

생약추출물을 이용한 키 성장 기능성 식품 개발

라정찬[†] · 박형근 · 최미경 · 이항영 · 강경선*
RNL생명과학(주), *서울대학교 수의과대학 공중보건학교실

The Development of Functional Food with Plant Extracts for Enhancing Growth Rate

Jeong Chan Ra[†], Hyeong Geun Park, Mi Kyung Choi, Hang Young Lee and Kyung Sun Kang*

Equally contributed, RNL Life Science Ltd, Seodun-Dong 5-2, Kwonsun-Gu, Suwon, Gyunggi 441-100, Korea

*Department of Veterinary Public Health, College of Veterinary medicine, Seoul National University, Sillim 9-Dong, Gwanak-Gu, Seoul, Korea, 151-742

ABSTRACT – It has been reported that various kinds of chinese herbs have an activity to promote growth rate in both animals and human. To investigate the growth promoting effect of the selected plants, fish and pigs were used as experimental animals. In fish, *Eleutherococcus senticosus* extract and *Artemisia capillaris* extract were found to be most effective. And these plant extracts were given to pigs. The result showed that plant extracts-fed pigs were significantly increased their body weight gain at 7.06% of average daily gain, as compared to control. To verify this result, secreted growth hormone (GH) levels and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) levels into blood were measured. This result indicated that GH and IGF-1 levels in the blood in plant extracts-fed pigs were higher than those of control. To confirm growth promotion effect on human, we manufactured the mixture of these plant extracts, and coated this mixture onto rice, named as KiwoomiTM. When we administered KiwoomiTM to elementary students, it was found to be effective in growth promotion. This result showed that KiwoomiTM-treated elementary students significantly increased their growth rate (about 2.14 times), as compared to untreated children. Taken together, it is suggested that this functional rice (KiwoomiTM) might be helpful for growing children without any side effects.

Key words: Growth promotion, KiwoomiTM, Growth hormone, IGF-1

최근 우리 사회는 경제 성장으로 식습관의 변화와 영양상태의 개선으로 인해 소아와 아동, 청소년의 발육상태가 크게 개선되는 추세이다. 또한 큰 키를 선호하는 사회적 분위기가 형성되어 성장장애환자 뿐 아니라 정상인에 있어서도 키 성장을 촉진시키기 위한 관심이 높아지고 있다. 성장 촉진방법으로는 성장 호르몬 제제 투여, 일리자노프 수술, 건강보조식품 복용 등이 있으나 이러한 방법들에는 부작용의 문제점이 있다. 성장 호르몬 투여에 따른 부작용으로는 주사부위의 소양감, 발적, 동통, 지방위축과 고혈압, 당 불내성(glucose intolerance), 체장염, 진신 알레르기반응, 성장호르몬 항체 양성, 암 발생 및 남성에게 여성화 유방 등의 증상이 나타나는 것이며 또 다른 문제점은 성장 효과를 얻기 위해서는 성장 호르몬 투여 이외에도 갑상선 호르몬, 비타민 D (1,25-dihydroxyvitamin D), 인슐린양 성장인자(Insulin-like-growth factor) 등 여러 가지 인자들의 상호작용 하에 이루어지기에

이러한 것을 고려해야한다는 점이다.¹⁾ 일리자노프 수술은 양측 하지 길이가 비대칭인 경우에 주로 사용되는 방법이나, 정상적이지만 키가 작은 사람에게 시술하는 것은 환자의 고통이나 사회적 비용손실을 감수하더라도 예상치 못한 부작용으로 인해 정상보행을 하지 못하는 경우도 발생할 수 있다. 따라서 최근 연구에서는 성장 호르몬 투여의 부작용을 감소시키고 외과적 수술보다는 안전하게 성장을 유도하는 방법으로 천연물을 자연스럽게 섭취함으로써 성장호르몬의 분비를 촉진하여 궁극적으로 키 성장을 유도할 수 있는 천연물 탐색이 이루어지고 있다.

뇌하수체에서 분비되는 성장 호르몬은 세포의 성장뿐만 아니라, 단백질생성 촉진, 지방분해 촉진, 포유동물의 젖 분비 촉진 등 다양한 생리작용을 하며 사람의 키 성장과 같이 팔, 다리의 길이가 길어지는 것도 성장 호르몬의 작용에 의해서 이루어진다.²⁾ 뇌하수체에서 생성되는 성장 호르몬의 분비는 기본적으로 두 가지 호르몬들, 즉 growth hormone-releasing hormone (GHRH)과 somatostatin에 의해 통제되며 일반적인

[†] Author to whom correspondence should be addressed.

