

# 식품소재 및 생약재를 활용한 강정용(强精用) 건강식품 개발

Development of Tonic Health Food  
Made from Food Materials and Herbs

2019. 4.

연구책임자 : 홍석산 (책임연구원)

참여연구원 : 최윤석 (책임연구원)

김화성 [(주)대화바이오 회장]

**천연물정신건강연구원**

## 머 리 말

환경오염, 사회적 스트레스, 성인병 등의 증가로 인하여 남성의 성기능(性機能)이 저하되어 발기부전(勃起不全), 조루(早漏) 등의 증상이 증가하고 있다. 현대 사회에서 남성의 건강한 성적(性的) 능력은 원만한 부부생활을 하기 위한 필수조건이다.

미국의 경우 막대한 연구비를 암, 관절염, 고혈압, 당뇨병, 발기부전 등과 같은 만성 성인병의 연구에 투자하고 있고 많은 의료비가 지출되고 있지만, 이들 질환의 치료와 예방이 잘 되지 못하고 있다. 따라서 미국을 비롯한 여러 선진국들은 지금까지 개발된 의약품들에 비하여 비교적 부작용이 적은 생약재 및 식품소재를 이용한 성인병 치료에 대한 관심이 높아지고 있다.

국내의 강정용 건강식품 및 의약품 시장 규모는 약 2천억원대에 이르고 있으며, 대부분의 원료가 수입되고 있다. 현재 국내에서 개발되어 시판되는 강정용 의약품 및 건강식품은 그 효과가 동물 및 임상실험을 통하여 입증되지 않은 것이 대부분이다. 따라서 과학적 연구를 통하여, 생약재 및 식품소재를 원료로 하며, 부작용이 없는 강정용(強精用) 건강식품이 개발되면, 이의 국내외 시장 전망은 매우 밝다고 생각된다.

2019. 4

천연물정신건강연구원

원장 홍석산

# 요 약 문

## I. 제 목

식품소재 및 생약재를 활용한 강정용(強精用) 건강식품 개발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

### 1. 연구개발의 목적

한방(韓方) 및 민간요법에서 강정효과가 있다고 알려진 생약재 및 식품소재의 강정 생리활성 조사하여 강정용 건강식품 개발

### 2. 연구개발의 필요성

환경오염, 사회적 스트레스, 성인병 등의 증가로 인하여 남성의 성기능(性機能)이 저하되어 발기부전(勃起不全), 조루(早漏) 등의 증상이 증가하고 있다. 현대 사회에서 남성의 건강한 성적(性的) 능력은 원만한 부부생활을 하기 위한 필수조건이다.

미국의 경우 막대한 연구비를 암, 관절염, 고혈압, 당뇨병, 발기부전 등과 같은 만성 성인병의 연구에 투자하고 있고 많은 의료비가 지출되고 있지만, 이들 질환의 치료와 예방이 잘 되지 못하고 있다. 따라서 미국을 비롯한 여러 선진국들은 지금까지 개발된 의약품들에 비하여 비교적 부작용이 적은 생약재 및 식품소재를 이용한 성인병 치료에 대한 관심이 높아지고 있다.

국내의 강정용 건강식품 및 의약품 시장 규모는 약 2천억원대에 이르고 있으며 대부분의 원료가 수입되고 있다. 현재 국내에서 개발되어 시판되는 강정용 의약품 및 건강식품은 그 효과가 동물 및 임상실험을 통하여 입증되지 않은 것이 대부분이다. 따라서 과학적 연구를 통하여, 생약재 및 식품소재를 원료로 하며 부작용이 없는 강정용 건강식품이 개발이 필요하며, 이의 국내외 시장 전망은 매우 밝다고 생각된다.

### III. 연구개발의 내용 및 범위

1. 한방(韓方) 및 민간요법에서 강정효과가 있다고 알려진 식품소재(素材) 및 생약재 50종 선발
2. 동물실험을 통하여 선발된 시료의 강정(強精) 활성 조사
3. 강정활성이 우수한 시료를 배합하여 강정용 건강식품 시제품 제조
4. 성기능 저하 현상을 보이는 사람에게 개발 시제품을 섭취시켜 강정(強精) 활성 조사

### IV. 연구개발 결과

1. 암컷이 넣어진 후부터 최초 사정후 삽입까지 조사시료가 경구투여된 위스타계(Wistar) 웅성쥐(male rat)의 강정활성을 조사한 결과 마운팅 잠복기 (mounting latency)는 제품 2와 제품 1에서 대조군에 비하여 의미있게 감소하였다. 삽입(插入) 잠복기 (intromission latency)는 제품 2, 제품 1, 구기자, 토사자, 마, 숙지황, 숫누에, 오미자, 검은 참깨, 복분자, 산조인, 계피 군의 순으로 감소하였다. 삽입간 시간 (inter-intromission period)은 제품 2, 제품 1, 숫누에, 토사자, 마, 구기자, 숙지황, 검은 참깨, 복분자, 오미자, 산조인, 계피 군의 순으로 감소하였다. 사정(射精) 잠복기 (ejaculatory latency)는 제품 2, 숙지황, 제품 1, 숫누에, 계피, 마, 오미자, 구기자, 토사자 군의 순으로 감소폭이 컸다. 사정후 시간 (postejaculatory interval)은 제품 2 군이 대조군에 비하여 의미있게 감소하였다. 무(無)삽입 마운팅 빈도(頻度) (incidence of mounting without intromission)는 숙지황, 제품 2, 제품 1, 사상자, 숫누에, 구기자, 토사자, 복분자 군의 순으로 작은 값을 보였다. 이상의 결과는 생약재 투여군이 대조군에 비하여 짧은 시간에 여러 번의 삽입 마운팅 (mounting with intromission)과 첫 번째 사정을 하였음을 나타내고 있다. 이러한 현상은 제품 2와 1에서 더욱 크게 나타나서 여러 생약재의 배합과 *Aspergillus oryzae* SH 및 *Saccharomyces cerevisiae* SH 균주를 이용한 발효에 의해 숫쥐의 교미 행동이 활

성화됨을 보여주고 있다.

2. 45분간 마운팅(mountings with or without intromission)과 사정 빈도 (incidence of ejaculations)를 조사한 결과 무삽입 빈도 (incidence without intromission)는 제품 7, 제품 4, 사상자, 숙지황, 숫누에, 산조인, 토사자, 마, 복분자, 오미자 군의 순으로 대조군에 비하여 의미있게 감소하였다. 삽입빈도(incidence with intromission)는 제품 4, 제품 7, 숫누에, 검은 참깨, 토사자, 숙지황, 복분자, 구기자, 마, 오미자, 사상자, 계피, 산조인 군의 순으로 큰 값을 보였다. 마운팅 빈도 (incidence with & without intromission)은 대조군에 비하여 숫누에 군에서 의미있게 증가하였다. 사정빈도(incidence of ejaculation)는 제품 7, 숫누에, 제품 4, 구기자, 검은 참깨, 숙지황, 토사자, 마, 복분자 군의 순으로 대조군에 비하여 큰 값을 보였다. 시료 투여에 의하여 45분간의 무삽입 마운팅 (mounting without intromission) 횟수가 감소하고, 삽입 마운팅 (mounting with intromission)과 사정 횟수가 증가하였다. 이상의 결과들은 여러 시료의 투여에 의하여 숫쥐의 교미 행동이 활성화됨을 나타내고 있다. 특히 제품군에서 숫쥐의 교미 행동이 크게 활성화되어 여러 생약재의 적절한 배합과 발효가 남성의 성기능 개선에 도움을 줄 수 있음이 입증되었다.

3. 선발 시료의 경구투여가 흰쥐의 동맥경화 위험지수 (atherogenic index)와 혈액의 포도당, 총 티록신 (total thyroxine), 프로락틴(prolactin) 및 총 테스토스테론 (total testosterone) 농도에 미치는 영향을 조사한 결과, 동맥경화 위험지수 (atherogenic index)는 제품 5 투여군이 대조군에 비하여 의미 있게 작은 값을 보여 주었다. 혈당농도도 제품 5 투여군에서 의미 있게 감소하였다. 총 티록신 (total thyroxine) 농도는 제품 5, 오미자, 우슬 및 복분자 투여군에서 의미있게 증가하였다. Prolactin 농도는 제품 5와 산조인 투여군에서 의미있게 감소하였다. 총 테스토스테론 (total testosterone) 농도는 제품 5, 마, 구기자, 토사자 군의 순으로 대조군에 비하여 의미 있게 증가하였다. 특히 모든 투여군에서 모든 측정치가 생리학적

으로 안전한 범위에 있어서, 조사된 시료가 장기간 섭취하여도 안전한 강정식품 소재로 쓰일 수 있음이 입증되었다. 또한 제품 5에서 모든 측정치가 남성 성기능 개선에 바람직한 경향을 보여 여러 생약재의 적절한 배합과 발효가 남성의 성기능을 개선시킬 수 있음이 입증되었다. 이상의 실험 결과들은 위에서 조사된 여러 시료의 배합과 *Aspergillus oryzae* SH 및 *Saccharomyces cerevisiae* SH 균주를 이용한 발효에 의해 남성 성기능 개선 활성이 우수한 건강식품 원료를 얻을 수 있으며, 여러 가공 과정 중 남성 성기능 개선 활성이 유지됨을 나타내고 있다.

4. 제품 2를 원료로 하여 환 형태의 강정식품을 제조하고 성기능이 저하된 35세 이상의 남성 30명을 대상으로 개발 강정식품을 30일간 7 g씩 하루 3회 섭취시키면서 섭취 20일 후부터 20일간의 강정활성을 받기부전과 그 치료결과의 임상평가에 사용되는 15 문항(問項) 국제 발기능(勃起能) 지표(指標) (15-question International Index of Erectile Function)를 이용하여 섭취 전과 비교한 결과 삽입 횟수와 삽입 후의 발기유지가 개선되었다. 발기능의 평균 점수는 강정식품 섭취전 12.6에서 섭취 후 20.7로 64 % 증가하였다. 절정능(絶頂能)(orgasmic function), 성욕, 성교 만족도 및 전체적 만족도의 평균점수도 강정식품의 섭취에 의하여 의미 있게 증가하였다. 강정식품의 섭취는 성교에 필요한 발기 횟수를 92 % 증가시켰다. 또한 강정식품의 섭취는 성공적 성교 횟수를 20일 동안 평균 2.3회에서 4.7회로 증가시켜서, 성공적 성교 비율을 27 %에서 62 %로 높였다.

