

升高地上部的总糖含量而显著降低地下部的总糖含量(见图2)。

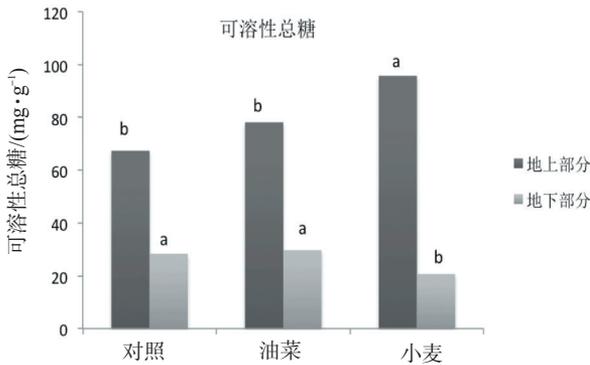


图2 不同秸秆处理对可溶性总糖含量的影响

### 3 讨论

重金属污染对植物的影响主要表现在抑制植物生长,阻碍水分代谢,降低光合作用,导致碳氮代谢紊乱等。秸秆还田作为一种十分重要的秸秆资源化利用方式已引起各国重视,如美国、英国、丹麦、法国、日本等<sup>[5-7]</sup>。秸秆还田具有良好的改土培肥效果,对农作物的株高、根生长、穗数、千粒重、分蘖数、产量等均有促进作用。同时秸秆还田还具有改善土壤理化性质的作用。

本研究结果表明,作物秸秆还田对重金属毒害有一定缓解作用,能够增加水稻的净光合速率、气孔导度及蒸腾速率,从而增加水稻生物量积

累。但不同秸秆对水稻抗重金属毒害能力的影响不同,小麦秸秆对水稻生物量积累和光合的促进作用比油菜秸秆处理更大,这可能是由于小麦秸秆质地比油菜秸秆更疏松<sup>[8]</sup>,因此镉污染土壤上小麦秸秆和油菜秸秆的分解存在差异引起的。以往研究发现,秸秆还田能够通过延缓叶片衰老从而改善植物的光合特性<sup>[9-10]</sup>。本研究中叶绿素含量在秸秆处理后与对照相比并无显著变化,这可能是因为在对照处理中重金属对水稻叶绿体的损伤或对叶绿素形成造成的抑制作用无法通过油菜和小麦秸秆的作用得到恢复,这可能与不同秸秆的特征有关。

环境胁迫会对植物碳水化合物的代谢造成影响。从本研究结果看,在重金属胁迫下,油菜秸秆对糖和淀粉的积累无显著影响,而小麦秸秆处理能够显著增加地上部淀粉和总糖含量,因此小麦秸秆处理能够通过调节碳水化合物含量来改善重金属对水稻的伤害作用。地下部分的淀粉含量在秸秆处理后无显著变化,但小麦秸秆处理后地下部即根系中总糖含量与对照相比显著降低。从光合和生物量积累来看,小麦秸秆处理后水稻植株整体的生长是受到促进的,因此根系中糖积累的减少可能是经过小麦秸秆处理后根系中的糖分转运到地上部以促进地上部生长。因此,利用秸秆还田能够在一定程度上提高水稻对重金属的抵抗能力,但不同类型秸秆的作用存在差异。

#### 参考文献:

- [1] 吴燕玉,陈涛,张学询. 沈阳张士灌区镉污染生态的研究[J].生态学报,1989,9(1):21-26.
- [2] LICHTENTHALER HK. Chlorophyll and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes[J]. Methods Enzymol. 1987 (148): 350-382.
- [3] HANSEN J, Moller IB. Percolation of Starch and Soluble Carbohydrates from Plant tissue for Quantitative Determination With Anthrone[J]. Anal. Biochem, 1975(68): 87-94.
- [4] HAISSIG BE, DICKSON RE. Starch Measurement in Plant Tissue Using Enzymatic Hydrolysis red oak, jack pine, white spruce, Pinus banksiana, Picea glauca, Populus grandidentata, Quercus rubra[J]. Physiol. Plant, 1979(47): 151-157.
- [5] 李万良,刘武仁.玉米秸秆还田技术研究现状及发展趋势[J].吉林农业科学,2007,32(3): 32-34.
- [6] 刘冀浩,高旺盛.集约持续农业工程技术[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [7] 刘智强.秸秆不同还田方法对烟田土壤性状和烤烟生长的影响[D].昆明:云南农业大学,2009.
- [8] 张晶,苏德纯.不同镉污染农田土壤上秸秆和碳化秸秆分解动态及其对土壤镉的吸附特征[J].环境工程学报,2013,7(10): 4097-4102.
- [9] 王宁,刘义国,张洪生,等.氮肥与精量秸秆还田对冬小麦花后光合特性及产量的影响[J].华北农学报,2012,27(6): 185-190.
- [10] 高青海,陆晓民,贾双双.不同作物秸秆还田对设施黄瓜生长及光合特性的影响[J].西北植物学报,2013, 33(10): 2065-2070.