로 성장 호르몬 secretagogue들이라 불리는 다양한 물질들이 뇌하수체에서의 성장 호르몬 분비를 촉진하는 것으로 알려져 있다. 이러한, 성장 호르몬 secretagogue들로는 아미노산류(branch chain amino acids, valine, leucine, isoleucine, ornithine, glutamine, arginine and glycine), inositol hezanicotinate과 같은 비타민들이 있으며, 인디안 약초인 *Coleus forskohlii*의 뿌리에서 추출된 Forskolin과 같은 천연 식물체에서 존재하는 물질들도 알려져 있다.

특히 주목해야할 점은 천연 식물체에 존재하는 성장호르몬 secretagogue들은 성장 호르몬 제제와는 다르게 경구 투여가 가능하며 자연에 존재하는 것이라 합성제제와는 다르게 내성이 생기지 않는다는 장점이 있다. 또한 일상생활에서 식이로 자연스럽게 섭취할 수 있는 제제에 특별한 부작용이 없어 현재 노인 및 일반적인 성인들을 대상으로 한 건강식품으로 다양한 제품들이 개발되고 있는 상황이다.

다양한 성장 호르몬 secretagogue들에 의하여 분비되는 성장 호르몬은 191개의 아미노산으로 되어 있으며, 깊은 잠을 잘 때 많이 나온다. 뇌하수체에서 성장 호르몬이 분비가 되면, 이것은 간이나 다른 조직으로 가서 각 장기와 조직의 성장 및 기능에 관여하게 되는데 특히 간에서 성장호르몬은 IGF-1(insulin-like growth factor)으로 전환이 되어 다시 혈액을 통해 각 기관과 조직으로 이동하게 된다. 따라서 성장 호르몬 분비뿐만 아니라 IGF-1의 분비 또한 성장과 밀접한 관계를 가지고 있다고 할 수 있다. IGF-1은 70개의 아미노산으로 구성된 단일쇄 폴리펩타이드로서 간에서 주로 분비되어 IGF-1 수용체를 통하여 자신의 기능을 발휘하게 된다. 현재 IGF-1의 생체 내 기능에 관해서 많은 연구가 이루어지고 있으며 이러한 연구를 통하여 IGF-1의 성장촉진 이외에 단백질합성 촉진, 혈당량 감소 및 세포분화 촉진 등 다양한 생체 내 기능이 규명되고 있다. 예를 들면 IGF-1이 신경성 줄기세포의 증식에 필수적이며,³⁾ 고령의 여자에 있어서 근력의 감소 및 운동능의 감소와 IGF-1의 생체 내 농도의 감소가 직접적으로 연관되어 있음이 보고되었다.⁴⁾ 또한 골격근의 재생이 IGF-1을 통하여 이루어지며,⁵⁾ IGF-1은 세포의 증식에 중요한 역할을 하며 당뇨병자(제1형 또는 제2형)에 있어서 IGF-1이 치료 효과를 나타낸다는 연구가 보고되었다⁶⁾. IGF-1의 결핍은 생후 성장의 결여, 정신발달 지연, 소두증 및 감각신경의 불감증을 초래하며, 일반적으로 이러한 증상을 나타내는 환자에는 성장 호르몬이 정상적으로 분비되고, 성장 호르몬에 의한 신호전달도 정상적으로 이루어지나, IGF-1이 국소적으로 또는 전신적으로 생성되지 않음이 관찰되었다.⁷⁾ 한편, IGF-1이 결핍된 환자에게 IGF-1을 투여한 경우에는 체중성, 인슐린 민감성, 골밀도 및 길이 성장이 개선된다는 보고가 있으며,⁸⁾ 혈액 내 IGF-1과 IGF-1 binding

protein 3의 농도가 낮은 아이는 키가 작은 반면, 키가 큰 아이는 IGF-1과 IGF-1 binding protein 3의 혈액 내 농도가 높은 것으로 관찰되었다⁹⁾. 또 따른 보고에 의하면 IGF-1의 장기적인 치료는 키 성장속도를 증가시키는데 효과적이어서 IGF-1은 성장호르몬이 부족한 환자들의 치료에 효과적임이 입증되었다.

본 연구에서는 성장 호르몬 분비를 유도하는 성장 호르몬 secretagogue 즉, 성장 호르몬 분비를 자극하는 식물체를 어류 성장시험을 통해 스크리닝한 후 선정하여, 추출 혼합한 키우미™ 추출분말을 이용하여 어류와 비육돈에서의 성장촉진 시험을 하여 실질적으로 키우미™ 추출분말을 통해 신체 성장이 이루어지며 혈액 내 성장 호르몬 및 IGF-1의 분비가 촉진되는가를 확인하였다. 또한 수위사내에 거주하는 초등학교를 대상으로 키우미™ 추출물을 백미에 코팅한 키우미™를 3개월간 섭취시켜 성장기 아동의 키 성장에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하였다.

