

《兰州百合鲜鳞茎及鳞片等级》 编制说明

标准名称：____兰州百合鲜鳞茎及鳞片等级____

项目编号：____QHNX6-2020____

制、修订类型：____制定____

主要起草单位：____青海大学高原花卉研究中心____

协作单位：____

归口单位：____青海省农学会____

起草时间：____2019年1月--2020年10月____

一、 工作简况

(一) 任务来源及说明

2020年3月20日，由青海大学高原花卉研究中心、青海省园林植物与观赏园艺重点实验室（起草单位）申请团体标准的立项，根据青海省农学会下达的《关于下达2020年第一批团体标准项目计划的通知》（青农字[2020]02号），批准《兰州百合鲜鳞茎及鳞片等级标准》团体标准的制定。

根据青海省科技计划《干旱山区兰州百合高效栽培技术研究及示范》（2018-NK-102）项目和中国国家标准化管理委员会印发《中华人民共和国国家标准标准化工作细则第1部分：标准的结构和编写》的要求，制定兰州百合鲜鳞茎及鳞片等级标准。

本规程由青海大学高原花卉研究中心提出，由青海省农学会归口，由青海大学高原花卉研究中心、青海省园林植物与观赏园艺重点实验室起草。2018~2019年从兰州市场购进50箱优质鲜鳞茎，在青海大学高原花卉研究中心进行商品鳞茎抽样、鳞片采集与分级，在所获资料和数据的基础上形成初稿，经有关专家审阅、修改，形成该标准文本。

本标准准确地反映了春秋正常采收季采收的兰州百合鲜鳞茎及鳞片的质量要求及检测方法，为兰州百合鲜鳞茎销售、鳞片采集提供了统一、可靠的技术依据。

青海省农学会负责该标准的初审、列项与申请，青海大学高原花卉研究中心负责抽样、鳞片采集、观察记载和标准的编写。

(二) 起草单位、协作单位

起草单位：青海大学高原花卉研究中心（青海省园林植物与观赏园艺重点实验室）

(三) 主要起草人

姓 名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
唐楠	女	副教授	青海大学	1 范围、2 标准性引用文件、3 术语和定义、5 检测方法、编制说明
唐道城	男	教授	青海大学	4 质量要求、8 判定
巨秀婷	女	副教授	青海大学	9 包装和运输
贾汝龙	男	研究生	青海大学	10鲜鳞茎及鳞片低温贮藏
刘高峰	男	研究生	青海大学	7 检测
史国民	男	副教授	青海大学	6 抽样

二、 制定标准的必要性和意义

兰州百合主要包括兰州百合（甜百合）(*Lilium davidii* var *unicolor cotton*)、卷丹百合（药百合）(*Lilium lancifolium*)，是菜、药兼用型百合，属百合科，百合属，卷瓣组，其中兰州百合是川百合种的一个变种，都为多年生鳞茎类草本植物。兰州百合含糖量高，粗纤维少，肉质细腻，既是一种有较高营养保健价值的蔬菜，也具有清热解毒、补肺滋阴、润肺美容、止咳化痰、清心安神、

止血止痛、止流泪和抗癌等药用价值。主要成分除含大量糖类、蛋白质、脂肪之外，还含有多种生物碱、百合甙、水仙碱、秋水仙氨及磷、铁、钙、锌、Vc、VB1、VB2、胡萝卜素等元素，对人体保健具有重要作用。其中兰州百合口味香甜，以名菜良药而家喻户晓，是一道风味独特的中国名菜，适合煎、炒、蒸、炸、煮、炖等，为中国菜肴中的珍品。

兰州百合在青海、甘肃种植约有 130 多年历史，以前只作为一些达官贵人食用和皇室进贡产品。目前主要分布在甘肃、青海、宁夏和新疆等地，生产面积约 20 万亩左右，以甘肃生产面积最大，集中分布在兰州市七里河区和榆中县。曾获“绿色食品”、“中华老字号”及“知名品牌”称号，2004 年被列为“国家山区农业产业化试点示范项目”，因鳞茎色泽洁白如玉、肉质肥厚香甜，成为甘肃省的名优特产，有“兰州百合甲天下”之美誉。

进入 21 世纪以来，随着城乡人民生活消费水平的提高，更注重营养价值和身体保健，兰州百合鲜品售价最高可达 80 元/千克，目前在 30 元/千克-40 元/千克。市场需求不断扩大，优质鲜品经常出现供不应求，并大量销往东南亚国家，成为西北地区重要的出口创汇农产品。

兰州百合耐寒，适宜在冷凉、长日照、干燥和肥沃深厚、疏松的弱碱性至弱酸性沙质土壤种生长。适宜在青海东部海拔 1600 米-2300 米、年平均气温 5.0-10.0℃、年降水量在 350 毫米以下的

干旱山区栽培，生产出品质优良、外形美观、色泽上乘，产量较高的商品百合。在民和、乐都、尖扎、循化、贵德等有 200 万亩以上的山旱地适宜兰州百合、卷丹百合和山丹百合种植。

