

국민건강영양조사 자료를 이용한 식품 섭취량 산출 방법 개발: 들깨잎 섭취량을 중심으로

김승원¹ · 정준호¹ · 이종근² · 우희동² · 임무혁³ · 박영식⁴ · 고상훈^{1,*}

¹세종대학교 식품공학과, ²한국보건산업진흥원 식품안전팀
³식품의약품안전청 식품기준과, ⁴고려대학교 건강기능식품연구센터

Estimation of Food Commodity Intakes from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey Databases: With Priority Given to Intake of Perilla Leaf

Seung Won Kim¹, Junho Jung¹, Joong-Keun Lee², Hee Dong Woo²,
Moo-Hyeog Im³, Young Sig Park⁴, and Sanghoon Ko^{1,*}

¹Department of Food Science and Technology, Sejong University

²Department of Food and Drug Industry, Korea Health Industry Development Institute

³Food Standard Division, Food Standard Department Food Safety Bureau, Korea Food & Drug Administration

⁴Functional Food Research Center, Korea University

Abstract

The safety and security of food supply should be one of the primary responsibilities of any government. Estimation of nation's food commodity intakes is important to control the potential risks in food systems since food hazards are often associated with quality and safety of food commodities. The food intake databases provided by Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) are good resources to estimate the demographic data of intakes of various food commodities. A limitation of the KNHANES databases, however, is that the food intakes surveyed are not based on commodities but ingredients and their mixtures. In this study, reasonable calculation strategies were applied to convert the food intakes of the ingredients mixtures from the KNHANES into food commodity intakes. For example, Perilla leaf consumed with meat, raw fish, and etc. in Korean diets was used to estimate its Korean intakes and develop algorithms for demographic analysis. Koreans have consumed raw, blanched, steamed, and canned perilla leaf products. The average daily intakes of the perilla leaf were analyzed demographically, for examples, the intakes by gender, age, and etc. The average daily intakes of total perilla leaf were 2.03 ± 0.27 g in 1998, 2.11 ± 0.26 g in 2001, 2.29 ± 0.27 g in 2005, 2.75 ± 0.35 g in 2007, and 2.27 ± 0.20 g in 2008. Generally, people equal to or over 20 years of age have shown higher perilla leaf intakes than people below 20. This study would be contributed to the estimation of intakes of possible chemical contaminants such as residual pesticides and subsequent analysis for their potential risk.

Key words: perilla leaves, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, food commodity intake, pesticide residue, recipes

서 론

식품에 존재하는 화학 잔류물질의 섭취에 대한 연구는 식품의 안전관리를 위해 중요하다. 화학잔류물질은 사람에게 급성독성 및 만성독성을 일으킬 수 있으며, 이는 화학

잔류물질의 종류, 잔류량, 섭취량 등과 밀접한 관련을 갖고 있다. 화학잔류물질에 의해 독성을 일으키는 정도는 섭취자의 연령, 과대 섭취 정도 등과 같은 개인별 차이에 의해 서로 영향을 받는다. 농약의 경우 농산물에 잔류하는 농약 성분 및 잔류량에 대한 연구는 국내에서 꾸준히 진행되고 있지만, 한국인이 농산물, 가공농산물, 식품을 통하여 섭취하는 잔류 농약의 섭취량 평가에 대한 연구는 전무한 실정이다. 식품에 잔류하는 농약의 섭취량 평가를 위해서는 식품에 잔류하는 농약의 양과 개인별 차이에 의해 영향을 받는 식품 섭취량에 대한 객관적이고 합리적인 정보를 획득하는 것이 필수적이다. 국내에서는 다년간의 잔류농약 모

Corresponding author: Sanghoon Ko, Department of Food Science and Technology, Sejong University, 98 Gunja-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-747

Tel: +82-2-3408-3260; Fax: +82-2-3408-4319

E-mail: sanghoonko@sejong.ac.kr

Received November 4, 2010; revised November 17, 2010; accepted November 18, 2010

니터링 연구를 통하여 농산물 종류별로 잔류하는 농약 성분 및 양에 대한 자료를 확보하고 있지만, 각각의 농산물 및 이를 이용해 조리 또는 가공한 식품의 섭취량에 대한 자료 확보는 미비하였다. 그러므로 식품을 통한 농약 섭취량의 산출을 위해서는 식품 섭취량을 객관적으로 산출하는 연구가 반드시 필요하다(Lee et al., 1995; Choe, 2004; Choi et al., 2008; Jang et al., 2010).

국내에서 개별 식품의 섭취량을 객관적으로 산출하기 위해서는 한국인의 식품 섭취량을 신뢰성 있게 조사한 객관적인 자료가 필요하다. 최근 국내에서는 국민건강영양조사를 통하여 한국인의 식품 섭취량에 대한 자료를 지속적으로 수집하고 있다. 국민건강영양조사는 1998년도부터 시행되어 3년 주기로 한국인의 전반적인 건강과 영양 상태 및 그 추이에 대한 통계 산출을 위한 전국적 규모의 조사였으며, 최근에는 상시 조사 체계를 도입하고 있다. 국민건강영양조사의 조사항목은 크게 건강설문조사, 검진 조사, 영양조사로 구성되었는데, 이 중 영양조사는 식생활 조사표, 식품섭취빈도조사표, 식품 섭취량조사표 등으로 이루어져 있다(Korea Centers for Disease Control & Prevention, 2009). 하지만, 국민건강영양조사 자료로부터 잔류 위해물질의 섭취량의 산출 및 위해성 평가에 활용할 수 있는 식품 섭취량 자료를 획득하기 위해서는 합리적인 통계적 접근을 통한 산출 알고리즘의 개발이 필요하며(Serdula et al., 1995; Pellegrin et al., 1998; Thompson et al., 1999; Kim et al., 2000), 최종적으로 농축수산물 관리 기준에 이용하는 원료 식품 섭취량을 객관적으로 산출하는 연구가 필요하다(Lee et al., 1994; Lecher et al., 1998; Chung & Cheon, 2010; Jang et al., 2010).

