

# 中国城乡居民食品消费碳排放对比分析

智静<sup>1,2,3</sup> 高吉喜<sup>1,3</sup>

(1. 中国科学院成都山地灾害与环境研究所,成都 610041; 2. 中国科学院研究生院,北京 100049;  
3. 中国环境科学研究院生态研究所,北京 100012)

**摘 要:** 可持续的家庭消费是社会可持续发展的基础,食品消费是家庭消费的重要内容,本研究 1978–2006 年国家统计数据,通过对中国城乡居民食品消费结构差异以及食品消费周期中能源、化学品等物质投入进行分析,从直接和间接两个方面研究城乡居民食品消费对碳排放产生的影响。主要结论包括:①随着社会经济不断发展,中国居民食品消费结构的改变,对碳排放的影响逐渐增强,因为消费相同重量的肉蛋奶等制品所产生的碳排放量高于粮食消费;②城镇居民在食品消费碳排放总量上高于农村居民,其中,直接碳排放量农村居民高于城镇居民;间接碳排放量城镇居民高于农村居民。城镇居民的饮食消费习惯不利于减少食品消费碳排放量,农村人口进入城市将增加居民食品消费对碳排放的影响。③提高食品消费相关行业的能源利用效率可以有效地降低食品消费间接能源消费碳排放量。研究结论为研究食品消费对环境的影响以及引导可持续的家庭消费模式提供一定的科学依据。

**关 键 词:** 食品消费;城乡差异;碳排放;城市化;中国

## 1 引言

食品消费以及由食品消费带动的能源消费对全球碳循环有着显著影响<sup>[1]</sup>,在与食品消费相关的活动中,由肉食向素食转变、传统农业向有机农业转变都有利于减少食品消费的环境影响,但农业机械化增加了能源使用量,加工食物增加了食品在加工、运输过程中的资源消耗,间接物质、能源消耗都对碳排放产生了显著作用。早在 20 世纪 80 年代左右,Leach、Pimentel 和 Singh 等就展开了有关食物消费的环境影响研究<sup>[2]</sup>,随后荷兰<sup>[3]</sup>、丹麦<sup>[4]</sup>、美国<sup>[5]</sup>、瑞典<sup>[6]</sup>等国家都开展了食品消费的能耗和温室气体排放方面的研究。在中国,对可持续家庭消费模式的研究也陆续得到开展<sup>[7–9]</sup>。

随着经济和社会的进步,居民饮食行为出现了一定的变化,同时城乡居民的饮食行为也存在着显著差异<sup>[10–14]</sup>,这些差异对碳排放将产生不同影响。已有研究中,对城市居民消费行为研究较多,对农村居民的食品消费碳排放情况的研究相对较少。为此,利用近 20 年的官方统计数据,从直接和间接两个方面分析城乡居民食品消费对碳排放的影响,对比城乡之间差异,为研究食品消费对环境的影响以及引导可持续家庭消费模式提供一定的科学依据。

## 2 研究方法

### 2.1 食品消费周期

食品消费周期包括居民食品消费所涉及的食品生产、加工、运输及仓储、家庭消费等环节<sup>[15]</sup>,其

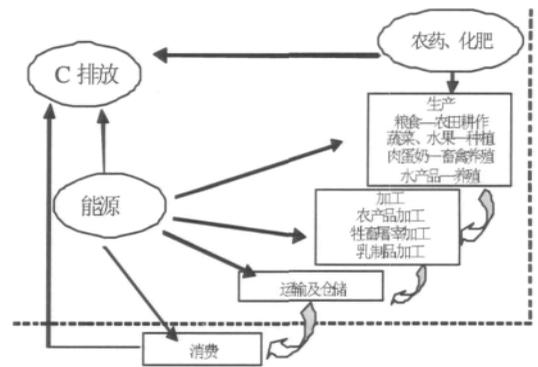


图 1 食品消费周期研究内容及界限(根据文献[8]绘制)

Fig.1 The content and scope of food consumption cycle

研究界限及内容如图 1。其中,主要的物质投入是能源物质及农用化学品。农药、化肥等化学品使用主要存在于生产环节,能源使用则存在于食品生命周期的各个环节,例如生产、加工过程的机械能源消耗,运输及仓储过程的交通工具能源消耗、制冷所需能源消耗,以及家庭炊事能源消耗。能源及化

收稿日期:2008–12; 修订日期: 2009–02.