目前兰州百合生产存在较多困境：①品种单一，老化，退化严重，产量及急剧下降，产量由 1987 年单位面积鲜鳞茎采收量 1300 千克/亩-1400 千克/亩下降到 600 千克/亩-900 千克/亩，下降幅度达 30%-50%；②产区分布狭窄，重茬现象严重，品质变差，农民世代种植，在有限的土地上无法实现轮作倒茬，受经济利益驱动只有年复一年的重茬，或简单短期倒茬，导致土壤养分平衡被打破，病虫害频发且严重，鳞茎营养品质下滑，产量降低，在种植老区甚至出现绝收现象；③传统留种和生产方式普遍，专业化、标准化生产水平匮乏，优质产品率低，采用茎生小鳞茎和非商品的小鳞茎做种，种源质量差，导致产品质量差，“千字头”百合鳞茎越来越多，独头百合越来越少，出口产品比例减少；④缺乏优质种源的专业化生产与供应，品种复壮、新品种选育与产业发展严重脱节，自留种、茎生球留种、非商品球留种、高代留种等成为主要种源，导致病毒病、真菌性病害发生严重，种性退化加快，最终导致产量低、品质差、商品率低，优质产品少，出口紧缩，收益下降，农民生产的积极性不高。

为了充分利用青海东部干旱山区的冷凉少雨气候资源和广袤山旱地发展兰州百合，助力干旱山区真脱贫，脱真贫。项目通过兰州

百合新品系的引进，实现对老品种的更新换代；通过鳞片工厂化无性繁殖技术体系建立和种源专业化生产基地建设，进行大批量、规模化、快速繁殖优质种源，提升兰州百合生产的种源质量和数量；通过高产栽培技术与示范，推动兰州百合在干旱山地种植，提高干旱山地生产的品质、产量与经济效益，把兰州百合打造成为干旱山区脱贫的一张名片，实现贫困山区真脱贫；制定兰州百合鲜鳞茎及鳞片分级标准，标准市场行为，做到优质优价和提升出口数量与质量，对于提升兰州百合栽培经济及社会效益具有十分重要的意义。多年来，兰州百合的鳞茎和鳞片在市场流通过程中一直缺乏完整和具有可操作性、针对性强的等级标准值得参考。本标准的制定可以解决兰州百合繁殖、生产、运输、贮藏各个环节的技术要求和繁殖、生产、贸易中的等级评定的技术性问题，为兰州百合生产、流通的标准化奠定了基础。

三、 主要起草过程

（一）资料收集、调查、试验论证

2018 年～2019 年青海大学高原花卉研究中心承担了青海省科技厅下达的 “干旱山区兰州百合高效栽培技术研究及示范（2018-NK-102）” 研究项目。研究内容分别在青海省民和县古善镇、官亭镇、新民乡，乐都区的蒲台乡、中岭乡，互助县的塘川蔬菜产业园、国家级农业科技示范园和威远镇青海霍普兰德农业科技有限公司完成催培试验和田间微型鳞茎养护试验，测试内容在青海省园

林植物与观赏园艺研究重点实验室完成。两年里，除了完成项目的研究内容之外，对市场销售的鲜鳞茎及鳞片进行了抽样检测，并对鳞片采集与分级进行了较为详细的研究。2019年青海省科技厅组织相关专家对技术的科学性、完整性、成熟性及实用性进行了评价。在研究技术资料的支撑下，结合生产一线的调查数据和经验总结，形成了本标准的主要技术成分，对有些不一致和有争议的技术内容又相继进行生产试验的验证，最后形成技术标准完整的技术资料。

（二）成立编写小组和制定编写大纲

成立了以唐楠、唐道城、巨秀婷、贾汝龙、刘高峰、史国民为主要编写人员的编写小组，通过多次讨论确定了编写大纲，并根据编写大纲进行了主要任务分工和编写工作。

（三）编写

在技术资料的支撑下，参考国内相关标准，并结合青海省兰州百合种球繁育的客观实际和需求编写出了本标准的各部分内容，通过合成和集体修改形成初稿。

（四）修改

1. 第一次修改：在初稿形成后，将本规范初稿提交青海省农学会初审和立项。根据青海省农学会的初审意见，进行格式和内容的第一次修改，修改后再次将修改文本提交青海省农学会审核。

2. 第二次修改：根据青海省农学会的格式审查意见，组织编写人员从格式和内容方面进行反复调整与修改。

3. 同行专家初审和修改：并将修改后的文本提交同行专家进行修改。

4. 第三次修改：将同行专家修改意见汇总，对稿件再次进行修改完善。

5. 格式审查：提交青海省农学会再次进行格式审查和修改。

6. 专家集中修改：由青海省农学会组织召开审查会议，专家集中修改。

7. 最终修改与定稿：根据专家审查委员会的修改和建议，对文本进行完善，形成最终上报文件。

四、 制定（修订）标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

根据青海省农业产业结构调整 and 青海省农牧业产业发展标准化、规模化的总体要求，立足于青海省兰州百合生产的区域性和自然条件的特殊性、国内外市场的多变性的局限性，提出了兰州百合鲜鳞茎及鳞片的分级等级，参照国家 GB/T 1.1-2020 给出的编写规则，编写出《兰州百合鲜鳞茎及鳞片等级》。本标准与其它标准不存在法律、法规冲突。目前尚无有效引用文件可以参考，因此不存在知识产权纠纷问题。

五、 主要条款的说明

本标准采用的技术指标、参数、抽样方法、检验规则都是在参考相关标准化方法和国家标准，并根据抽样、研究和鳞片采集验证

获得的技术资料而制定。目前，尚无有关国内标准可供参考。

(一) 3 术语和定义

主要根据兰州百合鳞片分级过程中出现的植物学、生产技术、市场及流通名词的通用定义设置和编写。

(二) 4 质量要求

本部分主要根据生产、贮藏、流通和市场销售的常见现象及交易过程中的表观质量要求、品质检验和品质要求、市场销售过程中自发形成的等级标准等形成的，具有好的可操作性和规范性。

