

수경재배 분야의 국내 특허 정보 분석

유성오¹ · 배종향^{1*} · 박윤점¹ · 조자용² · 장흥기³ · 허복구³

¹원광대학교 원예 · 애완동식물학부, ²남도대학 약용자원원예개발과, ³(재)나주시천연염색문화재단

Analysis of Domestic Patent Information on Hydroponics Field

Sung Oh Yu¹, Jong Hyang Bae^{1*}, Yun Jum Park¹, Ja Yong Cho²,
Hong Gi Jang³, and Buk Gu Heo³

¹Division of Horticulture and Pet Animal-Plant Science, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

²Dept. of Medicinal Resources & Horticulture Development, Jeonnam Provincial College, Damyang 517-802, Korea

³Naju Foundation of Natural Dyeing Culture, Naju 520-931, Korea

Abstract. This study was conducted to collect the basic data for the development of hydroponic technique and the efficient promotion of water culture. We have also analysed the water culture associated domestic patent application informations searching for on-line internet site with an admission fee (<http://www2.wips.co.kr>) from the year 1983 to January, 2006. Fifty nine patent applications related to the hydroponics were searched for in this study. Main patent contents applied were as followed in the order of that nineteen applications about the hydroponic equipments by 32.2%, thirteen applications about the materials used in water culture by 22.0%, eleven applications about the composition of nutrient solution by 18.6%, nine applications about the cultural methods by 15.3%, and seven applications about the cultural media by 11.9%. The compositions of nutrient solution and the cultural methods intended for specific crops were increased in number following five applications about tomato plants and four applications about potatoes. Thirty three patents (55.9%) were mainly applied before the year 2000. Main patent contents were the compositions of nutrient solution before the year 2000 in contrast to the cultural methods and substrates after the year 2000.

Key words : composition of nutrient solution, cultural method, hydroponics, hydroponic equipment

*Corresponding author

서 언

최근 원예 분야에서도 원예식물의 생산 효율성을 높이기 위한 시도가 그 어느 때보다 활성화 되고 있다. 그 중에서도 수경재배 방식은 급격하게 증가하여 1992년도에는 13.2ha였던 것이 2003년에는 811ha로 증가하였다(Lee 등, 2005). 수경재배는 토경재배와는 달리 재배 방식, 양액조성, 배지 종류, 장치 및 기술 등에 따라 효율성에 큰 차이가 있으므로 재배 품목 선정 단계는 물론 양액조성, 시설의 도입 등 도입단계부터 기초 자료에 대한 조사 분석의 필요성이 크다(Kim 등, 2002). 그런 측면에서 양액조성, 재배방법, 자재 개발과 관련된 동향, 개발한 양액과 자재의 이용 방법과 기대효과, 특허청구 범위 등이 기록된 특허출원공보는 개발 양액, 배지 및

자재의 선정, 개발한 수경관련 기술의 특허등록에 의한 권리 보호를 하는데 매우 유용할 것으로 생각된다.

한편, 21세기는 지식, 기술 정보가 점차로 사회의 전략적 자원이 되고 기업 경쟁력의 원천이 되어 국가의 경쟁력을 좌우하기에 이른 지식기반경제(Knowledge-based Economy) 또는 지식기반사회(Knowledge-based Society)이다. 그러므로 독자적인 기술개발과 지식재산권의 확보가 국가경쟁력을 좌우하는 중요한 요소로 대두되고 있다. 또한 기술을 둘러싼 환경이 급변하기 때문에 기술분석에 다양한 내용을 요구하는 경향이 증대하고 있으며, 정보를 이용한 기술 분석의 중요성이 부각되고 있다(Lee, 2003). 이에 따라 특허청에서는 특허기술 정보 분석 시스템인 PIAS(Patent Information Analysis System)를 개발하여 2000년부터 무료로 배