실험방법

후보식물의 선정

후보식물은 건조된 형태로 입수하여 에탄올 추출, 동결 건조하여 분말화 시킨 시료를 시험에 사용하였다. 후보물질을 각각 적정량(50 mg/kg/day)을 매일 1달간 금붕어에 경구 투여한 후 대조군 및 실험군의 체장 및 체중을 각각 비교하였다. 시료는 소량의 feed oil과 잘 혼합한 다음, 사료와 즉시 혼합(일일 사료 투여량은 어체중의 2%로 계산)하여 건조시킨 다음 투여하였다. 시험 개시시의 각 개체간 체중 및 체장의 차이가 있으며, 사육기간에 따른 개체간의 성장속도의 차이가 존재하므로 결과의 비교는 다음과 같은 계산식을 사용하여 행하였다.

$$\text{성장성장률} = \left\{ \frac{\text{종료시 평균전장} - \text{개시시 평균전장}}{\text{개시시 평균전장}} \right\} \times 100$$

$$\text{체중증가율} = \left\{ \frac{\text{종료시 평균체중} - \text{개시시 평균체중}}{\text{개시시 평균체중}} \right\} \times 100$$

키우미™ 추출분말과 키우미™의 제조

스크리닝을 통해 성장 촉진을 유도한 후보물질을 키우미™ 추출분말의 주성분으로 사용하였으며 제조는 식물을 3050 메쉬로 분쇄한 후 36배 중량비의 물 또는 유기용매로 48 내지 72시간 동안 초음파 분쇄기를 이용하여 추출하거나 4 내지 7시간 동안 환류한 다음, 필요에 따라 0.1 내지 10 μm 필터로 여과한 후 60 내지 80°C 온도에서 24내지 60시간 동안 5 내지 10배 감압농축하여 30°C 이하로 냉각한 식

물추출물을 건조 분쇄하여 키우미™ 추출분말을 수득하였다. 또한 키우미™는 수득한 추출물과 코팅액을 혼합한 후, 코팅기를 사용하여 백미 1 kg 당 25 g의 양으로 코팅액을 분사하여 백미에 코팅하는 방법으로 제조하였다.

키우미™ 추출분말을 이용한 어류의 성장 촉진 시험

키우미™ 추출분말을 각각 적정량(50 mg/kg/day)을 매일 4주간 금붕어에 사료와 혼합(일일 사료 투여량은 어체중의 2%로 계산)하여 섭취시켜 투여 후 대조군 및 실험군의 체장 및 체중을 각각 비교하였다. 시험 개시시의 각 개체간 체중 및 체장의 차이가 있으며, 사육기간에 따른 개체간의 성장속도의 차이가 존재하므로 결과의 비교는 다음과 같은 계산식을 사용하여 행하였다.

$$\text{전장성장률} = \frac{(\text{종료시 평균전장} - \text{개시시 평균전장})}{\text{개시시 평균전장}} \times 100$$

$$\text{체중증가율} = \frac{(\text{종료시 평균체중} - \text{개시시 평균체중})}{\text{개시시 평균체중}} \times 100$$

키우미™ 추출분말을 이용한 비육돈의 성장 촉진 시험

시험동물 및 시험설계 - 시험동물은 평균체중 72.14 kg의 3원교잡종 [(Duroc × Yorkshire) × Landrace] 비육돈 40마리로 각각 대조군 20마리와 실험군 20마리로 나누어 8주간 시험을 실시하였다. 시험은 사료섭취에 따른 성장정도를 관찰하는 것으로 NRC(1998)의 영양소 요구량에 따른 옥수수-대두 박 위주의 사료를 섭취하는 대조군(basal diet)과 키우미™ 추출분말(basal diet added 0.2% of Kiwoomi™ extract)을 혼합한 사료를 섭취하는 실험군으로 나누어 시험하였다. 사료는 물과 함께 자유급이도록 하였다.

시험동물의 체중 및 사료섭취량 측정 - 시험기간 중에 2주에 한 번씩 정기적으로 체중을 측정, 일당 증체량(Average Daily Gain, ADG), 일당 사료 섭취량(Average Daily Feed Intake, ADFI) 및 사료효율(G/F), 등지방 두께를 측정하였다.

혈청 내 성장 호르몬 및 IGF-1의 농도 측정 - 혈청 내 성장 호르몬 농도 측정을 위해 8주간의 시험을 시행한 후 경정맥에서 채혈하였다. 혈청을 분리 후 성장호르몬은 DSL-10-73100 R(Enzyme-linked Immunosorbent Assay, Diagnostic System Laboratory)를 사용하였고, IGF-1은 DSL-10-5600 ACTIVE R(Enzyme-linked Immunosorbent Assay, Diagnostic System Laboratory) ELISA kit를 사용하여 측정하였다.