식품 섭취량 산출을 위해서는 원료식품(commodities), 재료(ingredients), 혼합식품(mixtures)에 대한 명확한 정의가 필요하다. 원료식품은 농산물, 수산물, 축산물과 같은 원료 농축수산물(raw food commodities)이며 화학 잔류물질의 기준 규격 설정 및 안전관리를 위한 기본 단위로 활용된다. 혼합식품은 원료식품과 재료로 이루어져 있으며, 재료의 구성성분은 단일의 원료식품이거나 다른 원료식품들과 재료들의 혼합물이다. 예를 들면, 비빔밥은 밥, 고추장, 상추, 당근 등의 재료들로 만들어진 혼합식품이며 이들 재료 중 상추와 당근은 그 자체가 원료식품이지만 고추장은 다른 원료식품들과 재료들로 구성된 혼합식품이다. 원료식품이란 식품을 구성하는 최소 단계의 요소로 원료식품의 섭취자 및 섭취량에 대한 정보를 객관적으로 획득할 수 있다면, 식품 내 잔류하는 위해물질의 섭취량 산출 및 위해성 평가를 합리적이고 객관적으로 수행할 수 있다. 국민건강영양조사 식품 섭취량 자료는 위에서 언급한 상추, 당근, 고추장 등 원료식품과 혼합식품에 관한 정보를 함께 제공하기 때문에 이들로부터 원료식품의 섭취량을 산출할 수 있는 방법을 연구하는 것이 필요하다. 특히, 혼합식품의 재료가 원료식

품이 아닌 경우 그 재료를 다시 추가적으로 분해하여 최종적으로 혼합식품의 모든 구성성분을 원료식품으로 환산하는 것이 필요하다(Lee et al., 2008).

본 연구에서는 원료식품 섭취량 산출 방법 개발을 위한 대표 식품으로 들깨잎 및 이를 이용한 가공식품을 선택하였다. 들깨(*Perilla frutescens* Britton var. *japonica* Hara)는 꿀풀과의 일년생 초본으로 한국, 중국, 인도, 중국, 일본 등지에서 재배되고 있는 작물로서 들깨의 잎인 들깨잎은 독특한 풍미 덕분에 상추와 함께 국내에서 많이 소비되는 쌈채류 중 하나이다(Chun et al., 2003; Lim et al., 2007; Chung et al., 2010). 특히, 들깨잎은 페릴라 케톤(perilla ketone)을 함유하고 있어 독특한 풍미를 제공하므로 각종 음식의 향신료 역할을 하거나 절임 형태로 밥과 함께 섭취된다. 일반적으로 들깨를 재배하는 농가들은 4월 하순부터 5월 상순에 파종하여 잎이 많아지면 들깨잎 수확을 시작하여 개화기인 9월 하순까지 지속한다. 농가들은 들깨잎 재배 시 들깨잎말이나방, 온실가루이, 점박이용애, 목화진딧물 등의 해충 방제를 위하여 다양한 살충제를 사용한다(Park et al., 2005; Jang et al., 2010). 들깨잎은 수확한 즉시 시장에 출하된 후 판매되는데, 들깨잎을 생것으로 섭취하는 일반적인 방식은 주로 수돗물로 세척한 다음 섭취하는 것이다. 들깨잎에 잔류하는 농약 성분들은 세척 과정 동안 제거되는데 procymidone 및 benomyl과 같은 살충제 성분은 초기 잔류량과 비교하여 각각 90.5%, 83.2% 제거되었으며, imidacloprid와 dimethomorph 성분은 초기 잔류량 대비 각각 31-37%, 80-82% 수준에서 제거되었다(Oh et al., 2005).

본 연구의 목표는 국민건강영양조사 자료로부터 잔류 위해물질의 섭취량의 산출 및 위해성 평가에 활용할 수 있는 원료식품 섭취량 산출 방법을 개발하는 것이다(Lee et al., 1994; Cho et al., 2003; Bartali et al., 2004; Cho & Lee, 2007). 이를 위하여 국민건강영양조사 자료로부터 한국인의 들깨잎 섭취량을 산출하는 방법을 개발하고, 전체, 연령별, 성별, 극단 섭취자별로 들깨잎 섭취량의 추이를 조사하였다.

조사 및 방법

조사 대상 및 항목

본 연구에서는 국민건강영양조사의 자료로부터 합리적이고 객관적으로 들깨잎의 섭취량을 산출할 수 있는 방법을 개발하기 위하여, 국민건강영양조사 1998년(제1기), 2001년(제2기), 2005년(제3기), 2007년(제4기 1차), 2008년(제4기 2차) 조사를 이용하였다. 국민건강영양조사 식품 섭취량 자료는 2007년부터 상시 조사를 시작하였으며, 그 이전에는 1998년과 2001년에는 11-12월, 2005년에는 4-6월에 일괄조사 하였다. 총 5기의 데이터 중 식품섭취조사 II 자료(개인별 24시간 회상 조사 자료)를 이용하였다. 이 방법은 국민

Table 1. Demographic analysis of number of people who participated in the KNHANES^a

KNHANES	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Number of people who participated in the survey (persons)	10,400	9,968	9,047	4,099	8,641

^aKNHANES is the abbreviation of the Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

건강영양조사의 응답자가 1일 전 섭취한 식품을 회상하도록 하여 조사하는 것으로, 개인별로 수집한 자료는 물 섭취량, 식사 구분, 식사 장소, 조리음식의 종류, 섭취 음식의 부피, 중량 등 다양한 정보를 포함하고 있다. 본 연구에서 사용한 국민건강영양조사 연도별 식품 섭취량 자료에는 sex(성별), age(나이), n_fname(소분류로 나타낸 식품의 이름), n_fcode(식품 일련번호), nf_intk(섭취량) 등이 포함되어 있어 이 항목을 이용하면 응답자의 나이 및 성별, 식품 이름, 식품 코드, 섭취량을 파악할 수 있다. 국민건강영양조사의 식품 섭취량 자료는 4가지의 들깨잎 섭취 형태, 즉 ‘들깨잎, 생것’, ‘들깨잎, 데친것’, ‘들깨잎, 찌것’, ‘들깨잎, 통조림’을 포함하고 있다. 이 중 ‘들깨잎, 통조림’은 간장, 고추장 등에 의해 절여진 가공식품이다. ‘들깨잎, 통조림’ 내 포함된 들깨잎의 섭취량을 구하기 위해서는 들깨잎 내 포함된 간장, 고추장 등의 함량을 제외시켜야 한다. 본 연구에서는 샘플식품에서 제공한 깻잎 통조림 배합비를 이용하여 깻잎 통조림 내 순수 깻잎 함량을 대입하여 계산하였다.