1. 鳞茎分级

2019 年 4 月将购进的优质商用百合鳞茎进行抽检分级，平均每个鳞茎重 106.0-108.0g/个，不同重量的鳞茎共分成<100.0g/个、100.0g/个-150.0g/个、≥150.0g/个 3 个等级进行抽检，50 箱共抽 3 箱，抽检结果表明，100.0g/个-150.0g/个所占比例最高，达到 50.0%-57.0%，其次是 50.0g/个-99.0g/个，占 37.0%-47.0%，而≥150.0g/个仅占 2.5%-4.85%（表 1）。

表 1 商品百合抽检结果分析

抽检箱号	分级标准（g/个）	数量（个）	平均重量（克/个）	比例（%）
1	≥150	11	160.73	4.85
	100-149	131	117.38	57.71
	50-99	85	88.89	37.44
	合计	227	110.13	100.00
2	≥150	11	165.36	4.76
	100-149	119	117.52	51.52
	50-99	101	88.19	43.72
	合计	231	108.22	100.00
3	≥150	6	159.00	2.56

100-149	117	118.85	50.0
50-99	111	87.78	47.44
合计	234	106.84	100.00

2. 鳞片采集

2.1 鳞片采集

2018 年 3 月至 7 月，完成了不同规格鳞茎的鳞片采集数量、鳞片采集质量、鳞片采集率和不同部位鳞片的淀粉、还原糖、总糖、纤维素、粗蛋白含量的测定。整个实验分析及数据全部完成。

2018 年共采集 3500 公斤鳞茎的鳞片，采集鳞片 2160 公斤，采集 112.72 万枚鳞片（平均 522 枚/千克鳞片），平均采集率为 61.7%，每个鳞茎平均采集鳞片 48.3 枚。鳞茎大小不同，采集鳞片的数量和质量差异较大，单个 $100\pm 10\text{g}$ 的鳞茎可采集鳞片 46 枚，平均每鳞片重 1.3g，鳞片采集率为 60.0%；单个 $150\pm 10\text{g}$ 的鳞茎可采集鳞片 48 枚，平均每鳞片重 1.9g，鳞片采集率为 60.7%；单个 $200\pm 10\text{g}$ 的鳞茎可采集鳞片 51 枚，平均每鳞片重 2.48g，鳞片采集率为 63.35%。一个独头鳞茎可采集 49 枚鳞片，平均每鳞片重 1.82g；一个双头鳞茎可采集 40 枚鳞片，平均每鳞片质量为 1.56g，独头鳞茎的鳞片质量显著高于双头。2019 年在 2018 年的基础上对采集方法进行了改进，单个鳞茎采集鳞片数有大幅度提高，提高到 63.93 片/鳞茎，采集率提高到 72.32%（表 4）。

2.2 鳞片采集率

不同重量鳞茎的鳞片重量采集率平均为 72.32%，鳞茎越大鳞片

重量采集率越低，一级鳞茎的鳞片重量采集率低于二级和三级鳞茎，分别为 68.36%、71.72%、76.38%（见表 2）。不同级别鳞茎的采集鳞片的数量差异显著。平均每个鳞茎采集鳞片数为 63.93 片，表现出鳞茎越大采集的鳞片越多（见表 3），一级鳞茎可采集鳞片 78.4 片/鳞茎、二级鳞茎可采集鳞片 64.0 片/鳞茎、三级鳞茎可采集鳞片 64 片/鳞茎。

表 2 不同级别鳞茎的鳞片重量采集率（2019）

鳞茎等级	鳞片重量 (g)	鳞茎重量 (g)	重量采集率
>150g	136.58	194.37	0.70
	105.25	166.53	0.63
	111.65	175.51	0.64
	110.69	145.49	0.76
	106.99	154.18	0.69
	108.40	146.51	0.74
	99.06	157.04	0.63
	94.52	149.70	0.63
	104.97	154.35	0.68
	120.91	163.98	0.74
平均值	109.90	160.77	0.68
100–150g	84.90	114.00	0.74
	106.76	150.08	0.71
	85.35	125.48	0.68
	81.58	107.51	0.76
	79.41	115.17	0.69
	76.63	119.24	0.64
	87.60	125.02	0.70
	96.10	136.67	0.70
	82.35	112.64	0.73
	81.89	96.79	0.85
平均值	86.26	120.26	0.72
<100g	74.42	93.72	0.79
	50.09	68.18	0.73
	62.79	84.28	0.75
	76.84	95.92	0.80

	67.46	89.31	0.76
	63.27	78.87	0.80
	58.59	74.83	0.78
	70.37	100.26	0.70
	63.30	81.38	0.78
	67.40	90.19	0.75
平均值	65.45	85.69	0.76

表 3 不同等级鳞茎的鳞片采集数（片/鳞茎，2019）

鳞茎等级	鳞茎重（g/个）	鳞片数（片/鳞茎）
>150g	194.37	90
	166.53	86
	175.51	79
	145.49	84
	154.18	81
	146.51	92
	157.04	64
	149.70	76
	154.35	62
	163.98	70
平均值	160.77	78.4
100-150g	114.00	78
	150.08	64
	125.48	66
	107.51	60
	115.17	57
	119.24	54
	125.02	65
	136.67	79
	112.64	61
	96.79	56
平均值	120.26	64.0
<100g	93.72	49
	68.18	55
	84.28	35
	95.92	57
	89.31	49
	78.87	51
	74.83	32
	100.26	45