키우미™를 이용한 초등학교생 키 성장 시험

키우미™ 추출분말을 백미에 코팅한 키우미™를 이용하여

수원시내에 거주하는 초등학교생을 대상으로 키 성장 시험을 실시하였다. 시험에 선정된 성장기 아동 30명을 대상으로 3개월간 키우미™를 섭취시켰다. 신장은 2주에 한 번씩 측정하였다.

통계처리

본 실험에서 얻은 측정치의 통계학적 분석은 통계처리 computer program인 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 one-way ANOVA 및 Duncan's multiple range test(10)를 이용하여 비교하였다.

결 과

성장 촉진 후보물질의 선정

성장 촉진 등에 효과적이라고 알려져 있는 물질들인 오가피(*Eleutherococcus senticosus*), 인진쑥(*Artemisia capillaris*), 마늘(*Allium sativum*), 회향(*Foeniculum vulgare*), 알팔파(*Medicago sativa*), 마편초(*Verbena brasiliensis*), 호로파(*Trigonella foenumgraecum*), 우방자(*Arctium lappa*)를 어류를 이용하여 성장 촉진 시험을 수행하였다. 3회 반복시험을 한 후 평균값을 내어 나타내었으며 2회에 걸쳐 스크리닝을 행한 결과 후보물질들 간의 차이가 있었음을 알 수 있었다(Fig. 1, Fig. 2). 이를 정리하여 대조군을 1로 하고 체장증가율, 체중증가율로 나누어 대비값을 나타내어 그 값을 정리

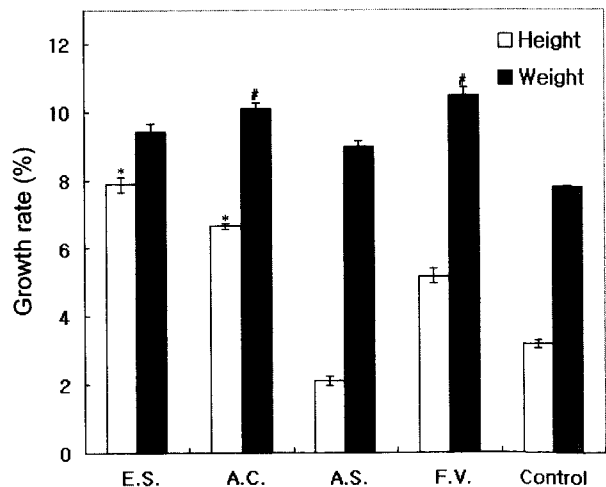


Fig. 1. Effect of plant extracts on fish growth.

*shows statistical difference from control in height growth rate, and # shows statistical difference from control in weight growth rate (p<0.05, Duncan's multiple range test). E.S., *Eleutherococcus senticosus*; A.C., *Artemisia capillaris*; A.S., *Allium sativum*; F.V., *Foeniculum vulgare*.

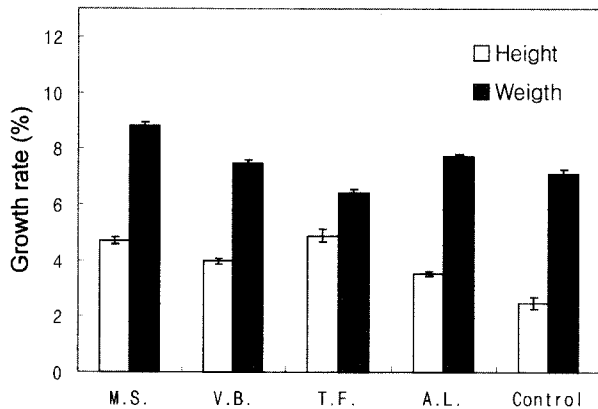


Fig. 2. Effect of plant extracts on fish growth.
M.S., *Medicago sativa*; V.B., *Verbena brasiliensis*; T.F., *Trigonella foenumgraecum*; A.L., *Arctium lappa*.

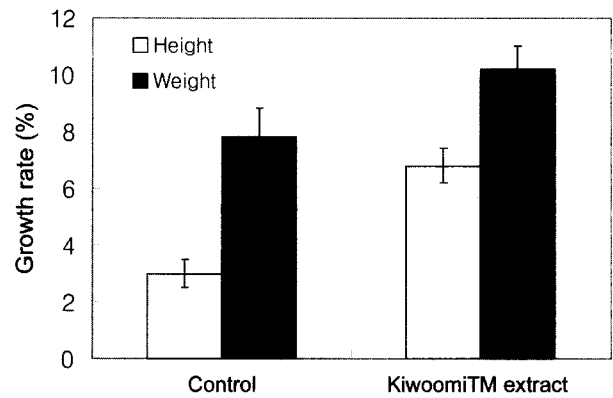


Fig. 3. Effects of dietary Kiwoomi™ extract on height and weight growth.
Kiwoomi™ extract-fed fishes were increased their height and weight growth rate, as compared to control.