# 花椒鸡丁预调理食品标准化加工工艺研究

刘天杰, 阎红, 孙晋康, 金宁, 刘之禹, 郑丁菘, 蒋晓汶, 柴琦

(四川旅游学院, 成都 610100)

**摘要:**花椒鸡丁是四川特有的风味凉菜。由于配方及加工工艺不同,菜肴质量差异较大。对花椒鸡丁的标准化制作工艺、包装和保质期进行研究,结果表明,将原辅料定量、制定严格的工艺流程,就可初步实现标准化生产;产品不添加任何防腐剂,经沸水浴杀菌30 min后,在常温条件下,保质期可达5个月。该研究结果既表现了预调理食品的特点,满足了现代大中型食品企业的加工工艺要求,又达到了开发新型川味预调理菜肴的目的。

**关键词:**预调理食品;花椒;鸡肉;标准化生产;关键工艺点

**中图分类号:**TS251.5\*5 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)02-0007-04

## Research on Standardized Processing Technology of Prepared Food of Diced Chicken with Chinese Prickly Pepper

Liu Tian-jie, Yan Hong, Sun Jing-kang, Jin Ning, Liu Zhi-yu, Zheng Ding-song, Jiang Xiao-wen, Chai Qi

(Sichuan Tourism University, Chengdu 610100, China)

**Abstract:** Diced chicken with Chinese prickly pepper is considered as one of special-flavour cold dishes in Sichuan area. Due to the diversity of recipes and process, it's difficult to make sure of the unified food quality. This paper conducts research on standardized process, package and shelf life of diced chicken with Chinese prickly pepper. And the result shows that as long as raw materials are quantified and process is strictly made and executed, standardized production can be preliminarily achieved. Sterilized in boiling water for 30min, the diced chicken with Chinese prickly pepper, without any preservatives, can keep fresh up to 5months in normal temperature. The research presents the character of feature of prepared food, and develops new type of prepared food with Si-chuan flavor for large and medium-sized enterprises.

**Keywords:** prepared food; Chinese prickly pepper; chicken; standardized production; critical point of process technology

预调理食品一般是指以农、畜、禽、水产品为原料,经适当加工(分切、搅拌、成型、调理等),以包装或散装形式于冷冻、冷藏或常温条件下储存、流通和售卖,可直接食用或食用前经简单加工或热处理的产品<sup>[1]</sup>。国外用 prepared food 或者 prepared meals 代表此类食品,包括即食食品,如沙拉等,以及食用前简单加热的食品,如调理肉制品等<sup>[2]</sup>。随着人们生活水平的提高、生活方式的改变和生活节奏的加快,预调理食品凭借其食用方便、附加值高、讲究营养均衡、包装精美和小容量化<sup>[1]</sup>等特点越来越受到消费者的青睐。然而经过市场调查和电子文献查询了解到,目前市场上还没有有一款发展较为成熟的

川菜预调理菜肴,因此,川菜预调理食品的发展空间很大。花椒鸡丁是四川地区的传统风味凉菜,其制作过程和配方因人而异,导致风味有一定差别,不易掌控。如若将原辅料定量、制定严格的工艺流程,可使菜品的标准化和工业化程度大大提高。本研究以花椒鸡丁作为研究对象,在其传统配方和制作工艺基础上进行标准化配方和生产工艺的研究。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料与配方

##### 1.1.1 材料

主配料和调辅料:鸡脯肉、花椒、干辣椒、油、

收稿日期:2016-11-11

基金项目:2015年地方高校国家级大学生创新创业训练计划项目(201511552024)。

作者简介:刘天杰(1994—),四川成都人,本科在读,研究方向:食品科学。

姜、葱、盐、味精、白糖、料酒等,购于农贸市场,均符合国家食品卫生标准。

1.1.2 配方

在花椒鸡丁传统配方的基础上,经过多次调整,并同时采取感官鉴评的方式,确定了标准化产品配方,见表1。

表1 花椒鸡丁标准化产品配方

原材料	鸡脯肉	红油	水	姜	大葱	花椒	干海椒	食糖	食盐	味精	料酒
含量/kg	50.00	1.98	11.53	0.99	1.67	1.19	1.99	0.52	0.52	0.96	2.39

1.2 主要设备及用具

DZA-01 全自动真空包装机(青岛艾讯包装设备有限公司);HHS-8S 电子恒温不锈钢水浴锅(上海光地仪器设备有限公司);LS-50HG 立式压力蒸汽灭菌器(江阴滨江医疗设备有限公司);JJ-CJ-1F 超净工作台(苏州市金净净化设备科技有限公司);BS2202S 电子天平(赛多利斯科学仪器北京有限公司);BCD-216SDN 冰箱(青岛海尔股份有限公司);JYC-21HEC05 电磁灶(九阳股份有限公司)等烹饪器械;GZ-150-S 生化培养箱(韶关市广智科技设备有限公司)等设备以及 PET/PP、NY/PP、PET/NY/PP、铝箔袋。

1.3 工艺流程及主要操作要点

1.3.1 工艺流程

材料选购→清洗鸡脯肉→切配→腌制→炸制→炒制→真空包装→杀菌→冷却→成品→储藏(图1)。

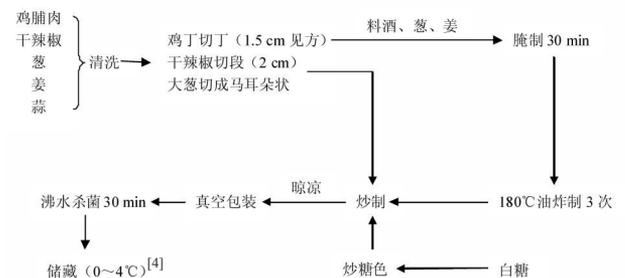


图1 鸡脯肉的选择及加工

1.3.2 主要操作要点

(1)原料切配

将鸡脯肉按照 1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm 的规格切割成方形小块;将干辣椒剪成 2 cm 小段;将大葱切成马耳朵状。

(2)腌制

在切配好的鸡脯肉中加入料酒、葱、姜,腌制 30 min。

(3)烧制

锅中放油,烧至 180 ℃,将鸡丁入锅炸制,3 min 后捞出,待油温重新升至 180 ℃再行炸制,如此共 3 次。炸制完成的鸡丁呈棕红色。

(4)炒糖色

锅洗净后稍加热,放入白糖,待其融化并发生焦糖化反应时,加入水,即成糖色。

(5)炒制

锅洗净放入食用油,烧至 3~4 成油温(90~120 ℃)时放入干辣椒节和干花椒,小火继续炒至棕红色并有香味时,加入炸制好的鸡丁、糖色,并根据标准化配方加入料酒、白糖进行调味,用小火收至鸡丁回软,入味后改用大火收汁。将汤汁收至汁干油亮后,加入味精,混合均匀即成。

