

几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数的测算

谭智勇, 郭正元, 吴根义, 冯丽萍, 孙佳为

(湖南农业大学农业环境保护研究所, 湖南 长沙 410128)

摘要:按常规烹饪过程制备样品,用碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法和微量凯氏定氮法测定小白菜、芽白、红菜苔、包菜、韭菜、菠菜几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数分别为 0.082 0、0.082 1、0.108 8、0.149 5、0.083 7、0.115 5 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。丢弃单位质量的炒小白菜所产生的 TN 污染是烹饪单位质量小白菜过程中废弃物所产生 TN 污染的 294 倍。因此强调节约,拒绝浪费,也是对环境的一种保护。

关键词: TN; 排污系数; 叶菜

中图分类号: X705 文献标识码: A 文章编号: 1672-2043(2010)增刊-0212-03

Calculate the Coefficient of TN in Waste of Several Leafy Vegetables in the Cooking Process

TAN Zhi-yong, GUO Zheng-yuan, WU Gen-yi, FENG Li-ping, SUN Jia-wei

(Institute of Agro-Environmental Protection, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: Select several leafy vegetables including chinese white cabbage, beansprout, red vegetable, cabbage, leek, spinach with Alkaline potassium persulfate digestion-UV spectrophotometry method and the Kjeldahl Nitrogen Determination method Determine the process of cooking waste TN content. Obtains above the coefficient of sewage of leafy vegetables were 0.082 0 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 0.082 1 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 0.108 8 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 0.149 5 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 0.083 7 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 0.115 5 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$. The TN's pollution by discarding unit gravimetric cooked chinese white cabbage is 294 times than the TN's pollution by the waste in the cooking unit gravimetric chinese white cabbage. Therefore, we have to save food and refuse to waste, while this is a protection of the environment.

Keywords: TN; the coefficient of sewage; leafy vegetables

随着现代社会的迅猛发展,城市化进程的步伐不断加快,城市生活用水量和废水量急剧增加,一方面水资源日趋紧张,另一方面大量的城市生活污水不论是分散处理还是集中处理,大部分排向环境,且生活污水占城市污水的比例高^[1]。

城镇居民生活污水来源主要是冲厕和各种洗涤水^[2],污染物主要为有机质、氮和磷等植物营养成分^[3]。而总氮是国际公认的衡量水体富营养化程度的重要指标之一,它是指水中有机氮和无机氮(NH_4^+

+ NO_3^- + NO_2^-)含量的总和^[4]。本研究对几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数进行测算,以探讨人们日常生活饮食过程中对环境带来的潜在污染。

1 实验方法

1.1 样品的制备

(1)洗菜水样:称取一定质量的菜样,用适量的水分 2~3 次清洗,将所有清洗水收集混匀,装瓶保存。

(2)烹饪样品:称取洗好的一定质量的菜样按常规烹饪方法放入锅中,烹饪至熟,待菜样冷却后装瓶保存。

(3)烹饪后洗锅水样:用适量水分 2~3 次将炒菜锅清洗干净,收集洗锅水混匀,装瓶保存。

收稿日期:2009-09-06

基金项目:环境保护部第一次全国污染源普查(WPXC2007C200)

作者简介:谭智勇(1986—),男,硕士研究生。

E-mail: tan407476554@163.com

1.2 样品测定方法

固体总氮微量凯式定氮法,水质总氮碱性过硫酸钾紫外分光光度法,均为国家标准分析方法。

1.3 叶菜烹饪过程废弃物排污系数的计算方法

参考《工业污染物产生和排放系数手册》^[5],排污系数=污染物产生量/叶菜的总量。叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数=洗菜水 TN 排污系数+炒菜洗锅水 TN 排污系数。其中洗菜水 TN 排污系数=(洗菜水中氮浓度×洗菜水体积)/叶菜原样质量;炒菜洗锅水 TN 排污系数=(炒菜洗锅水氮浓度×洗锅水体积)/炒菜原样质量。