하였다(Table 1). 어류를 이용하여 성장 촉진 시험을 시행한 결과 체장증가율면에서는 오가피, 인진쑥, 회향, 알팔파, 호로파 순으로 효과적이었으며, 체중증가율면에서는 회향, 인진쑥, 알팔파, 오가피, 마늘, 우방자순으로 효과적이었다.

키우미™ 추출분말을 이용한 어류의 성장 촉진효과 시험

성장 촉진에 효과가 우수한 인진쑥과 오가피 등의 식물체를 주성분으로 키우미™ 추출분말을 만들었으며, 이를 금붕어에 투여하여 성장 촉진 효과를 알아보았다(Fig. 3). 키우미™ 추출분말을 섭취시킨 어류는 체장과 체중 모두 대조군에 비해 성장이 촉진되어 있음을 확인하였다(Fig. 4).

키우미™ 추출분말을 이용한 비육돈의 성장촉진시험

대조군(basal diet) 비육돈 20마리와 실험군(basal diet added 0.2% of Kiwoomi™ extracts) 비육돈 20마리를 8주 동안 각각의 사료와 물을 자유급이 한 후 시험기간 중에 2주에 한 번씩 정기적으로 체중을 측정, 일일 증체량(Average

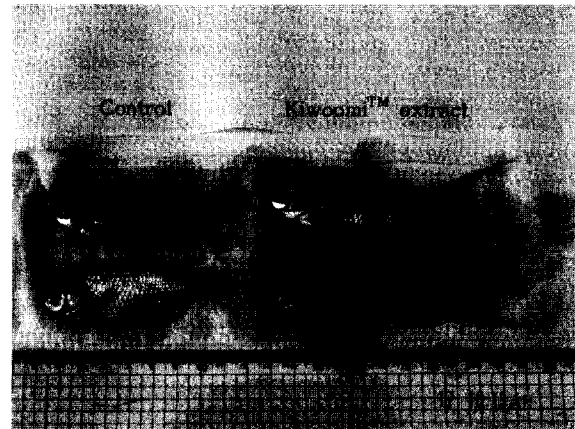


Fig. 4. Effects of dietary Kiwoomi™ extract on fish.
Kiwoomi™ extract-fed fishes were increased their body size, as compared to control.

Table 1. Index of weight, height growth rate.

Plant extracts	Height growth rate	Weight growth rate
Control	1	1
<i>Eleutherococcus senticosus</i>	2.5	1.2
<i>Artemisia capillaris</i>	2.1	1.3
<i>Allium sativum</i>	0.7	1.2
<i>Foeniculum vulgare</i>	1.6	1.3
<i>Medicago sativa</i>	1.1	1.3
<i>Verbena brasiliensis</i>	0.9	1.1
<i>Trigonella foenumgraecum</i>	1.1	1.0
<i>Arctium lappa</i>	0.8	1.2

Daily Weight Gain, ADWG), 일일 사료 섭취량(Average Daily Feed Intake, ADFI), 사료효율(Average Daily Weight Gain/Average Daily Feed Intake, G/F)를 계산하였다. 시험결과 평균 일일 증체량(ADWG)은 대조군(basal diet)이 765 g/day, 실험군(Kiwoomi™ extracts)은 819 g/day로 실험군이 대조군에 비해 평균 일일 증체량이 7.06%가 증가하였다(Fig. 5). 또한 평균 일일 증체량을 일일 사료 섭취량(ADFI)으로 나누어 사료효율(G/F)를 계산하면 실험군이 0.413으로 대조군의 0.383보다 사료효율이 더 높음을 확인하였다(Fig. 6). 이것은 키우미™ 추출분말을 포함한 사료를 섭취한 비육돈이 일반사료를 섭취한 비육돈에 비해서 사료섭취량 당 체중의 증가가 큰 것으로 키우미™ 추출분말이 비육돈의 성장에 효과가 있음을 말해준다. 또한 키우미™ 추출분말의 원료인 오가피, 인진쑥 등이 천연 식물체 안에