5. 강정식품의 섭취에 의하여 혈액의 총 콜레스테롤 (total cholesterol)과 LDL-콜레스테롤이 의미 있게 감소하였으며, 통계적 유의차는 없었지만 HDL-콜레스테롤 농도가 증가하고 혈당농도가 감소하였다. 또한 혈액의 유리 티록신 (free thyroxine) 농도가 의미있게 증가하고, 유의차는 없었지만 프로락틴(prolactin) 농도가 감소하고, 유리 테스토스테론 (free testosterone) 농도가 증가하여 음위와 관련된 비교적 흔한 내분비계 이상인 갑상선 기능, 생식기능 저하 등을 예방, 억제할 수 있는 가능성을 제시하였다. 그리고 강정식품 섭취 후의 모든 측정치가 정상범위에 있어서 본 식품의

안전성이 입증되었다.

6. 강정식품을 섭취한 사람들은 성기능 개선 효과 이외에도 음식물의 소화가 잘 되거나, 밤에 잠이 잘 오고, 일에서 오는 피로감이 감소하는 등의 전반적인 신체의 건강상태가 많이 좋아져서, 개발된 강정식품이 일반 성기능 개선용 의약품이 갖지 못한 장점을 지니고 있음을 확인하였다.

#### V. 연구개발결과의 활용계획

본 과제 의 연구결과인 강정식품 제조 기술을 산업화하기 위하여 (주)대화바이오와 기술이전에 관한 논의가 진행되고 있다.

## SUMMARY

1. The herb groups after frequent mountings with intromission in a short time span finished the first ejaculation significantly earlier than the control group did.

2. Oral administration of herbs facilitated mating behavior of male rats.

3. The herbs decreased atherogenic index and the levels of glucose and prolactin of blood of male rats and they increased the levels of total thyroxine and total testosterone of blood of male rats.

4. In the assessment of efficacy by using the 15-question International Index of Erectile Function, a validated, multidimensional, self-administered questionnaire used for the clinical assessment of erectile dysfunction and treatment outcomes in clinical studies, tonic health food product made from the herbs showed facilitation of mating behavior of male rats improved sexual function in men with erectile dysfunction.

5. Tonic health food product made from the herbs decreased atherogenic index and the levels of glucose and prolactin of blood of man with erectile dysfunction and the product increased the levels of total thyroxine and total testosterone of blood of man with erectile dysfunction.

6. Tonic health food product developed from this study seems to bring about the improvement of general health conditions for its users. Even though the general health promotion effects of this product is hard to quantify, most of



users report less fatigue, improved sleeping, better skin conditions, improved memory, and so on.

# CONTENTS

I. Introduction -----	14
1. Necessity of research and development (R & D) -----	14
2. Objective and scope of R & D -----	18
II. Contents and results of R & D -----	19
1. Materials and Methods -----	19
(1) Animal experiments -----	19
① Animals -----	19
② Preparation of plant materials -----	19
③ Administration of plant materials -----	22
④ Assessment of tonic activity -----	22
⑤ Blood-biochemical analyses -----	23
⑥ Statistical analysis -----	24
(2) Basic clinical experiment -----	24
① Assessment of tonic activity -----	24
② Blood-biochemical analyses -----	27
③ Statistical analysis -----	28
2. Results and Discussion -----	29
III. Achievement and contribution of R & D -----	46
IV. Application plan of R & D results -----	46
V. References -----	47

# 목 차

제1장 서론 -----	14
제1절 연구개발의 필요성 -----	14
제2절 연구개발의 목표 및 내용 -----	18
제2장 연구개발 수행내용 및 결과 -----	19
제1절 재료 및 방법 -----	19
1. 동물실험 -----	19
가. 동물 -----	19
나. 시료제조 -----	19
다. 시료급여 -----	22
라. 강정활성 조사 -----	22
마. 혈액생화학 검사 -----	23
바. 통계분석 -----	24
2. 기초 임상시험 -----	24
가. 강정활성 조사 -----	24
나. 혈액생화학 검사 -----	27
다. 통계분석 -----	28
제2절 결과 및 고찰 -----	29
제3장 연구개발 목표 달성도 및 대외 기여도 -----	46
제4장 연구개발 결과의 활용계획 -----	46
제5장 참고문헌 -----	47

# 제1장 서론

## 제1절 연구개발의 필요성

생약학 및 본초학 자료에 의하면, 산조인, 사상자, 계피, 숫누에, 숙지황, 검은 참깨, 오미자, 마, 의이인, 마늘, 산수유, 구기자, 녹용, 산딸기 등이 혈액의 콜레스테롤과 포도당 농도 저하 등의 작용으로 혈액의 순환을 촉진하고 성기능에 관련된 호르몬인 티록신(thyroxine), 프로락틴(prolactin), 테스토스테론(testosterone) 등의 분비를 조절하여 성기능을 강화시킨다고 하며, 이 식품소재들은 전통적으로 차, 술, 죽, 양념 등 여러 형태로 가공되어 강정식품으로 활용되었다 (3, 4).

미국의 Pfizer사에서 개발된 Viagra는 두통, 홍조(紅潮), 가슴이 두근거리는 현기증(眩氣症), 소화불량, 시력약화, 청력상실, 근육통, 위장장애 등의 부작용을 초래하며, 심장병 약과 함께 복용될 경우 사망의 원인이 되기도 한다. 비아그라를 많이 복용하면 남성 불임을 가져올 수도 있다. 벨파스트 퀸즈대 산부인과 전문의 데이비드 글렌 박사는 비아그라를 복용한 남자의 정자는 난자를 뚫고 들어가서 수정하는 능력이 떨어진다는 사실을 밝혀냈다.

다른 발기부전(勃起不全) 개선제(改善劑) 역시(亦是) 발기부전의 원인이 되는 혈액 순환, 내분비(內分泌) 기능 등에 관련된 신체의 장애(障礙)를 개선시키지 않고 일시적인 발기 유도(誘導)에 초점(焦點)을 두고 개발되어, 사용함에 따라 내성(耐性)이 생기거나 여러 가지 부작용(副作用)이 나타날 수 있다. 따라서 혈액의 순환을 촉진하고 호르몬의 분비를 조절하는 생약재 및 식품소재의 강정활성 물질을 추출하고 이를 배합하여 남성 성기능 저하의 원인이 되는 신체의 장애를 근본적으로 개선시키는 강정용 건강식품이 요구되고 있다.

세계의 여러 나라에서는 강정효과가 있다고 알려진 고유의 생약재 및 식품소재를 활용하여 강정용 건강식품을 개발하고 이를 관광객들에게 시판하거나 수출상품화하고 있다.

발기부전은 만족스런 성행위에 필요한 발기가 지속적으로 이루어지지 않는 증상으로, 미국의 경우 3천만명의 남성이 발기부전 증상을 보이고 있는데 (8) 이 증상은 나이에 따라 40대 남성의 39 %, 70대 남성의 67 %의 빈도로 나타나고 있다 (31). 미국의 파이자(Pfizer)사는 발기부전을 억제하는 비아그라(Viagra)를 개발하여 막대한 외화를 벌고 있으며, 비아그라의 미국내 연매출액만도 50억불에 달할 것으로 추산된다.

여러 선진국에서는 국내 시판 및 해외 시장으로의 수출을 목표로 강정용 건강식품 및 의약품의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 프랑스에서는 인삼, 양(yam), 박하 등의 천연 생약재 및 식품소재를 원료로 하여 발기부전을 억제하는 강정용 건강식품인 타이그라(Tigra)를 개발하여 국내외에 시판하고 있다.

국내의 강정용 건강식품 및 의약품 시장 규모는 약 2천억원대에 이르고 있으며 대부분의 원료가 수입되고 있다. 현재 국내에서 개발되어 시판되는 강정용 의약품 및 건강식품은 그 효과가 동물 및 임상실험을 통하여 입증되지 않은 것이 대부분이다.

환경오염, 사회적 스트레스, 성인병 등의 증가로 인하여 남성의 성기능(性機能)이 저하되어 발기부전(勃起不全), 조루(早漏) 등의 증상이 여러 선진국에서 증가하고 있다. 현대 사회에서 남성의 건강한 성적(性的) 능력은 원만(圓滿)한 부부생활을 하기 위한 필수조건이다.

성적 자극을 받으면 남성 성기의 해면체에서 nitric oxide (NO)가 생성된다. NO는 guanylate cyclase를 활성화시키고 cyclic guanosine monophosphate (cGMP)의 농도를 높여서 해면체의 평활근을 이완시켜 혈액을 유입시킨다. 미국의 파이자(Pfizer)사에서 개발되었으며 Sildenafil citrate (비아그라)로 알려진 1-[[3-(6,7-dihydro-1-methyl-7-oxo-3-propyl-1H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidin-5-yl)-4-ethoxyphenyl]sulfonyl]-4-methylpiperazine citrate는 해면체에서 cGMP를 분해시키는 phosphodiesterase type 5 (PDE5)를 억제하여 NO의 효과를 증가시킨다. 1998년 FDA의 승인과 함께 시판된 sildenafil(비아그라)를 복용하고 약 1시간이 지나면 60-80%의 환자가 성적자극과 함께 발기를 일으킨다. Sildenafil은 정신적 또는 관상동맥(冠狀動脈) 질병, 말초(末梢)혈관 질환, 당뇨병, 우울증, 관상동맥 우회(迂

회) 이식(移植), 급격(急激)한 전립선(前立腺) 절제(切除)수술, 요도(尿道) 경유(經由) 전립선 절제, 척추 손상 등의 모든 물리적 요인에 의한 발기부전에 효과적이다. 또한 Sildenafil은 항우울제, 항정신병약, 항고혈압제 및 이뇨제(利尿劑)의 복용(服用)에 의한 발기부전에도 효과적이다. 부작용으로 두통, 근육통, 홍조(紅潮), 소화불량, 비충혈(鼻充血), 색맹(色盲), 광(光)민감성(敏感性), 시력저하(低下) 등을 수반(隨伴)하며 심장병 약과 함께 복용될 경우 사망의 원인이 되기도 한다. 가격도 좀 비싸서 1정당 \$ 8-12이다.