포하여 국내기업의 특허 맵 작성이 일반화될 수 있도록 지원하고 있으며, 정부기관, 중소기업, 연구기관 등을 대상으로 25개 과제를 발굴하여 매년 24개 기술 분야로 특허 맵을 작성하고 있다. 또한 향후 장기적으로 150여 개의 과제에 대한 특허 맵을 작성하여 산업 전반에 특허 맵 체계를 확립할 예정이다(Park 등, 2005). 그런데 특허 맵 분야가 광범위하고, 분석대상 기술이 포괄적인 관계로 수경재배와 관련된 전반적인 국내의 기술동향을 파악하고, 이를 활용하는 데는 현재의 특허 맵만으로는 다소 어려움이 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 수경재배의 기술개발 동향 파악, 개발품목과 개발방향 설정, 개발방법의 모색 및 개발된 수경재배의 특허출원에 대한 정보제공 측면에서 수경재배에 관련된 특허출원 내용을 검색하여 분석하였다.

자료 및 방법

본 연구를 위한 특허등록 및 출원 실태 조사는 2006년 2월 1일에 전문 Online 특허검색인 WIPS

(Worldwide Intellectual Property Search) 검색 유료 사이트인 <http://www2.wips.co.kr>를 이용하였다. 필드검색은 문헌선택 중에서 '특허 공개 및 실용신안 공개' 중 모든 항목을 대상으로 검색어 "양액, 수경재배"를 입력하여 수경재배와 관련된 Online 상의 특허 출원내용 및 등록사항을 모두 조사한 후 수경재배와 직접적인 관련이 없는 것은 제외하였다. 이 때 실행 파일은 WIPS에서 제공하는 WIPS Ver 3.0을 사용하였으며, 분석은 특허출원 문서를 출력한 후 이를 대상으로 하였다.

조사는 검색된 '특허 공개보 및 실용신안 공개보'를 출력하여 특허 및 실용신안 출원 목적이나 대상에 따라 양액조성에 관한 것, 수경재배 배지에 관한 것, 수경재배 장치에 관한 것, 수경에 의한 재배 방법에 의한 것, 수경재배 베드, 용기 및 기타 자재에 관련된 것으로 구분한 후 대상, 목적, 주요 특허 내용, 출원번호를 조사항목으로 하였다. 이 때 출원번호를 제외한 내용은 청구자가 기재한 것을 기준으로 하여 연구자들이 구분하였다.

Table 1. The kinds of patents and their main contents for the composition of water solution.

Subject of crops	The object of patent	Main contents	Application number
General crops	Improvement of crop's fragrance and taste, growth and development, and disease resistance	Zymotechnics of medicinal herbs' by-product for the utilization of nutrient solution and their manufactured nutrient solutions	2003-0060524
Tomato	Increase in the lycopene content of tomato	The methods of natural mature and fermentation after the mixing of the low grade tomato with sugar in an invariable ratio	2003-0013741
Crop	Enrichment of selenium content	Distribution ratio of selenium content and sulfuric acid	2003-0079639
Leek	Laboring for the useful fertigation in the cultivation of leek	Composite of nitrogen, phosphoric acid, potassium, calcium, magnesium, micro-element and coloring matter in an invariable ratio	1999-0037056
Potato	Increase of potato yield	Composition of nutrient solution classified by the different growth stages	1998-0062760
Potato	Increase in the quantity of the seedlings cut of potato stem	Efficient composition of nutrient solution for the production of potato's seedlings cut	1998-0062761
Pine mushroom	Yield increase and improvement in quality	Containing 1.88 to 3.13 mM phosphoric acid	1998-0056759
Raising vegetable seedlings	Laboring for the water culture and fertilizer application	Optimum composition of nutrients and their reasonable range establishment of concentration	1998-0009775
Tomato	Laboring for the water culture and fertilizer application	Optimum composition of nutrients and their reasonable range establishment of concentration for tomato culture	1998-0009774
Ginger plant	Mass production of seed ginger plant	Composition of nutrient solution (nitrogen : phosphate : calcium : magnesium = 11.5 : 1.5 : 8.0 : 1.5 me/l, 12% micro-element)	1998-0000080