基金项目: 国家环境保护公益性行业专项研究课题(200709009).

作者简介:智静(1980–),女,博士研究生,主要研究方向为城市化产生的生态环境效应。E-mail:zhijingxx@126.com

通讯作者:高吉喜,E-mail:gaojx@craes.org.cn

学物质的投入是食品消费过程对生态环境产生影响的主要原因,对碳循环的影响是一个重要方面。

## 2.2 食品消费直接碳排放计算方法

食品直接消费碳排放量等于食品消费量与碳折算系数的乘积,食品消费量采用 1978–2006 年《中国统计年鉴》中城镇、农村居民每人全年购买的食物数量,食品碳折算系数采用罗婷文计算所得各类食品碳含量参数<sup>[8]</sup>。

## 2.3 农用化学品施用碳排放量计算

农用化学品施用碳排放量包括两部分,一部分是食品生产过程中直接施用农药、化肥而产生的碳排放,另一部分是食品生产过程中饲料粮所需化学品施用产生的碳排放量。饲料粮的消费量根据谷物饲料、原料的报酬率进行计算<sup>[16]</sup>。化学品消费碳排放量的计算,根据美国橡树岭国家实验室得出的碳折算系数(农药为  $4.9341\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、化肥的平均值为  $0.0381\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ )以及中国城乡人口食品消费化肥农药足迹<sup>[16]</sup>进行计算。

## 2.4 能源消费碳排放计算

(1)生产、加工过程能源消耗。生产、加工过程涉及的产业包括农副产品加工业、食品制造业、饮料制造业,根据这三个产业的平均单位产值能源强度,与居民食品开支对食品生产加工领域能源消耗进行估算,计算公式如(1)所示。

$$E_1 = X \times \frac{E_F + E_S + E_D}{G_F + G_S + G_D} \quad (1)$$

式中: $X$ 代表居民食品方面的开支; $E_F$ 、 $E_S$ 、 $E_D$ 分别代表农副产品加工业、食品制造业、饮料制造业能源消费量; $G_F$ 、 $G_S$ 、 $G_D$ 分别代表三个行业的产值。

(2)运输及仓储过程能源消耗。在我国,食品物流费用占食品零售价格的 70%左右<sup>[17]</sup>,根据物流费用与食品零售价格的比例关系,交通运输行业的单位产值能源强度以及我国居民食品开支,即可以对食品消费运输及仓储过程中的能源消耗进行估算。

计算公式如(2)所示。  $E_2 = 70\%X \times \frac{E_T}{G_T}$  (2)

式中: $X$ 代表居民食品方面的开支; $E_T$ 、 $G_T$ 分别代表交通运输业能源消费量和产值。

(3)家庭消费过程能源消费。食品消费中的家庭能源消费包括两部分,一部分是炊事能源消耗,一部分是储存食品能源消耗。储存食品能源消耗通过家用电冰箱数量以及平均年耗电量进行计算。根据《家用电器电冰箱电耗限定值及能源效率等级》中相关规定,

计算出每台电冰箱年耗电量为  $507.35\text{kWh}$ ,折合  $205\text{kg}$  标准煤。全国人均家庭消费中能源消费量计算公式如(3)所示。  $E_3 = E_3' + 205 \times \frac{N}{100 \times n}$  (3)

式中: $E_3'$ 代表人均炊事能源消费平均水平,我国居民炊事能源利用结构上变化较大,但人均消费量变化较小,因此采用 2000 年人均炊事能源消费量  $127.3\text{kg}$  标准煤<sup>[18]</sup>;  $N$ 代表每百户家庭拥有的电冰箱数量, $n$ 为我国平均户规模。

