

《藜麦加工、包装、贮藏、运输规范》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据青海省农学会青农字[2020]7号“关于下达2020年第二批团体标准项目计划的通知”下达的计划编写，计划编号：QHNX17-2020。

（二）起草单位、协作单位

起草单位：海西州农牧业技术推广服务中心、青海省种子管理站、中国科学院西北高原生物研究所。

协作单位：青海三江沃土生态农业科技有限公司、海西海藜农业科技有限公司。

（三）主要起草人

姓名	性别	职务职称	工作单位	任务分工
李小飞	男	农艺师	海西州农牧业技术推广服务中心	主持人、制定技术方案
甘淑萍	女	农艺师	青海省种子管理站	大田试验、文本起草
王其才	男	农艺师	海西州农牧业技术推广服务中心	大田试验、文本起草
张发玉	女	农艺师	海西州农牧业技术推广服务中心	大田试验、文本起草
魏忠惠	女	农艺师	德令哈市农牧业技术推广服务中心	大田试验、文本起草
李秋荣	女	副研究员	青海省农林科学院	大田试验、文本起草
陈志国	男	研究员	中科院西北高原所	大田试验、文本起草
耿岗	男	农艺师	海西州农牧业技术推广服务中心	大田试验
马玉清	女	高级农艺师	青海省种子管理站	大田试验

二、制定（修订）标准的必要性和意义

（一）必要性

1、藜麦的认知。藜麦（*Chenopodium quinoa willd*），又称南美藜、藜谷、奎奴亚藜等，是一年生的藜科草本作物，原产于南美洲安第斯山脉海拔2800-4200m的地区，分布于12°N-39°S的范围，在安第斯山脉已有5000多年的种植历史，据报道，20世纪80年代，美国宇航局在探索合适的太空食品时，发现了藜麦的全营养价值，蛋

白质、矿物质、氨基酸、纤维素、维生素等微量元素含量都高于普通的食物，与人类生命活动的基本物质需求完美匹配，对长期在太空中飞行的宇航员来说不仅仅是健康食品，更是安全的食物。从此，藜麦被国际营养学家们称为丢失的远古“营养黄金”、“超级谷物”、“未来食品”，风靡全球，成为时尚高端的营养食品。藜麦被称为丢失的远古“营养黄金”，FAO 已将其列为唯一一种单一植物可以满足人体的基本营养需求。藜麦富含人体必需的 8 种氨基酸和婴幼儿必需的 1 种氨基酸，尤其值得一提的是一般谷物中缺乏的赖氨酸含量很高（赖氨酸是人体组织生长及修复所必需的）。

藜麦具有耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱等特性。植物分类属藜科，双子叶植物。据不完全统计其品种有 1000 多种。种子形状呈药片状，扁圆形。大小跟小米差不多。其种子营养价值极高，蛋白质含量是大米的 2 倍多，尤其含有一般谷物缺少的赖氨酸，可以做为大米等粮食的替代品。煮熟后有独特的坚果香味，是一种高蛋白，低热量，零胆固醇的“全能”食物，畅销欧美市场百年不衰。

作为世界最佳食物之一，其蛋白质含量非常高(14-18%)。普通的谷物，如大麦、玉米和大米的蛋白质含量仅有藜麦的一半，藜麦的氨基酸含量也比其他谷物高得多。以小麦为例，小麦的蛋白质含量与藜麦最为接近，但赖氨酸，胱氨酸和蛋氨酸的含量则低于藜麦。尤其是赖氨酸，藜麦的含量是包括小麦在内的其他谷物的两倍。不仅如此，藜麦中还富含磷、钙、铁和维生素 E 等元素。

2、我省藜麦发展情况。2012 年起，青海省刮起了一股种植“藜麦潮”，多家企业相继引种藜麦。海西海杭生态农业科技有限公司（海杭公司），委托海西州种子站和科技局分别在德令哈市柯鲁柯镇民兴村和格尔木市河东农场的各 2 亩盐碱弃耕地上进行藜麦品系引进试种，其中在德令哈市试种品系 27 个，格尔木市试种品系 38 个。经过一年的引种和适应性栽培，筛选出适合在德令哈地区种植的品系 6