(6)包装

将冷却至室温的花椒鸡丁定量放入铝箔袋中,其中固形物占 80%以上,并进行抽真空包装。

(7)杀菌

将包装好的花椒鸡丁进行沸水浴杀菌,时间为 30 min。

1.3.3 贮藏

将成品分别置于 4 ℃和 36 ℃进行贮藏。并在贮藏期间,定期取出进行菌落总数检测。

1.4 产品的质量评价

1.4.1 感官质量

产品的感官评分项目见表2,总分为 100 分,由专业人员分别对花椒鸡丁的色泽、外观、风味、口感进行评分项目及其分值见表2,分项测评之后进行累加。

表2 花椒鸡丁的感官评分项目

测评项目	产品描述	分值/分
色泽(15分)	鸡丁色泽呈红棕色,辣椒未变色	10~15
外观(15分)	鸡丁色泽呈棕色,辣椒轻微变色	5~9
	鸡丁色泽呈浅棕色,辣椒完全变色	0~4
	鸡丁形态标准,大小均匀	10~15
风味(35分)	鸡丁形态比较标准,大小有轻微差别	5~9
	鸡丁形态不标准,大小不均	0~4
	麻味合适,回味长,带有适当甜味	25~35
口感(35分)	麻味过浓或过淡,有回味,甜味过淡或稍重	15~24
	无麻味,无回味	0~14
	鸡丁软中带酥,耐咀嚼	25~35
	鸡丁偏软或偏酥,咀嚼度较好	15~24
	鸡丁过软或过硬,缺乏咀嚼度	0~14

1.4.1 菌落总数的测定

按照食品安全国家标准 GB 4789.2—2010<sup>[4]</sup>规定的方法对产品中的菌落总数进行测定。

2 结果与分析

2.1 产品的标准化控制

2.1.1 原料的选择标准

选择新鲜、肉质紧密、有轻微弹性、肉色粉红且

具有光泽的鸡脯肉。

### 2.1.2 生产过程标准化

(1)原料的漂洗:用清水漂洗鸡脯肉4~5次,直至其中的血水、污物完全除尽。

(2)原料的切配:将鸡脯肉按照1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm的规格切割成方形小块;将干辣椒剪成2 cm小段;葱切成马耳朵状。

(3)腌制:将葱、姜、料酒按固定配方称量,与鸡肉均匀混合,搅拌5 min,静置30 min。

(4)炸制:将油按照固定配方称量好倒入夹层锅中,打开蒸汽使锅内迅速升温至180℃,将鸡丁放入,炸制时间为3 min,共炸制3次。炸制完成的鸡丁颜色为红棕色,外酥内嫩。

(5)炒制:炒制时间过短,调料与鸡肉混合不均匀,味道不足;炒制时间过长,鸡肉过硬,影响口感,辣椒变色,影响外观。在夹层锅中倒入称配好的净油,打开蒸汽开始加热,并在低于100℃的温度下,投入干辣椒节、花椒炒出香味。辣椒呈棕红色时,倒入鸡丁、白糖、料酒、糖色、盐、葱、姜和料酒,不断翻炒,使鸡肉加热均匀,保持温度为80~90℃,待锅中无明显流油,关闭热源,放入味精、红油,翻炒均匀。出锅后自然冷却至室温。

(6)杀菌与冷却:将真空包装的产品在沸水浴中杀菌30 min左右,迅速用清水冷却至室温。

### 2.1.3 产品质量标准化

(1)感官标准:棕红发亮,质地酥软,耐咀嚼,麻辣味浓,咸鲜醇香,略带回甜,麻香味独特,回味长。

(2)营养标准:通过检测分析,标识出产品的各项主要能量指标。

(3)微生物标准:符合国家行业标准QB-T 1363—91卫生规定。

### 2.2 炸制时间的探究

炸制既可对鸡丁中部分腐败菌和致病菌进行杀灭,还可对鸡丁起着熟化的作用,并促进一些风味物质的形成。有研究表明,鸡肉在油中炸制时,油炸温度和时间等参数的变化对其制品孔隙度影响极大<sup>[5]</sup>,如炸制时间控制不好,不仅会影响鸡丁外观及品质,还可能产生有害物质<sup>[6]</sup>,因此在炸制温度为80~90℃时<sup>[7]</sup>,炸制时间的长短对于鸡丁的品质、风味、色泽和口感都有着十分重要的影响。本实验将同一批次的鸡丁进行不同时间的炸制,其影响见表3。由表3可以看出,炸制时间对于鸡丁品质有较大影响。时间过长,鸡丁口感较硬,色泽较暗;时间过短,风味不够浓郁,色泽较浅。当每次炸制

时间为4 min时,鸡丁的感官质量最好。因此确定鸡丁每次炸制的时间为4 min。

表3 花椒鸡丁的感官评分内容及标准

每次炸制时间 /min	感官指标及得分/分		
	色泽(35)	风味(35)	口感(30)
2	25	24	21
3	28	28	24
4	33	32	26
5	25	30	24
6	24	27	20

### 2.3 贮藏温度的探究

分别在4、36℃下生化恒温箱里各放置105袋产品。取样周期分别是:第一周为1 d5袋,一周后改为每7 d10袋,对其感官质量及菌落总数进行测定,以此来研究不同温度下产品的货架期。感官质量测定结果见图2。