(4)能源消费碳排放量计算。碳排放量是基于能源消费量的测算进行计算的,徐国泉等提出了碳排放总量公式<sup>[19]</sup>,计算公式如(4)所示。

$$E_{ms_j} = \frac{E_{ms}^{total}}{E^{total}} E_j \quad (4)$$

式中: $E_{ms_j}$ 、 $E_j$ 分别为  $j$  省(除西藏)的碳排放量和能源消费量; $E_{ms}^{total}$ 、 $E^{total}$ 分别为全国碳排放总量和能源消费量。王峥、徐永彬在公式(4)的基础上构造了全国及各省碳排放系数,全国平均水平为  $0.8^{[20]}$ 。

## 3 结果与分析

### 3.1 食品消费直接碳排放量

1978–2006 年,城镇居民食品消费量有很大变化,同时消费结构也发生很大改变。其中,粮食和蔬菜消费量呈现下降趋势,其他种类食品消费量均有不同程度的增加,奶制品消费量的增幅是最大的,增加量为  $18.38\text{kg}$ 。在此期间,农村居民的饮食结构也有了一定的变化,但相对于城镇居民,变化幅度较小(图 2)。最显著的差异就是粮食消费量的比重,城镇居民粮食消费量比重由 1978 年的  $43.45\%$  下降到  $22.06\%$ ,同期农村居民粮食消费量的比重变化不大,由  $61.72\%$  下降至  $54.61\%$ 。另外,水果以及肉类食品消费量也存在明显的差异,2006 年城镇居民人均水果消费量较农村居民高  $41.08\text{kg}$ ,肉类食

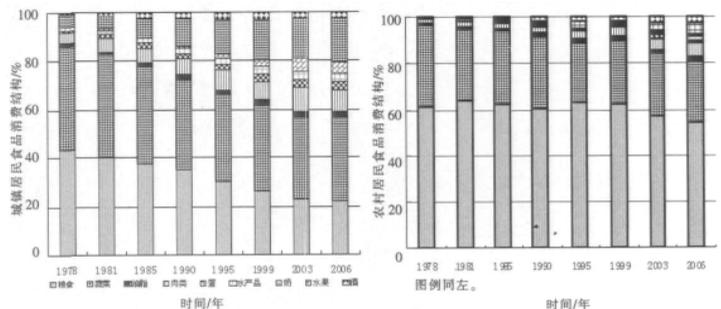


图 2 1978–2006 年城乡居民主要食品消费结构对比

Fig.2 Contrast of food consumption structure between urban (left) and rural inhabitants from 1978 to 2006

品消费量高 9.81kg。城乡居民食品消费上存在较大差距,但差距呈现减少趋势,随着农村居民收入增加,消费观念的改变以及食品获取的便利等因素,这种差距将进一步缩小。在此期间城镇居民人均食品消费直接碳排放量持续减少,由 61.62kg 减少至 52.44kg,下降幅度为 14.9%;农村居民食品消费直接碳排放量呈现先增后减的态势:1978 年至 1990 年由 88.26kg 增加至 97.77kg,1990 年至 2006 年由 97.77kg 减少到 82.84kg。各种类食品消费直接碳排放量变化趋势与各类食品消费量保持一致。城乡居民粮食消费直接碳排放量呈下降趋势,肉类、蛋类和水产品等消费直接碳排放整体都呈现上升趋势(图 3)。

粮食消费直接碳排放,农村居民远高于城镇居民,2006 年两者差距为 31.86kg。肉类、蛋类、奶类食品消费直接碳排放量,城镇居民都明显高于农村居民,2006 年此三类食品直接消费碳排放量城乡差异分别为:2.50kg、0.82kg 和 0.84kg。在各种食品中,油脂类含碳量最高,其次是粮食类食品和肉类,但由于粮食类食品消费量的比重远大于其他种类食品,因此粮食类食品消费量的变化成为影响人均食品消费直接碳排放量的最主要因素,而且由于粮食消费量下降而减少的直接碳排放量远大于油脂、肉类等消费而增加的碳排放增量。另外,蔬菜、水果消费量虽然有明显变化,但由于本身碳含量太低的原因,并未引起碳排放的显著变化。