个，适合格尔木地区种植的品系 10 个。

2013 年，海杭公司将上年在德令哈和格尔木地区初选的 14 个品系继续在德令哈市柯鲁柯镇民兴村的 10 亩盐碱荒滩上种植，进一步进行试验筛选。在试种品系中，共有 9 个品系表现出生长势强、单株产量高，产量在 75-125 公斤/亩之间。

2014 年，全省藜麦种植面积发展到 2000 多亩，其中乌兰三江沃土生态农业科技有限开发公司在海西州乌兰县希里沟镇种植 1200 亩，海西海航生态农业科技有限公司在海西州德令哈市柯鲁克镇种植 600 亩，青海清华博众生物技术有限公司在德令哈市尕斯库勒镇种植 200 亩，另外，青海省农林科学院、海西州种子站、格尔木市种子站也在东部农业区湟中县拦隆口镇、西宁市、海西州德令哈市、格尔木市等地进行了小面积的试验研究与试种工作。

2015 年，全省藜麦种植面积 8000 多亩，其中海西州乌兰县 1500 亩，都兰县 2970 亩，德令哈市 1040 亩，格尔木市 1650 亩；在东部农业区互助县集中种植 600 亩，大通县 137 亩，湟中县 218 亩，另外，民和、贵德、乐都、湟源等县也有种植。

2016 年，海西州藜麦种植面积 1.65 万亩，其中乌兰县 1900 亩，都兰县 8600 亩，德令哈市 2400 亩，格尔木市 3600 亩。

2017 年，海西州藜麦种植面积 3.16 万亩，其中乌兰县 2500 亩，都兰县 22500 亩，德令哈市 2700 亩，格尔木市 3900 亩。

2018 年，海西州藜麦种植面积 2.36 万亩，其中乌兰县 3100 亩，都兰县 12500 亩，德令哈市 2400 亩，格尔木市 4100 亩。

3、当前藜麦生产中存在的问题。一是外来物种生长的不确定性。二是现有种植技术的不完善性。三是种植现状与种子管理的矛盾性。在藜麦生长季中，编写人员先后多次进行现场考察，从实地考察结果看，目前，乌兰三江沃土生态农业科技开发有限公司、海西海航生态农业科技有限公司和青海清华博众生物技术有限公司等几家公司引

进的绝大部分藜麦资源都远远达不到农艺学上品种的要求，在田间表现为株型、穗型分离，株高参差不齐，株色、穗色差别较大，成熟期不一致。据田间初步观测，各家公司引种的藜麦仅株色和穗色就有“黄、红、灰、绿”等多种颜色，并且各自穗色的植株种子颜色、籽粒饱满度、成熟度也不一致。因此，从育种学的角度将现在引进种植的藜麦暂时称为“原始农家种”或野生种向栽培种驯化的“过渡种”较为适宜，离大田推广的品种的要求还需经过一段过程。

（二）制定的意义

1、**藜麦种植效益分析。**根据统计，今年全省种植的藜麦绝大部分实行了企业订单收购，收购价格在每公斤 18-20 元之间，根据海西农品堂农业有限公司和乌兰县三江沃土科技开发有限公司测算，大田生产每亩生产成本在 2500-3500 元之间，成本来源主要在田间除草、人工费用和机械费用。因此，按平均生产成本 3000 元和今年收购最低价每公斤 18 元计算，平均亩产 167 公斤是种植企业和种植户的保本产量。

种植高效益实例：海西农品堂农业有限公司在格尔木河西农场种植的 110 亩（1 户承种）贡杂 3 号、贡杂 5 号品种，总产达 5.37 万公斤，平均亩产 488 公斤，按每公斤 18 元价格收购，总产值达 96.6 万元，扣除生产成本 33 万元，该户实际纯收入达 63.6 万元。