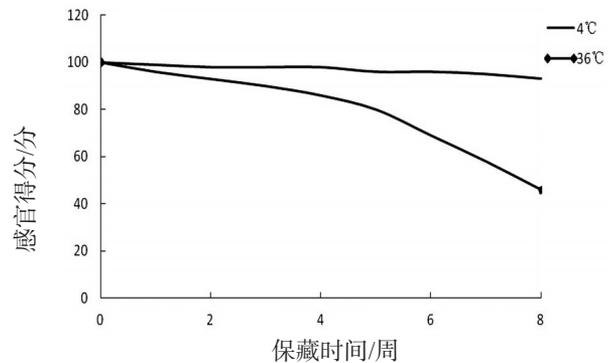


图2 一定时间内不同保藏温度下产品的感官得分  
菌落总数测定结果见表4。

表4 一定时间内不同保藏温度下产品的的菌落总数

保藏时间 /周	菌落总数/(cfu·g <sup>-1</sup> )	
	4℃	36℃
1	1.4×10	1.3×10 <sup>2</sup>
2	2.0×10	3.2×10 <sup>2</sup>
3	4.3×10	6.2×10 <sup>2</sup>
4	5.9×10	1.2×10 <sup>3</sup>
5	1.0×10 <sup>2</sup>	4.0×10 <sup>3</sup>
6	1.9×10 <sup>2</sup>	2.1×10 <sup>4</sup>
7	2.8×10 <sup>2</sup>	3.9×10 <sup>4</sup>
8	4.3×10 <sup>2</sup>	6.6×10 <sup>4</sup>

可见,在4℃下保质期较长;在36℃下,在第6周时产品感官得分明显下降,菌落总数明显增多。因此,产品在36℃恒温条件下的保质期为5周,即该产品在常温条件下可保存5个月。

### 3 结语

花椒鸡丁标准化生产的关键工艺点为制作配方、炸制温度及时间和炒制时间。此外,人员的管

理、设备的合理使用、加工环境的卫生等都是标准化建立中不可或缺的因素<sup>[8]</sup>。在不加入任何防腐剂的条件下,在常温下能保藏5个月。

食物的加工方法和食用方式通过代代相传,已经形成了一定的习惯,任何新的改变都需要经过一段时间的尝试和融合。本研究在花椒鸡丁传统制作工艺基础上对原料的选择、预处理、菜肴制

作等工艺流程进行了规范,对配方进行了定量,为菜肴成菜制定了标准,提高了感官质量,保证了菜品品质,延长了保质期等,体现了预调理食品方便快捷、美味可口、营养健康等特点,满足了餐饮标准化加工的要求,达到了丰富川味预调理菜肴的目的,为人们在餐饮方面提供了又一个健康、可行的选择。

参考文献:

- [1] 冯月荣,樊军浩,陈松. 调理食品现状及发展趋势探讨[J]. 肉类工业, 2006(10):36-38.
- [2] De Simón M, FERRER M D. Initial Numbers, Serovars and Phagevars of *Listeria Monocytogenes* Isolated in Prepared Foods in the City of Barcelona (Spain)[J]. International Journal of Food Microbiology, 1998, 44(1):141-144.
- [3] 张瑞宇. 巴氏杀菌调理食品及其品质控制关键技术[J]. 食品与机械, 2002(5):9-11.
- [4] GB4789.2—2010. 食品卫生微生物学检验菌落总数测定[S].
- [5] 李改, 赵改名, 李苗云, 等. 油炸条件对鸡胸肉的影响[J]. 江苏农业学报, 2011, 27(3): 648-651.
- [6] 肖崇俊. 炸鸡标准化控制[J]. 扬州大学烹饪学报, 2003(3):38.
- [7] 段茂华, 朱秋劲. 炸鸡工艺及其配料的研究[J]. 肉类研究, 2007(5):24-26.
- [8] 崔艳玲, 怀丽华. 现代中式快餐标准化研究[J]. 扬州大学烹饪学报, 2007(1):42-45.

(上接第3页)

药用功效明显的药材,市场需求量较大,吸引着农户长期栽培重楼,从中获得经济收益。在利益的驱动下,野生重楼资源因为大规模采挖而枯竭,有些种类也因此而濒临灭绝,如花叶重楼等。因此,在该生态区域加强重楼的保护具有重要意义。对保护重楼野生资源有2点建议:第一,利用生物技术指导当地农户开展重楼育苗工作,满足农户种植重楼时对种苗的需求。第二,科研单位和高等院校可成立专门的重楼研究小组,由相关部门长期提供部分科研经费,加强资源和育苗等方面的研究,长期向农户提供价格较低的重楼种苗。

4 结语

在重楼实地考察中发现,当地村民重楼栽培面积相对较少的原因是由于重楼药用价值和经济价值高,适合村民栽培重楼的地块最好在村民的房前屋后,以便于浇水灌溉和防盗等日常管理。根据该现状可以成立专门的重楼种植合作社,进行专业化种植和管理,扩大栽培面积,提高村民的经济收益。另外,加强优质高产重楼品系的选育与储备,做好育苗工作,减少村民到山林中采挖重楼,加强野生重楼资源的保护工作。

参考文献:

- [1] 李恒. 重楼属植物[M]. 北京:科学出版社, 2013, 1-99.
- [2] 张宵霖, 刘月婵. 重楼的研究与应用[J]. 中国中医药科技, 2000(5):346.
- [3] 王强, 徐国均, 李恒, 等. 中药重楼的显微鉴定研究[J]. 中国药科大学学报, 1989, 20(6): 330.
- [4] 王强, 徐国均, 李恒, 等. 中药重楼的显微鉴定研究[J]. 中国药科大学学报, 1990, 2(5): 298-301.
- [5] 汪发瓚, 唐进. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社, 1959, 86.
- [6] 王淑芬. 四川植物志[M]. 成都:四川民族出版社, 2005, 255.
- [7] 钟延瑜, 舒光明, 易尚平. 四川重楼属药用植物资源研究[J]. 生物资源, 1998, 14(5): 202-205.
- [8] 李强, 丁春邦, 李燕, 等. 四川重楼属药用植物种类及地理分布[J]. 2008, 19(3): 629-631.