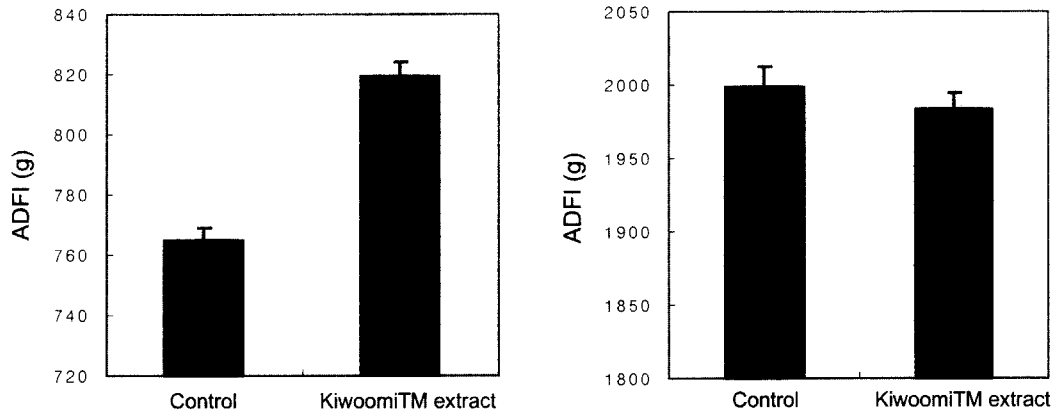


Fig. 5. Average daily weight gain (ADWG) and average daily feed intake (ADFI) on the pig.

KiwoomiTM extract-fed pigs were significantly increased their average daily weight gain, as compared to control ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test).

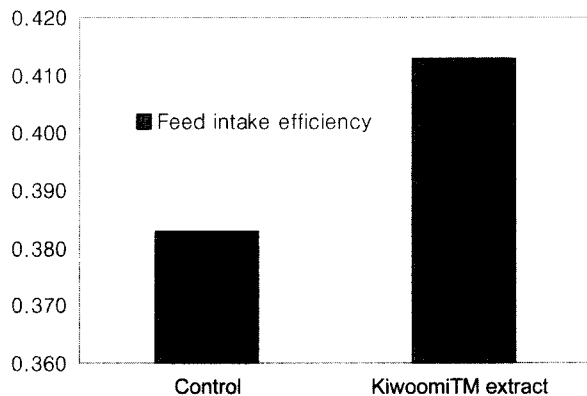


Fig. 6. Feed intake efficiency (Average daily weight gain/ average daily feed intake) on the pig.

KiwoomiTM extract-fed pigs were increased their feed intake efficiency, as compared to control.

성장 호르몬 secretagogue이라 생각되는 물질이 존재함을 시사하는 것이다. 또한 두군 간의 등지방 두께(Backfat thickness)를 측정된 결과(Fig. 7) 대조군이 26.55 mm 인 반면 실험군의 등지방 두께가 24.55 mm로 실험군의 등지방 두께가 적은 것으로 관찰되어 키우미TM 추출분말에 의해 성장호르몬의 분비가 촉진되어 비육돈에서의 지방분해의 촉진에도 영향을 미치는 것으로 사료된다.

키우미TM 추출분말이 성장 호르몬 secretagogue임을 확인하기 위하여 혈청 내 성장 호르몬(GH)과 IGF-1의 농도를 측정된 결과 성장 호르몬이 대조군에서는 2.2978 ng/ml인 반면에 실험군에서는 3.046 ng/ml로 대조군에 비해 키우미TM 추출분말을 섭취한 실험군이 높음을 확인할 수 있어 키우미TM 추출분말이 성장 호르몬의 분비를 유도하는 것으로 확인되었다. 혈액 내 IGF-1의 농도도 대조군이 215.33

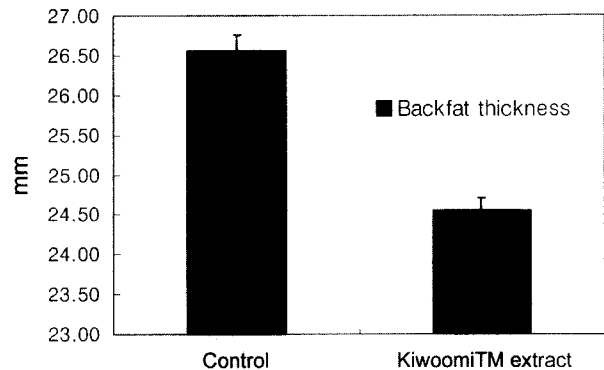


Fig. 7. Backfat thickness on the pig.

Backfat thickness of KiwoomiTM extract-fed pigs was reduced, as compared to control.

ng/ml인 반면에 실험군은 298.77 ng/ml로 증가되어 키우미TM 추출분말이 성장 호르몬 분비를 유도함을 뒷받침하고 있다(Table 2).