2、**对藜麦产业健康、有序发展具有良好的推动作用。**有资料显示，藜麦具有耐旱、耐盐碱的特性，适宜在我省柴达木盆地种植。通过对 2012-2014 年藜麦在东部农业区和柴达木盆地灌区种植发现，藜麦产量还是随着土壤肥力和灌水量的变化而不同。在藜麦的栽培技术方面，目前还没有进行深入研究，藜麦生长发育规律、施肥水平、需水规律、群体结构等还没有摸清，现有栽培技术还处于模仿大田作物的现状，因此，对藜麦的栽培技术、良种繁育技术、加工、包装、贮藏等技术进行研究和推广，对促进今后藜麦推广和应用，具有较好

的推动作用。

三、主要起草过程

(一) 与该规范文本有关的试验研究

1. 藜麦种植地区气候及生育期分析

2013年-2018年，全省共有格尔木、都兰、乌兰、德令哈、大通、互助、湟中、贵德、民和、乐都、湟源等十多个地区进行了藜麦的试种及生产种植，生态类型区遍及东部农业区水地、低位山旱地、中位山旱地和柴达木盆地灌区，气候类型类型多样。

(1) 降雨量分析

表1 全省藜麦种植区降雨量统计表

单位：毫米

地 区	近7年平均 降雨量	近7年7-10月降雨量					2015年降 雨量
		7月	8月	9月	10月	累计	
格尔木	36.3	8.0	5.9	7.8	0.5	22.2	20.2
都 兰	173.1	42.8	23.2	22.6	3.5	92.1	116.2
德令哈	175.1	47.2	16.6	29.3	5.0	98.0	129.1
乌 兰	182.8	42.7	33.1	29.1	4.1	109.0	154.4
贵 德	214.0	37.4	52.3	38.2	10.1	138.1	133.5
民 和	232.7	33.5	46.3	56.2	13.0	149.0	149.6
乐 都	242.9	40.7	59.9	49.9	12.3	162.8	195.4
西宁市郊	323.4	49.1	91.8	55.4	16.9	213.2	183.4
湟 源	330.4	62.0	71.9	57.2	12.4	203.5	190.2
互 助	364.8	61.6	90.5	63.9	22.2	238.2	271.8
湟 中	372.1	71.6	80.3	67.1	17.9	236.9	206.4
大 通	417.7	63.6	114.6	70.5	17.7	266.5	280.3

由表1可以看出，全省藜麦种植区内降雨量以柴达木盆地灌区最低，其次为东部农业区河湟谷地山旱地，东部农业区水浇地和中位山旱地为最高。除柴达木盆地灌区外，东部农业区降雨量随着海拔高度的升高而增加。

(2)气温分析

表 2 全省藜麦种植区气温及海拔高度统计表

单位：米、天、℃

地 区	海拔	无霜期	年均温	≥0℃积温	≥5℃积温
西宁市郊	2295	140	4.2	2644.7	2435.5
大 通	2720	97	3.7	2630	1866.7
湟 中	2645	145	4.2		2501.2
湟 源	2666	105	3.0	2057.9	1850.2
民 和	1780	182	7.8	3230.7	3094.4
乐 都	2000	155	6.9	3083.6	2931.1
互 助	2520	115	4.6	2519	2440
贵 德	2205	170	7.2	3016	2836
都 兰	3180	116	4.6	2044.5	1869.9
乌 兰	2960	95	3.8	2329	2220
德令哈	2982	120	3.2	2373	2220.2
格尔木	2808	146	4.3	2584	2440

根据表 2 可以看出，以各点年均温和 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 以上有效积温分析，以东部农业区水地及低位山旱地为最高，其次为柴达木盆地灌区和东部农业区中位山旱地，根据往年在柴达木盆地灌区种植来看，目前藜麦种植区除在东部农业区中位山旱地种植还需试验外，年均温在 3.2°C 以上地区藜麦均能正常成熟。