# 凉山州农田水利建设现状及对策研究

钱波, 李鹏

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

**摘要:**农田水利建设对农业发展具有重要意义,中央一号文件连续13 a聚焦“三农”,各级地方政府也高度重视,并出台了各种相应的激励和优惠政策。调查和研究表明,凉山州在农田水利建设方面取得许多成绩的同时,也面临诸多亟待解救的问题:农田水利建设投入不足,基础设施脆弱;高强、频发的自然灾害,极易诱发农田水利不利的连锁反应;特殊的自然条件,使高标准基本农田建设滞后,中低产田居多。结合地方实际,从解决缺水、加强建管、标准化农田的建设等方面提出:(1)蓄引提结合,大中小微并举,解决缺水问题;(2)坚持政府指导,农民主体,民办公助,多元主体合作,加强建设和管理;(3)落实主体,以政府投入为主构建高标准基本农田建设的目标,促进农田标准化建设。

**关键词:**凉山州;农田水利;农田用水;建设与管理;标准化农田

**中图分类号:**F323.213 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)02-0011-04

## Research on Present Situation and Countermeasure of Farmland Water Conservancy Construction in Liangshan Prefecture

QIAN Bo, LI Peng

(Xichang University, Xichang, Sichuan 615013, China)

**Abstract:** Construction of farmland water conservancy has great significance to the agricultural development, and No. 1 document of the Central Committee of the Party focused on Three Rural Issues for eleven consecutive years, also the local governments paid high attention to and promulgated a variety of corresponding incentives and preferential policies. Liangshan Prefecture has made achievements in the construction of farmland water conservancy, but meanwhile faces many problems. Investigation and research shows that insufficient construction input causes the weak foundation, which can easily bring out chain reactions by intense and frequent natural disaster; special natural conditions cause the construction delay of high standard basic farmland of which middle and low output are in the majority. In accordance with present situation which includes solutions for water shortage, enhancement of construction and management, construction of standard basic farmland, we put forward that: (1) combination of water impoundment and diversion & embankment, simultaneous development of medium, small and micro irrigation and water conservancy engineering. (2) Insisting the policy of the government guidance and the farmer main body, which managed by the people and subsidized by the state & multi subject cooperation. (3) In order to promote high standard basic farmland by Construction of farmland water conservancy, structuring the objective of high standard basic farmland which is focused on government investment with the definite main body.

**Keywords:** Liangshan Prefecture; farmland water conservancy; agricultural water supply; construction and management; high standard basic farmland

农田水利建设是农业的基础,能促进粮食高产稳产、提高农民收入、缓解灾情、夯实农业基础、提高农业生产、改善农村环境、促进农业增效和农民增收、有效解决农民靠天吃饭等“三农”问题,加速农村全面建设小康社会进程,因此国家各级政府都非常重视。13 a来中央一号文件连续聚焦三农:2011年中央一号文件提出应优先发展水利基础设

施的建设,确立了农村基础设施建设的重点落脚到农田水利建设;2012年中央一号文件强调农田水利的基础设施建设;2013年中央一号文件强调着力强化现代农业基础支撑,加强农村基础设施建设;2014年中央一号文件明确指出强化农业支持保护制度,完善农田水利建设管护机制;2015年中央一号文件提出以现代灌区建设增强粮食生产能力;

2016年中央一号文件提出以农业质量效益提高农民收入和新农村建设。国家十二五规划中明确提出,要将农田水利工程作为国家基础设施建设的优先领域,并将水利工程提升到关系经济安全、生态安全、国家安全的战略高度,提出水利工程具有很强的公益性、基础性、战略性。四川省九届四次会议提出“一主、三化、三加强”,加强基础设施建设中也包含了农业基础设施,特别是农田水利基础设施建设的加强。

我国基本农田保护已有20多a的历史,《土地管理法》规定占补平衡,虽然在量上得到了保障,但在建设和功能上,难以达到优质、连片、永久、稳定的效果,特别是近年来随着人口的不断增长和基本农田的不断减少,确保永久基本农田的质与量面临实际问题。永久基本农田的划定和保护涉及诸多方面,其中农田水利的建设具有重要影响。水是农业的命脉,如何科学地解决缺水、用水,是农田水利建设的基础。高效的农田水利设施建设和管理,是解决缺水、用水的关键。标准化农田建设是确保粮食稳产高产、优质高效的核心。针对凉山州农田水利建设的现状和存在的问题,从解决缺水、加强建管、标准化农田的建设等方面,提出了促进农田水利建设的对策。

## 1 凉山州农田水利建设的现状

建州前,凉山州的水利设施几乎为零,农民靠天吃饭,生产十分落后,形势逼人。建州后州委州政府带领全州人民,集众智、聚民力,以“有条件要上,没有条件创造条件也要上”的执着精神,开始了艰苦卓绝的水利建设大会战。从上世纪五、六十年代的人背马驮、桩夯石碾,水利建设工地万头攒动的全民会战,发展到今天的机声隆隆、车来车往的机械化施工,水利设施年年都有新面貌。在水利基础设施建设取得翻天覆地变化的同时,进一步建设骨干和重点水源工程,推进农田水利基本建设,不断加强农田配套水利工程建设,进行病险水库除险加固工程,解决严重缺水和干旱山村治理工程,实施农村饮水安全工程,健全水土保持监测和预防,推进高标准农田建设,抓项目储备,抢占先机。目前凉山州在水资源利用与制度改革、水资源管理与调度、抗洪防汛与抗灾抗旱等农田水利建设方面,逐步向规范化和法治化管理迈进,依法治水、依法管水进程稳步加快。

同时也必须清醒地认识到,凉山州是一个自然灾害频发、强度高的农业大州。由于地理位置偏

远、交通极不方便、地形险峻复杂,特别是因为降水时空分布不均,区域性暴雨往往引发较大范围洪涝及山地灾害,给人民群众造成严重的生命财产损失,并发生连锁反应,破坏交通,损毁农田,毁坏水利设施,改变河流形态,诱发次生灾害<sup>[1]</sup>。