2 结果与分析

2.1 数据记录

实验过程中,模拟人们烹饪叶菜的全过程,从样品采集称量,茎叶分离,清洗样品到烹饪等一系列过程,分别对固样(菜原样、拣菜后的废弃物以及炒菜样)和水样(洗菜水、炒菜洗锅水)进行收集,对样品前处理数据进行记录整理,结果见表 1。固样用保鲜袋装好贴标签放入冰箱中保存并及时测定,水样用玻璃瓶装好贴标签放入冰箱保存及时测定,样品测定结果见表 2。

2.2 几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数折算

将实验过程获得的原始数据用 1.3 节的方法最终折算出各种叶菜烹饪过程的排污系数,各种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数见表 3。

表 1 叶菜的前处理数据			
Table 1 The data of leafy vegetables before processing			
样品名称	所用原样质量/g	原样清洗用水量/L	烹饪器皿洗涤用水量/L
小白菜	500.0	4.000	—
炒小白菜	393.8	—	0.500
芽白	500.0	4.000	—
炒芽白	394.7	—	0.500
红菜苔	503.7	4.025	—
炒菜苔	555.4	—	0.500
包菜	546.0	4.368	—
炒包菜	864.1	—	0.500
韭菜	407.9	3.000	—
炒韭菜	238.0	—	0.500
菠菜	365.7	3.000	—
炒菠菜	266.8	—	0.500

表 2 样品 TN 的原始数据			
Table 2 The primary data of TN of sample			
样 品	TN(水样/mg·L ⁻¹ ; 固样/mg·g ⁻¹)	样 品	TN(水样/mg·L ⁻¹ ; 固样/mg·g ⁻¹)
洗小白菜水	3.501 5	洗包菜水	16.4700
炒小白菜洗锅水	42.500 0	炒包菜洗锅水	30.6233
炒小白菜	24.070 0	炒包菜	19.3000
洗芽白水	7.610 0	洗韭菜水	7.5467
炒芽白洗锅水	16.760 0	炒韭菜洗锅水	13.4133
炒芽白	22.433 3	炒韭菜	22.6000
洗红菜苔水	6.465 0	洗菠菜水	9.0633
炒红菜苔洗锅水	63.440 0	炒菠菜洗锅水	21.9333
炒红菜苔	27.540 0	炒菠菜	30.5667

表 3 几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数			
Table 3 The coefficient of nitrogenous waste of several leafy vegetables in the cooking process			
样 品		TN 排污系数/ mg·g ⁻¹	TN 排污系数 总和/mg·g ⁻¹
小白菜	洗小白菜水	0.028 0	0.082 0
	炒小白菜洗锅水	0.054 0	
芽白	洗芽白水	0.060 9	0.082 1
	炒芽白洗锅水	0.021 2	
红菜苔	洗红菜苔水	0.051 7	0.108 8
	炒红菜苔洗锅水	0.057 1	
包菜	洗包菜水	0.131 8	0.149 5
	炒包菜洗锅水	0.017 7	
韭菜	洗韭菜水	0.055 5	0.083 7
	韭菜洗锅水	0.028 2	
菠菜	洗菠菜水	0.074 4	0.115 5
	菠菜洗锅水	0.041 1	

由表 3 可知,几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数总值都在 0.082 0~0.149 5 mg·g⁻¹之间。结合表 2 中数据,几种叶菜炒菜的 TN 含量值在 19.300~30.566 7 mg·g⁻¹之间。两者进行比较得出,叶菜炒菜本身的 TN 含量值都远大于叶菜在烹饪过程中废弃物 TN 排污系数的值。以小白菜为例:炒小白菜的 TN 含量为 24.070 0 mg·g⁻¹,而烹饪小白菜废弃物 TN 排污系数为 0.082 0 mg·g⁻¹,两个数据的比值约为 294,其含义是丢弃单位质量的炒小白菜所产生的 TN 污染是烹饪单位质量小白菜过程中所产

