

# 茄果类蔬菜废弃物资源养分研究

蔡 军

(甘肃省榆中县农业技术推广中心,甘肃 兰州 730100)

**摘 要:**以榆中地区蔬菜为研究对象,主要对茄科类蔬菜废弃物矿质营养元素进行了测定和分析。结果表明:茄科蔬菜残株含水率波动于75%~90%;残株中都含有大量的氮、磷、钾,其中温室栽培的茄科植物的氮、磷、钾含量都高于陆地栽培的茄科植物,并且氮和钾的含量都高于磷的含量;露地茄子的全碳含量最大,纤维素含量最高的温室辣椒达到4.71%,在木质素中,露地茄子的含量最高。同样商品经济系数也反映出了蔬菜废弃物与商品经济效益的高低。

**关键词:**蔬菜废弃物;氮磷钾含量;木质素纤维素;全碳含量;含水量;经济系数

**中图分类号:**S 641 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)07-0020-04

蔬菜废弃物是指蔬菜生产、交易过程中产生无商品价值的植物组织的总称。内含植物生长所必须的各种营养元素<sup>[1]</sup>。蔬菜残株是蔬菜生产的必然副产物。据农业部统计,2008年中国蔬菜播种总面积和总产量分别达到0.182亿hm<sup>2</sup>和583亿t。即使按蔬菜经济系数0.7计算,蔬菜残株产量也接近2.5亿t<sup>[2]</sup>。蔬菜采收后产生的大量残株随意丢置于田间地头,不仅造成资源浪费,而且传播病虫害,污染生态环境<sup>[3]</sup>。合理利用蔬菜废弃物可实现矿质元素的循环利用,既有利于降低生产成本又可避免蔬菜废弃物对环境产生污染。

农业生态系统营养物质的循环分析是人们认识系统功能、进行人工调控与提高系统生产力和保持其持续性的主要依据之一<sup>[4]</sup>。许多试验结果显示,蔬菜残株有较高利用价值,含氮量和含钾量都比较高,若合理利用可以节省氮、磷、钾肥的使用,也可对农业蔬菜类作物生产提高有帮助;蔬菜残株各器官水分含量在75%~90%范围,而堆肥初期水分含量应控制在50%~60%之间,表明蔬菜残株如作堆肥原料,应降低水分含量后再进行堆制;纤维素中含有丰富的可发酵生成乙醇的纤维素、半纤维素、木质素,利用产纤维素酶的微生物或纤维素酶将纤维素水解成可发酵性糖,再通过酵母发酵便可生成乙醇<sup>[5]</sup>。因此合理利用蔬菜废弃物成为一项节能并有益于农业发展的一项技术,能提高农业生产。

该试验选择榆中地区常种和种植面积较大的茄果

类蔬菜,分析其氮、磷、钾、碳、木质素、纤维素、含水量和经济系数含量的大小和影响因素,为蔬菜废弃物再利用提供参考数据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料来自兰州市榆中县,为当地种植中比较常见和种植面积较大的茄果类蔬菜。

### 1.2 试验方法

采摘完商品部分后取地上整株部分作为研究材料,带回实验室将泥土和表面水珠擦去,将整株材料称重,于烘箱中105℃杀青30min,再80℃烘至恒重;最后将烘干的植株材料粉碎,过0.25mm筛后装袋保存,供试验分析所用。

### 1.3 项目测定

植物中N含量用凯氏定氮法测定;P含量用钒钼黄吸光光度法测定;K含量用火焰光度计法测定;纤维素含量采用酸碱洗涤法测定;木质素含量采用Klason法测定;有机碳含量采用湿烧法测定;含水量=鲜样品重-烘干后样品重。

### 1.4 数据分析

试验数据用Microsoft excel软件处理并作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 各供试材料经济系数

经济系数是经济产量与生物学产量之比。经济系数因植物种类、品种、栽培条件和栽培措施而不同。经济系数反映有机物转化成人们所需要产品的能力,经济系数愈大,愈符合人们栽培的目的。生物产量反映植物光合作用效率的高低。而经济产量直接关系可食用部