目前在农田水利建设方面投入不足,基础设施脆弱。病险水库多、渠系水利用系数低、干旱山村分布广、水土流失面积大。主要表现在骨干工程少、渠系配套差、防渗整治任务重、病险工程多、干旱山村数量大、人畜饮水安全问题突出、水土保持投入不足、防洪堤(岸)数量少、堤防设防标准低等<sup>[1]</sup>。在高标准基本农田建设方面,由于地形地貌复杂、海拔高差大、地形险峻,以山地面积大、平地面积少、田少地多,冬春干旱、夏秋易遭受洪涝,致使水土流失严重,形成了大面积中低产田土;投入标准农田建设的资金不足;山高坡陡,水土流失严重,以至中低产田土面积大、耕地肥力不足、水土流失和沙化严重;标准农田建设技术技术力量薄弱,年龄老化,管理和维护水平低、效果差。因此加强农田水利基本建设就显得尤为重要。

## 2 蓄、引、堤结合,大、中、小、微并举,解决缺水问题

### 2.1 减少地下水使用

在农业建设中,应坚持“绿色”用水,确保水资源的可持续利用和发展<sup>[2]</sup>。只在特别需要的情境下,可使用地下水。尽量减少使用地下水,限制过度开采地下水,如机井、水井等。应对开采地下水实行严格的审批和监督管理制度,以达到缓解地下水超采问题,促进水资源的可持续利用。

### 2.2 推广节水灌溉技术

凉山州解决干旱缺水的矛盾应建立以经济调节为主的节水机制,优化灌区的规划与建设,合理布置渠系,加强防渗防漏的治理等。积极推行自动控制管道输水灌溉模式,结合喷灌、滴灌,实现灌溉节水化、智能化。加固病害水库、充分利用水库水源,实行多水源联合调度。

### 2.3 充分利用外引水源

利用区域内河流天然“活水”,尽量构建灌溉渠系网络,加大外引水源利用力度,是解决缺水最经济、最实用、最有效的主要途径。要合理规划渠系布置,在高程、线路上形成覆盖网。

### 2.4 合理使用降水

合理使用降水,利用水库、堰塘等留蓄地表径流“死水”。充分结合渠系外引水源,在渠系因高

程、线路不能灌溉时,可在适当位置布置水库、堰塘,以缓解缺水问题。根据水源条件、种植作物、产业结构等情况,科学规划布局,因水制宜选用可靠水源,在规划上要做到“一水”多用、相互调剂、不重复建设,从而加强农田水利设施合理布局,引导农田水利的平衡发展。

### 2.5 加强水土流失及干旱山村治理

以法律法规强化水土保持的预防机制、监督机制和监测机制,坚决杜绝人为造成的水土流失。干旱山村治理要坚持“扩塘、建池、囤水、截流、改制”,通过蓄水池、水窑、山平塘等集雨节灌工程建设,为农民增收和退耕还林的可持续发展提供水源。治理过程中要坚持以村为单位、以户为单元、规划到村、落实到户、整村推进的规划思路和农民自愿、明晰产权、落实管理的建管机制,确保治理行动规范发展<sup>[1]</sup>。

### 2.6 完善责权利机制

按照责、权、利相统一的要求,先建机制,后建工程,推广中央财政在农田水利重点县建设中探索和总结并在全国推广的四个机制,以政府投入为主通过公开招标立项、在政府指导下农户积极参与建设、责权利结合进行管护、合理用水的水价机制。明确落实工程产权和管护责任,深化农田水利设施产权制度改革,确保工程有人建、有人管、长受益。

### 2.7 加强农田水利重点县的建设

为加强农田水利的集约化、全面化、规范化的管理,2009年我国开始实施农田水利重点县的建设项目,以达到“建一片,成一片,发挥效益一片”的目的。加快推进农田水利重点县建设,能促进旱涝保收高标准农田建设,中央也将在未来10a投入4万亿用于农田水利建设。利用中央财政,可考虑加强农田水利重点县的建设,形成合力,提升农田水利建设的综合效益,促进现代农业发展。

## 3 民办公助,多元主体合作,加强管理和维护

我国农田水利设施建设的管理模式,大致可以分为3个阶段<sup>[2]</sup>,凉山州也不例外。

### 3.1 产权结构单一管理阶段

1949—1977年,农田水利采用中央集中管理的模式。这一时期国家大量补贴,农田水利设施的产权结构单一。我国现在使用的农田水利设施中大多在这一计划经济时期建成,在当时的经济和技术条件下,工程建设后产生诸如渠道渗漏堵塞、田间排灌渠系不配套、水库淤积严重、兴利库容减小、调蓄能力降低、老化失修严重、时空分布不均等问题,

使径流得不到合理调节利用、天然植被破坏严重、水土流失加剧、生态环境恶化。

### 3.2 政府+农户合作管理阶段

1978—1992年,主要采用政府加农户合作管理的模式。1980年后,农田水利建设投入主要依靠各级地方政府,资金来源主要地方政府和“两工”(义务工和劳动积累工),大型农田水利工程建设基本停滞,该时期农村经济处于制度转型,国家开始减少建设投入,处于建设停滞期。

### 3.3 多元主体合作管理阶段

我国1993年开始进行农田水利改革,广泛吸纳民间资金和社会力量,充分调动民间力量兴建水利工程的积极性,形成了自己建、自己用、自己经营、自己管、自己得利的多元主体合作管理格局。

### 3.4 坚持政府指导,农民主体的民办公助管护机制

多年来,尽管凉山州在人力、物力、财力等方面加大建设力度,农田水利工程初具规模,但缺乏运营后的合理管护机制,影响了水利设施的正常运转。特别是2003年取消“两工”,取而代之的是“一事一议”筹劳制;2006年取消农业税和各种费用,出现了“农民管不了、集体管不好、国家管不到”的状况<sup>[4]</sup>。

