

兰州百合生产现状与效益分析

赵银彦¹ 谢忠奎² 胡秉安^{3*} 张如军⁴

(¹ 甘肃省农业建设项目管理站, 甘肃兰州 730046; ² 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃兰州 730000; ³ 酒泉市农业技术推广服务中心, 甘肃酒泉 735000; ⁴ 兰州市副食品基地建设中心, 甘肃兰州 730030)

摘要: 为了客观全面分析兰州百合的种植效益, 对兰州百合种植基地生产现状进行实地调研, 并应用考虑资金时间价值的动态评价方法, 对兰州百合种植基地的经济效益进行分析。结果表明, 近年来兰州百合种植效益总体良好, 但由连作障碍引起的老产区与新产区种植效益差别非常明显, 目前兰州百合价格具有一定的市场风险承受能力。围绕种植效益提升, 结合生产中存在的主要问题, 提出了防止种植规模盲目扩张、减轻连作障碍、建立商品化良种繁育基地等生产建议。

关键词: 兰州百合; 生产现状; 效益分析; 动态评价; 连作障碍

兰州百合栽培历史悠久, 以品质好、口感佳等特点享誉世界, 产品畅销北京、上海、广州、深圳、港澳台等地及日本、韩国等东亚地区和国家, 曾先后荣获“甘肃名品”、“甘肃省著名商标”、“中华老字号”、“中国驰名商标”等荣誉称号, 多次在全国大型博览会上获奖, 2004 年获国家原产地域产品保护, 2013 年主产区兰州市七里河区获得“中国百合之都”荣誉称号(李亚莉等, 2016)。在主产区, 百合种植已成为农业增效、农民增收的支柱产业, 百合种植收入占农民人均纯收入的 80% 左右。

自 20 世纪 80 年代起, 兰州百合产业发展迅速, 种植面积从 333 hm² (5 000 亩) 左右发展到 2016 年的 7 133 hm² (10.7 万亩)。然而受市场供求等因素影响, 产地收购价格波动剧烈; 由连作障碍引起的新、老产区种植效益差距愈加明显。本文依据调研资料, 应用考虑资金时间价值的动态评价方法, 对兰州百合的种植效益进行了分析评价, 测算了临界价格; 围绕种植效益提升, 结合生产中存在的

要问题, 提出了兰州百合的生产建议, 以期兰州百合产业发展提供参考。

1 调查方法

1.1 调查时间与地点

调查时间为 2017 年 5 月。调查地点选择具有区域代表性的百合种植产区, 传统产区: 七里河区西果园镇、阿干镇; 新兴产区: 榆中县马坡乡、小康营乡。

1.2 调查对象与内容

采用实地走访、问卷调查、查阅资料相结合的方法, 对兰州百合生产现状进行调查。调查对象以百合种植户为主, 兼顾营销加工企业、技术人员、农业行政管理人员等, 包括种植户 85 户, 营销、加工企业各 3 家, 咨询技术人员 6 人、农业行政管理人员 5 人。调查内容涉及区域分布、生产主体、栽培品种、产地价格、经营成本、单产水平、收入利润、销售加工、主要问题等, 调查数据取中位数。

2 生产现状分析

2.1 区域分布

据《皋兰县志》等文献记载, 兰州百合系七里河区黄峪沟农民杨万贵(民间称杨百合)于 1858 年从陕西长武、彬县引种, 1863 年试种成功, 其

赵银彦, 男, 高级农艺师, 专业方向: 农业项目经济分析, E-mail: zyygs@163.com

* 通讯作者 (Corresponding author): 胡秉安, 男, 研究员, 专业方向: 蔬菜科研与技术推广, E-mail: hubingan@163.com

收稿日期: 2017-10-11; 接受日期: 2017-11-29

基金项目: 甘肃省农牧厅科技项目 (GNKJ-2017-5)