우리나라의 태평양 제약에서 시판하고 있으며 육종용, 계피, 세신 등의 생약재를 원료로 하여 제조된 SS크림 등, 다른 발기부전 개선제 역시 발기부전의 원인이 되는 혈액순환, 내분비 기능 등에 관련된 신체의 장애를 개선시키지 않고 일시적인 발기유도에 초점을 두고 개발되어 사용함에 따라 내성이 생기거나 여러 가지 부작용이 나타날 수 있다.

프랑스에서는 천연 생약재 및 식품소재를 원료로 하여 발기부전을 억제하는 강정용 건강식품인 타이그라(Tigra)를 개발하여 시판중이며 개당 가격이 약 2,200원으로 개당 가격이 약 8,700~12,500원인 비아그라에 비해 싸다. 타이그라의 원료는 인삼, 멕시코 강장제인 다미아나(damiana), 노화방지제 DHEA의 원료인 야생감자 Yam(yam), 정향유(丁香油), 항우울 효과가 있는 박하 등, 천연물이며, 비아그라에서 나타나는 부작용이 없다고 한다.

미국의 경우 막대한 연구비를 암, 관절염, 고혈압, 당뇨병, 발기부전 등과 같은 만성 성인병의 연구에 투자하고 있고 많은 의료비가 지출되고 있지만 이들 질환의 치료와 예방이 잘 되지 못하고 있다. 따라서 미국을 비롯한 여러 선진국들은 지금까지 개발된 의약품들에 비하여 비교적 부작용이 적은 생약재 및 식품소재(nutraceuticals)를 이용한 성인병 치료에 대한 관심이 높아지고 있어, 생약재 및 식품소재 중 강정용 건강식품 원료로 활용할 수 있는 재료의 강정활성을 조사하고, 이를 원료로 하여 부작용이 없는 강정용 건강식품이 개발되면 이의 수출전망은 매우 밝다.

## 제2절 연구개발의 목표 및 내용

**연구개발의 목표** : 한방(韓方) 및 민간요법에서 강정효과가 있다고 알려진 생약재 및 식품소재의 강정 생리활성 조사하여 강정용 건강식품 개발

**연구개발의 내용 및 범위** : 혈액의 순환을 촉진하고 호르몬의 분비를 조절하는 생약재 및 식품소재의 강정활성을 조사하고 이를 배합하여 남성 성기능 저하의 원인이 되는 신체의 장애를 근본적으로 개선시키는 강정용 건강식품 개발

- 한방(韓方) 및 민간요법에서 강정효과가 있다고 알려진 식품소재 및 생약재 50종 선발
- 동물실험을 통하여 선발된 시료의 강정(強精) 활성 조사
- 강정활성이 우수한 시료를 배합하여 강정용 건강식품 시제품 제조
- 성기능 저하 현상을 보이는 사람에게 개발 시제품을 섭취시켜 강정(強精) 활성 조사

## 제2장 연구개발 수행내용 및 결과

### 제1절 재료 및 방법

#### 1. 동물실험

##### 가. 동물

시료의 강정활성을 조사하기 위하여 위스타게(Wistar) 숫쥐 (5-6 주령, 체중 180-240 g)와 수용성(受容性) 암쥐 (receptive female rat)를 사용하였다. 숫쥐는 2주간 조용한 방 안의 케이지(cage)에 한 마리 씩 넣어졌으며, 주야(晝夜)의 조명(照

明)은 실험의 편리상 인위적으로 바꾸었다. 시판 펠렛(pellet) 사료와 물을 임의로 먹게 하였으며, 표준 실험실 조건 [온도 20-25℃, 상대습도(相對濕度) 60-70%]에서 사육되었다.

#### 나. 시료 제조

본 실험에서 조사된 기능성 식품소재는 산조인, 구기자, 마, 토사자, 계피, 숙지황, 의이인, 오미자, 검은 참깨, 복분자, 숫누에 및 사상자였다.

시료(試料)에 따라 분말로 사용하거나 에탄올(ethanol)로 추출하였다. 에탄올 추출물을 얻기 위하여 시료를 분쇄한 뒤 시료분말 10 g을 에탄올 100 ml에 넣어 4 시간 동안 교반(攪拌)하였다. 추출물을 거른 뒤 40℃에서 감압농축하였다. 시료는 10% Tween 80에 녹였으며, 10% Tween 80을 대조군용(對照群用) 시료로 사용하였다.

실험에 사용된 각 제품(製品)의 제조법(製造法)은 다음과 같다.

제품 1: 숫누에 23%, 복분자 7%, 구기자 7%, 마 7%, 오미자 7%, 의이인 7%, 사상자 7%, 토사자 7%, 산조인 7%, 계피 7%, 숙지황 7% 및 검은 참깨 7%를 통상(通常)의 방법에 따라 이물질(異物質)을 제거한 후 세절(細切)하여 40~80℃에서 열풍(熱風)건조시키고 입도(粒度) 60 메쉬(mesh)로 분말화하였다.

제품 2: 숫누에 23%, 복분자 7%, 구기자 7%, 마 7%, 오미자 7%, 의이인 7%, 사상자 7%, 토사자 7%, 산조인 7%, 계피 7%, 숙지황 7% 및 검은 참깨 7%를 이물질을 제거한 후 세절하여 121℃에서 15분간 가압가열(加壓加熱) 살균(殺菌)하였다. 멸균수(滅菌水) 25%를 첨가하고 Czapek 용액(溶液, solution) 한천(寒天, agar) 배지(培地)에서 (40) 배양(培養)된 *Aspergillus oryzae* SH 균주(菌株)의 포자(孢子) 현탁액(懸濁液) ( $1.0 \times 10^9$  spores/ml)과 *Saccharomyces cerevisiae* SH 균주 세포 현탁액 ( $1.0 \times 10^9$  cells/ml)을 각각 2% 접종(接種)하고 30℃, 상대습도  $70 \pm 5\%$  조건(條件)에서 3일간 배양하였다. 발효물(醱酵物)을 40~80℃에서 열풍건조시키고 입도 60 메쉬로 분말화하였다.

제품 3: 제품 2에 정제수(精製水) 40중량(重量)%를 가하여 고속회전 혼합기로 과립(顆粒)을 형성하여 50~60℃의 열풍건조기에서 건조시킨 후 15 메쉬의 진동기(振



動機, oscillator)를 통과시켜 균일(均一)한 입도의 과립을 얻었다.

제품 4: 제품 3을 통상의 방법에 따라 타정(打錠)하여 정제(錠劑)(각 200mg)을 수득(收得)하였다.

제품 5: 제품 2를 통상의 방법에 따라 경질(硬質) 젤라틴(gelatin) 캡슐(capsule) (각 400mg)에 충전(充填)하였다.

제품 6: 제품 2에 20배의 물을 가(加)하고, 70°C에서 1시간 추출하였다. 원심분리 후 고형분(固形分)에 다시 20배의 물을 가하여 동일한 조건에서 추출한 후 원심분리하였다. 고체(固體) 잔류물(殘留物)을 버리고 두 추출액을 합쳐 50°C에서 감압(30 - 50 mmHg)농축하여, 추출전 조성물(組成物) 중량의 2배가 되게 하고, 3 미크론(micron) 필터(filter)로 여과(濾過)하여, 75 - 80°C에서 30분간 멸균시킨 후 200 메쉬의 여과장치를 통과시켜 여액(濾液)을 미리 살균된 용기(容器)에 충전밀봉(密封)하여 음료로 하였다.

제품 7: 제품 6을 감압(減壓)가열농축 및 가열농축시켜 고(膏)를 제조하였다.

제품 8: 제품 2에 30%의 잡화(雜花)꿀을 넣어 통상의 방법에 따라 중량 140mg의 환(丸)을 제조하였다.

#### 다. 시료 급여(給與)

시료의 1일 투여량은 매주 쥐의 체중을 측정하여 사람의 1일 섭취 허용(許容)량과 사람과 쥐의 평균 대사(代謝)체중(체중<sup>3/4</sup>) 비율(比率)로부터 환산(換算)하였는데, 사람의 평균 체중은 65 kg, 사람의 시료 1일 섭취 허용량은 본초학(本草學) 문헌(文獻)에서 조사되었다 (20, 21, 22). 약 2.5 ml의 시료가 3주 동안 1일 2회 경구(經口)투여되었다.

#### 라. 강정활성 조사

인위적(人爲的) 발정(發情)을 유도하기 위하여 에스트라디올(estradiol) 결정(結晶) (Sigma)을 목과 가슴의 피하(皮下)에 주입(注入)하였다.

교미(交尾) 행동을 관찰하기 위하여 앞 벽과 천장이 투명한 반원통형 케이지(cage)

[반경(半徑) 30 cm, 폭(幅) 51 cm, 높이 24.5 cm]를 사용하였다. 15 watt의 붉은 색 전구(電球)를 케이지 15 cm 위에 매달아, 케이지 내부를 비추었다.

교미 행동은 마지막 시료 투여 1일후 밤에 조사되었다. 숫쥐를 관찰 케이지에 넣고 7-8분간 적응(適應)시킨 뒤 수용성 암쥐 (receptive female)을 넣고 45분간 교미를 관찰하였다. 에스트로젠(estrogen)이 처리(處理)된 암컷의 수용성(receptivity)은 미리 다른 수컷에 대한 수용(受容)을 통하여 확인하였다.