결과 및 고찰

1. 양액조성

수경재배와 관련된 국내 특허 중 특정 작물의 재배, 증식 및 효율적인 생산을 목적으로 하는 양액조성에 관한 특허는 11건이었다(Table 1). 대상작물은 감자에 관한 것이 3건, 토마토에 관한 것이 2건, 부추에 관한 것이 1건, 생강에 관한 것이 1건, 기타 일반 작물에 관한 것이 4건이었다. 본 연구 결과에 나타난 특허 외에도 씨감자 수경재배에 이용되는 기내 증식 순화묘는 경삽 후 인공 배양토보다는 분무경 양액재배 상에서 발근시켜 이용하는 것이 유리하다는 보고(Kim 등, 2002) 등 다양한 연구 결과도 있는 것으로 보아 감자를 대상으로 한 양액 조성이나 방식은 더 많이 연구 개발 되어 있을 것으로 추정된다.

양액조성 내용은 감자를 대상작물로 수량성 증가를 목적으로 한 것과 수경재배 및 시비의 편리성을 도모하기 위한 것도 있지만 토마토 리코펜의 증가, 농작물의 셀레늄 함량 강화 등 기능성 개선을 목적으로 한 것도 있었다. 출원시기는 2000년 이전에 된 것이 8건, 2000년 이후에 출원된 것이 3건이었는데, 2000년 이후에 출원된 것은 리코펜 함량 증가, 셀레늄 함량 강

화, 향과 맛의 개선 등 기능성 강화를 목적으로 한 것들이었는데, 이는 최근 이와 관련된 연구결과가 많은 것(Yun 등, 2004)과 맥을 같이 한 결과였다.

2. 수경재배 배지 관련 특허

수경재배와 관련된 국내 특허 중 배지 배지에 관한 것은 7건이었다(Table 2). 배지의 재료는 코코피트와 부직포, 코코넛화이버, 코코피트와 피트모스, 섬유부산물, 폐암면, 목분, 팥물섬유 등이었다. 개발 목적은 폐암면이나 목분의 경우 재활용 측면에서, 팥물섬유와 코코넛 화이버는 통기개선 측면에서, 섬유 부산물을 이용한 것은 암면배지 대체 측면에서, 코코피트와 부직포는 자동화 작업용이 측면에서, 코코피트와 피트모스를 이용한 것은 작물에 대한 적용범위를 넓히고 과습에 의한 부패방지가 목적이었다.

한편, 문헌 검색결과 Table 2에 나타난 것과 유사한 연구결과는 거의 없었다. 반면에 Table 2에 나타나지 않은 것으로 Lee 등(2005)은 토마토의 순환식과 비순환식 수경재배시 팽이버섯 톱밥을 재활용한 결과 펄라이트 배지에서 재배한 것에 비해 생육이 양호하였다고 하였으며, Kim 등(2000)과 Park 등(2001)은 톱밥, 밤나무 껍질입자 배지로 이용하여 화훼를 재배한 결과 기존의 배지에 비

Table 2. The kinds of patents and their main contents about the substrates used in water culture.

Substrates	The object of patent	Main contents	Application number
Coco fiber and non-woven fabric	Operation efficiency by automation and efficient increase in the marketing promotion of seedlings	Manufacturing process of thin coco fiber and non-woven fabric by 2~3 mm	2004-0043001
Coco fiber	Improvement in water holding ability and increase in marketing with the environment friendly nature	Mixture of 45g powdered lime magnesium fertilizer per 1L coco fiber	2001-0082299
Coco fiber and peat moss	Enlargement of wide application to crops, disease control, and decay prevention by higher humidity	Three layered substrates with the different constituents	2001-0050578
Fibrous by-product	Substitute rock wool	Manufactured substrates for water culture by cutting off with length × width × thickness = 100 × 20 × 0.75 cm, piling up eight sheets of slab, and packing it in a plastic film	2002-0079894
Disused rock wool	Recycling of disused rock wool and wood, and growth promotion of plant seedlings	Mixing disused granular rock wool with crushed granular woods, peat moss and perlite in an invariable ratio	2000-0023321
Wood flour	Substitute wood and the growth promotion of plant seedlings	Substrates which adsorbed and matured wood flour with adhesive resin, organic and inorganic nutrients	1998-0017516
Mineral fiber	Improvement in ventilation	Mixing the substrates of water culture with a mineral fiber	1987-0001574

Table 3. The kinds of patents and their main contents for the equipments used in water culture.