## 3.2 食品消费间接碳排放

### 3.2.1 间接粮食消费碳排放

居民消费肉、蛋、奶及其加工食品的同时,间接消费生产这些食品所需饲料。据已有研究表明<sup>[14]</sup>,生产 1kg 的猪肉、禽类肉及蛋类、牛羊肉、水产品、奶、油脂类和酒需要间接投入的饲料分别为 2.86kg、2.3kg、3.4kg、1.8kg、1.11kg、1.2kg、3.33kg。

1978-2006 年,城镇居民人均粮食间接消费量由 84.65kg 增加至 202.14kg,增加了 1.39 倍,增加碳排放量为 41.93kg。其中,畜禽肉类消费间接粮食量增长最显著,期间此类食品间接消费粮食量由人均 43.11kg 增加为 96.36kg,城镇居民由于食用肉类食品增加的碳排放量为每人每年间接增加碳排放量 17.40kg。28 年间城镇居民粮食消费碳排放总量呈波浪型增加,直接消耗碳排放量持续减少,间接碳排放量逐年增加(图 4)。1978 年粮食直接消费

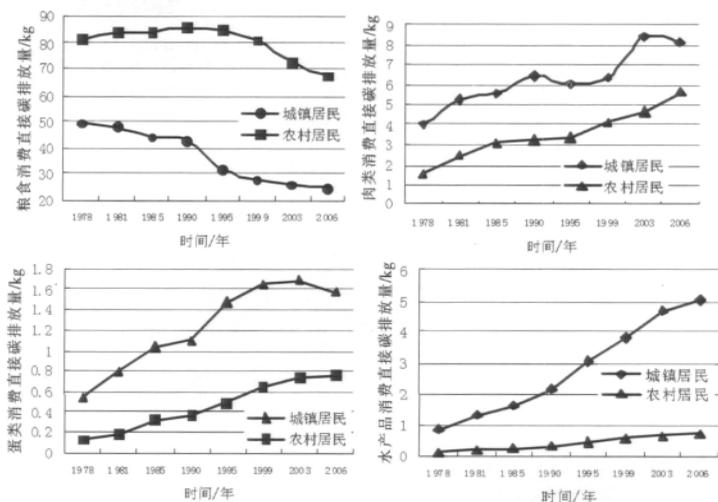


图 3 城乡居民不同种类食品消费直接碳排放量差异

Fig.3 The direct carbon emission per capita by category

碳排放是间接碳排放的 1.78 倍,间接排放量仅占总排放量的 1/3 左右,到 2006 年,直接消耗碳排放量为间接排放的 37.6%,间接排放占总排放量的 72.7%。1978-2006 年,农村居民人均间接粮食消费量由 27.8kg 增长至 131.15kg,增长 2.72 倍。但由于肉、蛋、奶以及水产品消费量远不及城镇居民,所以城镇居民人均间接粮食消费碳排放量大于农村居民,2006 年城乡差距为 70.99kg。

### 3.2.2 农药化肥施用产生碳排放情况

农药化肥施用产生碳排放量的计算,根据美国橡树岭国家实验室得出的碳折算系数(农药为  $4.9341\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、化肥的平均值为  $0.0381\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ )及中国城乡人口食品消费化肥农药足迹<sup>[20]</sup>进行计算。

我国单位面积化肥施用量由 1990 年的 174.6 公斤每公顷增加到 2005 年的 306.5kg 每公顷,增长了 75.5%,单位面积化肥施用造成的碳排放增加了 5.025kg;农药施用量由 4.9kg 每公顷增加为 9.4kg,单位面积农药施用的碳排放增加了 22.05kg。2006 年,中国人均食品消费间化学品施用碳排放量为