农田水利基础设施是公益性事业,但条件差的主要原因是国家投入不足。因此应坚持政府指导,农民主体的监管机制。应坚持目前的“民办公助”农田水利管护运作机制,形成政府“公助”与农户“民办”相互依靠、相互补充统一整体<sup>[5]</sup>。其中“民办”主要体现在工程建设和管理的有关事项,包括建设项目的提出和申报、项目实施的组织、工程建后管理等,都由农民或农民用水合作组织自主办理;“公助”则主要体现在资金上提供支持和技术上给予指导<sup>[6]</sup>。加强监督和执法,杜绝自然灾害和人为对农田水利设施的破坏。通过内培外引,提高管理人员的技术和业务能力。贯彻政府主导、农民参与、社会支持的工作方针,合理界定政府与农民的责任,明确划分各级政府的事权<sup>[7]</sup>。兼顾农民承受能力外政府给予适当补助的原则,建立农民负责田内、政府负责田外的田内田外分级管理,扩大农民对农田水利建设的知情权、话语权、参与权、监督权<sup>[8]</sup>。

## 4 以农田水利建设,促进农田标准化建设

标准化农田是指基本不存在或存在而不致限制粮食生产稳产高产、优质高效的障碍因素的耕地<sup>[9]</sup>。我国在未来4a,将在北方建成人均基本农田0.13 hm<sup>2</sup>、南方0.067 hm<sup>2</sup>的6.7×10<sup>6</sup> hm<sup>2</sup>高标准农田。2006—2020年凉山州高标准基本农田建设的

目标是:重点改造中低产田、合理规划区域灌溉、加快地肥力建设、建设高标准基本农田  $6.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 提高农业综合生产能力、优化农业结构、促进生态发展,为全州农村脱贫致富、实现小康而奋斗。目前主要通过中低产田土的改造,以增加高标准基本农田的数量。

标准化农田在土壤肥力、土壤环境质量、环境条件等都有明确指标和要求,其中环境条件、尤其是农田水利建设最为重要<sup>[10]</sup>。因此要完善农田灌排设施体系、加快抗旱水源工程建设、大力发展高效节水灌溉、加强防洪薄弱环节建设、搞好水土保持生态建设、加快饮水安全建设。要抓责任落实、资金落实、政策落实、项目落实。尤其要解决好资金筹措难、落实主体难、建管组织难等问题。

#### 4.1 资金筹措

农田水利基础设施是公益性事业,应以政府投入为主,农户投入、社会投入、信贷投入为补充的“一主三补充”的投入机制,可适当依靠市场,吸引社会资金<sup>[11]</sup>。采取承包、租赁、股份制、股份合作制和拍卖等方式,改变原有农田水利设施,通过户办、个人承包、联户办、股份合作制等形式新建农田水利工程<sup>[11]</sup>。

#### 4.2 落实主体

实行产权制度改革,将经营权利转让给产权承包人,将建设、维修和管理等责任尽可能转移给产权承接人,实现责、权、利统一。一是权利和责任捆绑转移,主要适用于原归政府或集体所有并管理的农田水利设施;二是谁投资、谁所有、谁受益,主要适合于社会力量新建的农田水利设施。

#### 4.3 建管组织

(1) 建立健全指挥机构。政府分管领导任组长,国土资源、发改委、财政、水利、农业、监察、审计等部门为指挥部成员单位<sup>[12]</sup>,形成领导、监督、技术的健全机构。

(2) 明确任务,落实责任。政府要逐级签订建设管理责任书,明确任务、落实责任。通过签订责任书,建立起协调有力、组织有序、管理高效、保障有力的工作机制<sup>[12]</sup>。

(3) 督察问效,强力推进。通过督察、稽查、审计、问效等多种措施,强力推进水利项目的建设实施;建立公示制度、监督制度、事故责任追究制度,切实解决工程建设中存在的各种问题,强力推进工程建设,确保工程质量<sup>[12]</sup>。

(4) 积极推行四项制度。项目法人制、招标投标制、合同管理制、建设监理制,规范了建设单位、监理单位和施工单位的权利与职责,促进了项目建设有序、依法、高效、优质的统一<sup>[13]</sup>。把好资质关,选定有相应资质的监理单位;特别是在招标投标中,要依法行事,邀请有关部门领导和专家组成招标委员会,科学论证。充分发挥项目法人在质量管理中的主导作用和监理单位的控制作用。妥善处理兴修农田水利工程中的移民、用地等问题,做好安置工作。努力创造条件,积极推进农田水利重点县的建设,加强农业科技推广服务与应用的推广,重视农田水利研究与管理人才的培养。

### 5 结语

凉山州农田水利基本建设,是践行“三个代表”重要思想和落实科学发展观,落实省委省政府和围绕州委州政府立足资源、拓展两线、开发三江、发展三带经济,统筹区域经济协调发展战略目标的具体体现,对解决“三农”新老问题、推动农业现代化、实现精准扶贫、促进农民小康建设具有重要意义。经过多年的农田水利建设,凉山州在农田水利建设投入、蓄引提水、有效灌面、节水灌面、饮水安全、病险水库和水土流失治理、高标准农田建设、中低产田土改造、新建微型水利工程等方面,出色地完成了预定目标,建成以安宁河谷为示范的高标准农田区、以佑君镇供水站为模板的农村饮水安全工程、以会东县为样本的中央财政小型农田水利重点县,提出了以河道河长制管理促进农田水利建设的新构想。农田水利建设让凉山州农民靠天吃饭成为历史,通过农田水利工程的实施,真正实现山水林田路综合治理、生态效率经济效率齐头并进的良好目标,将把凉山州的农村经济推上一个崭新的台阶。

#### 参考文献:

[1] 凉山州人民政府. 2006—2020年凉山州农田水利基本建设总体规划纲要[EB/OL]. 2005-09-19. [http://china.findlaw.cn/fagui/p\\_1/305531.html](http://china.findlaw.cn/fagui/p_1/305531.html).