Equipments	The object of patent	Main contents	Application number
Transfer device of pot in water culture, and spray nozzle	Efficient utilization of space in greenhouse	supplying and collection equipment of nutrient solution by the transfer hydroponically grown pot	2005-0005961
Automatic nutrient solution supplying system	Established drainage and ionic control of nutrient solution	Mixing, supplying and collecting devices of nutrient solution with the sensor established on the draining and supplying pipes of nutrient solution	2002-0009254
Recycling system of nutrient solution	Flooding prevention of nutrient solution to the outside	Hydroponic systems which had pipes supplying and collecting the nutrient solution, disposal and sanitation facilities and filters of nutrient solution drained, storing tank of nutrient solution collected	2003-0049991
Root cutoff bag	Curtailment of material costs for substrates and disease control	Systems which connected the supplying pipes of nutrient solution with those draining pipes after the establishment of root cutoff bag	2002-0003606
Utilizing system of higher dissolved oxygen	Control of a large quantity of nutrient solution to the higher dissolved oxygen water	Control panel established the dissolved oxygen meter and oxygen separator after installing the related sensors in the solution tank	2001-0063042
Microhydroponic culture system	Hydroponic mass production of tissue cultured seedlings	Production of tissue cultured seedlings with the micro hydroponic culture system	2001-0049773
Cooling and heating system of nutrient solution	Temperature maintenance and management in summer and winter seasons	Cooling and heating system maintained the established temperature of substrates in water culture with warm and cool water supplying pumps	2001-0039326
Bed-transfer equipment	Improvement in working conditions and efficiency	Automatic transfer facilities of bed with the establishment of rail, running wheel, worm gear, and motor to the structures	2001-0014441
Treatment of livestock waste and their utilizing system	Livestock waste treatment and the utilization of heat occurring during fermenting process	Culture apparatus which had a filter system and an activated carbon layers which consisted of a settling tank of the liquid livestock waste, a radiator plate, sandy yellow soil layer, yellow soil and sand	2001-0063430
Temperature control system in root zone	Growth regulation	Equipments supplying cooled and/or heated airs to the root zone by the temperature sensor established in the root zone	1999-0003844
Household hydroponic system	Efficient water culture in household	Instruments established external and inner which had the block formed outside the bottom of an instrument for the flowing of nutrient solution	2000-0020483
Automatic planting density control system	Labor saving crop culture	Automatic control of planting density by the conveyor system transferring the plant density plate	1998-0050771
Automatic supplying display	Automatic supply of nutrient solution	Automatic supplying equipment of nutrient solution by the conversion of established values, operating and stop function	1997-0055145
Mixing and supplying equipment of nutrient solution	Automatic manufacturing the nutrient solution	Mixing and discharging equipment consisted of water supply, enriched nutrient solution supply, measuring, discharging and mixing the enriched nutrient solution, and preventing the backward flow of nutrient solution	1996-0066140
Warm and cool air cutoff	Year round production by water culture	Bed parts which able to control the temperatures with the underground pipe, and hydroponic systems supporting constant temperature making use of a blackout curtain available for preventing heating over bed parts	1992-0013535

Table 3. Continued.