자료 분석 및 통계 처리

1998년부터 2008년까지의 5개의 식품 섭취량 자료로부터 응답자별 들깨잎 섭취량 자료를 추출한 후, 들깨잎의 전체 섭취자 수 및 이들의 총 섭취량, 전체 응답자의 들깨잎 평균 섭취량, 들깨잎 섭취자의 평균 섭취량을 엑셀(Microsoft Excel 2007) 소프트웨어를 이용하여 산출하였다. 또한 민감 집단의 섭취량 산출을 위하여 남성과 여성의 들깨잎 섭취자 수 및 이들의 평균 섭취량을 산출하였다. 미성년과 성년 분류의 기준이 되는 20세를 기점으로, 20세 미만과 20세 이상 들깨잎 섭취자 수, 이들의 평균 섭취량, 극단 섭취자의 수 및 섭취량도 산출하였다. 이를 위하여 95% 신뢰 구간, 들깨잎 섭취 상위 5% 집단의 표준편차, 신뢰값, 정규밀도함수 등을 산출하여 이용하였다.

(1) 들깨잎 전체 섭취자 수

국민건강영양조사 식품 섭취량 자료의 응답자별 정보를 처리하여 들깨잎을 섭취한 전체 사람의 수를 산출하였다. 들깨잎의 섭취 형태가 다양하기 때문에 한 가지 형태 이외에 중복으로 섭취한 사람(중복섭취자)의 수를 산출하는 알고리즘의 개발이 필요하였다. 전체 섭취자 수 산출 알고리즘은 응답자 별로 정리된 들깨잎 섭취량 자료로부터 Microsoft Excel의 Countif와 Sum 함수를 조합하여 제작하

였다. 들깨잎 전체 섭취자 수 산출을 위한 알고리즘 작성에 사용한 주요 함수는 아래와 같다.

$$\text{COUNTIF}(\text{Entire ID}, \text{Selected ID}) \quad (1)$$

Table 2-6의 결과는 위 함수를 적용하여 중복 섭취자를 통합한 후 계산된 들깨잎 전체 섭취자 수의 결과를 적용하여 산출하였다.

(2) 성별 들깨잎 섭취자 수

성별 들깨잎 섭취자 수를 산출하기 위해서 우선 성별 섭취자수를 산출하는 알고리즘을 개발하였다. 국민건강영양조사 식품 섭취량 자료에서 성별은 남성에게 1, 여성에게 2를 부여하고 있다. 본 연구에서는 이 숫자를 직접 이용하여 성별 사람수를 산출하는 알고리즘을 개발하였다. 성별 사람수를 산출하는 알고리즘은 IF, Countif, Exact, Sum 함수의 응용을 통하여 제작하였다. 성별 들깨잎 섭취자 수 산출을 위한 알고리즘 작성에 사용된 주요 함수의 적용은 아래와 같다.

$$\text{IF}(\text{EXACT}(\text{EXACT}(\text{Entire data of gender}, \text{Selected data of gender}), \text{COUNTIF}(\text{Entire ID}, \text{Selected ID})), 1, "") \quad (2)$$

Table 2-6의 ‘Men’, ‘Women’ 결과 산출을 위해서 본 알고리즘을 통하여 산출된 성별 들깨잎 섭취자 수를 적용하였다.

(3) 연령별 들깨잎 섭취자 수

본 연구에서는 연령별 들깨잎 섭취자 수를 산출하기 위해서 20세 미만과 20세 이상을 구분한 후 이들의 들깨잎 섭취자 수를 산출하였다. 연령별 들깨잎 섭취자 수 산출에는 Microsoft Excel의 DCOUNT 함수를 이용하였다. 또한, 20세 이상의 들깨잎 섭취자 수는 전체 응답자의 수에서 20세 미만의 섭취자 수를 차감하여 계산하였다. 본 연구에서는 20세를 기준으로 연령별 들깨잎 섭취자의 수를 산출하였지만, 이 알고리즘을 확대 적용하면 특정 연령에서의 섭취자 수를 산출할 수 있다. 연령별 들깨잎 섭취자 수 산출에 적용된 주요 함수는 아래와 같다.

$$\text{DCOUNT}(\text{Entire database}, \text{COUNTIF data}, \text{Range of}$$

Criteria that decides section of age) (3)

Table 2-6의 ‘Under 20’, ‘Equal to or over 20’ 결과값은 이 알고리즘을 적용시켜 산출하였다.

(4) 전체 응답자의 들깨잎 섭취량 평균

국민건강영양조사 식품 섭취량의 응답자 항목에 있는 4 종류의 들깨잎 섭취량 자료를 합하여 섭취자의 총 섭취량 산출에 적용하였다. 전체 응답자의 들깨잎 섭취량 평균(응답자 평균 섭취량)은 4종류의 들깨잎 총 섭취량을 국민건강영양조사 전체 응답자의 수로 나누어 계산하였다.

$$\frac{\sum (\text{Intake of perilla leaf products})}{\text{Number of people who participated in the survey}} \quad (4)$$

Table 7-11은 전체 응답자의 들깨잎 섭취량 평균을 나타낸 것이다.