키우미TM를 이용한 초등학생의 키 성장 시험

키우미TM 추출분말을 백미에 코팅한 키우미TM를 수원시에 거주하는 초등학생 30명을 대상으로 3개월간 섭취시킨 후 2주에 한 번씩 키를 측정하여 키우미TM가 성장기 아동의 키 성장에 영향을 미치는지를 관찰하였다. 시험 결과 3개월간 30명의 성장기 아동의 평균 증가한 신장이 총 3.21 cm 이었으며 이것은 월평균 1.07 cm 증가한 것으로 전국 초등학생의 월평균 키 성장이 0.5 cm 성장임을 고려한다면 키우미TM를 섭취한 아동이 미섭취한 아동에 비해서 2.14배 성장한 것으로 확인되었다(Table 3). 이것은 어류를 이용한 성장 촉진 실험과 비육돈을 이용한 성장 촉진 실험에서와 같이 키

Table 2. Effects of dietary Kiwoomi™ extract on growth hormone (GH) and IGF-1

Concentrations(ng/ml)	Control	Kiwoomi™ extract
GH	2.297 ± 0.012	3.046 ± 0.034
IGF-1	215.33 ± 25.47	298.77 ± 23.21*

Values are mean ± S.D.

*Significantly different from control group (p<0.05, Duncan's multiple range test).

Table 3. Effects of dietary Kiwoomi™ extract for 3 months on growth of elementary students

	Control	Kiwoomi™ extract
Height(cm/month)	0.5 ± 0.085	1.07 ± 0.073*

Values are mean ± S.D.

*Significantly different from control group(p<0.05, Duncan's multiple range test).

우미™ 추출물의 섭취가 성장 촉진을 유도하는 것으로 판단된다.

고 찰

현재 사용하는 성장 촉진방법에는 성장 호르몬 투여, 일리자노프 수술, 건강보조식품 복용 등이 있으며 이러한 방법들이 여러 가지 부작용을 낳고 있는 현실이다. 따라서 성장 호르몬 투여의 부작용을 감소시키고 외과적 수술 보다는 안전하게 성장을 유도하는 방법으로 자연에서의 천연물을 자연스럽게 섭취함으로써 성장호르몬의 분비를 자극하여 궁극적으로 키 성장을 유도 할 수 있는 천연물 탐색이 필요하다. 키우미™ 추출분말은 성장 촉진에 효과적이라고 알려진 천연 식물체를 어류를 통한 성장 촉진 시험으로 스크리닝하여

성장 촉진효과가 있는 식물 추출물로서, 성장 호르몬 투여, 일리자노프 수술과 같은 부작용이 없는 것이 장점이다. 또한 천연식물체이기에 합성제제와 같은 내성 발생과 부작용이 없다.

이것을 기본으로 어류, 비육돈, 초등학생에게 키우미™ 추출분말을 섭취시켰을 때 어류에서는 체장과 체중이 모두 대조군과 비교해서 큰 성장을 나타내었으며 비육돈에서도 체중이 대조군에 비해 유의적으로 증가함을 관찰할 수 있었다. 또한 키우미™ 추출분말이 성장 호르몬 secretagogue 인지를 확인하기위해 혈액 내 성장호르몬과 IGF-1의 농도를 측정한 결과 키우미 추출분말을 섭취한 비육돈이 대조군에 비해서 성장호르몬과 IGF-1의 농도가 유의적 차이를 보였다. 이것은 키우미™ 추출분말에 포함되어 있는 오가피와 인진쑥 내의 일부 성분이 성장 호르몬 secretagogue의 역할을 하는 것으로 추정되며 이로 인해서 성장 호르몬 분비가 촉진되어 체중이 증가하는 것으로 생각되어진다. 또한 키우미™ 추출분말을 섭취한 비육돈의 등지방 두께가 감소함은 키우미™ 추출분말이 성장 호르몬의 분비를 촉진시켜 세포의 성장뿐만 아니라, 단백질생성 촉진, 지방분해 촉진 등 다양한 생리작용을 함을 뒷받침하고 있다.¹¹⁾ 초등학생 30명을 대상으로 한 키 성장 시험에서도 같은 연령의 초등학생이 월 평균 0.5 cm의 키 성장을 하는 반면에 키우미™ 섭취군에서는 1.07 cm의 키 성장을 보임으로써 인진쑥 및 오가피 등의 천연식물체에서 성장호르몬을 분비 자극시키는 물질이 존재하여 성장 촉진을 유도하는 것으로 사료된다. 결과적으로 천연 식물체로부터 추출한 성장 호르몬 자극인자를 포함한 키우미™ 추출물은 성장호르몬의 분비촉진을 유도하여 동물 및 사람의 세포성장 및 단백질합성 촉진, 신체성장을 유도하며 합성제제와는 달리 내성과 부작용이 없는 것으로 판단되어진다.