Equipments	The object of patent	Main contents	Application number
Nutrient solution supplying control tray	Controlling the water level of nutrient solution following a solar radiation	Tray controlling the water level sensor of nutrient solution in the direction of drainpipe	1997-0023012
Piping connection structure	Improvement in convenient piping connection structure	Joining with external connector and screw after the insertion of interior connector in the distributor of nutrient solution	1995-0043158
Closed automatic liquid fertilizer proportioner	Automatic supplying of liquid fertilizer	Closed automatic liquid fertilizer supplying equipment united with the mixer of liquid fertilizer, the filter, the water level sensor, the electronic valve preventing the backward flow of nutrient solution, the motor pump supplying the nutrient solution	1995-0025184
Draining corrugated plate	Improvement in drainage	Hydroponic drainage cave plate which had a deep-set waterway between symmetrical right and left drainage ditches	1995-0007934

Table 4. The kinds of patents and their main contents for the growing methods used in water culture.

Crops	The object of patent	Main contents	Application number
Tomato	Labor curtailment and maximizing the efficient use of space	In the hydroponic culture of tomato plants, stem is pinching for the main branch is bending downward, and growing the tomato plants which had a lateral branch looking upside at the established site of true leaf	2001-0025925
Floricultural crops	Keeping pace with water culture and soil culture	Grafting the plants grown in hydroponics and soil and those growing together	1996-0022203
Floricultural crops	Improvement in the efficient use of space	Cutting and planting the underlying plants hydroponically grown in bed and the plants hydroponically grown in the upper bed	1996-0052625
Herb	For the use of house and office room	The extent of utilization for the culture of herb by the cyclic and non-cyclic water cultures	2003-0083401
Wild rocambole garlic	Good wild rocambole garlic production in quality from the aerial tuber of garlic	Wild rocambole garlic was harvested at 45 days after sorting the aerial tuber of garlic according to size, and sowing that in perlite media supplied the nutrient solution	2003-0010745
Potato	Mass production of seed potato	Growing point was formed in the seed tuber of seed potato, and that was cultured. The lower leaves were removed, and the branches were went down. Seed potatoes were produced in the lodged branches of potato plants.	2002-0006794
Tomato	Labor curtailment and maximizing the efficient use of space	The stem of hydroponically grown tomato plants was pinched for the main branch is bending downward	2001-0025925
Tomato	Bacterial wilt control	Mixing streptomycin oxytetracycline together with calcium carbonate solution and their drenching that	2001-0021025
Horticultural crop	Maximizing the efficient use of space	Planting the seedlings in the cells filled with the substrates, and the separate management and raising methods of those young and adult plants	1998-0043375

해 생육에 큰 차이가 없었다고 하는 등 배지와 관련된 연구보고 등이 있었으나 이와 관련된 특허는 출원되지 않았다. 따라서 관련 정보를 얻기 위해서는 관련 연구는 문과 특허 정보를 같이 이용해야 될 것으로 생각된다.

3. 수경재배 장치 관련 특허

수경재배와 관련된 국내 특허 중 수경재배 장치에 관한 것은 19건이었는데, 장치에는 양액공급 장치가 3건으로 많은 가운데 근권부의 온도조절장치, 재배상 이송장치, 급액조절 장치, 배관 연결 장치 등 다양하였다 (Table 3). 출원시기는 2000년 이전에 된 것이 9건,

2000년 이후에 된 것이 10건이었다. 2000년 이전에 출원된 것 중에는 배양액의 자동공급 장치, 양액조제의 자동화 장치 및 양액의 배수 장치가 주를 이루었으며, 2000년 이후에 출원 된 것에는 작업항상과 능률향상, 공간의 효율적 활용 및 수경액의 외부유실 방지 등에 관한 것이 주를 이루었다.

4. 수경 재배방법 관련 특허

수경재배와 관련된 국내 특허 중 재배 방법에 관한 것은 9건이었다(Table 4). 재배 대상작물은 토마토가 3건으로 가장 많았는데 이는 토마토의 경우 현재 수경

Table 5. The kinds of patents and their main contents for beds, growing instruments, and the other materials used in water culture.