**作者简介:**蔡军(1972-),男,甘肃榆中人,农艺师,现主要从事蔬菜栽培技术试验示范推广等工作。E-mail:985238312@qq.com。

**基金项目:**甘肃省科技厅资助项目(1002NAKDA026)。

**收稿日期:**2014-11-19

分的价值,并且间接决定着生产效益的高低<sup>[6]</sup>。在某些情况下,经济系数对商品器官产量起着决定性的作用。

从表1可以看出,在3类蔬菜中温室番茄经济系数最高的达到0.8618,这是由温室番茄的种植模式所决定。最低的为温室辣椒;温室栽培的番茄经济系数大于露地栽培,同时也反映出品种间不同的栽培模式产生的经济效益是不一样的;由温室番茄>温室茄子>温室辣椒,反映出不同的品种之间经济效益也不完全相同。

表1 各类材料经济系数

材料	经济系数
番茄(温)	0.8618
茄子(温)	0.8166
辣椒(温)	0.6608
番茄	0.7225
茄子	0.8259

## 2.2 茄果类蔬菜含水量

从图1可以看出,5种蔬菜的废弃物含水率均在75%~90%以内,其中温室番茄的含水率最高,达到90%,露地茄子的含水率最低为78%。其中温室茄子与温室辣椒的含水率相差较小,而露地茄子与温室茄子的含水率则相差较大,达到4.5%。5种蔬菜废弃物含水量依次为:温室番茄>露地番茄>温室茄子>温室辣椒>露地茄子。

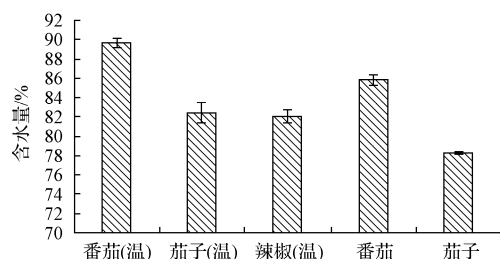


图1 茄果类蔬菜含水量

## 2.3 茄果类蔬菜全氮、全磷、全钾含量分析

由图2可以看出,调查的茄科蔬菜秸秆全氮含量中,温室茄子的含氮量最大为0.12%,露地番茄的全氮含量最低仅为0.05%。而露地茄子、温室辣椒秸秆中的全氮含量相近。温室栽培的茄果类蔬菜中含氮量茄子>辣椒>番茄,露地栽培的茄子同温室栽培茄子相比全氮含量较低。将温室栽培茄果类蔬菜与露地栽培的茄果类蔬菜做比较,明显看出温室栽培的氮、磷、钾含量高于露地栽培。全磷是3种养分含量中最低的,均在0.03%以下,其中以露地番茄的全磷含量最低,仅为0.01%,3种蔬菜中温室辣椒的全磷含量最高为0.02%,而其余的蔬菜秸秆中全磷含量基本相同;同样,茄科植物温室栽培的磷含量也大于露地栽培植物。磷元素是植物生长过程中较氮、钾吸收较少的元素,因此它是造成氮、磷、钾含量最低的原因。对于全钾的含量,露地茄子的含量

最高,在0.15%左右,温室番茄最低。不同于氮、磷的是全钾含量在茄科作物中露地栽培大于温室栽培。从图2可以看出,全氮与全钾含量相差较小,在温室蕃茄、温室茄子中,其全氮含量高于全钾含量,而露地茄子、露地番茄和温室辣椒中,相对排列为全钾>全氮>全磷。

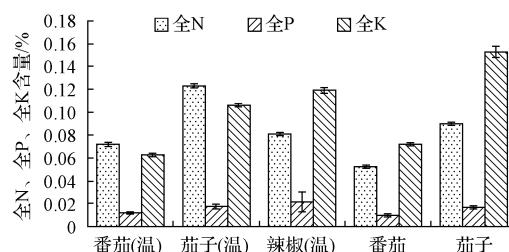


图2 茄果类蔬菜全氮、全磷、全钾含量

## 2.4 茄果类蔬菜有机质含量的分析

碳在几种蔬菜中含量是不同的,露地茄子的全碳含量最大,占鲜重的8%左右,其次为温室辣椒、温室茄子和番茄。其中温室茄子和温室辣椒相比,全碳含量基本一样,温室中栽培的番茄与茄子中全碳含量明显低于露地栽培的番茄与茄子;全碳含量的高低在茄果类蔬菜废弃物中次序为:茄子>辣椒>番茄。