	81.38	55
	90.19	66
平均值	85.69	49.4

表 4 2018、2019 年鳞片采集率

年	鳞茎重量 (g/个)	鳞片数 (片)	鳞片重 (g)	单片重 (g/片)	采集率 (%)
2018	100±10g	46	59.80	1.30	60.00
	150±10g	48	95.04	1.98	60.70
	200±10g	51	126.48	2.48	63.35
	独头	49	89.18	1.82	
	平均	48.3			61.70
2019	<100g	49	65.45	1.33	76.38
	100-150g	64	86.26	1.35	71.72
	>150g	78	109.90	1.41	68.36
	平均	63.93			72.32

3. 鳞片层次分级

根据鳞片着生位置和鳞片分级的可操作性，从外向内将鳞片分成外层鳞片（1-2 层）、中层鳞片（3-4 层）和内层鳞片（5-7 层）。

3.1 不同鳞片层次的鳞片数量

将所有鳞茎分成 200±10g、150±10g、100±10g 三个等级，分等级分层次采集鳞片。鳞茎 200±10g 采集的外层鳞片数最多，显著高于 100±10g 规格鳞茎，与 150±10g 鳞茎的外层鳞片数差异不显，100±10g 与 150±10g 鳞茎的鳞片数差异不显著。100±10g 鳞茎的中层鳞片数最多，显著高于 150±10g 的茎的中层鳞片数，鳞茎 150±10g 与 200±10g 的中层鳞片数差异不显著。鳞茎 150±10g 的内层鳞片数最多，极显著高于 100±10g 鳞茎的内层鳞片数，显著高于 200±10g 鳞茎的内层鳞片数，鳞茎 100±10g 与 200±10g 的内层鳞片数差异不显著（图 1-1、图 1-2，表 5）。对收购回来的独头和双头鳞茎进行采

集鳞片数分析发现，双头鳞茎，内层鳞片数最多，外层鳞片数最少。独头鳞茎采集的外、中、内层鳞片及总鳞片数均高于双头鳞茎，但差异不显著（表 6）。

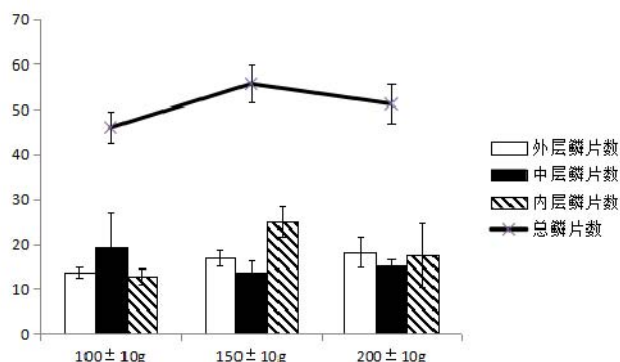


图1-1 不同重量规格鳞茎采集鳞片数的差异

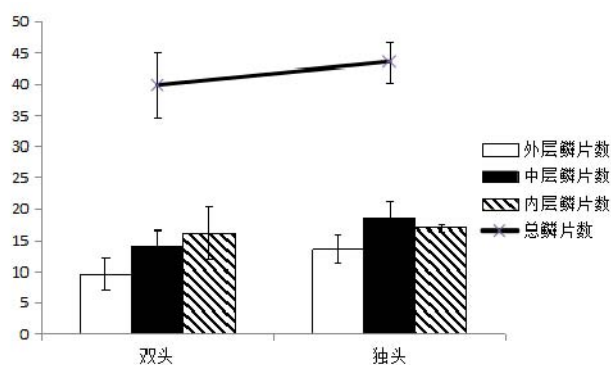


图1-2 不同类型鳞茎采集鳞片数的差异

表5 三种不同重量规格鳞茎采集的鳞片数分析

鳞茎规格	外层（片/个）	中层（片/个）	内层（片/个）	总鳞片数（片/个）
100±10g	13.72±1.25ABbc	19.37±7.49Aa	12.79±1.72Bb	45.88±3.56Aa
150±10g	16.97±1.85Aab	13.58±2.75Ab	25.07±3.43Aa	55.63±5.92Aa
200±10g	18.26±3.53Aa	15.31±1.27Aab	17.62±7.13 ABb	51.18±1.55Aa

注：上述表格中数据均为平均值±标准差。同列数据后小写字母不同表示差异显著（ $p<0.05$ ）；同列数据后大写字母不同表示差异极显著（ $p<0.01$ ）。下同。

表6 双头与独头鳞茎采集鳞片数分析

鳞茎规格	外层（片/个）	中层（片/个）	内层（片/个）	总鳞片数（片/个）
双头	9.58±2.53Aa	14.02±2.66Aa	16.19±4.23Aa	39.79±5.17Aa
独头	13.6±2.4Aa	18.56±2.67Aa	16.97±0.57 Aa	43.48±3.71Aa