后很长时间种植面积均在数百亩徘徊,种植区域集中在七里河区西果园乡的袁家湾、青岗等地,1949年种植面积不足 13 hm^2 (200亩)。20世纪80年代初,种植面积约为 333 hm^2 (5000亩)。自80年代中期,兰州百合种植面积发展迅速,2016年达到 $7\,133\text{ hm}^2$ (10.7万亩),主要分布在海拔 $1\,900\sim 2\,300\text{ m}$ 、降水量 $300\sim 500\text{ mm}$ 的二阴坡地。七里河区二阴地区为传统产区,种植历史逾150a,2016年种植面积 $3\,640\text{ hm}^2$ (5.46万亩),系兰州百合第一大产区;榆中县北山为新兴产区,种植历史超过30a,但2009年以前种植面积仅 133 hm^2 (2000亩)左右,2010年后发展迅速,2016年种植面积达到 $2\,333\text{ hm}^2$ (3.5万亩),系兰州百合第二大产区;西固等县区2016年种植面积达 $1\,160\text{ hm}^2$ (1.74万亩)。2010年以来,随着百合种植效益的提高,与兰州毗邻的临洮、永靖等县种植面积也逐年扩大。

2.2 生产主体

兰州百合适宜种植在二阴坡地,种植地块相对较小,农机作业相对困难,生产主体以农户分散种植为主。主产区每户种植规模 $0.33\sim 4.00\text{ hm}^2$ (5~60亩),户均 0.67 hm^2 (10亩)左右。其中,种植规模在 $0.33\sim 0.67\text{ hm}^2$ (5~10亩)的占50%; $0.73\sim 3.27\text{ hm}^2$ (11~49亩)的占30%; 3.33 hm^2 (50亩)以上的占20%。产区百合种植合作社均为松散型合作社,成员分散种植,合作社为成员提供产前、产中、产后服务。

2.3 栽培品种

栽培品种以当地兰州百合混杂品种为主,种球为茎生球,以农户自繁自育为主。由兰州市农业科技研究推广中心选育的兰州百合1号、兰州百合2号,于2009年通过甘肃省农作物品种登记委员会登记,品种比较试验、区域试验、生产试验结果表明,2个品种增产幅度约19%,品质、抗病性均显著高于对照,适应性较广(徐学军等,2010a,2010b)。但受种植户留种习惯、宣传推广力度等因素影响,目前新品种推广面积不大。

2.4 产地价格

20世纪80年代以来,兰州百合产地收购价格波动剧烈,振幅高达 $1.2\sim 28.0\text{ 元}\cdot\text{kg}^{-1}$ (表1)。随着宣传营销力度的加大和消费者对兰州百合认知

度的提高,2010年以来呈现出种植面积稳步增长、产地价格基本稳定的态势。

2.5 经营成本

商品百合生产周期为3a,经营成本包括种球、肥料、农药、农机和人工(表2)。其中,人工费用、种球成本最高,各占40.6%;肥料施用以有机肥为主;农机费用为机耕费及农资、产品运输费。

2.6 单产水平

兰州百合由于连作导致的单产水平差异,在老产区(连续种植百合2茬以上)和新产区(种植百合1茬)表现非常明显(表3)。

2.7 收入与利润

按商品百合 $25\text{ 元}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、母籽 $6\text{ 元}\cdot\text{kg}^{-1}$ 估算,每 667 m^2 百合田总收入、总成本、利润、单位总

表1 兰州百合产地收购价格走势

年份	七里河区种植面积/ hm^2 (亩)	产地价格/ $\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}$
1983	299(4488)	1.2
1985	981(14720)	1.6
1990	546(8196)	4.8
1995	740(11093)	3.6
1998	1094(16413)	7.0
2000	1422(21332)	2.0
2005	2496(37435)	6.0
2010	2861(42920)	20.0
2011	2853(42795)	20.5
2012	3144(47155)	20.5
2013	3509(52630)	20.0
2014	3507(52600)	28.0
2015	3533(53000)	26.0
2016	3640(54600)	24.0

表2 兰州百合生产周期经营成本 (667 m^2)

成本	第1年/元	第2年/元	第3年/元	合计/元	占比/%
种球	4500	—	—	4500	40.6
有机肥	800	300	300	1400	12.6
化肥	100	100	100	300	2.7
农药	50	50	50	150	1.4
农机	120	—	120	240	2.1
人工	1500	1000	2000	4500	40.6
合计	7070	1450	2570	11090	100.0

注:“—”表示无此种成本。

表3 兰州百合单产水平

产区	产量/ $\text{kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$		
	商品百合	母籽	合计
老产区	600	150	750
新产区	1000	150	1150
平均	750	150	900