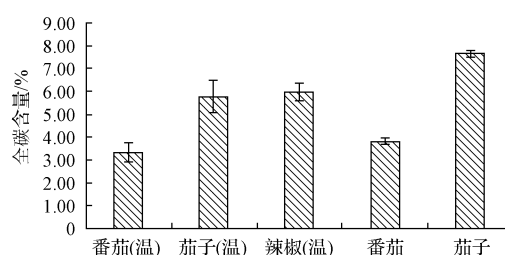


图3 茄果类蔬菜全碳含量

## 2.5 茄果类蔬菜纤维素与木质素的含量

从图4可以看出,3种蔬菜秸秆的纤维素含量为2.50%~5.00%,其中纤维素含量最高的为温室辣椒达4.71%,其次是露地茄子为4.36%。纤维素含量最低的是温室番茄。在木质素含量中,同样是温室番茄的含量最低为2.00%,露地茄子中的木质素含量最高为4.50%。露地茄子中纤维素与木质素含量相同,其余的秸秆中不论是温室栽培的还是露地栽培的,纤维素的含量都高于木质

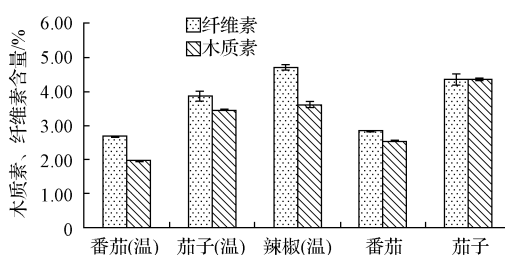


图4 茄果类蔬菜木质素、纤维素含量

素的含量;而木质素与纤维素含量在茄科植物中含量为:茄子>辣椒>番茄。

### 3 讨论

试验测得蔬菜残株各器官水分含量在 75%~90% 范围。而张相锋等<sup>[7]</sup>测定西芹水分含量为 85%,植物含水量的多少与其植物生长有重要的关系<sup>[8]</sup>。一般来讲,生长旺盛的和活跃的器官水分含量较高,随着器官的衰老和代谢减弱,其含水量也逐渐降低,温室茄子处于植物生长的后期,植株部分出现萎蔫症状,因此含水量比较少一点。其次是植株生长的小气候环境与其含水量有着重要的关系,干旱条件下植物体内含水量较低,因此,温室栽培的植物其小气候环境湿度比较大,对水分补充及时,同时蒸腾量小,因此温室栽培的茄子和番茄含水量比露地栽培的植物含水量要高。植物的成熟度与植物的含水量有关,正常新叶的含水量最高,依次是成熟叶、老叶<sup>[9]</sup>,这一因素也影响植物体内水分的含量。

植物体内的矿质元素主要是通过植物的根系从土壤中吸收,并主要以蛋白质的形式储存在植物体内<sup>[10]</sup>。矿质营养元素含量差异非常大,不同植物之间 N 含量的变异最小<sup>[11]</sup>,在 5 种植物中含氮量除温室茄子之外其余差异都不是很大;在温室栽培中一般而言施肥量高于露地栽培的植物,温室中的植物将氮肥固定在植物中所以含氮量高于露地栽培植物,这与李国君等<sup>[12]</sup>研究大田蔬菜在夏季 P、K 的含量高于温室栽培的植物所不同,可能因为采收季节不相同和采收时期各个植物的物候期不同造成的。测定的几种植物中 N 素和 K 素的含量都高于 P 元素,并且与吴发启等<sup>[4]</sup>研究植物体内的各元素含量是一致的,与一些研究 N>K>P 不同,而该试验表明,茄子、辣椒和温室番茄中的含量是 N>K>P,这可能是与栽培的植物有关,或是与土壤中各元素的含量不同的原因引起的。

植物体内的碳主要以碳水化合物的形势存在,并且碳主要来自于植物的光合作用而不是从土壤中吸收。植物碳含量特点:果>叶>根>茎,根、茎与果的碳含量都有显著差异<sup>[14]</sup>,在检测中所采用的是整株植株作为研究对象,不同植物叶和茎秆的比重不相同,尤其温室番茄采收时已到了植物生长后期叶片数目少;温室番茄中茎秆数目占有整株的 70%左右,因此含碳量在所有植物中较低。