综上所述，不同规格鳞茎采集的外、中、内层鳞片数均存在差异，随着百合重量的增加，采集的鳞片总数也随着增加，采集的总鳞片数差异不显著，这与采集程度、鳞茎中心芽的大小和中心芽多少有关。大鳞茎与微型鳞茎在外层和中层鳞片数上差异不显著，主要差异表现在内层鳞片数上。对于相同重量的独头鳞茎（一个中心芽）和双头鳞茎（两个中心芽）或多头鳞茎（多个中心芽）而言，独头鳞茎的鳞片采集量大于多头或双头鳞茎，鳞茎中心芽越多，采集鳞片的数量也减少。采集 150g 以上的鳞茎采集的外层、中层鳞片差异不显著，差异表现在内层鳞片数上。鳞茎重量由鳞片重量和中心芽重量组成，200±10g 规格的鳞茎内层鳞片较少，中心芽较大。

3.2 不同鳞片层次的鳞片重量

由表 7 可知，200±10g 鳞茎采集的外层鳞片重 $50.0 \pm 10.1\text{g}$ ，极显著高于鳞茎 150±10g 和 100±10g 的外层鳞片重量，鳞茎 150±10g 与 100±10g 的外层鳞片重量差异不显著；鳞茎 200±10g 采集的中层鳞片重 $40.0 \pm 6.3\text{g}$ ，显著高于鳞茎 150±10g 的中层鳞片重，极显著高于 100±10g 鳞茎的中层鳞片重，150±10g 规格鳞茎的中层鳞片重显著高于 100±10g 鳞茎的中层鳞片重；鳞茎 200±10g 采集的内层鳞片重 $34.6 \pm 10.2\text{g}$ ，显著高于 100±10g 鳞茎的内层鳞片重，但与 150±10g 差异不显著。独头鳞茎采集得到的外层、中层鳞片重量均显著高于双头鳞茎，中层鳞片极显著高于双头，内层鳞片差异不显著，采集率极显著高于双头（图 1-3）。

综上所述，独头百合鳞片采集率可达到 74.37%，极显著高于双头百合鳞片采集率（表 8，图 1-4）。不同重量规格的百合鳞茎，随着百合鳞茎重量的增加，获得的不同层次鳞片重量也相应提高，100±10g、150±10g、200±10g 规格鳞茎采集率分别为 5.13%、61.22%、60.58%。整体来看，在鳞片催培繁殖中，建议选择单头或独头百合鳞茎作为鳞片采集母本最好，少用双头鳞茎，不用两头以上鳞茎。

表 7 三种不同规格鳞茎采集鳞片重量分析

鳞茎规格	外层 (g)	中层 (g)	内层 (g)	采集率 (%) *
100±10g	21.2±3.9Bb	25.7±2.4 Bc	12.9±2.7Bb	58.97±1.06 Aa
150±10g	31.6±4.3Bb	32.6±2.3ABb	28.4±3.2 Aa	61.22±2.09 Aa
200±10g	50.0±10.1Aa	40.0±6.3Aa	34.6±10.2Aa	60.58±4.26 Aa

*采集率=（采集总鳞片的重量/鳞茎总重量）×100%

表 8 双头与独头鳞茎采集鳞片重量分析

鳞茎规格	外层 (g)	中层 (g)	内层 (g)	采集率 (%)
双头	20.4±3.9Ab	24.6±1.7Bb	17.4±1.4Aa	58.72±2.43Bb
独头	34.1±9.6Aa	35.5±3.5Aa	19.6±0.6Aa	74.37±2.01Aa