동물에게서 2m 떨어져서 먼저 (a) 무삽입(無插入) 마운팅 빈도 (incidence of mounting without intromission, incidence of pelvic thrust without vaginal penetration), (b) 삽입 마운팅 빈도 (incidence of mounting with intromission), (c) 마운팅 잠복기(潛伏期) [mounting latency: 암컷이 놓어진 후 첫 번 마운팅까지의 경과(經過)시간], (d) 삽입 잠복기 (intromission latency: 암컷이 놓어진 후 첫 번 삽입까지의 시간), (e) 삽입간(插入間) 시간 [inter-intromission period: 연속(連續)된 두 삽입간의 평균시간], (f) 사정 잠복기 (ejaculatory latency: 첫 번 삽입과 첫 번 사정 사이의 시간), (g) 사정후 시간 (postejaculatory interval: 첫 번 사정과 직후 삽입 사이의 시간)이 조사되었다 (23, 24). (g) 사정후 시간 조사 후에는 (a) 삽입이 없는 마운팅 빈도, (b) 삽입이 동반된 마운팅 빈도, (c) 사정빈도(incidence of ejaculation)가 조사되었다.

#### 마. 혈액생화학 검사

마지막 시료투여후 하룻밤 절식(絶食)시키고 에테르(ether)로 마취시켜 개복(開腹)한 뒤 심장에서 혈액을 채취하여 4°C에서 1,500 x g로 15분간 원심분리해서 혈청(血清, serum)을 얻었다. 총(總) 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 포도당은 자동(自動) 효소법으로 분석되었다 (25, 26). 동맥경화(動脈硬化) 위험지수 (atherogenic index)는 (총 콜레스테롤 - HDL-콜레스테롤)/HDL 콜레스테롤 식(式)으로 계산되었다 (27). 총 티록신 (total thyroxine), 총 테스토스테론(testosterone) 및 프로락틴 (prolactin)은 방사(放射)면역분석법(radioimmunoassay) 법으로 측정되었다 (28, 29).

## 바. 통계분석

측정치는 던칸 다중범위검정 (Duncan's multiple range test)으로 분석되었으며, 평균치(M)±SEM으로 표시(表示)되었다 (30).

## 2. 기초 임상(臨床)시험

### 가. 강정활성 조사

본 연구를 통하여 개발된 강정식품의 효과가 성기능이 저하(低下)된 35세 이상(以上)의 남성 30명을 대상(對象)으로 조사되었다. 제품 8을 30일간 7 g씩 하루 3회 섭취시키면서 섭취 20일 후부터 20일간의 강정활성을 섭취전 20일간과 비교(比較)하였다.

발기부전과 그 치료결과의 임상평가에 사용되는 15문항 국제 발기능 지표 [15-question International Index of Erectile Function, 유효(有效) 다차원(多次元) 자기식(自記式) 설문지(設問紙) (a validated, multidimensional, self-administered questionnaire), 표 1]중(中) 질문 3 (삽입빈도)과 질문 4 [삽입후의 발기유지(勃起維持)]를 이용하여 강정활성을 평가하였다 (32). 두 질문에 대하여 1(거의 안 되거나 결코 안 됨)부터 5(거의 되거나 항상 됨)까지 점수를 매겨 답하게 하였다. 점수 0은 성교(性交)가 시도(試圖)되지 않았음을 의미하였다. 실험군과 비슷한 연령분포를 지닌 40인 정상군의 두 질문에 대한 평균 점수는 4.4였다. 또한 국제(國際)지표 (International Index)에 있는 남성 성기능의 5분야에서 강정활성이 조사되었다. 즉, 발기능[erectile function: 질문 1~5, 15; 가능(可能)총점 1~30], 절정능(orgasmic function: 질문 9, 10; 가능총점 0~10), 성욕(질문 11, 12; 가능총점 2~10), 성교 만족도(滿足度)(질문 6~8; 가능 총점 0~15) 및 전체적(全體的) 만족도 (질문 13, 14; 가능 총점 2~10)의 5분야(分野)에서 강정활성이 조사되었다. 각 분야의 점수는 각 질문(質問)에 대한 점수를 더하여 얻어졌다. 또한 강정식품의 섭취자에게 사건기록(event log)을 하게 하여 강정활성을 조사하였는데, 여기에서는 성적자극 유무(有

無), 발기강도(強度)(4등급), 예 또는 아니오로 응답되는 성교의 성공도와 전체적 효능 질문 (“강정식품 섭취가 발기를 개선시켰는가?”)이 조사되었다. 국제지표(International Index)의 결론은 응답의 크기, 전체적 효능 질문 및 효과를 정성적(定性的)으로 분석한 사건기록(event log)으로 정량화(定量化)되었다. 부작용은 연구자에 의하여 기록되었다.

표 2. 국제 발기능 지표 설문지의 개별 문항과 답변 항목

질문	답변 항목
문 1: 성행위중 발기 빈도는?	0 = 성행위 없음
문 2: 성적 자극시 삽입 가능한 발기 빈도는?	1 = 거의 없음/없음
	2 = 절반에 크게 못 미침
	3 = 약 절반
	4 = 절반보다 훨씬 큼
	5 = 거의 항상/항상
문 3: 성교시 삽입 빈도는?	0 = 성교 없음
문 4: 성교시 삽입후 발기 유지 빈도는?	1 = 거의 없음/없음
	2 = 절반에 크게 못 미침
	3 = 약 절반
	4 = 절반보다 훨씬 큼
	5 = 거의 항상/항상
문 5: 성교 종료시까지 발기 유지 곤란도는?	0 = 성교 없음
	1 = 극도로 어려움
	2 = 매우 어려움
	3 = 어려움
	4 = 약간 어려움
	5 = 어려움 없음

문 6: 성교 횟수는?

- 0 = 없음
- 1 = 1회
- 2 = 2, 3 회
- 3 = 4, 5 회
- 4 = 6, 7 회
- 5 = 8회 이상

문 7: 자신의 성교 만족 빈도는?

- 0 = 성교 없음
- 1 = 거의 없음/없음
- 2 = 절반에 크게 못 미침
- 3 = 약 절반
- 4 = 절반보다 훨씬 큼
- 5 = 거의 항상/항상

문 8: 자신이 느끼는 성교의 즐거움은?

- 0 = 성교 없음
- 1 = 즐겁지 않음
- 2 = 매우 즐겁지는 않음
- 3 = 상당히 즐거움
- 4 = 대단히 즐거움
- 5 = 극도로 즐거움

문 9: 성적 자극 또는 성교시 사정빈도는?

- 0 = 성교 없음

문 10: 성적 자극 또는 성교시 쾌감의 절정을  
느낀 빈도는?

- 1 = 거의 없음/없음
- 2 = 절반에 크게 못 미침
- 3 = 약 절반
- 4 = 절반보다 훨씬 큼
- 5 = 거의 항상/항상

문 11: 성욕을 느낀 빈도는?

- 1 = 거의 없음/없음
- 2 = 절반에 크게 못 미침
- 3 = 약 절반
- 4 = 절반보다 훨씬 큼
- 5 = 거의 항상/항상

문 12: 자신의 성욕 정도는?

- 1 = 매우 낮음/전혀 없음
- 2 = 낮음
- 3 = 보통
- 4 = 높음
- 5 = 매우 높음

문 13: 자신의 전반적 성생활에 대한 만족도는?

1 = 매우 불만족

문 14: 배우자와의 성적 관계에 대한 만족도는?

2 = 약간 불만족

3 = 보통

4 = 약간 만족

5 = 매우 만족

문 15: 발기능에 대한 자신감은?

1 = 아주 낮음

2 = 낮음

3 = 보통

4 = 높음

5 = 매우 높음

---

#### 나. 혈액생화학 검사

강정식품의 섭취가 끝난 후 하룻밤 절식시키고 채혈(採血)하여 4°C에서 1,500 x g 로 15분간 원심분리해서 혈청을 얻었다. 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성(中性) 지질(脂質) 및 포도당은 자동효소법으로 분석되었다 (25, 26, 39). LDL-콜레스테

롤은 [총 콜레스테롤 - (HDL-콜레스테롤 + 중성 지질/5)]식으로 계산되었다 (1). 유리(遊離) 티록신 (free thyroxine), 유리 테스토스테론 (free testosterone) 및 프로락틴(prolactin)은 방사면역분석법(radioimmunoassay)으로 측정(測定)되었다 (28, 29).

#### 다. 통계(統計)분석

측정치는 스튜던트 t-검정 (Student's t-test)으로 분석되었으며 평균치(M)±SE으로 표시되었다.

## 제2절 결과 및 고찰(考察)

나이가 들에 따라 발기부전(勃起不全, erectile dysfunction)이 증가하지만, 나이가 음위(陰痿, impotence)의 원인은 아니다. 사정(射精, ejaculation)의 양, 힘 및 욕구(慾求)는 나이와 함께 감소하지만 발기력은 유지된다. 남성은 80대까지 성적활력을 유지할 수 있다.

심리적(心理的) 요인(要因)은 남성의 성적반응에 확실히 관여(關與)하지만, 남성의 성행위에 반드시 필요하지는 않다. 부교감(副交感, parasympathetic) 신경계가 발기와 윤활(潤滑, lubrication)에 관여하고, 교감신경계는 배출(emission)과 사정을 조절한다.

발기부전은 육체적(organic) 또는 정신적 요인으로 발생하지만, 육체적[생리적(生理的)] 요인이 훨씬 많이 작용한다. 실제로 50대 이후의 남성에게 나타나는 발기부전의 90% 이상이 생리적 요인에 기인(起因)한다 (10). 과거(過去)에는 야간(夜間) 또는 조조(早朝) 발기현상을 보이는 남성의 음위는 심리적 요인에 의하여 발생한다고 생각되었으나, 현재(現在)는 부정(否定)되고 있다 (17).

음위의 가장 일반적 원인은 순환기(循環器) 질환(疾患)이다. 음경(陰莖) 동맥의 경화는 발기부전을 보이는 50대 이후의 남성 중 약 절반(折半)에게서 가장 중요한 원인(原因)이다 (8). 동맥경화는 동맥혈관 벽(壁)에 콜레스테롤, 지방질 및 세포(細胞) 조각이 쌓여서 굳어지는 현상이다. 동맥경화에 의한 발기부전은 심장병 또는 뇌졸중(腦卒中)의 전조(前兆)이다. 동맥경화는 심장이나 남성 성기의 동맥을 포함한 전신(全身)에서 발생한다. 발기부전이 순환기 이상(異常)에 의한 것이라면 심혈관(心血管) 위험요인인 콜레스테롤, 중성지방(triglyceride), 혈압, 비만, 운동부족 및 흡연(吸煙)을 줄여야 한다.