(5) 들깨잎 섭취자의 섭취량 평균

들깨잎 섭취자의 섭취량 평균을 산출하기 위해서 4종류의 들깨잎 섭취량을 합산하고 이로부터 평균을 산출하는 알고리즘을 개발하였다. 이중 ‘들깨잎, 통조림’은 들깨잎 통조림 배합비에 제시한 들깨잎 함량 66.7%를 국민건강영양조사 식품 섭취량 데이터에 제시된 값에서 곱해주는 형식으로 미리 계산되었다. 이 알고리즘은 이전의 들깨잎 전체 섭취자 수 산출 시 적용하였던 알고리즘에 IF 함수를 추가하여 변형, 적용시켜 제작하였다. 들깨잎 섭취자의 섭취량 평균(섭취자 평균 섭취량) 산출 알고리즘에 적용된 주요 함수는 아래와 같다.

$$\text{IF(EXACT(COUNTIF(Entire ID, Selected ID),1), SUMIF(Entire ID, Selected ID, Entire intake data, ""))} \quad (5)$$

Table 7-11은 섭취자 들깨잎 평균 섭취량 산출 알고리즘을 적용시켜 도출하였다.

(6) 극단 섭취군 상위 5% 한계선

극단 섭취군 상위 5% 한계선 도출 알고리즘은 엑셀의 NORMINV 함수를 이용하여 표준 정규분포의 역함수 값을 산출하도록 개발하였다. NORMINV 함수의 독립변수들은 들깨잎 섭취자의 수, 들깨잎 섭취자의 섭취량 평균, 이들의 표준편차를 자료가 필요한데, 들깨잎 섭취자의 수 및 들깨잎 섭취자의 섭취량 평균은 위에서 제시한 방법들을 이용하여 산출하였으며 이들의 표준편차는 엑셀의 STDEV 함수로 이용하여 산출하였다. 극단 섭취군 상위 5% 한계선의 결정에 적용된 주요 함수는 아래와 같으며, 0.95는 상위 5% 극단 섭취자의 한계선이다.

$$\text{NORMINV}(0.95, \text{Mean of intake data, Standard deviation of intake data}) \quad (6)$$

Table 7-11의 값은 이 알고리즘을 적용시켜 산출한 결과이다.

(7) 성별 들깨잎 평균 섭취량

성별 들깨잎 평균 섭취량을 산출하기 위해서 들깨잎 섭취량 자료로부터 성별 사람 수를 산출한 후, 각 성별의 평균 섭취량 산출에 적용하였다. 이를 위해서 성별 섭취량의 합을 산출하는 알고리즘을 Microsoft Excel의 DSUM 함수를 적용하여 개발하였다. 성별 섭취량의 합을 성별 사람 수로 나누면 남성과 여성의 들깨잎 평균 섭취량을 산출할 수 있었다. 성별 들깨잎 평균 섭취량 산출에 적용된 주요 함수는 아래와 같다.

$$\text{DSUM(Entire database, Data label, Range of criteria that decides gender)} \quad (7)$$

Table 7-11의 ‘Men’, ‘Women’의 결과는 이 알고리즘을 적용시켜 산출한 것이다.

(8) 연령별 들깨잎 평균 섭취량

연령별 들깨잎 평균 섭취량은 연령별 들깨잎 섭취량의 합

Table 2. Demographic analysis of people who ate any perilla leaf product^a

Demographic analysis of perilla leaf products	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Total (persons)	1269	1151	970	627	1121
Percentage ^b (%)	12.20	11.55	10.72	15.30	12.97
Men (persons)	592	518	461	276	464
Women (persons)	677	633	509	351	657
Under 20 (persons)	239	198	154	95	190
Equal to or over 20 (persons)	1030	953	816	532	931

^aPerilla leaf products include ‘perilla leaf, raw’, ‘perilla leaf, blanched’, ‘perilla leaf, steamed’, and ‘perilla leaf, canned’.

^bPercentage means that the percentage (%) of number of people who ate perilla leaf products to number of people who participated in the KNHANES.

을 산출한 후 이를 연령별 사람 수로 나누어 계산하였다. 또한 연령별 섭취량을 구하는 알고리즘은 연령 범위에 따라 변경될 수 있도록 하였는데, 본 연구에서는 20세 미만과 20세 이상으로 구분하여 산출에 적용하였다. Table 7-11의 ‘Under 20’, ‘Equal to or over 20’ 결과값은 이 알고리즘을 적용시켜 산출하였다.

결과 및 고찰

들깨잎 섭취자 수

본 연구의 국민건강영양조사 대상자들 중 전체 들깨잎 섭취자 수는 Table 2에 나타나 있다. 조사연도별 전체 들깨잎 섭취자 수는 1998년 1,269명(12.20%), 2001년 1,151명(11.55%), 2005년 970명(10.72%), 2007년 627명(15.30%), 2008년 1,121명(12.97%)이었다. 전체 응답자 중 들깨잎 섭취자의 비율은 국민건강영양조사 조사시기마다 약 10-15% 정도로 일정하였다. 즉, 1일 들깨잎 섭취자의 수는 전체 응답자 약 7-10명 중 1명이었다.

들깨잎 섭취자 중 남성의 수는 1998년 592명, 2001년 518명, 2005년 461명, 2007년 276명, 2008년 464명이었고, 여성의 수는 1998년 677명, 2001년 633명, 2005년 509명, 2007년 351명, 2008년 657명 이었다. 모든 조사연도에서 들깨잎 섭취한 여성의 수가 남성의 수보다 더 많았다. 들깨잎 섭취자 중 20세 미만은 1998년 239명(18.83%), 2001년 198명(17.20%), 2005년 154명(15.88%), 2007년 95명(15.15%), 2008년 190명(16.95%)이었고, 20세 이상은 1998년 1,030명

(81.17%), 2001년 953명(82.80%), 2005년 816명(84.12%), 2007년 532명(84.85%), 2008년 931명(83.05%)이었다. 연령에 따른 들깨잎의 섭취 양상을 분석해 보면, 모든 조사연도에서 들깨잎을 섭취한 20세 이상의 성인의 수가 20세 이하의 연령층의 수보다 현저하게 많았다.