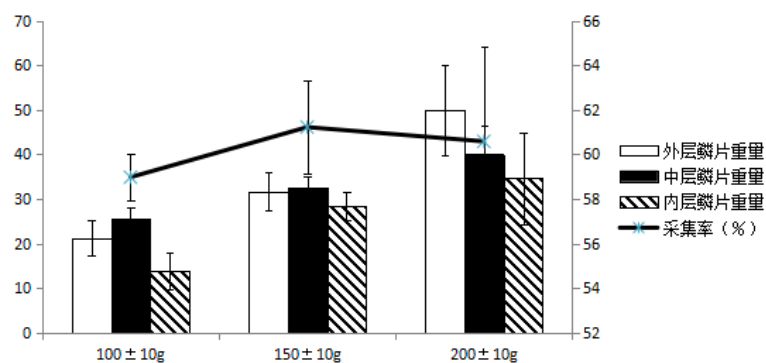


图 1-3 不同规格鳞茎采集鳞片重量及采集率的差异

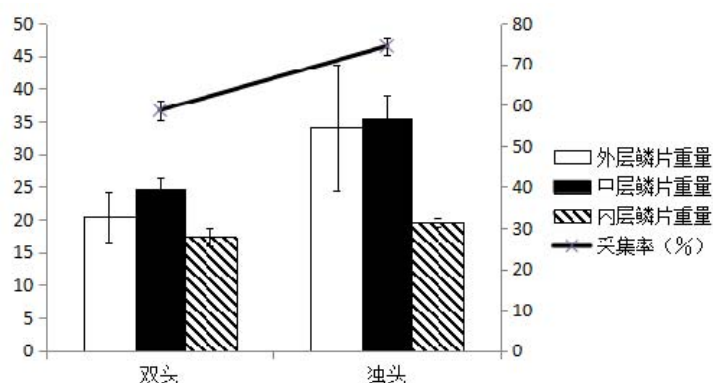


图 1-4 不同类型鳞茎采集鳞片重量及采集率的差异

4. 鳞片重量分级

根据鳞茎鳞片的质量和精准分级,将鳞片分成 $\geq 3.0\text{g/片}$ 、 2.0g/片 – 2.9g/片 、 1.0g/片 – 1.9g/片 、 $<1.0\text{g/片}$ 四级。对表 9 不同规格鳞茎采集鳞片的重量比例析表明,一级鳞片重量平均占鳞片总重量的 8.0%,一级、二级、三级鳞茎的一级鳞片分别占 10.0%、10.0%和 4.0%。二级鳞片重量平均占总鳞片重量的 34.0%,一级、二级、三级鳞茎的二级鳞片分别占 32.0%、33.0%和 37.0%。一级、二级、三级鳞茎的三级鳞片分别占 31.0%、33.0%和 37.0%。一级、二级、三级鳞茎的四级鳞片分别占 25.0%、25.0%和 20.0%。由此看出,不同重量鳞茎的二级鳞片和三级鳞片所占比例最高。各规格鳞茎的一级鳞片的重量占比最低,不足 10.0%,四级鳞片的重量占比在 20.0%–25.0%之间。由表 10 和图 1-5 看出,各种规格鳞茎采集的三级鳞片和四级的重量差异极显著,但也看出 100.0g 以上的鳞茎采集的三级、四级鳞片重量差异不显著,二者极显著高于 100.0g 以下鳞茎采集的三级、四级鳞片重量极显著高于一级和二级鳞片。

表 9 各级鳞片重量的比重分析

鳞 茎 等 级 (g/ 鳞茎)	鳞茎重 (g/鳞 茎)	鳞片重 (g/鳞 茎)	一级 鳞片 (片/ 鳞茎)	一级 鳞片 (g/ 鳞茎)	比 率	二级 鳞片 (片/ 鳞茎)	二级鳞 片 (g/ 鳞茎)	比 率	三级 鳞片 (片/ 鳞茎)	三级鳞 片 (g/ 鳞茎)	比 率	四级 鳞片 (片/ 鳞茎)	四级鳞 片 (g/鳞 茎)	比 率
≥150	194.37	136.58	9.00	29.74	22%	16.00	39.01	29%	29.00	42.12	31%	39.00	25.82	19%
	166.53	105.25	3.00	9.01	9%	13.00	31.57	30%	21.00	28.00	27%	48.00	29.03	28%
	175.51	111.65	2.00	6.58	6%	22.00	52.66	47%	25.00	32.10	29%	30.00	18.44	17%
	145.49	110.69	2.00	6.51	6%	17.00	41.06	37%	23.00	32.90	30%	41.00	28.12	25%
	154.18	106.99	1.00	3.22	3%	11.00	29.22	27%	25.00	43.74	41%	44.00	27.14	25%
	146.51	108.40	1.00	3.32	3%	11.00	27.22	25%	24.00	39.99	37%	55.00	35.30	33%
	157.04	99.06	6.00	21.88	22%	9.00	22.64	23%	18.00	27.51	28%	33.00	25.45	26%
	149.70	94.52	0.00	0.00	0%	14.00	34.00	36%	19.00	29.25	31%	40.00	31.02	33%
	154.35	104.97	7.00	25.49	24%	8.00	20.75	20%	17.00	27.97	27%	32.00	26.63	25%
	163.98	120.91	2.00	6.09	5%	20.00	52.02	43%	20.00	32.92	27%	28.00	25.27	21%
平均	160.77	109.90	3.30	11.18	10%	14.10	35.02	32%	22.10	33.65	31%	39.00	27.22	25%
100-150	114.00	84.90	1.00	7.44	9%	8.00	17.85	21%	16.00	25.86	30%	53.00	36.74	43%
	150.08	106.76	6.00	19.94	19%	14.00	34.82	33%	12.00	19.42	18%	29.00	24.09	23%
	125.48	85.35	2.00	6.62	8%	11.00	26.88	31%	16.00	24.82	29%	36.00	25.51	30%
	107.51	81.58	1.00	3.06	4%	6.00	13.81	17%	15.00	23.44	29%	60.00	40.14	49%
	115.17	79.41	3.00	9.60	12%	13.00	29.13	37%	20.00	25.05	32%	21.00	16.96	21%
	119.24	76.63	2.00	6.95	9%	23.00	46.09	60%	22.00	34.32	45%	7.00	4.41	6%
	125.02	87.60	0.00	0.00	0%	16.00	37.28	43%	28.00	36.61	42%	22.00	13.19	15%
	136.67	96.10	3.00	9.76	10%	13.00	29.91	31%	23.00	31.10	32%	38.00	24.01	25%
	112.64	82.35	1.00	3.10	4%	13.00	30.38	37%	26.00	33.60	41%	23.00	15.00	18%
	96.79	81.89	5.00	16.81	21%	7.00	17.29	21%	21.00	31.89	39%	23.00	14.89	18%
平均	120.26	86.26	2.40	8.33	10%	12.40	28.34	33%	19.90	28.61	33%	31.20	21.49	25%
≤100	93.72	74.42	1.00	4.39	6%	11.00	24.84	33%	26.00	35.70	48%	11.00	7.75	10%
	68.18	50.09	0.00	0.00	0%	5.00	10.25	20%	22.00	25.44	51%	27.00	14.40	29%
	84.28	62.79	2.00	6.20	10%	13.00	31.97	51%	15.00	20.07	32%	5.00	3.68	6%
	95.92	76.84	2.00	6.38	8%	11.00	26.22	34%	13.00	19.77	26%	30.00	29.77	39%
	89.31	67.46	1.00	4.87	7%	9.00	20.36	30%	21.00	27.83	41%	19.00	12.50	19%
	78.87	63.27	1.00	3.33	5%	14.00	31.33	50%	18.00	21.67	34%	17.00	8.99	14%
	74.83	58.59	0.00	0.00	0%	10.00	23.00	39%	11.00	15.13	26%	11.00	6.60	11%
	100.26	70.37	0.00	0.00	0%	16.00	38.45	55%	13.00	19.54	28%	17.00	12.15	17%
	81.38	63.30	0.00	0.00	0%	11.00	24.78	39%	17.00	22.67	36%	25.00	14.46	23%
	90.19	67.40	0.00	0.00	0%	6.00	14.05	21%	24.00	32.54	48%	36.00	19.00	28%
平均	85.69	65.45	0.70	2.52	4%	10.60	24.53	37%	18.00	24.04	37%	19.80	12.93	20%