### 음위의 원인

#### 육체적(85%)

순환기 장애: 동맥경화, 골반(骨盤)수술, 골반외상(外傷), 정맥우회



의약품: 항(抗)히스타민제, 항고혈압제, 항콜린제, 항우울제, 항정신병제, 진정제(鎮靜劑), 기타(其他)

술과 담배

내분비 이상: 당뇨병, 갑상선(甲狀腺) 기능(機能) 저하, 남성 호르몬 감소, 프로락틴 (prolactin) 증가, 혈청 에스트로젠(estrogen) 증가

남성 생기관의 질환 또는 외상: 남성 성기(性器) 질환, 전립선 이상

신경계 질환: 골반외상, 골반수술, 다중(多重) 경화

심리적(心理的, 10%)

정신질환: 스트레스, 성취(成就)불안, 우울

미정(未定, 5%)

여러 가지 내분비계(內分泌系)와 호르몬의 이상이 발기부전을 유발(誘發)한다. 가장 일반적(一般的)인 이상이 당뇨병(糖尿病)인데, 당뇨병은 동맥경화와 음위를 일으키는 신경손상(損傷)의 위험인자(因子)이다. 음위와 관련된 비교적 흔한 내분비계 이상에는 갑상선 기능저하, 프로락틴(prolactin) 증가 및 테스토스테론(testosterone) 감소 [생식기능(生殖機能) 저하]가 있다.

브로멜라인(bromelain)은 파인애플(pineapple)의 단백질 분해효소인데 섬유소(纖維素, fibrin)의 축적(蓄積)을 예방한다. 섬유소의 축적은 Peyronie's 병(病)에서 성기의 섬유성 결합조직의 비대(肥大)요인으로 알려져 있다.

아연은 성기능에 가장 중요한 영양소이다. 아연은 정액에 농축되어 있다. 빈번(頻繁)한 사정은 체내의 아연량을 크게 감소시킨다. 아연이 부족하면 성욕이 감소한다.

성기능에 중요한 다른 영양소로 필수 지방산, 비타민 A, 비타민 B<sub>6</sub> 및 비타민 E가 있다.

나이아신(niacin)은 콜레스테롤 저하에 특(特)히 효과적이다. 음위와 고콜레스테롤 증(症)에는 niacin의 보다 안전한 형태인 inositol hexaniacinate의 섭취가 권장(勸獎)되고 있다. 발기부전의 경우 inositol hexaniacinate는 혈액순환을 개선(改善)하기도 한다. 항산화 영양소인 비타민 C와 E, β-카로틴(carotene) 및 셀레늄(selenium)은

동맥경화와 심장병을 예방(豫防)한다 (18).

영양 및 운동과 함께 생약재(生藥材)가 발기부전에 대한 자연요법으로 많이 사용되고 있다. 남성 내분비 기관(器官)의 활력을 높이거나 발기조직(組織)에 혈액공급을 증가시키며, 신경신호의 전달이나 자극을 증가시키는 약초(藥草)를 활용하면 성적 욕구나 기능을 개선시킬 수 있다.

한의학(韓醫學)에서 음위증(陰痿症)은 성욕은 있으나 음경(陰莖)이 제대로 발기되지 않는 증상(症狀)으로 신기(腎氣)나 명문(命門)의 화(火)가 부족한 때, 심한 정신적 타격(打擊)으로 심비(心脾)가 상(傷)하거나 간신음(肝腎陰)이 허(虛)하여 허화(虛火)가 떠오를 때 및 외상, 습열(濕熱)이 아래에 몰려서 종근(宗筋)이 이완(弛緩)되었을 때 생긴다고 설명하고 있다 (19). 신기가 부족하거나 명문의 화가 부족하여 생긴 때는 얼굴에 핏기가 없으며 어지러움증과 이명(耳鳴)이 생기고, 허리가 시큰시큰하며 다리가 시리고 추위를 탄다. 습열자(濕熱者)의 음위는 간비(肝脾)에 속(屬)하고, 허자(虛者)의 음위는 폐신(肺腎)에 속한다 (4).

대독(大毒)으로 병을 치료하면 6할(割)이 치료되고, 보통의 독으로 치료하면 7할이 치료되고, 소독(小毒)으로 치료하면 8할이 치료되며, 무독(無毒)으로 치료하면 9할이 치료된다. 곡육과채(穀肉果菜)를 잘 조절(調節)하여 먹으면 병을 근치(根治)할 수 있다 (4). 본초학(本草學)에서 생약재를 상품(上品), 중품(中品), 하품(下品)의 삼품(三品)으로 분류하고 있는데, 이중 상품의 약은 많은 양을 오래 먹어도 부작용이 없고, 사람을 건강하고 오래 살게 한다고 기록하고 있다 (9). 이러한 한의학(韓醫學) 이론은 음식을 통하여 병의 근치가 가능하고, 여러 가지 무독한 생약재를 활용하여 현대 서양의학으로 치료가 어려운 성인병(成人病)을 예방하고 억제(抑制)할 수 있는 기능성(機能性) 식품을 개발할 수 있는 가능성을 제시(提示)하고 있다.

표 2는 한방(韓方) 및 민간요법(民間療法)에서 강정효과가 있다고 알려진 50종의 식품소재 및 상품의 생약재 중 예비(豫備) 동물실험을 통하여 선발된 시료가 경구투여된 위스타게(Wistar) 숫쥐의 강정활성을 조사한 것으로, 암컷이 넣어진 후부터 최초 사정후 삽입까지의 관찰결과이다. 대조군에서 암컷이 넣어진 때부터 첫 번째 사정 후 삽입 (postejaculatory intromission)까지의 시간은 다른 연구 결과와 비슷하였다

(33).

표 2. 남성 성기능 개선용 기능성 식품의 제조에 사용된 원료 및 실시예 1과 2가 암쥐를 넣은 후부터 첫 사정후 삽입까지의 숫쥐 교미 행동에 미치는 효과<sup>1</sup>

시료	마운팅 잠복기 (초)	삽입 잠복기 (초)	삽입간 시간 (초)	사정 잠복기 (초)	사정후 시간 (초)	무삽입 마운팅 빈도	유삽입 마운팅 빈도
대조군	13.4±1.2 <sup>c</sup>	25.8±1.5 <sup>e</sup>	27.7±1.7 <sup>f</sup>	470.0±61.3 <sup>c</sup>	371.5±51.1 <sup>b</sup>	4.9±1.3 <sup>d</sup>	16.0±1.4 <sup>ab</sup>
산조인	13.6±1.3 <sup>c</sup>	19.0±1.4 <sup>cd</sup>	20.2±1.6 <sup>de</sup>	455.2±20.5 <sup>c</sup>	318.6±47.9 <sup>ab</sup>	3.2±1.4 <sup>bcd</sup>	16.1±1.5 <sup>ab</sup>
구기자	12.1±1.1 <sup>c</sup>	13.9±1.2 <sup>b</sup>	14.6±1.4 <sup>bc</sup>	300.5±60.1 <sup>bc</sup>	297.9±41.4 <sup>ab</sup>	2.5±0.8 <sup>bc</sup>	16.0±1.6 <sup>ab</sup>
마	12.9±0.9 <sup>c</sup>	14.2±1.6 <sup>bc</sup>	14.6±1.2 <sup>bc</sup>	287.9±39.9 <sup>b</sup>	301.4±49.3 <sup>ab</sup>	3.0±1.1 <sup>bcd</sup>	16.2±1.8 <sup>ab</sup>
토사자	10.6±0.8 <sup>bc</sup>	14.1±1.3 <sup>bc</sup>	14.4±1.1 <sup>bc</sup>	301.7±30.3 <sup>b</sup>	287.1±43.8 <sup>ab</sup>	2.9±1.4 <sup>bcd</sup>	15.5±1.2 <sup>ab</sup>
계피	13.5±1.3 <sup>c</sup>	20.1±1.0 <sup>d</sup>	21.9±1.9 <sup>e</sup>	267.9±31.7 <sup>b</sup>	320.0±50.4 <sup>ab</sup>	4.0±1.3 <sup>cd</sup>	16.3±0.9 <sup>b</sup>
숙지황	11.5±0.7 <sup>bc</sup>	14.6±1.2 <sup>bc</sup>	15.0±0.9 <sup>c</sup>	155.3±24.4 <sup>a</sup>	286.0±56.6 <sup>ab</sup>	0.5±0.4 <sup>a</sup>	14.5±1.0 <sup>ab</sup>
의이인	13.0±0.9 <sup>c</sup>	23.3±1.6 <sup>e</sup>	24.1±2.1 <sup>ef</sup>	407.1±58.5 <sup>c</sup>	345.2±52.9 <sup>b</sup>	4.3±1.3 <sup>cd</sup>	16.1±1.4 <sup>ab</sup>
오미자	10.1±0.7 <sup>b</sup>	17.0±1.7 <sup>c</sup>	19.9±1.7 <sup>de</sup>	289.2±42.3 <sup>b</sup>	273.3±53.5 <sup>ab</sup>	3.4±0.6 <sup>cd</sup>	15.8±1.2 <sup>ab</sup>
검은 참깨	12.4±1.2 <sup>c</sup>	18.7±1.5 <sup>cd</sup>	18.2±1.6 <sup>d</sup>	311.2±49.4 <sup>bc</sup>	299.2±53.5 <sup>ab</sup>	3.3±1.0 <sup>cd</sup>	15.7±1.4 <sup>ab</sup>
복분자	12.7±0.5 <sup>c</sup>	18.8±1.4 <sup>cd</sup>	18.9±1.4 <sup>de</sup>	341.0±43.8 <sup>bc</sup>	311.5±67.3 <sup>ab</sup>	3.0±0.5 <sup>c</sup>	16.5±1.6 <sup>ab</sup>
숫누에	10.6±1.0 <sup>bc</sup>	14.6±1.3 <sup>bc</sup>	13.7±0.7 <sup>bc</sup>	194.5±26.6 <sup>a</sup>	299.6±46.4 <sup>ab</sup>	1.9±0.3 <sup>b</sup>	15.0±1.7 <sup>ab</sup>
사상자	13.8±0.9 <sup>c</sup>	25.1±2.0 <sup>e</sup>	25.6±1.2 <sup>f</sup>	461.1±73.3 <sup>c</sup>	360.1±63.1 <sup>b</sup>	1.3±0.4 <sup>ab</sup>	15.8±1.0 <sup>ab</sup>
실시예 1	8.6±1.0 <sup>ab</sup>	12.9±1.1 <sup>ab</sup>	12.6±0.7 <sup>b</sup>	170.1±30.1 <sup>a</sup>	273.1±39.1 <sup>ab</sup>	0.8±0.4 <sup>a</sup>	14.6±1.4 <sup>ab</sup>
실시예 2	8.3±0.9 <sup>a</sup>	10.7±1.2 <sup>a</sup>	10.3±0.8 <sup>a</sup>	153.1±26.3 <sup>a</sup>	241.1±41.5 <sup>a</sup>	0.7±0.3 <sup>a</sup>	14.2±1.0 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>평균치±SEM, 1군당 7마리. 같은 칼럼(column)에서 서로 다른 윗첨자를 갖는 값들은 유의차가 있음 (P<0.05).