(3)生育期分析

表 3 2015 年不同藜麦品种各生育阶段及生育期分析

代号	播种期	出苗期	四叶期	六叶期	分枝期	现蕾期	开花期	成熟期	收获期	生育期	全生育期
15LQ1	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	16/9	3/10	13/10	136	155
15LQ2	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	10/9	13/10	14/10	146	165
15LQ3	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	25/8	7/10	13/10	140	159
15LQ4	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	16/9	7/10	13/10	140	159
15LQ5	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	16/9	8/10	13/10	141	160
15LQ6	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	6/9	13/10	14/10	146	165
15LQ7	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	8/9	3/10	13/10	136	155
15LQ8	1/5	20/5	28/5	2/6	15/7	25/7	8/9	3/10	13/10	136	155

表 4 2015 年不同藜麦品种各生育阶段有效积温分析

品种 代号	播种-出苗		出苗-现蕾		现蕾-开花		开花-成熟		出苗-成熟	
	天 数	≥0℃积 温	天 数	≥0℃积 温	天 数	≥0℃积 温	天 数	≥0℃积 温	天 数	≥0℃积 温
15LQ1	20	222	66	943.2	53	845.5	17	152.4	136	1941.1
15LQ2	20	222	66	943.2	47	779.5	33	284.9	146	2007.6
15LQ3	20	222	66	943.2	62	545.3	43	479.8	140	1968.3
15LQ4	20	222	66	943.2	53	845.5	21	179.6	140	1968.3
15LQ5	20	222	66	943.2	53	845.5	22	186.4	141	1971.1
15LQ6	20	222	66	943.2	43	725.9	37	338.5	146	2007.6
15LQ7	20	222	66	943.2	45	752.7	25	245.2	136	1941.1
15LQ8	20	222	66	943.2	45	752.7	25	245.2	136	1941.1

根据表 3、表 4，今年各地种植品种大部分都能在 10 月初正常成熟，生育期在 140 天左右。从品种生长发育阶段所需有效积温分析，基本都在 2000℃ 以下，从表 2 中进一步分析，目前我省藜麦种植区域内的积温都能满足藜麦生长需求。

2. 藜麦适种地区分析

从生态类型区分析：根据近几年的藜麦试验试种结果分析得出，青海省藜麦在年均温 3.0℃ 以上、降雨量 36.3mm 以上（不包括灌水）地区能正常成熟和生长。根据这一思路，得出藜麦在我省的生态类型适种区域包括：东部农业区温暖灌区晚熟品种种植区、东部农业区低位山旱地中晚熟品种种植区、东部农业区中位山旱地中熟品种种植区和柴达木盆地灌区中熟、中晚熟品种种植区的部分区域等四个生态类型区。

从热量条件分析，以上四个生态类型区均能满足藜麦生长对温度条件的要求。

从降雨量分析，藜麦籽粒小（千粒重 2.6-3.6 克），种子出苗顶土能力弱，所以前期保苗对藜麦生长尤为重要，要求藜麦播种深度在 2-3 厘米，因此在我省没有灌水的东部农业区低位山旱地的土壤墒情也是影响藜麦生长的关键因素。另外，藜麦种子休眠期非常短，灌浆期的多雨水容易使藜麦产生穗发芽或霉变，从而影响产品品质。今年，在大通县长宁镇的藜麦区域试验点，由于后期降水多，导致藜麦品种

倒伏和穗部霉变。

从品种类型分析，目前种植的品种可以划分为三种类型，其中 614915HX 为晚熟类型，天马 HX 为中晚熟类型，三江 1 号、三江 2 号、西宁藜麦和西藏贡杂系列品种为中熟品种。根据今年试验情况来看，在我省种植晚熟品种具有一定的风险性。建议我省藜麦种植品种类型以早熟、中熟和中晚熟品种为宜。

从土壤肥力分析，藜麦的抗旱、耐瘠薄特性是建立在能够正常出苗的基础上，根据研究，藜麦在六叶期以后，才具备抗旱、耐瘠薄特性，因此，藜麦种植地块的选择不应一味的强调选择干旱和盐碱土地。在土壤肥力较好的地区和降雨量相对多的地区，藜麦生长后期，藜麦品种很可能会出现过度营养生长而导致倒伏和不能正常成熟。当然，通过减少灌水、降低化肥施用量，也可适当提前藜麦收获日期和成熟度。但是，为确保藜麦品质，应尽量做到少施化肥和少灌水。