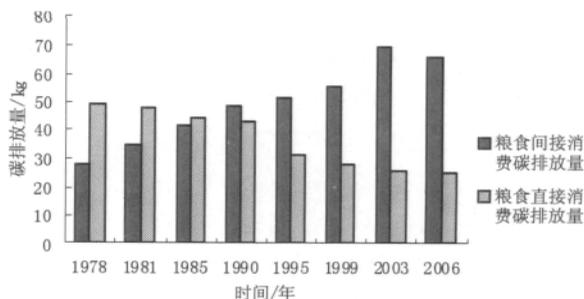


图 4 城镇居民粮食直接与间接消费碳排放量对比

Fig.4 The contrast of carbon emission caused by direct and indirect grain consumption

表 1 城乡居民人均食品消费所需农药化肥产生碳排放情况

Tab.1 Indirect carbon emission caused by using pesticide and fertilizer

		1978	1981	1985	1990	1995	1999	2003	2006
农药碳排放量/(kg/人)	城镇居民	0.92	1.05	1.54	1.87	2.17	2.37	2.66	2.71
	农村居民	1.48	1.76	1.94	2.07	2.71	3.01	2.96	3.06
化肥碳排放量/(kg/人)	城镇居民	0.45	0.48	0.49	0.52	0.56	0.57	0.68	0.67
	农村居民	0.52	0.53	0.55	0.56	0.69	0.73	0.75	0.74

3.62kg,城镇居民人均水平为 3.38kg,农村居民人均水平为 3.80kg。农村居民高于城镇居民的主要是由于农村居民粮食消费产生化学品碳排放高的原因。1978-2006年,城镇居民食品消费所需农药化肥碳排放量逐年增加(表 1),与 1978 年比较,2006 年人均化肥农药碳排放量增加 2.01kg。农村居民食品消费间接化肥农药施用产生碳排放量同样是逐年增加,28 年间人均碳排放量增加 1.80kg。

从分析结果看,虽然城乡居民粮食消费量都有所减少,减少了该部分农药化肥的施用,但由于肉类、水产等食品及其加工食品间接消耗粮食同样产生农药化肥的间接施用,因此农药化肥碳排放总量反而增加。其中,肉类、蛋、奶农药化肥碳排放量增长最为明显。城镇居民人均肉类消费所需农药碳排放量由 0.157kg 增长到 0.983kg,增加了 5 倍。相比之下,农村居民肉类食品农药化肥施用产生的碳排放量较少,增长也较平缓。2006 年,平均每个城镇居民由于食用肉类食品间接产生农药碳排放量比农村居民多 0.8kg。

### 3.2.3 间接能源消费产生碳排放情况

城镇居民食用加工食品以及外地食品的频率要远大于农村居民,城镇无法满足本地居民的需求,因此很大一部分由其他地区通过各种交通方式输送,而我国进口的食品几乎都在城镇消费。食物生产地距消费地越远,运输距离越远,由此消耗的石油以及产生的碳排放相应越多。根据上海市食品药品监督管理局的统计资料,上海市食品自给率仅有 45%,90%的粮食、95%的油料、50%的蔬菜以及 70%以上的肉类需要从外地输入。相比较下,农村居民所消费食品的平均运输距离要短得多。因此,城镇居民人均食品消费间接能源消费碳排放量大于农村居民,2006 年,城镇居民排放量为 448.63kg,农村居民为 264.95kg。从间接能源消费碳排放结构上看(图 5),城镇居民食品运输能源消费碳排放量是变化最显著的部分,所占比例由 42.19%上升至 60%,同时食品生产、加工能源消费碳排放所占比例由 31.6%下降至 11.21%。对于农村居民,各个部

分比例变化不大,家庭消费部分所占比例最大,2006 年占 52.85%。2006 年食品运输环节中,城镇居民间接能源消费碳排放是农村居民的 2.56 倍,人均碳足迹高出 163.89kg,这与城镇居民食品运输距离长的事实相符合,大规模食品物流产生了较高的碳排放。在家庭消费环节中,城镇居民能源消费碳排放是农村居民的 1.22 倍,其中食物储存能源消费碳排放是农村的 4.08 倍,说明城镇居民集中购买食品用冷藏设备储存的习惯不利于降低食品消费行为产生的碳排放量。