마운팅 잠복기 (mounting latency)는 제품 2와 제품 1에서 대조군에 비하여 의미 있게 감소하였다. 삽입 잠복기 (intromission latency)는 제품 2, 제품 1, 구기자, 토사자, 마, 숙지황, 숫누에, 오미자, 검은 참깨, 복분자, 산조인, 계피 군의 순으로 감소하였다. 삽입간(插入間) 시간 (inter-intromission period)는 제품 2, 제품 1, 숫누에, 토사자, 마, 구기자, 숙지황, 검은 참깨, 복분자, 오미자, 산조인, 계피 군의 순으로 감소하였다. 사정 잠복기 (ejaculatory latency)는 제품 2, 숙지황, 제품 1, 숫누에, 계피, 마, 오미자, 구기자, 토사자 군의 순으로 감소폭이 컸다. 사정후 시간 (postejaculatory interval)은 제품 2 군이 대조군에 비하여 의미 있게 감소하였다. 무삽입 마운팅 빈도 (incidence of mounting without intromission)는 숙지황, 제품 2, 제품 1, 사상자, 숫누에, 구기자, 토사자, 복분자 군의 순으로 작은 값을 보였다.

이상의 결과는 시료 투여군이 대조군에 비하여 짧은 시간에 여러 번의 삽입 마운팅

(mounting with intromission)과 첫 번째 사정을 하였음을 나타내고 있다. 이러한 현상은 제품 2와 1에서 더욱 크게 나타나서 여러 생약재의 배합과 *Aspergillus oryzae* SH 및 *Saccharomyces cerevisiae* SH 균주를 이용한 발효에 의해 숫쥐의 교미 행동이 활성화됨을 나타내고 있다.

표 3은 45분간 마운팅(mountings with or without intromission)과 사정빈도(incidence of ejaculations)를 조사한 결과이다. 45분간 숫쥐의 교미 행동을 조사한 문헌은 매우 드물다. 본 연구의 대조군에서 45분간 3.2 번의 사정이 관찰되었고, 다른 연구의 경우 7-8 월령의 늙은 숫쥐가 30분간 2.9회 사정하였고 (34), 평균 체중 220 g의 숫쥐는 60분간 4.9회 사정하였다고 보고되었다 (35).

무삽입 마운팅 빈도 (incidence without intromission)는 제품 7, 제품 4, 사상자, 숙지황, 숫누에, 산조인, 토사자, 마, 복분자, 오미자 군의 순으로 대조군에 비하여 의미 있게 감소하였다. 삽입빈도(incidence with intromission)는 제품 4, 제품 7, 숫누에, 검은 참깨, 토사자, 숙지황, 복분자, 구기자, 마, 오미자, 사상자, 계피, 산조인 군의 순으로 큰 값을 보였다. 마운팅 빈도 (incidence with & without intromission)는 대조군에 비하여 숫누에 군에서 의미 있게 증가하였다. 사정빈도(incidence of ejaculation)는 제품 7, 숫누에, 제품 4, 구기자, 검은 참깨, 숙지황, 토사자, 마, 복분자 군의 순으로 대조군에 비하여 큰 값을 보였다.

시료 투여에 의하여 45분간의 무삽입 마운팅 (mounting without intromission) 횟수가 감소하고 삽입 마운팅 (mounting with intromission)과 사정 횟수가 증가하였다. 이상의 결과들은 여러 시료의 투여에 의하여 숫쥐의 교미 행동이 활성화됨을 나타내고 있다. 특히 제품군에서 숫쥐의 교미 행동이 크게 활성화되어, 여러 생약재의 적절한 배합과 발효가 남성의 성기능 개선에 도움을 줄 수 있음이 입증되었다.

음위의 가장 일반적 원인은 순환기 질환이다. 음경동맥의 경화는 발기부전을 보이는 50대 이후의 남성 중 약 절반에게서 가장 중요한 원인이다 (8). 동맥경화는 동맥의 혈관 벽에 콜레스테롤, 지방질 및 세포 조각이 쌓여서 굳어지는 현상이다. 동맥경화에 의한 발기부전은 심장병 또는 뇌졸중의 전조(前兆)이다. 동맥경화는 심장이나 남성성기의 동맥을 포함한 전신에서 발생한다. 발기부전이 순환기 이상에 의한 것이

면, 심혈관 위험 요인인 콜레스테롤, 중성지방(triglyceride), 혈압, 비만, 운동부족 및

표 3. 남성 성기능 개선용 기능성 식품의 제조에 사용된 원료 및 실시예 4와 7이 암쥐를 넣은 후부터 45분간 숫쥐의 교미 행동에 미치는 영향<sup>1</sup>

시료	무삽입 마운팅 빈도	유삽입 마운팅 빈도	마운팅 빈도	사정빈도
대조군	11.7±2.0 <sup>c</sup>	30.1±2.1 <sup>a</sup>	41.8±2.5 <sup>ab</sup>	3.2±0.5 <sup>a</sup>
산조인	5.8±2.8 <sup>ab</sup>	35.0±2.0 <sup>b</sup>	40.8±2.6 <sup>ab</sup>	4.0±0.4 <sup>ab</sup>
구기자	7.9±1.9 <sup>bc</sup>	40.3±2.0 <sup>c</sup>	48.2±2.7 <sup>bc</sup>	5.2±0.4 <sup>c</sup>
마	7.0±2.1 <sup>b</sup>	39.8±2.5 <sup>bc</sup>	46.8±3.1 <sup>b</sup>	4.3±0.3 <sup>b</sup>
토사자	6.8±2.3 <sup>ab</sup>	41.4±2.4 <sup>cd</sup>	48.2±2.9 <sup>bc</sup>	4.4±0.2 <sup>b</sup>
계피	8.0±2.2 <sup>bc</sup>	36.0±2.3 <sup>bc</sup>	44.0±2.8 <sup>ab</sup>	3.6±0.3 <sup>ab</sup>
숙지황	4.5±0.8 <sup>ab</sup>	41.3±2.1 <sup>cd</sup>	45.8±2.4 <sup>b</sup>	4.7±0.4 <sup>bc</sup>
의이인	8.5±2.1 <sup>bc</sup>	31.3±2.5 <sup>ab</sup>	39.8±3.3 <sup>a</sup>	3.5±0.3 <sup>a</sup>
오미자	7.7±1.5 <sup>b</sup>	39.4±2.6 <sup>bc</sup>	47.2±2.9 <sup>b</sup>	3.9±0.4 <sup>ab</sup>
검은 참깨	7.5±2.2 <sup>bc</sup>	42.0±2.1 <sup>cd</sup>	49.5±2.3 <sup>bc</sup>	4.9±0.5 <sup>bc</sup>
복분자	7.3±0.9 <sup>b</sup>	41.3±2.9 <sup>cd</sup>	48.6±4.1 <sup>bc</sup>	4.2±0.3 <sup>b</sup>
숫누에	5.1±1.0 <sup>ab</sup>	44.0±3.0 <sup>cd</sup>	54.1±3.9 <sup>c</sup>	5.4±0.3 <sup>c</sup>
사상자	3.9±1.1 <sup>ab</sup>	36.4±2.2 <sup>bc</sup>	40.3±2.9 <sup>a</sup>	3.4±0.4 <sup>a</sup>
실시예 4	3.7±1.0 <sup>a</sup>	47.19±3.9 <sup>d</sup>	50.8±1.1 <sup>bc</sup>	5.4±0.4 <sup>c</sup>
실시예 7	3.5±1.2 <sup>a</sup>	48.5±2.5 <sup>d</sup>	52.0±3.8 <sup>bc</sup>	5.6±0.3 <sup>c</sup>

<sup>1</sup>평균치±SEM, 1군당 7마리. 같은 칼럼에서 서로 다른 윗첨자(添字)를 갖는 값들은 유의차(有意差)가 있음 (P<0.05).

흡연을 줄여야 한다. 여러 가지 내분비계와 호르몬의 이상이 발기부전을 유발한다. 가장 일반적인 이상이 당뇨병인데 당뇨병은 동맥경화와 음위를 일으키는 신경손상의 위험인자이다. 음위와 관련된 비교적 흔한 내분비계 이상에는 갑상선 기능저하, 프로락틴(prolactin) 증가 및 테스토스테론(testosterone) 감소 (생식기능 저하)가 있다.

표 4는 시료의 경구투여가 혈관의 동맥경화 위험지수 (atherogenic index)와 혈액의 포도당, 총 티록신 (total thyroxine), 프로락틴(prolactin) 및 총 테스토스테론 (testosterone) 농도에 미치는 영향을 나타낸 것이다.