‘들깨잎, 생것’의 섭취자 분석 결과는 Table 3에 나타나 있다. 조사연도에 따라 ‘들깨잎, 생것’ 섭취자의 비율은 2007년을 제외하고 소폭 감소하는 양상을 보이고 있다. 성별에 의한 섭취자 수의 차이를 비교해 보았을 때 여성이 남성보다 더 많았다. 20세 이상의 섭취자 수는 20세 미만의 섭취자 수보다 많았으며, 최대 3.88배 이상 차이가 나는 것으로 분석되었다.

‘들깨잎, 데친것’의 섭취자 분석 결과는 Table 4에 나타나 있다. 조사연도별로 ‘들깨잎, 데친것’의 섭취자 수는 1998년(4명)부터 2008년(19명)까지 소수였지만, 그 섭취 비율은 0.04%에서 0.22%로 점차적으로 상승하였다. 성별에 의한 섭취자 수의 차이를 비교해 보았을 때 남성과 여성의 섭취 비율은 2007년을 제외하고 대등한 양상을 보였다. 연령에 따른 비교에서 20세 미만의 섭취자는 없거나 20세 이상 섭취자에 비하여 적었다.

‘들깨잎, 찌는것’의 섭취자 분석 결과는 Table 5에 나타나 있다. ‘들깨잎, 찌는것’의 섭취자는 1998년과 2001년에는 0명으로 조사되었으며 2005년부터 섭취한다고 응답한 사람들이 조사되기 시작되었으나 응답자의 수는 현저히 적었다. 남성과 여성의 ‘들깨잎, 찌는것’ 섭취 비율을 산출하여 보았을 때, 주로 여성들만 섭취하는 양상을 보였으며, 연령에 따른 비

Table 3. Demographic analysis of people who ate ‘perilla leaf, raw’

Demographic analysis of ‘perilla leaf, raw’	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Total (persons)	1029	851	823	419	704
Percentage ^a (%)	9.89	8.54	9.10	10.22	8.15
Men (persons)	497	399	404	203	322
Women (persons)	532	452	419	216	382
Under 20 (persons)	211	162	139	75	135
Equal to or over 20 (persons)	818	689	684	344	569

^aPercentage means that the percentage (%) of number of people who ate the ‘perilla leaf, raw’ to number of people who participated in the KNHANES.

Table 4. Demographic analysis of people who ate ‘perilla leaf, blanched’

Demographic analysis of ‘perilla leaf, blanched’	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Total (persons)	4	6	10	8	19
Percentage ^a (%)	0.04	0.06	0.11	0.20	0.22
Men (persons)	2	3	4	1	10
Women (persons)	2	3	6	7	9
Under 20 (persons)	0	0	3	0	3
Equal to or over 20 (persons)	4	6	7	8	16

^aPercentage means that the percentage (%) of number of people who ate the ‘perilla leaf, blanched’ to number of people who participated in the KNHANES.

Table 5. Demographic analysis of people who ate 'perilla leaf, steamed'

Demographic analysis of 'perilla leaf, steamed'	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Total (persons)	0	0	1	4	2
Percentage ^a (%)	0	0	0.01	0.10	0.02
Men (persons)	0	0	0	0	0
Women (persons)	0	0	1	4	2
Under 20 (persons)	0	0	0	0	0
Equal to or over 20 (persons)	0	0	1	4	2

^aPercentage means that the percentage (%) of number of people who ate the 'perilla leaf, steamed' to number of people who participated in the KNHANES.

Table 6. Demographic analysis of people who ate 'perilla leaf, canned'

Demographic analysis of 'perilla leaf, steamed'	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Total (persons)	276	310	150	212	447
Percentage ^a (%)	2.65	3.11	1.66	5.17	5.17
Men (persons)	109	124	60	76	149
Women (persons)	167	186	90	136	298
Under 20 (persons)	35	38	13	22	57
Equal to or over 20 (persons)	241	272	137	190	390

^aPercentage means that the percentage (%) of number of people who ate the 'perilla leaf, canned' to number of people who participated in the KNHANES.

교에서도 20세 이상의 성인들만이 주로 섭취하였다.

'들깨잎, 통조림'의 섭취자 분석 결과는 Table 6에 나타나 있다. '들깨잎, 통조림'의 전체 섭취자의 수는 4가지의 섭취 형태 중 '들깨잎, 생것' 다음으로 많았으며, 그 섭취자의 비율도 최근 조사에 가까워질수록 증가하는 추세를 보였다. 남성, 여성의 섭취자 비교에서는 여성이 남성에 비해 최저 1.5배(2001년, 2005년)에서부터 최고 2배(2008년)까지 더 많았으며, 20세 이상의 섭취자 수는 다른 형태의 들깨잎 결과와 마찬가지로 20세 미만의 섭취자 수보다 많았다.

국민건강영양조사의 식품섭취 조사 중 들깨잎 섭취자의 수를 분석한 결과, 섭취자의 수가 많은 순으로 종류를 나열하면 '들깨잎, 생것', '들깨잎, 통조림', 들깨잎, 데친것', '들깨잎, 찢것' 순이었다. 이 중에서도 생것으로 섭취하는 들깨잎 섭취자의 수가 통조림 형태로 섭취하는 들깨잎 섭

취자의 수에 비해 최저 1.57배(2008년)에서 최고 5.49배(2005년)로 많았다. 섭취자의 수를 기준으로 분석한 결과 한국인은 대부분 들깨잎을 생것으로 섭취하고 통조림 형태로 일부 섭취하지만 데친것과 찢것 형태의 섭취는 미미한 것으로 결론 내릴 수 있다.