## 3.3 食品消费碳排放总量

### 3.3.1 食品消费碳排放总量

1978-2006 年城乡居民食品消费碳足迹总体上呈现增大趋势,数量上城镇居民明显大于农村居民(表 2)。城镇人均食品消费碳排放量由 457.30kg 增加至 576.52kg,增加碳排放 119.22kg,增幅为 20.68%;农村人均碳排放量由 324.90kg 增加至

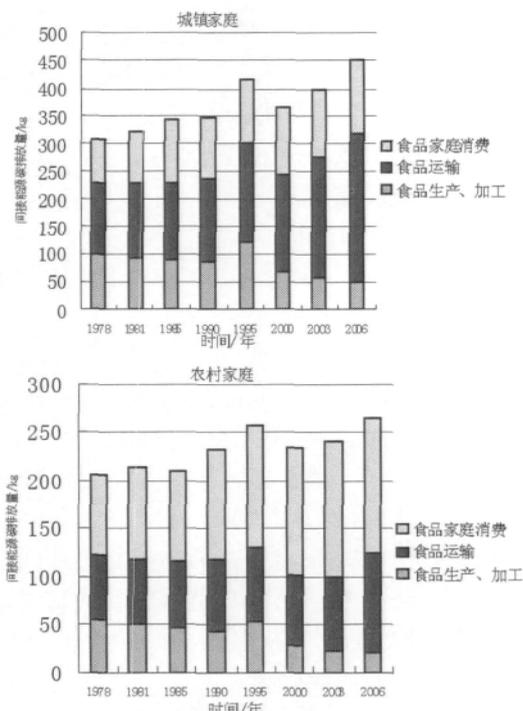


图 5 城乡居民食品消费间接能源消费碳排放结构对比  
Fig.5 Contrast of carbon emission structure caused by indirect energy consumption between urban and rural inhabitants

表 2 城乡居民人均食品消费碳排放对比 (单位:kg)

Tab.2 Contrast of food consumption carbon emission between urban and rural inhabitants (unit:kg)

		1978	1985	1995	2006
直接碳排放	城镇居民	62.53	61.92	53.15	52.44
	农村居民	88.31	94.76	97.69	82.84
间接碳排放	城镇居民	394.77	480.10	473.69	524.09
	农村居民	236.59	277.20	262.93	277.25
总量	城镇居民	457.30	542.02	526.84	576.52
	农村居民	324.90	371.95	360.62	360.09

360.09kg, 增加碳排放 35.19kg, 增幅为 9.77%。城乡居民食品消费碳足迹差距呈现增大趋势, 由 132.40kg 增加至 216.43kg。

### 3.3.2 食品消费碳排放强度

为了衡量居民食品消费碳排放强度, 计算单位质量食品消费的碳排放量。如图 6 所示, 单位食品消费量碳排放量有轻微的上升, 1978-2006 年, 城镇居民单位食品消费量碳排放强度由的 1.32 kgC/kg 上升至 1.68 kgC/kg, 农村居民则由 0.81kgC/kg 增加至 0.96kgC/kg。分析说明单位食品消费的碳密度增大, 单位质量食品间接投入的能源及其他物质增多。城镇居民与农村居民相比, 消费同等重量的食品城镇居民产生的碳排放量大。2006 年, 消费 1kg 食品, 城镇居民较农村居民多产生碳排放量为 0.72kg。与 1978 年相比, 在 2006 年城镇、农村居民消费 1kg 食品产生的碳排放量比 1978 年分别多出 0.36kg 和 0.15kg。单位食品消费开支碳排放强度呈现显著下降趋势, 其间城镇居民单位食品消费开支碳排放强度由 2.32kgC/元下降至 0.19kgC/元, 农村居民由 4.14kgC/元下降至 0.30kgC/元, 下降幅度达 92.75%。分析说明, 居民购买相同价格食品产生的碳排放量减少, 单位价格的食物产生的碳排放减少。2006 年城镇居民购买 100 元食品产生的碳排放量比 1978 年减少 46kg, 农村居民减少 384kg。