표 4. 남성 성기능 개선용 기능성 식품의 제조에 사용된 원료 및 실시예 5가 숫쥐의 동맥경화 위험지수와 혈액의 포도당, 총 티록신, 프로락틴 및 총 테스토스테론 농도에 미치는 영향<sup>1</sup>

시료	동맥경화 <sup>2</sup> 위험지수	포도당 (mg/dl)	총 티록신 (µg/dl)	프로락틴 (ng/ml)	총 테스토스테론 (ng/ml)
대조군	2.5±0.2 <sup>b</sup>	146±3 <sup>b</sup>	3.6±0.1 <sup>a</sup>	16±1 <sup>b</sup>	4.23±0.22 <sup>a</sup>
산조인	2.4±0.1 <sup>b</sup>	145±2 <sup>b</sup>	4.0±0.2 <sup>b</sup>	12±2 <sup>a</sup>	4.49±0.34 <sup>ab</sup>
구기자	2.4±0.1 <sup>b</sup>	148±2 <sup>b</sup>	3.7±0.1 <sup>ab</sup>	13±2 <sup>ab</sup>	4.90±0.25 <sup>b</sup>
마	2.5±0.1 <sup>b</sup>	145±5 <sup>ab</sup>	3.8±0.1 <sup>ab</sup>	14±1 <sup>ab</sup>	4.92±0.40 <sup>ab</sup>
토사자	2.3±0.3 <sup>ab</sup>	141±4 <sup>ab</sup>	3.5±0.2 <sup>a</sup>	14±2 <sup>ab</sup>	4.88±0.24 <sup>b</sup>
계피	2.1±0.2 <sup>ab</sup>	140±3 <sup>ab</sup>	3.6±0.1 <sup>a</sup>	15±1 <sup>ab</sup>	4.50±0.35 <sup>ab</sup>
숙지황	2.5±0.1 <sup>b</sup>	147±2 <sup>b</sup>	3.7±0.1 <sup>ab</sup>	16±1 <sup>b</sup>	4.59±0.36 <sup>ab</sup>
의이인	2.4±0.1 <sup>b</sup>	144±5 <sup>ab</sup>	3.5±0.1 <sup>a</sup>	17±1 <sup>b</sup>	4.21±0.34 <sup>a</sup>
오미자	2.6±0.2 <sup>b</sup>	141±6 <sup>ab</sup>	4.1±0.2 <sup>b</sup>	14±2 <sup>ab</sup>	4.26±0.33 <sup>a</sup>
검은 참깨	2.5±0.2 <sup>b</sup>	147±2 <sup>b</sup>	3.6±0.1 <sup>a</sup>	15±1 <sup>ab</sup>	4.25±0.21 <sup>a</sup>
복분자	2.3±0.1 <sup>ab</sup>	145±2 <sup>b</sup>	3.9±0.1 <sup>b</sup>	13±2 <sup>ab</sup>	4.62±0.34 <sup>ab</sup>
숫누에	2.5±0.2 <sup>b</sup>	147±3 <sup>b</sup>	3.8±0.2 <sup>ab</sup>	15±1 <sup>ab</sup>	4.77±0.32 <sup>ab</sup>
사상자	2.3±0.1 <sup>ab</sup>	145±2 <sup>b</sup>	3.5±0.2 <sup>a</sup>	18±2 <sup>b</sup>	4.21±0.18 <sup>a</sup>
실시예 5	2.0±0.2 <sup>a</sup>	139±3 <sup>a</sup>	4.2±0.3 <sup>b</sup>	12±1 <sup>a</sup>	4.94±0.31 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>평균치±SEM, 1군당 7마리. 같은 칼럼에서 서로 다른 윗첨자를 갖는 값들은 유의차가 있음 (P<0.05).

<sup>2</sup>(총 콜레스테롤 - HDL-콜레스테롤)/HDL-콜레스테롤.

혈액의 총 콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤 농도로부터 계산된 동맥경화 위험지수 (atherogenic index)는 제품 5 투여군이 대조군에 비하여 의미 있게 작은 값을 보

여 주었다. 혈당농도도 제품 5 투여군에서 의미 있게 감소하였다. 총 티록신 (total thyroxine) 농도는 제품 5, 오미자, 산조인 및 복분자 투여군에서 의미 있게 증가하였다. 프로락틴(prolactin) 농도는 제품 5와 산조인 투여군에서 의미 있게 감소하였다. 총 테스토스테론(testosterone) 농도는 제품 5, 마, 구기자, 토사자 군의 순으로 대조군에 비하여 의미 있게 증가하였다. 특히 모든 투여군에서 모든 측정치가 생리학적으로 안전한 범위에 있어서 조사된 시료가 장기간 섭취하여도 안전한 강정식품 소재로 쓰일 수 있음이 입증(立證)되었다. 또한 제품 5에서 모든 측정치가 남성 성기능(性機能) 개선에 바람직한 경향(傾向)을 보여, 여러 생약재의 적절(適切)한 배합(配合)과 발효가 남성의 성기능을 개선시킬 수 있음이 입증되었다.

이상의 실험 결과들은, 위에서 조사된 여러 시료의 배합과 *Aspergillus oryzae* SH 및 *Saccharomyces cerevisiae* SH 균주를 이용한 발효에 의해 남성 성기능 개선 활성이 우수한 건강식품 원료를 얻을 수 있으며, 여러 가공(加工)과정 중 남성 성기능 개선 활성이 유지됨을 나타내고 있다.

위에서 조사된 제품 2를 활용한 강정(強精)식품을 분말, 과립, 정(錠), capsule 및 환(丸) 형태로 제조해 본 결과 환제(丸劑)가 섭취하기에 가장 적당하였다. 따라서 제품 2에 꿀을 섞어서 환 형태의 강정식품을 제조하여 성기능이 저하된 35세 이상의 남성 30명을 대상으로 개발 강정식품을, 30일간 3 g씩 하루 3회 섭취시키면서 섭취 20일 후부터 20일간의 강정활성을 발기부전과 그 치료결과의 임상평가에 사용되는 15문항 국제 발기능 지표 [15-question International Index of Erectile Function, 유효(有效) 다차원(多次元) 자기식(自記式) 설문지(設問紙) (a validated, multidimensional, self-administered questionnaire), 표 1]을 이용하여 섭취 전과 비교하였다.

국제지표(International Index)의 질문 3과 4에 대한 평균점수(平均點數)는 강정식품 섭취(攝取)후가 섭취전에 비하여 의미 있게 증가하였다 ( $P < 0.01$ ) (표 5). 즉 강정식품의 섭취에 의하여 질문 3에 대한 점수는 63 % 증가했으며, 질문 4에 대한 점수는 111 % 증가하였다. 이는 강정식품의 섭취에 의하여 삽입횟수와 삽입후의 발기유지가 개선됨을 의미하는 것이다.

표 5. 실시예 8에서 제조된 환을 섭취한 남성의 국제 발기능 지표의 질문 3과 4에 대한 답변 평균 점수<sup>1</sup>

	환 섭취전 점수 <sup>2</sup>	환 섭취후 점수	환 섭취에 의한 점수 증가 (%) <sup>3</sup>
질문 3	2.4±0.2	3.9±0.2*	63
질문 4	1.8±0.1	3.8±0.2*	111

<sup>1</sup>국제 발기능 지표의 질문 3은 “성교시 삽입 빈도는?”이고 질문 4는 “성교시 삽입 후 발기 유지 빈도는?”임.

<sup>2</sup>점수 측정 기준은 0(성교 없음)을 포함하여 1(거의 없음 또는 없음)에서 5(거의 항상 또는 항상)임. 평균치±SE(표준오차)로 표시.

<sup>3</sup>환 섭취후와 섭취전 평균 점수의 % 차이.

\*환 섭취전 점수와 비교시 유의차가 있음 ( $P < 0.01$ ).

국제지표(International Index)에서 발기능(勃起能)의 평균점수는 강정식품 섭취전 12.6에서 섭취후 20.7로 64 % 증가하였다 ( $P < 0.01$ ) (표 6). 절정능(orgasmic function), 성욕(性慾), 성교(性交) 만족도 및 전체적 만족도의 평균점수도 강정식품의 섭취에 의하여 의미 있게 증가하였다.

강정식품의 섭취는 4등급(等級) 발기 횟수를 증가시켜서 성교에 필요한 발기 (3과 4 등급) 횟수를 92 % 증가시켰다 (표 7). 또한 강정식품의 섭취는 성공적(成功的) 성교 횟수를 20일 동안 평균 2.3회에서 4.7회로 증가시켜서 성공적 성교비율을 27 %에서 62 %로 높였다.



표 6. 실시예 8에서 제조된 환을 섭취한 남성의 국제 발기능 지표 영역별 평균 ( $\pm$ SE, 표준오차) 점수

	환 섭취전 점수	환 섭취후 점수
발기능 <sup>1</sup>	12.6 $\pm$ 0.4	20.7 $\pm$ 2.3*
절정능 <sup>2</sup>	5.8 $\pm$ 0.4	7.4 $\pm$ 0.3*
성욕 <sup>3</sup>	7.0 $\pm$ 0.3	7.9 $\pm$ 0.2*
성교 만족감 <sup>4</sup>	5.6 $\pm$ 0.4	10.1 $\pm$ 0.6*
전반적 만족감 <sup>5</sup>	4.2 $\pm$ 0.3	7.1 $\pm$ 0.2*

<sup>1</sup>6개 질문; 가능 총점, 1 ~ 30.

<sup>2</sup>2개 질문; 가능 총점, 0 ~ 10.

<sup>3</sup>2개 질문; 가능 총점, 2 ~ 10.

<sup>4</sup>3개 질문; 가능 총점, 0 ~ 15.

<sup>5</sup>2개 질문; 가능 총점, 2 ~ 10.

\*환 섭취전 점수와 비교시 유의차가 있음 ( $P < 0.01$ ).

표 7. 실시예 8에서 제조된 환을 섭취한 남성이 기록한 섭취 전후 각 20일간의 성기능 결과( $\pm$ SE, 표준오차)

	섭취전	섭취후
평균 발기 횟수		
3등급 <sup>1</sup>	1.8 $\pm$ 0.2	1.7 $\pm$ 0.3
4등급 <sup>1</sup>	0.8 $\pm$ 0.2	3.1 $\pm$ 0.4*
합계	2.6 $\pm$ 0.2	5.0 $\pm$ 0.3*
성공적 성교 횟수	2.3 $\pm$ 0.4	4.7 $\pm$ 0.3*
성공적 성교 비율(%)	27 $\pm$ 3	62 $\pm$ 5*

<sup>1</sup>1등급, 음경이 커졌으나 단단하지 않음; 2등급, 음경이 단단해졌으나 삽입하기에 충분하지 않음; 3등급, 삽입은 가능하나 충분히 단단하지 않음; 4등급, 아주 단단함.