들깨잎 섭취량

국민건강영양조사 식품섭취 자료로부터 분석한 '들깨잎, 생것', '들깨잎, 통조림', 들깨잎, 데친것', '들깨잎, 찢것'의 섭취량은 5가지의 항목으로 분석되었다. 5가지 분석항목은 다음과 같다. 1. 국민건강영양조사의 전체 응답자의 평균 섭취량(응답자 평균 섭취량), 2. 들깨잎 섭취자의 평균 섭취량(섭취자 평균 섭취량), 3. 상위 5%의 극단 섭취자의 평균 섭취량(극단 섭취량), 4. 남성 및 여성의 평균 섭취량,

Table 7. Demographic analysis of average daily intake of sum of perilla leaf products^a

Average daily intakes (g)	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Participants in the KNHANES	2.03±0.27	2.11±0.26	2.29±0.27	2.75±0.35	2.27±0.20
People who ate perilla leaf products	16.64±2.08	18.23±2.03	21.40±2.20	17.99±1.92	17.50±1.26
People at 5% upper intake limit	78.88	76.16	79.02	58.32	52.83
Men	17.54±3.41	17.28±2.19	22.18±3.28	18.71±3.38	16.99±1.88
Women	15.85±2.52	19.01±3.24	20.69±2.97	17.42±2.18	17.86±1.69
Under 20	12.89±4.16	12.37±2.44	16.55±3.67	10.19±2.78	10.38±2.18
Equal to or over 20	17.51±2.37	19.45±2.40	22.31±2.52	19.38±2.19	18.95±1.43

Table 8. Demographic analysis of average daily intake of ‘perilla leaf, raw’

Average daily intakes (g)	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Participants in the KNHANES	1.56±0.26	1.33±0.18	1.91±0.26	1.06±0.20	0.68±0.08
People who ate ‘perilla leaf, raw’	15.77±2.51	15.58±1.92	20.98±2.48	10.37±1.70	8.29±0.92
People at 5% upper intake limit	83.39	62.52	80.73	39.58	28.71
Men	16.98±4.01	15.41±2.60	22.23±3.67	11.25±2.70	8.78±1.31
Women	14.65±3.09	15.73±2.79	19.78±3.35	9.55±2.10	7.87±1.28
Under 20	12.38±4.66	10.57±2.66	14.85±3.42	6.61±2.41	4.06±0.87
Equal to or over 20	16.65±2.92	16.76±2.28	22.23±2.90	11.20±1.99	9.29±1.10

5. 20세 미만과 20세 이상의 평균 섭취량.

4가지 형태의 들깻잎 섭취량을 합산한 분석결과는 Table 7에 나타나 있다. 응답자 평균 섭취량은 2007년에 가장 높았고(2.75 g), 모든 조사 기에서 약 2.2 g의 고른 섭취량을 보였다. 섭취자 평균 섭취량은 2005년에서 가장 높았고(21.40 g), 섭취량은 최근 조사에 가까워질수록 감소하는 추세를 보였다. 남성과 여성의 평균 섭취량은 2005년에 가장 높았으며, 1998년, 2005년, 2007년에는 남성의 섭취량이 여성에 비해 많았지만 2001년과 2008년에는 여성의 섭취량 많았다. 20세 미만과 20세 이상의 평균 섭취량을 비교하였을 때, 20세 미만의 섭취량은 20세 이상 섭취량보다 적었다. 극단 섭취량은 1998년에서 2005년까지의 섭취량이 약 76-79 g으로 많았지만, 2007년과 2008년에는 약 52-58 g 정도로 적었다.

‘들깻잎, 생것’의 섭취량 분석결과는 Table 8에 나타나

있다. 응답자 평균 섭취량은 1998년의 1.56 g에서 2008년 0.68 g으로 점차적으로 감소하고 있었다. 섭취자 평균 섭취량은 2005년에서 가장 높았고(20.98 g), 최근 조사에 가까워질수록 감소하는 추세를 보였다. 남성과 여성 섭취량은 2005년에 가장 높았으며, 남성의 섭취량이 여성에 비해 최고 1.12배 높았다. 이는 섭취자의 수를 기준으로 하였을 때 들깻잎을 섭취한 여성의 수가 남성의 수보다 모든 조사 연도에서 더 많았다는 결과(Table 3)와 상반된 결과를 나타내었다. 결론적으로, 섭취자의 수를 기준으로 하였을 경우에는 여성 섭취자가 더 많았으며 섭취량을 기준으로 하였을 경우에는 남성의 섭취량이 여성의 섭취량보다 더 많았다. 20세 이상의 평균 섭취량은 20세 미만 섭취량보다 평균 1.57배 많았다. ‘들깻잎, 생것’의 극단 섭취량은 1998년에서 2005년까지 매우 높았지만, 2007년 및 2008년에는 최저 28.71 g까지 낮아졌다.

Table 9. Demographic analysis of average daily intake of ‘perilla leaf, blanched’

Average daily intakes (g)	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Participants in the KNHANES	0.01±0.01	0.01±0.01	0.08±0.07	0.04±0.03	0.09±0.05
People who ate ‘perilla leaf, blanched’	26.63±22.88	23.81±19.04	74.15±40.98	19.36±8.04	39.94±15.16
People at 5% upper intake limit	65.03	62.96	182.90	38.46	95.40
Men	44.25±23.81	10.12±7.75	54.92±44.58	19.51±0	37.49±29.03
Women	9.00±13.72	37.50±32.15	86.97±57.55	19.34±8.60	42.67±16.70
Under 20	0	0	100.60±24.76	0	18.90±15.62
Equal to or over 20	26.63±22.88	23.81±19.04	62.82±56.89	19.36±8.04	43.89±17.21

Table 10. Demographic analysis of average daily intake of ‘perilla leaf, steamed’

Average daily intakes (g)	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Participants in the KNHANES	0	0	0.0012±0	0.04±0.05	0.0021±0.0032
People who ate ‘perilla leaf, steamed’	0	0	10.50±0	40.08±33.04	9.05±10.29
People at 5% upper intake limit	0	0	0	95.53	21.26
Men	0	0	0	0	0
Women	0	0	10.50±0	40.08±33.04	9.05±10.29
Under 20	0	0	0	0	0
Equal to or over 20	0	0	10.50±0	40.08±33.04	9.05±10.29

