farm 3	106.3	54.4	1.7	1.1	0.6
	farm 4	109.2	55.6	1.6	1.1	0.7
	Average	101.8	53.8	1.7	1.1	0.7
B grade	farm 1	64.7	42.8	1.9	1.2	0.6
	farm 2	108.7	51.0	1.8	1.4	0.8
	farm 3	66.1	42.6	1.9	1.3	0.7
	farm 4	71.9	44.9	1.8	1.3	0.7
	Average	77.8	45.3	1.8	1.3	0.7

Table 6. Quality standard for production of high quality *Pleurotus eryngii*

Division	A grade	B grade	C grade
Quality standard	<ul style="list-style-type: none"> • fruit weight > 90 g • stipe diameter > 50 mm • stipe length/stipe diameter ratio : 1.6~1.7 • pileus diameter/stipe diameter ratio : 1.1~1.2 	<ul style="list-style-type: none"> • fruit weight > 45 g • stipe diameter > 40 mm • stipe length/stipe diameter ratio : 1.8~1.9 • pileus diameter/stipe diameter ratio : 1.2~1.4 	<ul style="list-style-type: none"> • mushroom except A and B grade

상품으로 판매가 가능할 것으로 판단된다(Table 6).

적 요

유통 중인 큰느타리버섯과 재배농가에서 출하되고 있는 버섯의 등급별 품질규격을 조사하여 농산물표준규격의 내용을 개선하고 재배농가에서 고품질의 큰느타리버섯 생산을 위한 품질관리 기준을 제시하고자 하였다. 가락동시장에서 구입한 큰느타리버섯의 경우 A등급(특품)의 평균개체중은 91.2 g, 갓 직경은 60.1 mm, 대 길이는 88.3 mm였으며, B등급(상품)의 개체중은 68.5g, 갓 직경은 63.8 mm, 대 길이는 86.6 mm였다. A등급(특품)의 경우 대길이/대굽기 비율이 1.7, 갓직경/대굽기 비율이 1.1~1.2였으며, B등급(상품)의 경우 대길이/대굽기 비율이 1.9~2.1, 갓직경/대굽기 비율이 1.4~1.7였으나, C등급(보통)의 경우는 서로간에 상관관계가 없었다. 농가에서 구입한 큰느타리버섯의 경우 A등급(특품)으로 분류된 버섯의 평균개체중은 101.8 g, 대굽기는 53.8 mm, 대길이/대굽기 비율은 1.6~1.7, 갓직경/대굽기 비율은 1.01.2였으며, B등급(상품)의 경우 평균개체중은 77.8 g, 대굽기는 45.3 mm, 대길이/대굽기 비율이 1.8~1.9, 갓직경/대굽기 비율이 1.2~1.4였다. 따라서 고품질의 큰느타리버섯 생산을 위하여 농가에서 활용 가능한 품질관리 기준을 다음과 같다. A등급(특품)의 기준은 평균개체중은 90 g 이상, 대굽기는 50 mm 이상, 대길이/대굽기 비율은 1.6~1.7, 갓직경/대굽기 비율은 1.1~1.2이 되어야 하며, B등급(상품)은 평균개체중은 45 g 이상, 대굽기는 40 mm 이상, 대길이/대굽기 비율이 1.8~1.9, 갓직경/

대굽기 비율이 1.2~1.4가 될 경우 가락동시장에서 특품과 상품으로 판매가 가능할 것으로 판단된다.

감사의 말씀

본 연구는 농촌진흥청 기관고유 연구과제 (PJ010121032014)에 의하여 수행된 연구결과입니다.

참고문헌

Anantheswaran RC, Beelman RB. 1995. Fresh mushroom quality as affected by modified atmosphere packaging. *J Food Sci.* 60 :334-340.

Bartley CE, Beelman RB, Winnett JR. 1991. Factors affect colour of cultivated mushrooms (*Agaricus bisporus*) prior to harvest and during postharvest storage. *Mushroom Sci.* 13:689-694.

Dennis PM, Lenoard NM. 1975. Effect of storage temperature on postharvest changes in mushrooms. *J. American Soc Hort Sci.* 100:16-19.

Kader AA. 1985. Postharvest biology and technology an overview. In: Postharvest Technology of Horticultural Crops. The regents of the university of California, *Division of Agriculture and Natural Resource, CA, USA.* p 3-8.

Kim MC, Kim MJ, Kim T, Park GT, Son HJ, Kim GY, Choi WB, Oh DC, Heo MS. 2006. Comparison of antibacterial and antioxidant activities of mushroom mycelium culture extracts cultivated in the citrus extracts. *Kr J Biotech Bioeng.* 21:72-78.

Korea Agricultural Trade Information (KATI). (<http://www.kati.net/>). (in Korean).

- Lee CY, Whitaker JR. 1995. Enzymatic browning and its prevention. In: Enzymatic browning in fruits. American Chemistry Society, Washington DC, USA. p9-22.
- Lee HD, Yoon HS, Lee WO, Jeong H, Cho KH, Park WK. 2003. Estimated gas concentrations of MA (modified atmosphere) and changes of quality characteristics during the MA storage on the oyster mushrooms. *Korean J Food Preserv.* 10:16-22.
- Ministry for food, agriculture, forestry and fisheries. Republic of Korea. 2011. The actual putout of oil seeds and cash crops. pp. 10. Republic of Korea.(in Korean).
- Nahmgung B, Kim BS, Kim OW, Chung JW, Kim DC. 1995. Freshness keeping of Shiitake mushroom by vacuum cooling. *Agric Chem and Biotech.* 38:345-352.
- National Agriculture Product Quality Management Service. 2012. No. 2011-45.
- Rajarithnam, R. and Bano, Z. 1987. *Pleurotus* mushrooms. Part1A. Morphology, life cycle, taxonomy. breeding and cultivation. *CRC Critical in Food Science and Nutrition.* 26: 157-222.
- Warwick MG, Tsureda A. 1997. The interaction of the soft rot bacterium *Pseudomonas gladioli* pv. *agaricola* with Japanese cultivated mushrooms. *Can J Microbiol*, 43:639-648.
- Yim SB, Kim MO, Koo SJ. 1991. Determination of dietary fiber contents in mushrooms. *Korean J Food Cook Sci.* 7:69-76.
- Yun HS, Park HM, Chung H, Lee HD, Kim YG. 2007. The effects of washing machine to the quality of grapes. *Korean Soc Agri Machinery.* 12:228-232.