\*섭취전 점수와 비교시 유의차가 있음 ( $P < 0.01$ ).

강정식품의 섭취에 의하여 혈액의 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 의미있게 감소하였으며, 통계적 유의차는 없었지만 HDL-콜레스테롤 농도가 증가하고 혈당농도가 감소하였다 (표 8). 이 결과는 음위의 일반적 원인인 동맥경화와 당뇨병을 본 강정식품이 예방, 억제할 수 있는 가능성을 보여주는 것이다. 또한 혈액의 유리 티록신 (free thyroxine) 농도가 의미 있게 증가하고, 유의차는 없었지만, 프로락틴 (prolactin) 농도가 감소하고, 유리 테스토스테론 (free testosterone) 농도가 증가하여, 음위와 관련된 비교적 흔한 내분비계 이상인 갑상선 기능, 생식기능 저하 등을 예방, 억제할 수 있는 가능성을 제시하였다. 그리고 강정식품 섭취후의 측정치가 정상범위에 있어서 본 식품의 안전성(安全性)이 입증되었다.

표 8. 실시예 8에서 제조된 환의 섭취가 혈청 지질(脂質), 포도당, 유리 티록신 (free thyroxine), 프로락틴 및 유리 테스토스테론 (free testosterone) 농도에 미치는 영향<sup>1</sup>

	섭취전	섭취후
총 콜레스테롤	180±13	166±11*
HDL-콜레스테롤	39±4	43±5
LDL-콜레스테롤	121±15	99±6*
중성 지방	129±16	112±17
포도당 (mg/dl)	92±7	88±5
유리 티록신 (Free thyroxine, µg/dl)	1.2±0.1	1.6±0.2*
프로락틴 (ng/ml)	13±2	11±2
유리 테스토스테론 (Free testosterone, ng/ml)	14±3	18±2

<sup>1</sup>평균치±SE(표준오차).

\*섭취전과 비교시 유의차가 있음 ( $P < 0.05$ ).

이상(以上)의 결과들은 본 연구를 통하여 개발된 강정식품이 성기능이 저하된 남성

의 성기능을 개선시킬 수 있음을 보여주고 있다. 강정식품의 섭취는 삽입빈도, 삽입 후의 발기유지 및 발기력을 증가시켰다.

강정식품을 섭취한 사람들은 성기능 개선 효과 이외(以外)에도 음식물의 소화가 잘 되거나, 밤에 잠이 잘 오고, 일에서 오는 피로감이 감소하는 등의 전반적인 신체의 건강상태가 많이 좋아져서, 본 연구를 통하여 개발된 강정식품이 일반 성기능 개선용 의약품이 갖지 못한 장점(長點)을 지니고 있음을 확인하였다. 실데나필(비아그라<sup>TM</sup>)[sildenafil(Viagra<sup>TM</sup>)]의 경우 두통, 근육통, 위장장애, 조홍(潮紅), 소화불량, 비염(鼻炎), 시각(視覺)장애 등을 유발하며 심장약과 함께 복용될 경우 사망의 원인이 되기도 한다고 알려져 있다. 발기부전에는 부작용이 없고, 이용하기 편리한 치료법이 절실(切實)히 요구되고 있다 (37). 본 연구에서 개발된 강정식품은 이러한 조건을 충족시키고 있다. 강정식품은 안전하게 이용될 수 있고, 해면체(海綿體) 주사(注射), 요도에의 의약품 주입(注入), 보철물(補綴物) 삽입 등의 치료법에 비하여 부작용이 적다.

### 제3장 연구개발목표 달성도(達成度) 및 대외 기여도(寄與度)

모든 연구개발 목표가 달성되었으며 강정식품의 산업적 생산을 위한 기초자료가 얻어졌다.

### 제4장 연구개발결과의 활용계획

본 과제 의 연구결과인 강정식품 제조 기술을 산업화하기 위하여 (주)대화바이오와 기술이전(技術移轉)에 관한 논의(論議)가 진행되고 있다.

## 제5장 참고문헌

- (1) Mezey, E. 1980. Alcoholic liver disease; roles of alcohol and malnutrition. Am. J. Clin. Nutr. 33: 2709-2718.
- (2) Fahim, W. S. and Harman, J. M. 1982. Effect of *Panax ginseng* on testosterone level and prostate in male rats. Arch. Androl. 8: 261-263.
- (3) 정보집, 신민교. 1990. 圖解 鄉藥(生藥)大事典. 영림사, 서울.
- (4) 李時珍. 1987. 圖解 本草綱目. 고문사, 서울.
- (5) 과학백과사전종합출판사. 1988. 동의학사전. 여강출판사, 서울.
- (6) Ang, H. H. and Sim, M. K. 1997. *Eurycoma longifolia* Jack enhances libido in sexually experienced male rats. Exp. Anim. 46(4): 287-290.
- (7) Murray, M. T. and Pizzorno, J. E. 1998. Encyclopedia of Natural Medicine, 2nd ed. Prima, Rocklin, CA.
- (8) NIH Consensus Conference Panel on Impotence. 1993. Impotence. JAMA 270: 83-90.
- (9) 東醫寶鑑國譯委員會 編譯 1988. 國譯增補. 南山堂, 서울.
- (10) Morley, J. E. 1993. Management of impotence. Postgraduate Medicine 93: 65-72.

- (11) Susset, J. G. et al. 1989. Effect of yohimbine hydrochloride on erectile impotence. *J. Urology* 141: 1360-1363.
- (12) Duke, J. A. 1985. *Handbook of Medicinal Herbs*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- (13) Sikora, R. et al. 1989. *Ginkgo biloba* extract in the therapy of erectile dysfunction. *J. Urol.* 141: 188A.
- (14) Merz, P. G. et al. 1996. The effects of a special *Agnus castus* extract (BP1095E1) on prolactine secretion in healthy male subjects. *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes* 104: 447-453.
- (15) 손관수 1998. 알기 쉬운 가정의학 백과사전. 이서원, 서울.
- (16) El-Enein, A. M. A., Hafez, Y. S., Salem, H., and Abdel, M. 1983. The role of nicotinic acid and inositol hexaniacinate as anticholesterolemic and antilipidemic agents. *Nutr. Rep. Intl* 28: 899-911.
- (17) Lerner, S. E., Melman, A., and Christ, G. J. 1993. A review of erectile dysfunction: new insights and more questions. *J. Urol.* 149: 1246-1255.
- (18) The expert panel. 1988. Report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation, and treatment of high cholesterol in adults. *Arch. Intern. Med.* 148: 136-169.

- (19) 과학백과사전종합출판사. 1989. 東醫學辭典. 여강출판사, 서울.
- (20) 全國韓醫科大學 本草學教授. 1995. 本草學. 영림사.
- (21) Fairweather, S. J. and Wright, A. J. A. 1991. Small intestinal transit time and iron absorption. Nutr. Res. 11: 1465-1468.
- (22) 新文豐出版公司. 中華民國 70년. 新編 中藥大辭典, 臺北.
- (23) Beach, F. A. and Wilson, J. R. 1963. Mating behavior in male rats after removal of the seminal vesicles. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 49: 624-626.
- (24) Dewsbury, D. A. 1967. A quantitative description of the behavior of rats during copulation. Behavior 29: 154-178.
- (25) Allain, C. C., Poon, L. S., Chan, C. S. G., et al. 1974. Enzymatic determination of total serum cholesterol. Clin. Chem. 20: 470-475.
- (26) Ellefson, R. D., Elveback, L. R., Hodgson, P. A., and Weidman, W. H. 1978. Cholesterol and triglycerides in serum lipoproteins of young persons in Rochester, MN. Mayo Clin. Proc. 53: 307-320.
- (27) Kim, K-S, Ezaki, O., Ikemoto, S., and Itakura, H. 1995. Effects of *Platycodon grandiflorum* feeding on serum and liver lipid concentrations in rats with diet-induced hyperlipidemia. J. Nutr. Sci. Vitaminol. 41: 485-491.
- (28) Heser, D. and Kao, P. C. 1982. Development of a new, 24-hour prolactin

assay. Clin. Chem. 28: 1613.

(29) Bamman, B. L., Coulam, C., and Jiang, S.-S. 1980. Total and free testosterone during pregnancy. Amer. J. Ob. & Gyn. 137: 293-298.

(30) SAS Institute, Inc.: SAS User's Guide: Statistics, 5th ed. Cary, NC, 1985.

(31) Feldman, H. A., Goldstein, I., Hatzichristou, D. G., Krain, R. J., and McKinlay, J. B. 1994. Impotence and its medical and psychosocial correlates: results of the Massachusetts Male Aging Study. J. Urol. 151: 54-61.

(32) Rosen, R. C., Riley, A., Wagner, G., Osterloh, I. H., Kirkpatrick, J., and Mishra, A. 1997. The International Index of Erectile Function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. Urology 49: 822-830.

(33) Dewsbury, D. A. 1967. A quantitative description of the behavior of rats during copulation. Behavior 29: 154-178.

(34) Heimer, L. and Larsson, K. 1966/1967. Impairment of mating behavior in male rats following lesions in the preoptic anterior hypothalamic continuum. Brain Res. 3: 248-263.

(35) Larsson, K. and Essberg, L. 1962. Effect of age on the sexual behavior of male rat. Gerontologia 6: 133-143.

(36) 과학백과사전출판사. 1994. 약초의 성분과 이용. 일월서각, 서울.



(37) Montague, D. K., Brada, J. H., Belker, A. M., et al. 1996. Clinical Guidelines Panel on erectile dysfunction: summary report on the treatment of organic erectile dysfunction. *J. Urol.* 156: 2007-2011.

(39) Ellefson, R. D., Balaskas, P., and Hinrichs, D. R. 1982. Automated quantitation of serum triglycerides with specimen-specific correction for free glycerol. *Clin. Chem.* 28: 1671-1672.

(40) In Parks, L. C. (ed). 1993. *Handbook of Microbiological Media*. CRC Press, Boca Raton. p. 280.