## 3 结论

(1) 对中国城乡居民食品消费整个周期中碳排放情况的分析结果表明, 随着社会发展, 居民收入增加, 城乡居民人均食品消费碳排放量均呈上升趋势。粮食消费量的减少对减少食品消费直接碳排放起到了关键作用, 但粮食减少的同时, 肉蛋奶制品的消费量增加, 与 1978 年相比, 2006 年城镇居民粮食消费量减少了 74.58kg, 但肉蛋奶食品增加了 40.45kg, 间接消费量食 83.85kg, 因此消费肉蛋奶制品产生碳排放量高于粮食消费。

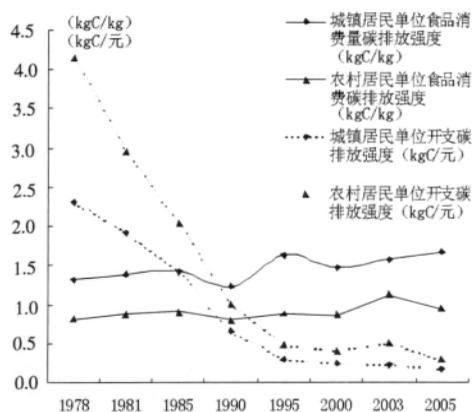


图 6 单位食品消费碳排放强度和单位开支碳排放量强度

Fig.6 Carbon intensity per kilogram food consumption and per Yuan expenditure

(2) 城镇居民人均食品消费碳排放量和单位食品消费碳排放强度均高于农村居民, 说明城镇居民的饮食结构、消费习惯不利于减少食品消费碳排放。城市化进程的发展, 农村人口进入城镇将增加食品消费对碳排放的影响。城镇居民收入较高, 对于包装精美、异地、反季食品更为青睐, 而且家庭储存食物较多, 能源消费大, 这些都是城镇居民食品消费高碳排放的原因。提倡简化包装、消费本地食品以及减少食品储藏保鲜能源消费, 对减少食品消费碳排放量起到积极作用。

(3) 居民食品消费间接碳排放量与居民消费水平以及全社会能源利用率有密切关系。食品生产、加工环节碳排放量减少得力于该环节能源利用率的大幅度提高, 相比较之下, 交通运输环节的能源利用效率在近 30 年中仅有很小的提高, 因此食品运输环节间接能源消费碳排放比重呈上升趋势, 减少单位公里能耗将对降低食品运输环节能源碳排放起到显著作用。食品消费与需求是人类的基本要求, 不仅关系国民营养水准和健康水平, 且影响着农业生产资源利用和生产结构的调整, 其带动的能源及其他物质消耗对整个环境有着显著影响。本研究从直接和间接影响两个方面分析城乡居民食品消费对碳排放的影响, 研究结果证明城乡居民食品消费行为对环境的影响存在差异, 城镇居民的食品消费行为对碳排放的影响更大。提高相关行业尤其是交通运输领域的能源利用效率对降低食品消费间接碳排放量能起到显著的效果, 另外, 也不能忽视进行家庭低碳的消费及节能减排宣传和教育。

### 参考文献

- [1] Galloway J N. The global nitrogen cycle: Changes and consequences. Environmental Pollution, 1998, 102 (sl): 15-