3. 藜麦品种选育及栽培技术研究

2014 年，在藜麦抽穗期和成熟期，编写人员先后两次进行现场考察，从实地考察结果看，目前，绝大部分藜麦资源都远远达不到农艺学上品种的要求，在田间表现为株型、穗型分离，株高参差不齐，株色、穗色差别较大，成熟期不一致。据田间初步观测，各家公司引种的藜麦仅株色和穗色就有“黄、红、灰、绿”等多种颜色，并且各自穗色的植株种子颜色、籽粒饱满度、成熟度也不一致，这也是后期记者们称的“色彩斑斓”的效果，但是从育种学的角度来看，目前我省引进种植的藜麦暂时称为“原始农家种”或野生种向栽培种驯化的“过渡种”，离大田推广还有一段距离。

2015 年 4 月 16 日，青海省种子管理站与中科院西北高原生物研究所、青海省农林科学院有关专家在海西州乌兰县 2014 年藜麦田进行春播前藜麦自生苗调查，田间随机选取样方 12 个，平均每亩有自生苗 618.2 万株，按千粒重 3.6 克计算，在不考虑田间出苗率等因素

情况下，每亩落粒损失达 22 千克，减少损失达 10%以上。另外，乌兰三江沃土生态农业科技开发有限公司经对 2014 年收获藜麦进行品质化验，从 20 项氨基酸检测结果发现，仅有赖氨酸、苏氨酸、精氨酸 3 项指标高于网上查询到的国内其他省份含量，其余 17 项指标均低于国内其他省份。由此可以看出，品种因素是影响我省藜麦生产的主要原因。品种成熟度不一致而造成田间大量落粒，同时也造成未成熟品种灌浆不好而影响藜麦产品品质。

4. 藜麦品质分析研究

据报道，藜麦富含人体必需的 8 种氨基酸和婴幼儿必需的 1 种氨基酸，尤其值得一提的是一般谷物中缺乏的赖氨酸含量很高（赖氨酸是人体组织生长及修复所必需的）。

开展藜麦高产、品质育种工作，培育优良纯系，对农艺性状稳定，籽粒饱满的藜麦新品系扩大繁殖，开展相关品质性状研究，将高产和优质真正结合起来。

具体分析指标如下：

表 5 藜麦成分含量常规分析

成分	百分比 (%)	
	国外	青海
蛋白质	15.8	14.80
淀粉	52.0	48.10
糖	3.2	16.49
脂肪	6.0	5.86
灰分	4.3	1.50
膳食纤维	7.0	1.25
皂苷	2.5	/

表 6 藜麦与荞麦的部分微量元素含量对照表

项目	藜麦		荞麦	单位
	国外	青海		
维生素 B1 硫胺素	0.36		0.10	mg
维生素 B3 烟酸	1.52		7.02	mg

维生素 B5 泛酸	0.80	1.20	mg
维生素 B6	0.49	0.21	mg
维生素 E 总生育酚	7.42	—	mg
维生素 K	1.10	1.90	μ g
总叶酸	184.00	30.00	μ g
总胆碱	70.00	20.10	mg
甜菜碱	630.00	0.50	mg
叶黄素+玉米黄素	163.00	—	mg
胡萝卜素, β	8.00	—	μ g
Omega-3 脂肪酸	307.00	78.00	mg
Omega-6 脂肪酸	2977.00	961.00	mg