生 TN 污染的 294 倍。

随着蔬菜产业的发展,新品种、新技术的引进,围绕“农业增效、农民增收”这一目标,大棚蔬菜种植作为一项重要的富民产业,各类蔬菜产量获得了喜人的效益。近几年来全国蔬菜的年产量不断增加,叶菜类亦是如此,其中芹菜和菠菜的全国年产量见表 4。

表 4 两种叶菜近几年全国总产量(t)

Table 4 The total output of two leafy vegetables in recent years(t)

品种	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
芹菜	17 955 000	19 187 000	19 513 000	20 680 000
菠菜	15 739 000	15 674 000	16 179 000	16 270 000

注:数据来源于中国种植业信息网 <http://www.zzys.gov.cn/shucaixcx.asp>

根据表 4 所提供的数据,结合上述研究,可以估算芹菜和菠菜全国 TN 的年排污系数,为了更为直观地表示两种叶菜近几年排污系数的变化作柱状图。将两种叶菜的 TN 排污系数扩展到全国见图 1, 2003—2006 年,两种叶菜 TN 的年排放量每年都有所增加,芹菜和菠菜 2006 年 TN 排放量分别达到 73 987 t、76 812 t。在烹饪过程中以液体形式直接排入水体 TN 包括洗菜水和洗锅水中的 TN,洗菜水和洗锅水 TN 的排污系数从表 3 中可以查得,按照同样的计算方法可以得出芹菜和菠菜直接排入水体的 TN 量占

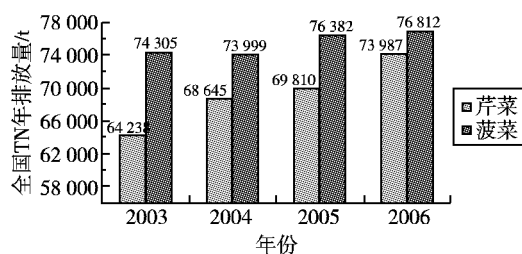


图 1 两种叶菜全国 TN 年排放量

Figure 1 Two kind of leaf vegetable countrywide TN of emissions in one year

TN 年排放量的百分比分别为 9.170 7%、2.446 5%, 以 2006 年为例来看,直接排入水体的 TN 分别为 6 785 t、1 879 t。

3 结论

(1) 本研究选取的几种叶菜在烹饪过程中废弃物 TN 排污系数大小依次为:包菜($0.149 5 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) > 菠菜($0.115 5 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) > 红菜苔($0.108 8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) > 韭菜($0.083 7 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) > 芽白($0.082 1 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) > 小白菜($0.082 0 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$)。这几种叶菜烹饪过程中废弃物 TN 排污系数相差不大,其排污系数在 $0.082 0 \sim 0.149 5 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 之间。

(2) 丢弃单位质量的炒小白菜所产生的 TN 污染是烹饪单位质量小白菜过程中所产生 TN 污染的 294 倍。所以拒绝浪费也是对环境的一种保护。

(3) 炒菜的 TN 含量值很高,对于日常生活中的剩菜要避免它对水体造成污染,所以生活中菜的废弃物都要丢入垃圾篓中,不要直接倒入下水道或者河流中。同时我国城镇还要建立完善的垃圾处理场,避免固体生活垃圾进入水中而对水体造成污染。

参考文献:

- [1] 蔡启欣. 居住区生活污水污染防治与资源化利用[J]. 海峡科学, 2007(6): 91-93.
- [2] 罗灵萍, 蒋晓东, 马熙乾. 城镇居民生活源产排系数测算及有关监测技术问题探讨[C]//全国城镇生活污染源与集中式污染治理设施产排系数与产排污量测算学术研讨会论文集[A]. 2007: 17-21.
- [3] 姜翠玲, 丁贤荣. 城镇生活污水再利用的技术方法研究[J]. 环境科学与技术, 2003(26): 1-3.
- [4] 胡雪峰, 沈铭能, 许世远. 碱性过硫酸钾氧化—紫外分光光度法测水体总氮[J]. 环境污染与防治, 2002(1): 40-41.
- [5] 国家环保局科技标准司. 工业污染物产生和排放系数手册[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.