Table 11. Demographic analysis of average daily intake of 'perilla leaf, canned'

Average daily intakes (g)	Survey year				
	1998	2001	2005	2007	2008
Participants in the KNHANES	0.46±0.07	0.76±0.19	0.30±0.06	1.61±0.29	1.51±0.17
People who ate 'perilla leaf, canned'	17.32±1.95	24.46±5.34	18.23±2.57	31.20±3.90	29.10±2.21
People at 5% upper intake limit	44.55	103.42	44.60	78.89	68.27
Men	17.05±2.77	22.35±3.50	17.07±3.63	37.39±8.59	31.40±3.70
Women	17.50±2.68	25.87±8.60	18.99±3.54	27.74±3.67	27.94±2.74
Under 20	13.39±3.34	19.36±5.33	14.12±6.71	21.47±7.01	23.99±5.36
Equal to or over 20	17.89±2.18	25.17±6.04	18.61±2.73	32.33±4.25	29.84±2.40

‘들깨잎, 데친것’의 섭취량 분석결과는 다음 Table 9에 나타나 있다. 국민건강영양조사에서 ‘들깨잎, 데친것’을 섭취한다고 응답한 사람의 수가 적었기 때문에, 분석 결과 값이 불균일하게 나타났다. 응답자 평균 섭취량은 1998년 0.01 g에서 2008년 0.09 g으로 점진적으로 증가하고 있었다. 남성과 여성 평균 섭취량은 2005년 조사에서 가장 높았으며(각각 54.92 g, 86.97 g), 대부분의 조사연도에서 여성의 섭취량이 남성에 비해 상대적으로 높았지만, 1998년과 2007년에는 남성의 섭취량이 높았다. 20세 미만의 평균 섭취량은 대부분의 조사연도에서 20세 이상 섭취량보다 낮았지만, 2005년에는 20세 미만의 ‘들깨잎, 데친것’ 섭취량(100.60 g)이 20세 이상의 평균 섭취량(62.82 g)에 비해 상대적으로 높았다. ‘들깨잎, 데친것’의 극단 섭취량은 1998년 66.03 g에서 2008년 95.40 g으로 최근 조사에 가까워질수록 증가하는 추세를 보였다.

‘들깨잎, 찢것’의 섭취량 분석결과는 Table 10에 나타나 있다. ‘들깨잎, 찢것’을 섭취한다고 응답한 사람의 수는 ‘들깨잎, 데친것’ 경우에서와 같이 소수에 불과하였기 때문에 이 분석결과를 신뢰하기는 어렵다. 특히, 2005년에서부터 ‘들깨잎, 찢것’을 섭취하였다는 응답자가 나타나기 시작하였고 2005년과 2008년의 ‘들깨잎, 찢것’ 섭취량도 각각 0.0012, 0.0021 g으로 여전히 극소량으로 분석되었다. ‘들깨잎, 찢것’의 응답자의 수가 충분하지 않았기 때문에 이 분석 결과를 신뢰성 있는 자료로 사용하기는 어려울 것으로 사료된다.

‘들깨잎, 통조림’의 섭취량 분석결과는 Table 11에 나타나 있다. 응답자 평균 섭취량은 1998년 0.46 g에서 2008년의 1.51 g로 최근 조사연도에 가까워질수록 증가하는 추세를 보였다. 남성과 여성의 섭취량은 2008년에서 가장 높았으며(각각 31.40 g, 27.94 g), 여성이 1998년에서 2005년까지 평균 16.57 g으로 남성보다 더 많이 섭취하였지만, 2007년 이후에는 남성의 ‘들깨잎, 통조림’ 섭취량이 평균 37.40 g으로 여성의 평균 27.84 g보다 더 높았다. 20세 미만의 섭취량은 20세 이상 섭취량보다 낮았지만, 섭취량 비율이 최근 조사연도에 가까워질수록 급격히 증가하였다. 극단 섭취량은 최근 조사연도에 가까워질수록 증가하였다.

요 약

본 연구에서는 국민건강영양조사 1998년(제1기)부터 2008년(제4기 2차) 조사까지 총 5기의 식품섭취조사 자료를 이용하여, ‘들깨잎, 생것’, ‘들깨잎, 데친것’, ‘들깨잎, 찢것’, ‘들깨잎, 통조림’의 섭취자 및 섭취량에 대한 분석을 시행하였다. 특히, 국민건강영양조사의 식품 섭취량 자료로부터 합리적이고 객관적으로 들깨잎 섭취자의 수 및 섭취량을 산출할 수 있는 방법을 개발하였다. 들깨잎의 섭취량에 대한 분석은 국민건강영양조사의 전체 응답자의 평균 섭취량(응답자 평균 섭취량), 들깨잎 섭취자의 평균 섭취량(섭취자 평균 섭취량), 상위 5%의 극단 섭취자의 평균 섭취량(극단 섭취량), 남성 및 여성의 평균 섭취량, 20세 미만과 20세 이상의 평균 섭취량의 5가지의 항목으로 구분하여 분석되었다. 들깨잎 섭취자의 수 및 섭취량을 분석한 결과 들깨잎 섭취자의 수는 조사연도별로 균일한 분포를 나타내었으며, 1일 7-10명 중 1명이 들깨잎을 섭취한다는 결과를 도출하였다. 남성과 여성의 섭취자 비율은 여성이 남성에 비해 평균 1.22배 더 많았다. 응답자 평균 섭취량은 2.20 g이었으며, 섭취자의 평균 섭취량은 2005년에서 가장 높았고(21.40 g), 1998년과 2008년에 비하여 0.24 g 정도 증가하였다. 대부분의 조사연도에서 남성의 섭취량이 여성에 비해 높았고, 20세 미만의 섭취량은 전체적으로 20세 이상 섭취량보다 낮았다. 극단 섭취량 1998년에서 2005년까지의 섭취량이 평균 78.02 g으로 높았지만, 2007년과 2008년에는 평균 55.58 g로 낮아졌다. 들깨잎 섭취형태를 분석한 결과 ‘들깨잎, 생것’, ‘들깨잎, 통조림’, ‘들깨잎, 데친것’, ‘들깨잎, 찢것’ 순으로 응답자 수 및 섭취량 순위가 결정되었다. 그 중 ‘들깨잎, 데친것’, ‘들깨잎, 찢것’의 데이터가 충분치 않아 결과가 좋지 않게 나왔다. 또한 국민건강영양조사 식품 섭취량 데이터는 2007년부터 상시 조사를 시작하였으며, 그 이전에는 시행된 연도에 따라 조사 기간 및 계절이 1998년과 2001년에는 11-12월, 2005년에는 4-6월로 일관되지 않았기 때문에 연간 일일 섭취량을 판단하는 데 한계가 있을 것이라 생각된다. 본 연구의 결과를 확대하면 들깨잎 이외의 다른 농산물, 축산물, 수산물