Materials	The object of patent	Main contents	Application number
Tobacco pouch	Curtailed of labor and production cost	Filling with the substrates in the tobacco pouch which was consisted of non-woven fabric and net, and covering that with mulching vinyl	1998-0016479
Bed	Efficient oxygen supply	Hydroponic beds with a large number of ventilation openings on the floor and the side	1998-0026297
Bed	Drainage of waste water and easy water control	Styrofoam box with no upper plate and the selective removal of side plates, and the drainage plates with draining holes	1997-0001349
Bed	Smooth air circulation	Smooth air circulation in the beds formed with the ventilation openings in the bottom of bed and the lower sides	1997-0022738
Bed	Utilization of multi-function	Successive combination of beds	1994-0031277
Bed	Growing facilities of aggregate culture	Styrofoam beds of aggregate culture making the mutual combinations possible with the inserting parts and the projecting parts in an up-and-down hem and in the bottom and both side walls	1994-0011710
Growing pot	Labor removal of the separation and removal of pots	Forming the multiple ventilation holes in the lower side parts and lower bottoms of the decomposable pot	1998-0019456
Growing pot	Efficient utilization of indoor space in greenhouse	Several piling of hydroponic pots in layers	2003-0003599
Growing instrument	Growth promotion and yield increase	Instruments which were mainly equipped with the tunnel-shaped supporter, the draining tray, rock wool slab and pots	1996-0023491
Growing bench	Labor-saving culture	Hydroponic bench which was formed with the multiple installation grooves	1997-0012866
Panel and bed	Smooth supplying the oxygen for the roots	A coupling panel beds which were able to supply the oxygen to roots formed with the establishment of the one-storied projection, and the ventilating and draining grooves	1994-0015663
Panel	Easy construction	Structures with successive panels in hydroponics and water culture	1994-0011710
Growing pot	Understanding the water level in the instrument on the outside	Hydroponic potting instruments with the attachment of the opening containing water apparatus for the hydroponically grown plants in water culture	2005-0029807

재배가 용이하고, 실제적으로 수경재배 면적이 넓은 것과 밀접한 관련이 있는데서 기인한 것으로 생각된다. 토마토의 경우 특허 등록은 되어 있지 않지만 수경재배시 촉지를 이용하면 생육이 촉진된다는 보고(Yang, 1999; 2001)와 방울토마토의 촉지 삼목묘를 이용하여 수경재배를 하면 실생묘에 비해 21% 정도 수확량이 많고, 조기 증수효과도 크다는 보고(Yang 등, 2003)를 감안할 때 적용성이 좋은 것으로 판단된다.

특허의 출원시기는 2000년 이전에 된 것이 3건인데 비해 2000년 이후에 된 것은 6건으로 많았는데, 이는 수경재배 방법의 경우 작물의 생육 특성에 따라 차이가 많다는 점을 감안할 때 총론적으로 필요한 자재 등이 어느 정도 개발된 것을 바탕으로 작물별로 세분화 되어서 기인한 것으로 생각되며, 앞으로도 새로운 품목과 품종의 도입에 따라 다양한 재배방법이 개발되고 적용될 것으로 기대된다.

5. 수경재배 자재 관련 특허

수경재배 베드, 재배용기 및 기타 자재에 관련된 특허는 13건이었다(Table 5). 베드는 5건이었는데, 산소 공급을 효율적으로 하기 위해 개발한 것 3개 외에 폐액 및 수분조절을 용이하도록 한 것과 다기능으로 활용할 수 있도록 한 것 등이었다. 재배용기는 용기의 분리제거 노력을 해소할 수 있도록 고안된 것, 공간을 효율적으로 이용할 수 있도록 한 것, 작물의 생육촉진과 생산량을 증대할 수 있도록 한 것 및 외부에서 용기 내 수위를 파악할 수 있도록 한 것 등이었다. 기타 자재에는 부직포와 망으로 구성된 배지에 싹지를 촉진하고 멀칭비닐을 씌워 노동비와 생산비를 줄일 수 있도록 한 싹지, 다수의 안치 홈이 형성되도록 하여 재배의 성숙화를 할 수 있도록 한 베드 벤치, 식물 뿌리에 산소가 용이하게 공급될 수 있도록 베드에 단층 턱과 공기 순화 홈, 배관 홈 등을 설치한 판넬과 베드 등이었다.