表 10 不同重量鳞茎采集的各级鳞片重量的差异显著性分析

鳞茎重量	一级鳞片重	二级鳞片重	三级鳞片重	四级鳞片重	总鳞片重
$n \geq 150$	$11.18 \pm 3.31Aa$	$35.02 \pm 3.52Aa$	$33.65 \pm 1.93Aa$	$27.22 \pm 1.37Aa$	$107.07 \pm 3.90Aa$
$100 < n < 150$	$8.33 \pm 1.95Aab$	$28.34 \pm 3.14Aab$	$28.61 \pm 1.78ABab$	$21.49 \pm 3.46ABa$	$86.78 \pm 2.01Bb$
$n \leq 100$	$2.52 \pm 0.88Ab$	$24.53 \pm 2.65Ab$	$24.04 \pm 2.02Bb$	$12.93 \pm 2.34Bb$	$64.01 \pm 3.37Cc$

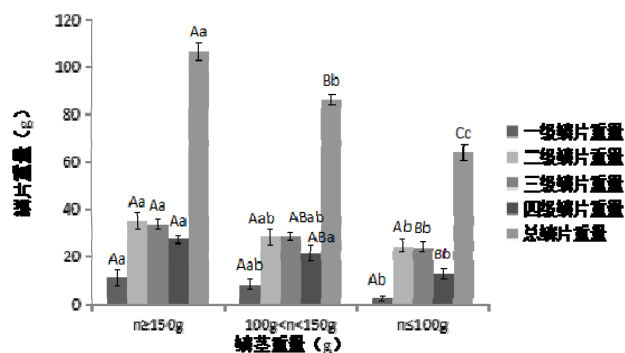


图 1-5 各规格鳞茎采集不同级别鳞片的重量分析

从不同重量鳞茎的鳞片采集的鳞片数量来看（表 11 和图 1-6），采集的总鳞片数、一级鳞片数和四级鳞片数各级鳞茎间差异极显著，以四级鳞片采集的数量最多，平均采集 20 片/鳞茎~40 片/鳞茎，约占采集总数的 40.0%~50.0%，各级鳞茎间差异极显著；其次是三级鳞片，不同规格鳞茎采集的三级鳞片数差异不显著，平均在 18.0 片/鳞茎~22.0 片/鳞茎之间；各规格鳞茎采集的二级鳞片数差异不显著，平均在 10.0 片/鳞茎~14.0 片/鳞茎；各规格鳞茎采集的一级鳞片数差异极显著，平均不足 3.0 片/鳞茎，尤其是三级鳞茎，几乎没有一级鳞片。

表 11 不同重量鳞茎的各级鳞片采集数差异性分析

鳞茎重量 (g)	一级鳞片数	二级鳞片数	三级鳞片数	四级鳞片数	总鳞片数
$n \geq 150$	$3.30 \pm 0.94Aa$	$14.10 \pm 1.46Aa$	$22.10 \pm 1.19Aa$	$39.00 \pm 2.70Aa$	$78.50 \pm 3.17Aa$
$100 < n < 150$	$2.40 \pm 0.60ABab$	$12.40 \pm 1.56Aa$	$19.90 \pm 1.60Aa$	$31.20 \pm 5.04ABa$	$65.90 \pm 3.13Bb$
$n \leq 100$	$0.70 \pm 0.26Bb$	$10.60 \pm 1.07Aa$	$18.00 \pm 1.61Aa$	$19.80 \pm 3.05Bb$	$49.10 \pm 3.12Cc$