成本见表4。新产区每667 m²总收入达25 900元,比老产区提高了62.9%;利润为12 260元,是老产区的5倍以上。

2.8 销售加工

90%以上的百合加工成真空包装鲜百合、无硫百合干销售。大约总量的1/6在本地区销售,1/2

表4 兰州百合总收入、总成本与利润 (667 m²)

产区	总产量/kg	总收入/元	总成本/元	经营成本/元	资金成本/元	土地成本/元	单位总成本/元·kg ⁻¹	利润/元
老产区	750	15 900	13 640	11 090	1 350	1 200	18.2	2 260
新产区	1 150	25 900	13 640	11 090	1 350	1 200	11.9	12 260
平均	900	19 650	13 640	11 090	1 350	1 200	15.2	6 010

销往国内一线城市及南方各地,1/3销往我国台湾、香港及日本等东亚地区和国家(孙凤茹,2017)。不足10%的百合加工成百合粉、百合营养麦片、百合调味品、百合果酥等,但加工规模较小、产品附加值不高。目前全市从事百合加工的企业有100余家,其中市级以上龙头企业10家,百合保鲜库储藏能力1.2万t。

2.9 主要问题

连作障碍和种源退化已成为兰州百合生产中存在的主要问题,导致兰州百合单产和商品率下降问题十分突出,且近年来有加重趋势。在主产区,以前单产能达到1 000~1 500 kg·(667 m²)⁻¹,目前已降至500~900 kg·(667 m²)⁻¹。

① 连作障碍。兰州百合忌地性强,倒茬年限需3~5 a甚至更长。由于适种区域较窄,适种区耕地面积有限,随着种植面积的扩大,倒茬年限缩短,倒茬效果有限,连作障碍十分突出。现有研究结果表明,土壤养分偏耗严重、根际土壤自毒物质积累、土传病害和气传病害流行等因素是产生连作障碍的主要原因。兰州市七里河区阿干镇产区,连作3、6、9 a百合的地块与未种植过百合的地块比较,土壤速效钾含量分别减少6.7%、13.4%和27.7%,盐分含量分别增加21%、65%和125%;其中连作9 a的地块盐分含量升至(1.08±0.08) g·kg⁻¹,土壤已接近轻度盐渍化标准(孙鸿强,2017)。此外,百合根际能分泌一些酚酸类活性物质,这些活性物质中包含大量的邻苯二钾酸,它是一种重要的自毒物质,且易在土壤中积累,邻苯二钾酸具有抑制百合根系生长、降低根系活力、增强镰刀菌的致病活力等负面效应,导致百合对水肥的吸收能力下降,镰刀菌、细链链格孢菌等真菌性病害加重(Wu et al., 2015);连作地块蛴螬、小地老虎、金针虫等虫害的虫口基数密度增大,害虫通过破坏百合根

部组织,引起病菌侵入、水分和养分供应不足,百合黄化现象加剧(李斌,2017);一般连作土壤土传病害和气传病害感染率可达到60%以上,百合生长期缩短1个月以上,百合品质和产量均大幅下降。据调查,增施有机肥、施用促根菌剂对减轻连作障碍效果明显。兰州百合连作障碍原因复杂,是诸多因素综合作用的结果,要明确其中的主要因素,特别是提出克服连作障碍的综合防控措施,还需进行系统的深入研究。

② 种源退化。兰州百合生产上一直沿用当地混杂品种,主要依靠茎生球由种植户自繁自育,繁殖方式落后,病毒大量积累,CMV和LSV病毒感染率达到90%以上;种球缺乏时,一些不能做商品的弱小籽球被留作种球,形成种质的“逆淘汰”,导致种源严重退化。鳞片扦插繁殖的种球质量好,在花卉百合上已广泛使用,但在食用百合上很少推广。组培脱毒是减少病毒积累、恢复种球种性的重要手段,百合的组培脱毒技术研究较多,脱毒效果较好,但由于百合生长期长,脱毒苗移栽成活率低,脱毒种球难培育,目前国内外都很少生产,导致百合脱毒原种非常缺乏。