曾汉元等<sup>[15]</sup>研究表明,同一种类的纤维素和木质素含量均为茎>茎叶混合物>叶;与该试验数据结论相似,在 5 种植物材料中都使用的是茎叶混合物,温室辣椒、露地茄子,茎秆的数目远大于叶片,木质素和纤维素的含量也是相对较高。随着生长期的延长,纤维素和木

质素含量都有不同程度的提高<sup>[16]</sup>,因此,木质素与纤维素的含量与其生长期的长短有关系,这与该试验数据结果不同,温室栽培的茄子与露地栽培的茄子生长期不同,温室栽培的茄子已过了大量采果期,而露地栽培的茄子刚到开花结果期,数据表明,露地栽培的茄子木质素和纤维素含量均大于温室栽培的茄子,这可能是因为露地栽培的植物木质化程度比温室栽培的植物木质化高。

因此,该研究认为植物中氮磷钾的含量在不同植物中表现不相同,总体差异不是很大,磷的含量在几种元素中含量最小,植物中木质素与纤维素含量高低取决于植物茎秆的多少和木质化程度。植物的含水量与其生长期和所处环境相关,处于生长期的植物含水量较高,生长环境湿润使植物含水量增加。经济系数反映生产量的高低和蔬菜废弃物的多少,经济系数越高效益越好,废弃物越少。

### 参考文献

- [1] 飞兴文,王家春,陈桂芬,等. 蔬菜废弃物取代化学肥料研究[J]. 农业科技通讯,2013(9):92-94.
- [2] 莫舒颖. 蔬菜残株堆肥化利用技术研究[D]. 北京:中国农业科学院,2009.
- [3] 莫舒颖,张志刚,尚庆茂,等. 蔬菜残株的化学组成分析[J]. 中国蔬菜,2009(12):21-23.
- [4] 吴发启,刘海斌,周正立,等. 黄土高原农果复合系统 N、P、K 营养元素的循环特征[J]. 水土保持学报,2007,20(6):79-83.
- [5] 郭新红,喻达时,王婕,等. 6 种植物中木质纤维素含量的比较研究[J]. 湖南大学学报(自然科学版),2008,35(9):76-78.
- [6] 谭亮萍,贺超兴,马庆辉,等. 不同生长年限的芦笋宿根对秋冬茬鲜笋产量的影响[J]. 湖南农业科学,2011(9):28-30.
- [7] 张相锋,王洪涛,聂永丰. 高水分蔬菜废物和花卉废物批式进料联合堆肥的中试[J]. 环境科学,2003,24(5):146-150.
- [8] 王康英. 四种植物水分特性比较[J]. 西北民族大学学报(自然科学版),2011,32(1):39-42.
- [9] 冯睿. 植物叶片含水量检测系统的设计[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2010.
- [10] 何亚婷,刘文治,党高弟,等. 秦岭高山草甸 30 种草本植物碳单含量研究[J]. 草业,2008(10):1-5.
- [11] 乌兰,范丽,王海,等. 苏尼特右旗草原主要植物矿质营养元素含量特征[J]. 饲料研究,2010(2):41-43.
- [12] 李国君,郭伟,王国荃,等. 温室蔬菜和大田蔬菜营养成分含量的对比研究[J]. 中国食品卫生杂志,1997(3):5-7,50.
- [13] Guan D S. Primary production and nutrients in a Hong Kong shrubland[J]. Asian Geographer,1994,13(2):108-148.
- [14] 郑帷婕,包维楷,辜彬,等. 陆生高等植物碳含量及其特点[J]. 生态学杂志,2007(3):9-15.
- [15] 曾汉元,宋荣,吴林华. 5 种高大禾草的纤维素和木质素含量的测定[J]. 安徽农业科学,2011,39(19):116-160.
- [16] 曾汉元,杨洋,姚元枝,等. 不同居群芦竹纤维素和木质素含量的比较研究[J]. 中国农学通报,2012,28(19):225-228.