적 요

수경 재배 관련 기술개발 및 수경재배의 효율화를 위한 기초 자료 수집 측면에서 온라인 특허 검색 유료사이트(<http://www2.wips.co.kr>)를 이용해 1983년부터 2006년 1월까지의 수경재배와 관련된 국내 특허출

원정보를 분석하였다. 수경재배에 관련된 특허출원은 59건이 검색되었다. 특허의 내용은 수경재배 장치에 관한 것 19건(32.2%), 수경재배 자재에 관한 것 13건(22.0%), 양액의 조성에 관한 것이 11건(18.6%), 수경에 의한 재배방법에 관한 것 9건(15.3%), 수경재배 배지에 관한 것 7건(11.9%) 순으로 많았다. 특정의 작물을 대상으로 한 양액의 조성 및 수경에 의한 재배방법의 대상 작물로는 토마토가 5건, 감자가 4건으로 많았다. 특허 출원시기는 전체적으로 2000년 이전에 출원된 것이 33건(55.9%)을 차지하였으며, 2000년 이전에는 양액조성과 자재와 관련된 것이 상대적으로 많았고, 2000년 이후에는 수경 재배방법과 배지에 관한 것이 상대적으로 많았다.

주제어 : 배양액 조성, 수경재배, 수경재배 장치, 재배법

사 사

이 논문은 2006년도 원광대학교 교비지원에 의해 연구된 것임.

인 용 문 헌

1. Kim, O.I., J.Y. Cho, and B.R. Jeong. 2000. Medium composition including particles of used rockwool and wool affects growth of plug seedlings of petunia 'Romeo'. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 18:33-38.
2. Kim, S.Y., D.C. Chang, H.J. Kim, and K.Y. Shin. 2002. Improvement of rooting of stem cuttings propagated in vitro through hydroponics in potato. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 20(1):29-31.
3. Lee, K.H. 2003. A study on the analysis of patent information in the apparel design. *J. Costume Culture* 11(6):835-851.
4. Lee, S.W., S.Y. Sim, S.Y. Lee, M.W. Seo, J.W. Lim, H.G. Lee, and K.W. Park. 2005. Effect of amount of reutilized sawdust after enokitake cultivation on growth and yield of tomato plants in recycled or non-recycled hydroponics. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 23(4):372-376.
5. Park, K.W. and Y.B. Lee. 2001. The direction of development of Korean hydroponic culture in new millennium. In 'The 3rd international symposium on new horizons of hydroponics in new millenium'. *Proc. Kor. Hydroponics Soc.* p. 3-23.
6. Park, Y.J., H.B. Park, J.H. Jeong, Y.K. Yoo, J.Y. Cho, H.G. Jang, and B.G. Heo. 2005. Analysis of tea associ-

- ated patent informations for the developing of flower tea. J. Kor. Flower Res. Soc. 13(4):313-320.
7. Yang, S.K., H.K. Lim, K.J. Choi, W.S. Kim, and S.J. Chung. 2003. Yield effect of tomato plants raised from cuttings of lateral shoot in hydroponically grown cherry tomato. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(1):5-8.
 8. Yang, S.K., K.J. Choi, W.S. Kim, and S.C. Kim. 1999. Effect of media on rooting and root growth of lateral shoots of cutting in tomato. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 40: 299-303.
 9. Yang, S.K., M.S. Cho, K.J. Choi, and W.S. Kim. 2001. Effect of plug cell volume and medium composition on rooting and growth of lateral shoot cuttings of tomato plant. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 19:325-328.
 10. Yun, H.K., T.C. Seo, D.K. Park, K.Y. Choi, Y.A Jang. 2004. Effect of selenium source and concentration on growth and quality of endive and pak-choi in deep flow culture. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22(2):151-155.