3 效益分析

3.1 分析指标

考虑资金时间价值的动态评价方法是生产经营活动经济效益分析的最主要方法。根据《建设项目经济评价方法与参数》(国家发展改革委员会和建设部,2006)、《农业项目经济评价实用手册》(农业部发展计划司等,1999)选取分析指标和相关参数。选取财务内部收益率、财务净现值2个动态指标作为经济效益分析指标。表达式如下:

$$\sum_{t=1}^n (CI-CO)_t (1+FIRR)^{-t} = 0 \quad (1)$$

$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t} \quad (2)$$

式中： $FIRR$ ，财务内部收益率； $FNPV$ ，财务净现值； CI ，现金流入量； CO ，现金流出量； $(CI - CO)_t$ ，第 t 年的净现金流量； n ，计算期； i_c ，财务基准收益率。

若 $FIRR \geq i_c$ 或 $FNPV \geq 0$ ，财务上可行； $FIRR < i_c$ 或 $FNPV < 0$ ，财务上不可行。

3.2 分析结果

依据调研资料，分别编制老产区、新产区、平均每 667 m² 兰州百合生产周期现金流量，详见表 5。根据公式 (1)、(2) 及兰州百合生产周期现金流量计算效益分析指标 (表 6)。结果表明：从总体平均情况看，兰州百合种植具有良好的经济效益，但新、老产区效益差异很大。

表 5 兰州百合新、老产区生产周期现金流量 元 · (667 m²)⁻¹

产区	年份	现金流入	产品销售收入	回收流动资金	现金流出	流动资金	经营成本	土地成本	净现金流量
老产区	第 1 年	—	—	—	13 040	5 570	7 070	400	-13 040
	第 2 年	—	—	—	1 850	—	1 450	400	-1 850
	第 3 年	21 470	15 900	5 570	2 970	—	2 570	400	18 500
新产区	第 1 年	—	—	—	13 040	5 570	7 070	400	-13 040
	第 2 年	—	—	—	1 850	—	1 450	400	-1 850
	第 3 年	31 470	25 900	5 570	2 970	—	2 570	400	28 500
平均	第 1 年	—	—	—	13 040	5 570	7 070	400	-13 040
	第 2 年	—	—	—	1 850	—	1 450	400	-1 850
	第 3 年	25 220	19 650	5 570	2 970	—	2 570	400	22 250

注：“—”表示无现金流量。

表 6 兰州百合生产效益分析指标

项目	财务内部收益率/%	财务净现值 ($i_c=10\%$) /元	效益评价
老产区	12.23	516	微利
新产区	40.91	8 029	很好
平均	23.72	3 333	良好

3.3 价格风险

产品价格遵循价值规律制约，即由供给和需求决定。目前兰州百合种植效益良好，受利益驱动，种植者积极性高，规模扩张、供给增加是大概率事件；若市场扩容滞后，百合价格下降也将是大概率事件。因此，价格下降是兰州百合生产面临的主要市场风险。经敏感性分析，获得产区临界价格 (表 7)。总体来看，目前兰州百合价格具有一定的市场风险承受能力。

表 7 兰州百合产区临界价格

项目	临界价格/元 · kg ⁻¹	比分析价格下降/%
老产区	23.8	4.8
新产区	14.4	42.4
平均	19.1	23.6

4 结论与建议

近年来，兰州百合种植面积稳中有增，收购价格、种植成本基本稳定，种植效益总体良好，但由

连作障碍导致的老产区与新产区种植效益差别非常明显。目前兰州百合价格具有一定的市场风险承受能力。连作障碍和种源退化已成为兰州百合生产中存在的主要问题。围绕种植效益提升，结合生产中存在的主要问题，对兰州百合生产提出如下建议：

① 防止种植规模盲目扩张。产地农业部门要把兰州百合产地收购价格纳入农产品价格行情监测范围，及时发布价格信息，当产地收购价格降到或接近 19.1 元 · kg⁻¹ 时，要引导种植者稳定种植面积，不宜盲目扩大种植规模，防止产品滞销、价格暴跌，种植者利益受损。

② 通过促根和轮作减轻连作障碍。兰州百合的连作障碍是诸多因素综合作用的结果，目前可采取增施有机肥、施用促根菌剂、推广平衡施肥等措施，减轻连作障碍的影响，稳定百合产量。在老产区应压缩种植面积，延长倒茬年限。