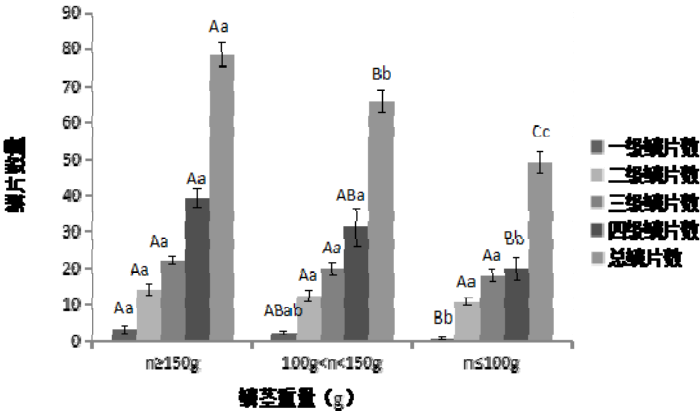


图 1-6 不同重量鳞茎的各级鳞片采集数比较

（三）5 检验方法

主要参考国内目前相关产品的检测方法和兰州百合出口及国内市场流通中要求检测的内同。

5.1 感官要求

目测：主要对芽数、色泽、形态、整体感、病虫害、有无缺损等进行检测。

品尝：主要是对鳞茎的内在成分如风味与口感、还原糖、Vc、纤维素等进行粗略检测，对商品鳞茎的真假做出判定。

5.2 总糖测定

按GB/T 15672执行。

5.3 还原糖测定

按GB/T 5513执行。

5.4 Vc 测定

按GB 5009.86食品安全国家标准食品中抗坏血酸的测定执行。

5.5 粗纤维测定

按GB/T 5009.10测定方法执行。

5.6 淀粉测定

按GB 5009.9食品安全国家标准 食品中淀粉的测定执行

5.7 横径测定

用直尺或卡尺测量鳞茎的最大宽度，读数精确到0.1 cm。按DB 62/412-2002执行。横径是目前生产和市场销售中常见的分级标准，也就是根据鳞茎大小进行分级和确定销售价格，分级规格主要根据生产和市场的现行基本要求确定。

5.8 整齐度

采用称重和目测两种方式确定。在市场流通中采用抽样方式对统一规格和不同规格进行检测。

六、 重大意见分歧的处理依据和结果

本标准在制定过程中通过向中国科学院西北高原生物研究所、青海民族大学、西宁市蔬菜研究所、甘肃农业大学、兰州市农业科技研究推广中心5家与百合生产有关的科研、生产、大专院校的专家征求了意见，共征集到12条意见，其中格式、书写等问题意见2条，内容修改意见10条，根据意见进行了修改完善，详见下表。

序号	标准条款	意见内容	提出意见单位	处理意见和理由
1	范围	范围规定应该按照除规范性引用文件以外的小标题进行撰写	中国科学院西北高原生物研究所、青海民族大学	采纳并修改
2	2	按国家食品安全监督抽检实施细则（2018 年版）。修改为：国家食品安全监督抽检实施细则（2018 年版）	甘肃农业大学	采纳并修改
3	3.2	“……是主要的食用和繁殖器官”。描述不完整。修改为：是主要的食用部位和繁殖器官。	甘肃农业大学	采纳并修改
4	3.7	瑕疵定义中“水渍半点”书写错误，“缺点和毛病”口语化。修改为“水渍斑点”和“缺陷”。	中国科学院西北高原生物研究所	采纳并修改
5	4.2	形态及感官部分出现的病斑虫蚀内容未在瑕疵术语定义中出现，应与 3.7 对瑕疵的定义一致。	中国科学院西北高原生物研究所	采纳并修改
6	4.1 基本要求	鳞茎或鳞片无明显的失水、干缩、松散变软、光照变红等现象。建议删除光照。	甘肃农业大学、兰州市农业科技研究推广中心	采纳并修改
7	4.1	“商用鳞茎或鳞片采后除低温贮藏保鲜处理外，不做任何化学或物理处理”中商用鳞茎表述不准确。修改为：商品鳞茎或鳞片	甘肃农业大学	采纳并修改
8	4.3 理化指标	表格不规范。同时此部分名称“理化指标”与内容不符，没有物理性质指标。Vc 单位 mg 应该是比值单位。建议改为三线表格，第一列第一行	甘肃农业大学、中国科学院西北高原生物研究所、青海民族大学	采纳并修改

		改为化学指标，第二行改为范围。理化指标改为化学指标。Vc 含量单位改为 mg/kg 或 mg/g? Vc 改为抗坏血酸。		
9	4.4 质 量 分 级	表格第五列第二行改为“有少量瑕疵”。第一列“重量”改为质量。	中国科学院西北高原生物研究所	采纳并修改
10	5.8 整 齐 度	测定方法改为目测、计数、称重、计算	中国科学院西北高原生物研究所	采纳并修改
11	8 和 9	去掉所有段落前的黑点，改用自然段。“标明怕雨、怕晒”改为“标明防雨、防晒”	甘肃农业大学、中国科学院西北高原生物研究所	采纳并修改
12	标题	兰州百合鲜鳞茎及鳞片等级标准改为“兰州百合鲜鳞茎及鳞片分级标准”	西宁市蔬菜研究所	上会讨论后决定是否修改

七、 贯彻实施标准的要求、措施等建议

本标准是在青海省互助县威远镇3-6月的日光节能温室中进行的，除环境气候条件与当地一致之外，相关试验数据都是在可控条件下获得的，并根据兰州百合鳞片繁育的特殊要求编写而成。因此，本标准可以适用于各地、各种气候环境的鳞片微型鳞茎繁育，而且整个标准具有完整性、技术的连续性和可复制性，在应用时不可断章取义或随意修改技术参数。部分内容属于专利内容，未做详细说明，待专利审批后可参考专利内容。

八、 标准编写的依据

标准编写主要依据青海大学高原花卉研究中心承担青海省科技厅“干旱山区兰州百合高效栽培技术研究及示范”（2018-NK-102）项目研究中得到的研究成果和实验数据，并结合青海各地区兰州百

合种鳞茎繁育和大面积生产中积累的技术经验，经总结、归纳和技术集成，形成完整的繁育技术体系，并通过2年生产实践检验，最后形成本标准。

编写单位：青海大学高原花卉研究中心

2020年11月