국문요약

다양한 종류의 생약재들이 동물과 인간의 성장률을 증진시키는 활성을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다. 선정된 식물의 성장증진 효과를 확인하기 위해 실험동물로서 물고기와 돼지를 이용하였다. 물고기 실험에서 오가피 추출물과 인진쑥 추출물이 가장 효과적인 것으로 나타났다. 그리고 이들 오가피와 인진쑥 추출물을 돼지에 먹여본 결과 평균 일일 증체율이 대조군에 비해 7.06% 증가하였다. 이 결과를 검증하기위해 혈액 내 분비된 성장호르몬(GH)과 Insulin-like growth factor-1(IGF-1)의 양을 측정하였다. 오가피와 인진쑥 추출물을 먹인 돼지는 대조군에 비해 혈액 내로 분비된 GH와 IGF-1의 양이 훨씬 더 많았다. 인간에서 성장증진 효과를 알아보기 위해 본 연구자들은 오가피와 인진쑥 추출물을 혼합하여 쌀에 코팅한 키우미™(Kiwoomi™)를 제조하였다. 키우미™를 초등학생들에게 먹였을 때 키 성장에 효과적인 것을 확인하였다. 키우미™를 먹인 아이들이 먹이지 않은 아이들보다 더 많이 성장하였다(약 2.14배). 결과적으로 이 기능성 쌀(Kiwoomi™)이 다른 부작용 없이 아이들의 성장에 도움을 주는 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Klaus, G., Jux, C., Fernandez, P., Rodriguez, J., Himmele, R. and Mehls, O.: Suppression of growth plate chondrocyte proliferation by corticosteroids. *Pediatr Nephrol.*, **14**, 612-615 (2000).
2. Choi, C.S., Kim, J.S., Lee, C.W., and Park, J.S.: Effect of Plant Extract(YGF) on inducing IGF-1 Secretion. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.*, **17**(2), 203-206 (2002).
3. Arsenijevic, Y., Weiss, S., Schneider, B., and Aebischer, P.: Insulin-like growth factor-I is necessary for neural stem cell proliferation and demonstrates distinct actions of epidermal growth factor and fibroblast growth factor-2. *J. Neurosci.*, **21**, 7194-7202 (2001).
4. Cappola, A.R., Bandeen-Roche, K., Wand, G.S., Volpato, S. and Fred, L.P.: Association of IGF-1 levels with muscle strength and mobility in older women. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **86**, 4139-4146 (2001).
5. Shiotami, A., Fukumura, M., Maeda, M., Hou, Z., Inoue, M., Kanamori, T., Komaba, S., Washizawa, K., Fujukawa, S., Yamanodo, T., Kadono, C., Watabe, K., Fukuba, H., Saito, K., Sakai, Y., Nagai, Y., Kanzaki, J. and Hasegawa, M.: Skeletal muscle regeneration after insulin-like growth factor I gene transfer by recombinant Sendai virus vector. *Gene Ther.*, **8**, 1043-1050 (2001).
6. Singleton, J.R. and Feldman, E.L.: Insulin-like growth factor-I in muscle metabolism and myotherapies. *Neurobiol. Dis.*, **8**, 541-554 (2001).
7. Woods, K.A., Camacho-Hubner, C., Savage, M.O. and Clark, A.J.: Intrauterine growth retardation and postnatal growth failure associated with deletion of the insulin-like growth factor I gene. *New Engl. J. Med.*, **335**, 1363-1367 (1996).
8. Woods, K.A., Camacho-Hubner, C., Bergman, T.N., Barter, D., Clark, A.J. and Sabage, M.O.: Effects of insulin-like growth factor I (IGF-I) therapy on body composition and insulin resistance in IGF-I gene deletion. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **85**, 1407-1411 (2000).
9. Blum, W.F., Albertsson-Wikland, K., Rosberg, S. and Ranke, M.B.: Serum levels of insulin-like growth factor I (IGF-1) and IGF binding protein 3 reflect spontaneous growth hormone secretion. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **76**, 1610- 1616 (1993).
10. Cai, K., Ya, K., Lin, S., Yang, Z., Li, X., Xie, H., Qing, T. and Gao L.: Poly(-lactic acid) surfaces modified by silk fibroin: effects on the culture of osteoblast in vitro. *Biomaterials*, **23**, 1153-1160 (2002).
11. Nakao, Y., Otani, H., Yamamura, T., Hattori, R., Osako, M. and Imamura, H.: Insulin-like growth factor I prevents neuronal cell and paraplegia in the rabbit model of spinal cord ischemia. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **122**, 136-143 (2001).