- 24.
- [2] Faist M, Kytzia S, Baccini P. The impact of household food consumption on resource and energy. *International Journal of Environment and Pollution*, 2001, 15(2): 183–199.
- [3] Biesiot W, Moll H C. Reduction of CO<sub>2</sub> emissions by lifestyle changes. Final Report to the NRP Global Air Pollution and Climate Changes. IVEM Onderzoeksrapport no. 80, Centre for Energy and Environmental Studies, University of Groningen, The Netherlands, 1995.
- [4] Munksgaard J. Applications of IO models for LCA: Some experiences from the energy area// Weidema B P, Nielsen A M. Input/Output analysis\_Shortcuts to life cycle data? Environmental Project No.581, Miljøstyrelsen, Ministry for Environment and Energy, Copenhagen, Denmark, 2001, 33–41.
- [5] Kaufmann J, Chevrot F. The Environmental Impact of Household Food Consumption: The Case of the United States. Draft Report to the Organization for Economic Cooperation and Development. Massachusetts Institute of Technology—Center for Environmental Initiatives. Cambridge, 2000.
- [6] Payer H, Burger P, Lorek S. The environmental impacts of household food consumption in Austria: National case study. Paper for the OECD Environment Directorate, Programme on Sustainable Consumption, May 2000\_November, 2000.
- [7] 司金奎. 论生态需要满足及其实现路径. *当代财经*, 2001(10): 29–31.
- [8] 罗婷文. 北京城市家庭消费碳氮排放特征及影响因素分析. 北京:中国科学院生态环境研究中心, 2007.
- [9] 刘晶茹, 王如松, 王震, 等. 中国城市家庭代谢及其影响因素分析. *生态学报*, 2002, 23(12): 2672–2676.
- [10] 黎东升. 中国城乡居民食物消费. 北京:中国经济出版社, 2005: 15–18.
- [11] 杜江, 李炳毅. 城镇居民分类消费行为差异的实证分析. *商业经济与管理*, 2000(1): 72–76.
- [12] 贺晓丽. 我国城乡居民食品消费差异现状分析. *农业经济问题*, 2001(5): 30–34.
- [13] 黎东升, 查金祥. 农村居民食物消费的基本特征分析. *农村经济*, 2003(10): 50–53.
- [14] 李国祥, 李学术. 我国城乡居民收入与食品消费. *中国农村经济*, 2000(7): 31–33.
- [15] 任辉, 杨印生, 曹丽江. 食品生命周期评价方法及其应用研究. *农业工程学报*, 2006, 22(1): 19–22.
- [16] 范小杉, 高吉喜. 中国食品生产消费农用化学品足迹分析. *现代化工*, 2008(5): 55–64.
- [17] 蒙少东. 浅谈我国食品供应链的瓶颈制约与因应对策. *商业经济*, 2007(12): 81–82.
- [18] “满足发展潜力下, 中国能源需求研究”中国社会科学院数量. *经济与技术经济研究*, 2007.
- [19] 徐国泉, 刘泽州, 姜照华. 中国碳排放的因素分解模型及实证分析: 1995–2004. *中国人口—资源与环境*, 2006, 16(6): 158–161.
- [20] 王峥, 朱永彬. 我国各省份碳排放量状况及减排对策研究. *中国科学院院刊*, 2008, 23(2): 109–115.

## Analysis of Carbon Emission Caused by Food Consumption in Urban and Rural Inhabitants in China

ZHI Jing<sup>1,2,3</sup>, GAO Jixi<sup>1,3</sup>

(1. Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS, Chengdu 610041, China;

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. Institute of Ecology, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China)

**Abstract:** Household is the unit of society, and its development is the basis for sustainable development of society. Food consumption is one of the most important parts of family life. This article, which is based on official data, analyses the differences in food consumptions and the input of energy, agrochemical and other materials between urban inhabitants and rural inhabitants. On this basis, the article quantifies the impact of carbon emission caused by food consumption. The results indicated that the impact on carbon emission by food consumption is increasing according to the economic development and urban inhabitants generate more food consumption carbon emission than the rural inhabitants. In the respect of direct carbon emission per capita, rural inhabitants generate more than city inhabitants, but the indirect carbon emission of urban inhabitants far outweighs the amount of rural inhabitants. City residents are inclined to eat more non-staple foods, processed foods or attractively-packaged foods and the increase in indirect energy and the input of other materials will increase markedly. The key to mitigating the impact on carbon emission by food consumption is to advocate low-carbon food habit and improve energy utilization of relevant industries.

**Key words:** food consumption; urban-rural differences; carbon emission; urbanization; China