## 不同豆梨品种花期特征评析

蒋学莉<sup>1</sup>, 史锋厚<sup>1</sup>, 李新芝<sup>2</sup>, 仲磊<sup>2</sup>, 卢克成<sup>2</sup>, 沈永宝<sup>1</sup>

(1. 南京林业大学 林学院, 江苏 南京 210037; 2. 江苏省林木种苗管理站, 江苏 南京 210036)

**摘 要:**以江苏省首次由美国引种的 6 个豆梨(*Pyrus calleryana*)品种为试材, 对各品种的花苞、观花期、花色等花期特征进行了调查。结果表明: 结果豆梨 1 年生品种苗定植 2 年后均已大量开花, ‘Autumn Blaze’和‘Glen’s Form’品种属花叶同放型, 其余 4 个品种为先花后叶型; 各品种花苞均为玫红色, 花瓣均为白色, 始花时边缘均带粉色; 各品种均为伞形花序, 花基数为 5, 花单瓣, 直立; 豆梨品种在现苞期、花苞大小、开花时间、观花时间、花直径、花梗长度等方面表现出差异, ‘Fauriei’始花期较早, ‘Jaczam’花苞直径较大, 可达 0.8 cm; ‘Redspire’花直径和花梗长度最大; 各品种观花期均超过 15 d, 其中‘Bradford’观花期超过 20 d; 豆梨各品种所表现出的花期特征差异是被选择应用的重要依据, 结合各品种秋季色叶期和树形的区别以及各品种生长特点和适应性等方面的差异, 将为豆梨品种在江苏省内的推广应用提供基础资料。

**关键词:**豆梨; 品种; 花期特征

**中图分类号:**S 661.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)07-0023-04

豆梨(*Pyrus calleryana*)属蔷薇科梨属落叶乔木, 高 3~5 m, 花期 4 月, 果期 8—9 月, 原产我国华东、华南各地至越南。我国是梨属植物中心发源地之一, 梨树栽培历史超过 4 500 年, 豆梨作为我国原生梨属植物, 由于其果实较小, 并非主要栽植品种, 但其生长适应性较强, 耐

干旱、贫瘠, 抗腐烂病较强, 常作栽培梨树的嫁接砧木。目前, 我国华东低山丘陵地区, 仍然分布有大量野生豆梨, 春季花开满树, 深秋绿叶变彩, 虽醒目诱人, 但并未被开发利用。豆梨以作嫁接砧木而被人熟知, 但其优良观赏价值仍然被埋没, 而逐渐显露观赏价值同样源于其作为砧木的原因。1908 年, 美国马萨诸塞州阿诺德树木园从我国引入豆梨, 成为有史可查最早的引种记录<sup>[1]</sup>; 而美国将豆梨作为抗性较强的砧木引入则是在 1909 年和 1916 年, 而后其优良的观赏价值逐渐显现, 20 世纪 50 年代的美国, 豆梨作为观赏树木被大量应用, 并选育出许多优良的观赏品种<sup>[2]</sup>。豆梨观赏品种选育突出树型美观(圆锥型、窄冠型)、花量大、秋叶色彩丰富(黄或紫或

**第一作者简介:**蒋学莉(1989-), 女, 硕士研究生, 研究方向为林木种苗学。E-mail:1032821908@qq.com.

**责任作者:**史锋厚(1981-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事林木种苗学等研究工作。E-mail:280918109@qq.com.

**基金项目:**国家林业局“948”资助项目(2011-4-42); 江苏省高校优势学科建设工程资助项目(PAPD)。

**收稿日期:**2014-11-18

## Waste Resources Nutrient Research on Solanaceous Vegetable

CAI Jun

(Agricultural Technology Promotion Center of Yuzhong County in Gansu Province, Lanzhou, Gansu 730100)

**Abstract:**Vegetables of Yuzhong district was selected as research object, waste mineral nutrients of mainly solanaceae vegetable were measured and analyzed. The results showed that, solanaceae vegetable stubble moisture content was between 75%—90%; stubble all contained large amounts of nitrogen, phosphorus, potassium, which N, P, K content of solanaceae plants in greenhouse were higher than that in the open field, and nitrogen and potassium concentrations were higher than the phosphorus content; total carbon content in the open field of eggplant was the highest, cellulose content reached 4.71% in greenhouse peppers, lignin reached the highest level in open field eggplant. The same economic factors commodities also reflected the economic level of vegetable waste and commodities.

**Keywords:**vegetable waste; N, P, K content; lignin, cellulose; carbon content; water content; economic coefficient