[2] 姜文来. 利水型农业初步研究[J]. 中国农业资源与区划, 2013, 34(4): 1-4.

[3] 王冠军, 陈献, 柳长顺, 等. 新时期我国农田水利存在问题及发展对策[J]. 中国农村水利水电, 2012(5): 10-14.

[4] 张鑫, 王家辰. 农田水利设施建设中村社力量不足的研究[J]. 改革与战略, 2012, 28(2): 92-94.

[5] 王华, 唐峥嵘. 论四川省民办公助小农水建管机制[J]. 中国农村水利水电, 2011(21): 50-51.

### 4.3 结果分析

由于工业企业产值总量<sup>[12]</sup>增速不低于8%,由表11产值影响度系数可以判断出方案10符合要求,即轻工业及其他的能耗增加9%,机械和设备制造减少14%,金属制造减少2.25%,电力燃气及水生产减少11%,采矿及制造业减少5%,化工增加13.5%。所以,工业企业各产业在未来2a使产值增量不低于8%的能源分配方案见(表12)。

表12 未来2a能源分配 %

时间	轻工业及其他	机械和设备制造	金属制造	电力燃气及水生产	采矿及制造业	化工
未来1a	9	-10	-5	-6	2	3
未来2a	9	-14	-2.25	-11	-5	13.5

根据能源分配的变化率,通过能耗与利税的回归方程,计算利税的变化率,结果见表13。

表13 利税的变化率 %

时间	轻工业及其他	机械和设备制造	金属制造	电力燃气及水生产	采矿及制造业	化工
未来1a	23.38	-17.24	-10.10	-8.40	3.25	5.27
未来2a	23.38	-24.14	-4.55	-15.41	-8.13	23.73

由表12知道,在能耗总量下降、现价产值上升的基础上分配能源<sup>[13]</sup>,需要增加轻工业及其他和化

工的能源,减少其他行业的能源,尤其是机械和设备制造与电力燃气及水生产行业。分析表13中的数据可知未来2a的利税率分别下降3.84%、5.12%,因此在这种方案下,总能耗量下降可使产量总量增速不低于8%,但是利税水平下降。

### 5 结语

本文建立的模型与实际紧密联系,通过聚类分析将工业企业分类,通过灰色关联分析法和组合选择法对城市工业企业发展水平进行评价,结合城市的实际情况,给出了城市工业企业的最优能源分配方案。在经济发展的过程中,应改造和整顿高耗能行业,推进低耗能且发展水平高的产业的发展,如轻工业,从而提高能源消费效率;加大对水能、核能、太阳能、风能、生物质能等可再生能源的利用水平,以改善城市C能源结构,实现能源与经济的可持续发展,推动新型能源产业的发展。在能源稀缺的情况下,优化能源结构,合理配置能源,从而获得最大利润,这对于建设节约型社会具有一定现实意义。

### 参考文献:

- [1] 蒋毅一,王皓良.我国主要工业行业能耗研究[J].中国管理信息化,2009,12(13):66-72.
- [2] 李琦,韩亚芬,黄淑玲,等.工业行业能源消耗的变动特征及影响因素分析[J].河北北方学院学报(自然科学版),2015(1):45-51.
- [3] 陈诗一.中国工业分行业统计数据估算:1980—2008[J].经济学,2011(2):735-776.
- [4] 李琦,韩亚芬,张强.陕西省能源强度的动态变化及影响因素分析[J].河北北方学院学报(社会科学版),2015(1):56-60.
- [5] 孙玉刚.灰色关联分析及其应用的研究[D].南京:南京航空航天大学,2007.
- [6] 曹明霞.灰色关联分析模型及其应用的研究[D].南京:南京航空航天大学,2007.
- [7] 刘思峰,蔡华,杨英杰,等.灰色关联分析模型研究进展[J].系统工程理论与实践,2013,33(8):2041-2046.
- [8] 李媛,李霞,方海玲,等.基于DEA方法的中国能源工业技术创新效率研究[J].河北北方学院学报(社会科学版),2015(2):49-52.
- [9] 朱凯,李爱群,郭柏成,等.逐步回归多元统计预测模型研究及其程序设计[J].贵州水力发电,2005(3):72-76.
- [10] 刘明.线性回归模型的统计检验关系辨析[J].统计与信息论坛,2011,26(4):21-24.
- [11] 靳庭良,张宝青.回归分析中t检验与F检验关系的进一步探讨[J].统计与决策,2009(21):7-9.
- [12] 王端旭,石瑛,王琼.优化工业耗能结构与节能潜力[J].中国能源,1996(7):32-35.
- [13] 蒋秀兰,沈志渔.产业结构对能源消耗的影响——以河北省为例[J].南方经济,2016(3):54-67.

(上接第14页)

- [6] 顾斌杰,严家适,罗建华.建立与完善小型农田水利建设新机制的若干问题[J].中国水利,2008(1):37-40.
- [7] 孙小燕.小型农田水利设施建设与管理路径选择[J].宏观经济研究,2011(12):89-95,106.
- [8] 张华波.小型农田水利工程建设和管理问题的探讨[J].水利工程管理技术,2009(20):33-34.
- [9] 张丹丹,张安明,张引,等.基于GIS技术的基本农田划定研究——以重庆市黔江区金溪镇为例[J].中国农业资源与区划,2012,33(6):51-56.
- [10] 钱凤魁,王秋兵,边振兴,等.永久基本农田划定和保护理论探讨[J].中国农业资源与区划,2013,34(3):22-27.
- [11] 王建平.新时期小型农田水利设施管理模式探讨[J].农业考古,2011(6):241-246.
- [12] 叶璠.广西构建农田水利基本建设发展新模式[J].中国水利,2012(1):6-8.
- [13] 周津春,周三省.中小型农田水利工程质量探讨[J].中国水利,2012(3):33-35.