

甘肃省尾菜资源化利用模式探析

谢计平¹, 郑智韬¹, 王立光²

(1. 甘肃省生态环境科学设计研究院, 甘肃 兰州 730020; 2. 甘肃省农业科学院生物技术研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 阐述了尾菜的来源、尾菜对生态环境的危害及其资源化利用的意义, 重点对近年来甘肃省尾菜资源化利用现状及利用模式进行了总结, 提出了从提高认识, 加强监管; 加大尾菜处理利用技术的研发推广; 建立健全长效机制等方面进一步做好尾菜资源化利用工作的思路。

关键词: 甘肃省; 尾菜; 资源化利用; 模式

中图分类号: S63-33

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2019)09-0077-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.09.017

尾菜是指新鲜蔬菜在采收、流通、出售等过程产生的根、茎、叶、果等废弃物以及随着季节性蔬菜价格波动造成无法运输销售的剩菜, 其产生量约占蔬菜产量的30%以上^[1]。受技术经济等条件制约, 这些尾菜大量堆积于农村田间地头、沟渠内、道路旁、农贸市场等地方, 没有得到充分的利用。尾菜腐烂变质后污染环境空气、地表水、地下水, 影响周围居民的身体健康, 也对蔬菜行业可持续发展构成一定威胁。尾菜污染问题引起了各方高度关注。甘肃省政府下发的《关于加强蔬菜废弃物处理利用工作的意见》已开始执行, 其中涵盖政策激励、市场化运行、长效管理等一整套机制, 为“尾菜”问题的解决提供更广阔的空间。榆中县等地开展了田间地头的集中清理, 在蔬菜集散地设立

处理场, 使“尾菜”污染得到了一定的缓解。有的地方谋划建立“尾菜”处理中心, 积极寻求利用生物技术将“尾菜”处理为动物饲料、有机肥料的有效办法, 力求尽快“变废为宝”^[4]。因此, 做好尾菜资源化利用工作、防止生态环境污染, 已成为当前蔬菜产业可持续发展中亟待解决的新问题。

1 尾菜资源化利用现状

近年来, 甘肃省立足区域资源优势, 着力培育“高原夏菜”产业, 蔬菜种植规模逐年扩大, 产量稳步增长。《2018年甘肃省国民经济和社会发展统计公报》显示, 甘肃省全年蔬菜产量1292.6万t, 比上年增产6.6%。按照“减量化、资源化、再利用”的循环经济理念, 甘肃省尾菜处理利用工作从无到有不断推进, 尾菜处理利用率逐年提

收稿日期: 2019-05-06

作者简介: 谢计平 (1984—), 女, 河南滑县人, 工程师, 硕士, 主要从事环境咨询、环境科研等相关工作。联系电话: (0)18919858839。

[15] 贾贵科, 刘天生. 重金属 Pb、Cd 对玉米幼苗生长毒性效应研究[J]. 工业安全与环保, 2011, 37(4): 50-51.

[16] 周启星, 吴燕玉, 熊先哲. 重金属 Cd-Zn 对水稻的复合污染和生态效应[J]. 应用生态学报, 1994, 5(4): 438-441.

[17] 孟庆俊, 袁训珂, 冯启言, 等. 重金属复合

污染对小麦幼苗生长的毒性效应[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(1): 122-124.

[18] 铁柏清, 孙健, 钱湛, 等. 重金属复合污染对灯心草的生态毒性效应及重金属积累特性的影响[J]. 农业环境科学学报, 2006, 25(3): 629-636.

(本文责编: 郑立龙)

高。全省尾菜处理利用率由2012年的20.6%增长到了2016年的34.5%^[2]，由于尾菜处理不当造成的农业环境污染得到了有效遏制，尾菜资源化利用水平持续提高。

2 尾菜资源化利用模式

2.1 尾菜肥料化处理

尾菜的肥料化利用可以有效解决农业生产中有机肥紧缺、土地生产力下降等难题，也可以改善农业生态环境，提高农产品品质，增强农产品的市场竞争力。目前，尾菜肥料化处理模式已在甘肃广大地区得到广泛运用和推广。