③ 建立商品化良种繁育基地。采用鳞片繁殖或组培脱毒方式，建立良种生产基地，生产优质种球。加快新品种选育，尽快改变种质资源单一的现状，依靠优质种源提高产量和品质，提升兰州百合种植效益。

④ 将品质提升作为提高种植效益的主要手

段。兰州百合生育期长、生产成本大、销售价格高,目前消费群体主要以中高收入人群为主,这一群体对品质更加重视,要以提升品质为主要生产目标,逐步向有机食品标准发展,通过提升百合品质,提高销售价格和种植效益。

⑤ 进一步提高市场知名度。加强营销宣传,打造消费热点,让消费者认识到,兰州百合不仅仅是高档蔬菜,而且还是具有保健和药用价值的功能性食品,进一步提高兰州百合的公众认知度,提升市场地位,扩大市场容量。

⑥ 促进加工业提质增效。改变目前作坊式加工技术和工艺,促进真空包装鲜百合、无硫百合干等初级产品向功能性食品、休闲食品、保健品、旅游食品等高附加值产品发展,带动兰州百合种植效益的进一步提升。

⑦ 加大对产业发展的资金扶持。兰州百合生产周期长、资金占用量大,部分种植户筹资能力有限,政府可给予种植者必要的财政扶持,并协调金融部门做好金融支持和服务,合力推进兰州百合产业发展。

参考文献

- 国家发展改革委, 建设部. 2006. 建设项目经济评价方法与参数. 3版. 北京: 中国计划出版社.
- 李斌. 2017. 七里河区百合连作障碍产生原因及防控技术措施. 农业与技术, 37(15): 35-37, 39.
- 李亚莉, 侯栋, 马真胜, 余宏军, 蒋卫杰. 2016. 兰州百合优质栽培技术. 中国蔬菜, (10): 89-91.
- 农业部发展计划司, 农业部规划设计研究院, 建设部标准定额研究所. 1999. 农业项目经济评价实用手册. 2版. 北京: 中国农业出版社.
- 孙凤茹. 2017. 兰州百合产业化发展对农村经济的影响分析. 中国市场, (9): 77, 85.
- 孙鸿强. 2017. 连作对兰州百合生理特性及土壤环境效应的影响[硕士论文]. 兰州: 甘肃农业大学.
- 徐学军, 梁玉文, 胡相莉. 2010a. 百合新品种兰州百合1号. 中国蔬菜, (13): 30-31.
- 徐学军, 梁玉文, 刘凯, 胡相莉. 2010b. 百合新品种兰州百合2号的选育. 中国蔬菜, (20): 91-92.
- Wu Z J, Xie Z K, Yang L, Wang R Y, Guo Z H, Zhang Y B, Wang L, Kutcher H R. 2015. Identification of autotoxins from root exudates of Lanzhou lily (*Lilium davidii* var. *unicolor*). Allelopathy Journal, 35(1): 35-38.

Production Status and Benefits Analysis of Lanzhou Lily

ZHAO Yin-yan¹, XIE Zhong-kui², HU Bing-an^{3*}, ZHANG Ru-jun⁴

(¹Agricultural Construction Project Management Station of Gansu Province, Lanzhou 730046, Gansu, China; ²Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, CAS, Lanzhou 730000, Gansu, China; ³Jiuquan Agricultural Technology Extension Service Center, Jiuquan 735000, Gansu, China; ⁴Non-staple Food Base Construction Center of Lanzhou City, Lanzhou 730030, Gansu, China)

Abstract: In order to comprehensively and objectively analyze the efficiency of planting Lanzhou lily (*Lilium davidii* var. *unicolor*), this study conducted field research on the current production situation in Lanzhou lily production base and analyzed its economic benefit by dynamic assessment method based on time value of money. The results showed that the Lanzhou lily planting benefit was generally OK, but there were distinguished differences between the planting benefits of old and new planting areas, because of the successive planting obstacle. At present, Lanzhou lily price had certain market risk bearing capacity. This paper put forward several suggestions combining with the major existing problems in production as: preventing blindly expanding of planting scale, reducing successive cropping obstacle, establishing commercialized seed production base, etc..

Key words: Lanzhou lily (*Lilium davidii* var. *unicolor*); Production situation; Benefits analysis; Dynamic assessment; Successive cropping obstacle