表 7 藜麦氨基酸组成与小麦、大豆、脱脂奶粉及人体每日氨基酸需求比较

Amino acid 氨基酸	含量 g (每 100g 蛋白质)						
	水培 藜麦	大田藜麦		小麦	大豆	脱脂 奶粉	FAO 推荐
		国外	青海				
Isoleucine 异亮氨酸 (成人必需)	3.9	5.2	2.1	3.8	4.9	6.3	4.0
Leucine 亮氨酸 (成人必需)	6.4	6.7	3.2	6.8	7.6	9.7	6.7
Lysine 赖氨酸 (成人必需)	5.9	6.2	7.2	2.9	6.4	7.7	5.0
Phenylalanine 苯丙氨酸 (成人必需)	4.1	3.8	3.6	4.5	4.9	4.9	3.2
Methionine 蛋氨酸 (成人必需)	1.0	1.4	/	1.7	1.4	2.5	1.9
Threonine 苏氨酸 (成人必需)	3.5	4.1	4.6	3.1	4.2	4.6	3.4
Tryptophan 色氨酸 (成人必需)	1.1	1.2	/	1.1	1.3	1.4	1.1
Valine 缬氨酸 (成人必需)	4.5	4.6	2.5	4.7	5.0	6.9	4.6
Histidine 组氨酸 (儿童必需)	3.0	2.7	2.5	2.2	2.5	2.6	1.7
Glutamic acid 谷氨酸	15.0	14.0	13.6	27.0	18	23.0	-
Proline 脯氨酸	3.5	4.0	3.9	10.0	5.5	11.0	-
Serine 丝氨酸	4.4	4.6	3.8	5.0	5.6	6.0	-
Tyrosine 酪氨酸	3.2	3.1	1.4	3.1	3.5	5.0	3.2
Phenylalanine+Tyrosine 苯丙氨酸+酪氨酸	7.3	6.9	/	7.6	8.4	9.9	6.4
Cysteine 半胱氨酸	1.0	1.4	0.4	2.3	1.5	0.9	1.3
Arginine 精氨酸	9.4	7.9	9.5	4.8	7.2	3.7	2.0
Glycine 甘氨酸	5.3	5.7	4.5	4.0	4.2	2.2	-
Alanine 丙氨酸	4.0	4.4	3.9	3.8	4.3	4.0	-
Aspartic acid 天门冬氨酸	9.0	8.1	7.7	5.3	12	8.3	-
Cysteine+Methionine 半胱氨酸+蛋氨酸	2.0	2.8	/	4.0	2.9	3.4	3.2
总 量	88.2	89.1	74.5	96.1	100.0	110.7	/

表 8 藜麦与大麦、玉米及小麦矿物质元素含量比照表

作物	Ca(%) 钙	P(%) 磷	Mg(%) 镁	K(%) 钾	Na(mg/k g)钠	Fe(mg/k g)铁	Cu(mg/k g)铜	Mn(mg/ kg)锰	Zn(mg/k g)锌
大麦	0.08	0.42	0.12	0.56	200.0	50.0	8.0	16.0	15.0
玉米	0.07	0.36	0.14	0.39	900.0	21.0	-	-	-

小麦	0.05	0.36	0.16	0.52	900.0	50.0	7.0	14.0	-
藜 国外	0.19	0.47	0.26	0.87	115.0	205.0	12.0	28.0	50.0
麦 青海	0.11	0.07	0.17	0.94	9.4	62.7	5.4	17.8	26.7

表9 藜麦叶矿物质含量

作物(mg/100g)	钙	磷	铁	钠	钾
藜麦叶	2920	370	29	16	1181

①其他数据来源：FAO 联合国粮农组织、NASA 美国宇航局、USDA 美国农业部资料；②青海数据来源：三江沃土公司海西乌兰县基地藜麦测试结果。

5、虫害调查及分类

(1)取食幼苗期藜麦的害虫

①鞘翅目，叶甲科，蒿蓄齿胫叶甲 *Gastrophysa polygoni*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	危害级别
蒿蓄齿胫叶甲	5月中旬-6月上旬	乌兰都兰	幼苗期嫩叶	75.4%	重度(+++)

②鞘翅目，步甲科成虫（尚未鉴定到种）

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	危害级别
步甲科成虫	5月中下旬	乌兰都兰	幼苗期嫩叶	32.5%	中度(++)

③鞘翅目，象甲科，长角毛足象甲 *Phacephorus decipiens*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
长角毛足象甲	5月下旬-6月上旬	西宁市城北区	幼苗期叶片	65.2%	27.0%	重度(+++)

(2)取食开花期藜麦的害虫

①鞘翅目，芫菁科，暗头豆芫菁 *Epicauta obsкуроcephala*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
暗头豆芫菁	6月上旬-7月上旬	西宁市城北区	开花期叶片	15.8%	3.2%	轻度(+)