및 이들의 가공품에도 적용할 수 있다. 이러한 식품의 섭취량에 대한 객관적인 정보는 농축수산물 및 가공식품을 통해 의도 또는 비의도적으로 섭취하는 화학 잔류물질의 위해성 평가를 위한 좋은 기초 자료가 될 것이다.

감사의 글

본 논문은 식품의약품안전청의 재정적 지원으로 “국가 잔류농약 안전관리 연구사업단”에서 수행한 연구 결과의 일부이며 지원에 감사 드립니다.

참고문헌

- Bartali B, Turrini A, Salvini S, Lauretani F, Russo CR, Corsi AM, Bandinelli S, D'Amicis A, Palli D, Guralnik JM, Ferrucci L. 2004. Dietary intake estimated using different methods in two Italian older populations. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 38: 51-60.
- Cho DS, Lee JY. 2007. A survey of food and nutrient intakes in female college students. *Korean J. Women Health Nurs.* 13: 280-289.
- Cho SS, Dietrich M, Brown CJP, Clark CA, Block G. 2003. The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J. Am. Coll. Nutr.* 22: 296-302.
- Choe JS. 2004. Evaluation of long-term dietary intakes of housewives. *Korean J. Community Living Sci.* 15: 91-104.
- Choi SH, Lee JY, Park EY, Won J, Hong KH, Moon GI, Kim MS, Hong JH. 2008. Assessment of estimated daily intakes of preservatives in the Korean population. *Korean J. Food Sci. Technol.* 40: 503-509.
- Chun OK, Kang HG, Kim MH. 2003. Multiresidue method for the determination of pesticides in Korean domestic crops by gas chromatography/mass selective detection. *J. AOAC Int.* 86: 823-831.
- Chung HJ, Cheon HS. 2010. Consumption and preference of Korean perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara) by Daejeon area consumers. *J. East Asian Soc. Dietary Life* 20: 193-200.
- Jang MR, Moon HK, Kim TR, Yuk DH, Kim JH, Park SG. 2010. Dietary risk assessment for pesticide residues of vegetables in Seoul, Korea. *Korean J. Nutr.* 43: 404-412.
- Kim KM, Lee SY, Kim YJ, Jeong SW, Han SY. 2000. The association between nutrient intakes and bone mineral density by use of a semiquantitative food - frequency questionnaire. *J. Korean Acad. Fam. Med.* 21: 523-532.
- Korea Centers for Disease Control & Prevention. 2009. 2007 Korean National Health and Nutrition Estimation Survey. The User's Manual. Korea Centers For Disease Control & Prevention, Ministry Of Health & Welfare, Seoul, Korea.
- Lecher L, Brug J, Vries HD, Assema PV, Mudde A. 1998. Stages of change for fruit, vegetable and fat intake: consequences of misconception. *Health Educ. Res.* 13: 1-11.
- Lee KH, Park MA, Kim ES, Moon HK. 1994. A study on dietary fiber intakes of Korean. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 23: 767-773.
- Lee SJ, Park AR, Lee MH, Sim SD, Park YS, Cho SY, Kim K, M, Kim JH, Hwang HY. 2008. Studies on optimization for survey of food commodity intakes. The Final Report of KFDA, 19-42.
- Lee SR, Lee MG, Kim NH. 1995. Computation of theoretical maximum daily intake and safety index of pesticides by Korean population. *Korean J. Food Sci. Technol.* 6: 91-97.
- Lim KH, Kim SG, Choi KJ, Kim DI, Kim SG, Lee YH. 2007. Survey of disease and weed control in organic and free-pesticide cultivation of Chunnam area 'Ssam' vegetable. *Korean J. Org. Agric.* 15: 109-121.
- Oh SY, Choi ST, Kim JG, Lim CI. 2005. Removal effects of washing treatments on pesticide residues and microorganisms in leafy vegetables. *Korean J. Hort. Sci. Technol.* 23: 250-255.
- Park KS, Im MH, Choi DM, Jeong JY, Chang MI, Kwon KI, Hong MK, Lee CW. 2005. Establishment of Korean maximum residue limits for pesticides in foods. *Korean J. Pesti. Sci.* 9: 51-59.
- Pellegrin KL, O'Neil PM, Stelfson EJ, Fossey MD, Ballenger JC, Cochrane CE, Currey HS. 1998. Average daily nutrient intake and mood among obese women. *Nutr. Res.* 18: 1103-1112.
- Serdula MK, Coates RJ, Byers T, Simoes E. 1995. Fruit and vegetable intake among adults in 16 states: results of a brief telephone survey. *Am. J. Public Health* 85: 236-239.
- Thompson B, Demark-Wahnefried W, Taylor G, McClelland JW, Stables G, Havas S, Feng Z, Topor M, Heimendinger J, Reynolds KD, Cohen N. 1999. Baseline fruit and vegetable intake among adults in seven 5 a day study centers located in diverse geographic areas. *J. Am. Diet. Assoc.* 99: 1241-1248.