2.1.1 直接还田 敦煌市尾菜处理利用的主要途径之一是尾菜直接还田，以这种方法处理的尾菜量约占总量的35%^[3]。这种方式适合一年两茬的蔬菜产区且木质化程度较低的蔬菜。另外，尾菜直接还田后，应注意科学安排后茬作物，以避免出现产量降低、品质变劣等连作障碍。可直接还田的尾菜主要有香菜、菠菜、小油菜、胡萝卜、大白菜、娃娃菜的根、残茎叶和芹菜的根等。

2.1.2 生产有机肥 天水市武山县因地制宜，根据全县韭菜占全县蔬菜种植面积30%以上的特点，采用韭根堆肥，选择并确定了最佳堆肥条件。全县每年育苗换茬333.333~533.333 hm²，韭根是主要的尾菜来源。用腐熟的韭根堆肥覆土，可避免韭菜根对其生长的影响，解决韭菜连作障碍的情况，同时起到了减少韭菜生产成本、提高土壤肥力、降低病虫害发生率等作用^[4]。永昌县甘肃元生农牧公司利用规模化尾菜处理生产线及配套设施生产生物有机肥，对于助推全域无垃圾创建、实现农业废弃物资源化利用具有积极的示范意义。

2.1.3 沤肥 利用微型旋耕机将施以碳酸氢铵的新鲜尾菜深翻并埋入地下，以实现尾菜养分还田。尾菜还田后可减少钾肥施用量或不施用钾肥，并且使土壤中的有机质、pH、全磷、重金属、农药残留等含量与检测标准

相吻合，有效地减少了病虫害的传播。现沤肥技术已发展成多种模式，比如半堆半沤肥处理尾菜模式、沤肥袋技术等。天水市蔬菜主产区的试验表明，半堆半沤处理0.07 hm² 莴笋尾菜、0.07 hm² 甘蓝尾菜、0.07 hm² 花椰菜尾菜，可分别形成37.5 t、43.5 t、30 t的堆沤有机肥，其肥力相当于11.0~16.5 kg 尿素(含N 46%)、2.0~6.0 kg 12%普通过磷酸钙(含P₂O₅ 12%)、20~30 kg 硫酸钾(含K₂O 44%)和500~1 000 kg 腐熟牛粪^[4]，效益非常明显。依托项目示范推广沤肥袋，已成为天水市成熟的尾菜利用模式之一^[4]。

2.2 尾菜饲料化处理

经科学处理后的尾菜喂养牲畜，不但丰富了饲料资源，而且实现了尾菜的资源化利用。尾菜饲料化，是指通过生物或物理技术处理将尾菜转变为饲料，用于替代部分饲料，可提升饲料的养分、降低动物饲养成本。尾菜饲料化有很多工序，首先要将产生的尾菜分级，把上等和下等尾菜挑完之后，再把中间的那些尾菜通过干制、脱水、青贮等技术加工成饲料^[4]。有些尾菜可直接做为饲草喂食，部分尾菜可晒干粉碎后与牲畜饲料混用，有些尾菜可做为牲畜青贮饲料的原材料。尾菜过腹还田占敦煌市尾菜处理量的50%，是敦煌市处理尾菜的主要途径之一，尾菜过腹还田一直在农业生产中应用并有规模化趋势^[3]。

目前，尾菜饲料化利用工作已在甘肃省很多地区得到良好发展。民乐县开展了食用菌废弃物资源化利用试点工作。将采菌废料作为猪饲料，猪粪用作种粮肥料，建立“菌—猪—粮”生态循环利用模式。该模式解决了食用菌废弃物、残次品污染生态环境的问题，达到了变废为宝、循环利用的效果。戴宏伟等^[5]发现，当玉米秸秆、甘蓝尾菜、酵母按70:30:2混合发酵时，能够提高原料中的粗蛋白和粗脂肪含量。王朝霞^[6]报

道,兰州市榆中县定远镇居民,将花椰菜的废弃物制作成青贮饲料用于饲养奶牛,且饲养效果较好。牛苻洲^[7]将高原夏菜的尾菜进行青贮发酵,并进行试验条件优化组合,发现青贮饲料的品质较好的组合条件,并发现该组合条件下经青贮处理后的尾菜饲料适口性较强,有助于牲口采食量的提升。