②鞘翅目，叶甲总科，铁甲科，甜菜大龟甲 *Cassida nebulosa*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
甜菜大龟甲	6月中下旬	乌兰都兰	开花期叶片	8.4%	2.7%	轻度(+)

③鞘翅目，鳃金龟科，灰胸突鳃金龟 *Hoplosternus incanus*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
灰胸突鳃金龟	6月中下旬	乌兰	开花期 叶片	6.3%	1.5%	轻度(+)

④双翅目，水虻科成虫（尚未鉴定到种）

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
水虻科某种成虫	7月上中旬	乌兰 都兰	开花期 叶片	5.2%	3.8%	轻度(+)

(3)取食结果期藜麦的害虫

①双翅目，花蝇科，甜菜潜叶蝇属，甜菜潜叶蝇 *Pegomyia hyosciami*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
甜菜潜叶蝇	7月上旬 -10月上旬	乌兰 都兰	开花期 及结果期叶片	71.6%	20.0%	重度(+++)

②鳞翅目，夜蛾科，宽胫夜蛾 *Melicleptria scutosa*

害虫种类	发生时间	发生地	危害部位	叶片受害率	有虫株率	危害级别
甜菜潜叶蝇	7月上旬-10月上旬	乌兰 都兰	开花期 及结果期叶片	71.6%	20.0%	重度(+++)

③同翅目，蚜总科（尚未鉴定到种）

经调查发现，在藜麦的主要种植区——海西州产生危害的昆虫中以鞘翅目种类最多，包括：（1）叶甲科，篇蓄齿胫叶甲 *Gastrophysa polygoni*（2）象甲科，长角毛足象甲 *Phacephorus decipiens*，（3）步甲科危害藜麦幼苗期的叶片，（4）芫菁科，暗头豆芫菁 *Epicauta obsкуроcephala*，（5）铁甲科，甜菜大龟甲 *Cassida nebulosa*，（6）鳃金龟科，灰胸突鳃金龟 *Hoplosternus incanus*，（7）步甲科的一种成虫（尚未鉴定到种）。它们主要危害藜麦不同生长期的叶片。双翅目昆虫次之，分别是花蝇科，甜菜潜叶蝇属，甜菜潜叶蝇 *Pegomyia hyosciami* 以及水虻科的一个物种，它们同鞘翅目一样，主要危害藜麦的叶片；我们还发现鳞翅目夜蛾科的一种幼虫，取食藜麦穗、叶片；此外，还发现同翅目蚜总科的蚜虫，不仅取食藜麦叶片，而且危害藜

麦的茎秆和果穗。

调查统计结果显示，2015年藜麦田害虫种类中，危害较严重的两种害虫为：篇蓄齿胫叶甲 *Gastrophysa polygoni* 和甜菜潜叶蝇 *Pegomyia hyosciami*。篇蓄齿胫叶甲 *Gastrophysa polygoni* 主要在苗期危害，取食藜麦嫩叶，严重时将整株藜麦的所有叶片吃光，种植户们不得不重新播种，损失十分严重。甜菜潜叶蝇 *Pegomyia hyosciami* 以幼虫蛀入寄主植物叶片内部潜食叶肉为害，被害处仅剩上、下表皮，被害叶片上可见迂迴曲折的灰白色隧道，使叶片枯萎、籽粒不饱满，严重影响藜麦种子的产量和质量。

1. 农机具及加工设备筛选

(1) 播种质量与品种的关系

截至目前，我省已审定通过了3个藜麦新品种，其主要特性如下：

①青藜1号：

来历与类别：青海三江沃土生态农业科技有限公司和山西稼祺农业科技有限公司从玻利维亚引进的藜麦农家品种中，通过驯化筛选和系统选育而成。

特征特性：株高160-175厘米，单株分枝5-15个；穗状花序，穗黄色，主穗长38.5厘米；籽粒黄色，千粒重3.3-3.8克，单株产量70-100克。较耐旱、耐盐碱。