2.3 尾菜资源化利用

对于一些含水率较低、纤维素含量较高的蔬菜藤蔓、菜根等,可依托生物质气化站直接作为燃料使用。另外,将蔬菜废弃物再利用,通过沼气发酵的途径,将尾菜转化为沼气作为燃料,用于替代部分天然气和煤气,沼肥还田。兰州市榆中县洪亮营村将牛粪与花椰菜尾菜按质量比 6:1 的比例混合发酵,每天产气可满足村民日常生活用气。据悉,目前该村有 80 户村民用尾菜生产沼气。泾川县城关镇通过在蔬菜种植区构建“温室—尾菜—沼气”清洁生产模式,取得了良好的经济、社会和生态效益^[8]。酒泉市肃州区培育典型,发挥示范区带动效应,依托农业产业园和农业科技公司,开展尾菜沼气和利用技术示范基地处理尾菜,综合回收利用率达到 80% 以上^[9]。目前,尾菜资源化在甘肃省正在积极开展,应用范围不断扩大。

2.4 尾菜基料化技术

唐圣贤等^[10]利用白菜尾菜和玉米秸秆制备出新型的生物质炭,随着炭化温度和炭化时间的增加,该生物炭对废水中镉、铅、铜三种重金属的去除率也同时增加。张扬等^[11]以兰州花椰菜尾菜为原料制备得到生物质炭,通过原位负载纳米零价铁,制备得到了尾菜生物质炭/纳米零价铁复合材料,并研究了该复合材料对水中亚甲基蓝的去除性能。榆中县引进“零耗能好氧发酵”技术生产有机营养土,有机营养土是农业生产、果蔬育苗、城市园林栽培、土壤改良的理想产品^[12]。

2.5 新鲜尾菜加工技术

长时间堆放腐烂后的尾菜对生态环境危害很大,但是尾菜刚从田间运出时,其质量与商品蔬菜没什么区别,采取分级包装方式配送至各蔬菜需求地,从源头上减少尾菜产生,可做到废弃物减量化。同时,还可用新鲜尾菜直接制作食品。天水市麦积区建立专业的尾菜加工厂,主要利用甘蓝叶尾菜生产浆水^[13]。郑娅等^[14]以甘肃大宗蔬菜中的娃娃菜、大白菜、甘蓝等主要蔬菜的尾菜为主要腌制原料,通过对泡菜腌制主要工艺、乳酸菌接种量等的研究,得到尾菜发酵泡菜的最优工艺。

3 展望

近年来,甘肃省高度重视尾菜的治理工作,蔬菜尾菜资源化利用工作已取得了一定成效,但尾菜综合利用水平仍然不高,距离甘肃省人民政府办公厅《关于印发甘肃省循环农业产业发展专项行动计划的通知》(甘政办发〔2018〕92号)提出的“到 2020 年,农业废弃物资源化利用率显著提升,尾菜处理利用率达到 50% 以上”的发展目标还有一定差距。我们认为,要从根本上彻底解决尾菜污染问题,还需做好以下几点工作。一是提高认识,加强监管。充分利用广播、电视、报纸、网络等媒体,大力宣传尾菜弃置对环境的危害和回收处理利用的意义,切实提高广大农民对尾菜处理利用重要性的认识,提高全社会参与尾菜处理利用的积极性、主动性。定期举办观摩会、培训会,同时加强项目监督管理,建立规范示范区,提高农民、企业及全社会参与尾菜处理利用的积极性、主动性。二是加大尾菜处理利用技术的研发推广。农业技术推广部门应加大对尾菜资源化利用技术示范推广力度,与省内外科研院所、大专院校以及有实力的大中型企业联合,充分利用其科技资源,搭建产学研平台,不断改进现有尾菜综合利用技术,研究开发和引进尾菜饲料化、肥料化等工业化利

用的相关技术和设备,开展尾菜循环利用关键技术集成示范与推广应用。同时加强尾菜资源化处理关键技术研究,开展关键技术集成试验、示范与推广应用,因地制宜灵活多样地采取尾菜处理利用模式。通过尾菜无害化处理与资源化利用技术升级和产品拓展,延伸产业链条,增加产品附加值,为尾菜资源化利用提供技术支撑。三是要建立健全长效机制。研究建立尾菜处理利用的政策激励机制、长效监管机制。扶持建立尾菜饲料化、肥料化加工企业,对有能力的批发商或有心致力于尾菜资源化利用的企业,可以通过政策和资金扶持,鼓励企业建立尾菜处理工厂,利用尾菜制作饲料、肥料等,以延伸产业链条,增加企业收入。政府在尾菜处理设施的建设上给予一定的资金补贴,推进尾菜治理工作。也可采取以奖代补支持企业处理尾菜,支持规模化大型沼气项目为周边居民供气。建设人员充足、技术过硬的尾菜处理专业技术服务队伍,健全技术服务体系,推进管理标准化和服务站专业化。四是因地制宜采取灵活多样的尾菜资源化利用模式。尾菜资源化利用要分类处理。对规模较小的蔬菜种植户,其产生的尾菜能直接还田的直接还田,不能直接还田的应鼓励就近堆沤后还田;对大型生产基地产生的尾菜以集中堆沤还田或利用青贮技术加工成畜禽饲料,以发展养畜业;蔬菜批发市场产生的尾菜按照“谁生产、谁处理,谁污染、谁治理”的原则进行治理,对未进行环评审批和环保“三同时”(建设项目的环保设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用)验收的集散市场、仓储及购销加工企业,一律限期整改,补充建设尾菜处理设施,保证其产生的尾菜就地无害化处理;对城市蔬菜零售市场产生的尾菜,通过建立尾菜回收箱(池),使尾菜集中放置,然后由环卫部门或尾菜回收处理企业统一运送到尾菜处理厂加工利用。

参考文献:

- [1] 杨富民,张克平,杨敏. 3种尾菜饲料化利用技术研究[J]. 中国生态农业学报, 2014, 22(4): 491-495.
- [2] 王昭. 榆中县主要高原夏菜尾菜的产生量调查初报[J]. 甘肃农业科技, 2016(11): 26-28.
- [3] 裴海东,胡立伟. 敦煌市尾菜处理技术应用现状探析[J]. 资源与环境, 2016(25): 62-64.
- [4] 郭雯. 天水市蔬菜尾菜综合利用现状及处理途径[J]. 农经管理, 2018(16): 62-63.
- [5] 戴洪伟,解耀钦. 玉米秸秆和莲花菜尾菜酵母菌发酵试验[J]. 甘肃畜牧兽医, 2015, 45(3): 31-33.
- [6] 王朝霞. 兰州高原夏菜:尾菜变“废”为“宝”[N]. 甘肃日报, 2012-04-01(015).
- [7] 牛苻洲. 高原夏菜尾菜青贮及其对藏系绵阳饲喂效果试验研究[D]. 凯里学院学报, 2016, 34(3): 70-73.
- [8] 戴宝成,王金亮,杜立新. 甘肃东部“温室—尾菜—沼气”模式构建及效益分析[J]. 中国沼气, 2015, 33(5): 77-80.
- [9] 吴凤琴. 酒泉市尾菜处理利用的经验和启示[J]. 甘肃农业, 2016(5): 44-45.
- [10] 唐圣贤,王静雯,刘欣,等. 一种新型生物炭的制备及其在含镉、铅、铜污水处理中的应用[J]. 当代化工研究, 2018(1): 90-94.
- [11] 张扬,周桃,叶加权,等. 尾菜生物质炭/纳米铁的植被及去除水中亚甲基蓝的性能[J]. 化工管理, 2019(3): 89-90.
- [12] 陆安典. 榆中尾菜变身“有机营养土”[EB/OL]. (2014-01-09)[2019-03-20]. <https://club.1688.com/threadview/37030031.htm>.
- [13] 张保田,裴瑞娜. 天水市麦积区尾菜资源化利用现状及对策[J]. 湖南农业科学, 2014(13): 61-64.
- [14] 郑娅,庞中存,宋勇强,等. 甘肃高原夏菜尾菜的腌制工艺优化研究[J]. 轻工科技, 2017(12): 1-4.

(本文责编:郑立龙)