生产能力和适应地区：2015年在乌兰县希里沟镇、都兰县察汗乌苏镇、德令海市尕斯库勒镇进行区域试验，平均亩产分别为297.8千克、242.2千克、229.0千克。适于青海省海拔2700-3200米的柴达木盆地灌区推广种植。

栽培技术要点：柴达木盆地灌区4月初至5月中旬播种，全生育期145天左右。中上等肥力田块，亩保苗6500-7000株，中下等肥力田块，亩保苗8500-9000株；采用穴播、手工溜播或者机械精量播种。播前施足基肥，根据土壤肥力或施肥习惯，基肥以200-300千克生物

有机肥加上复合肥或者 60%氮肥作为底肥，看苗情长势，40%氮肥作为追肥。灌溉条件好的地区，分别在播前、苗期、抽苔期、抽穗期各灌水一次，苗期 4 叶前和灌浆后忌灌水。

②青藜2号

来历与类别：青海省农林科学院作物所、青海省海西自治州种子站、青海昆仑种业集团有限公司从西藏农牧学院收集混杂资源中经系统选育而成

特征特性：早熟，生育期120天，全生育期130天。植株呈扫帚状，开花期穗色和茎秆呈深红色，成熟期穗色和茎秆呈金黄色。序状花序，主穗和分枝都结籽，自花授粉。无效分枝少，株型紧凑，株高170~180厘米。穗型中散，穗长50~55厘米。籽粒白色，圆形药片状，直径2.2~2.5毫米，千粒重3.2~3.8克。籽粒粗蛋白含量15.43%，粗脂肪含量6.8%，粗纤维含量3.1%，粗灰分含量2.8g/100g，维生素E总含量2.49mg/100g，钾含量9.66g/kg，17种氨基酸总含量9.43%。抗叶斑病、抗倒伏。

产量表现：一般水肥条件下亩产 150~200 千克，高水肥条件下亩产 200~250 千克。在 2016 年区域试验中，亩产量达 224.27 千克，比对照品种“陇藜 1 号”增产 15.38%；2016 年生产试验中，亩产量达 186.68 千克，比对照品种“陇藜 1 号”增产 7.69%。2016 年在乌兰县希里沟镇对种植的“青藜 1 号”、“陇藜 1 号”和“青藜 2 号”进行了实收测产，“青藜 1 号”平均亩产量 125.50 千克，“陇藜 1 号”平均亩产量 155.79 千克，“青藜 2 号”平均亩产量 222.50 千克，“青藜 2 号”亩产量分别比“青藜 1 号”和“陇藜 1 号”高 42.8%和 77.3%。

栽培要点：选择地势平坦，土壤PH值为7.8~9.0，土层深厚且避风、向阳的豆类、薯类或油料作物茬口的地块，忌连作；4月上、中旬播种，播后适度镇压；结合播种，分层施入尿素每亩7.5千克，磷酸二铵每亩15.0千克；亩播种量0.2~0.3千克，亩保苗7000~7500

株；株高达100~120厘米，实施培土防止倒伏；全生育期灌水4次，分别在苗期（6叶期后）、显穗至开花期（穗显出但未开花时）、灌浆初期（花期结束）和灌浆末期（乳熟期）。

③青藜3号

来历与类别：青海海西海藜（海杭）农业科技有限公司利用“群体组合杂交”（母本 PI614915，父本 30 个品系）的后代，经 4 轮分层混合选择(SMS, Bolivia 法)的群体。

特征特性：兼具高地藜及盐沼藜生态型特征。植株均高1.65—1.70米，通常多于3分枝，茎呈黄绿，茎基部或嫩茎对盐碱反应可呈紫红色，成熟时呈灰白色或紫红色。叶多呈深绿色，少数嫩叶对盐碱反应呈深紫，互生单叶，宽戟形，不等宽锯齿。穗头呈浅或深紫红色，球型复合总状花序。植株的主轴和花序轴具“无限生长”，植株的株高、分枝数及穗头分枝数会因栽培条件、生长期而有差异。株高在大于一定高度后对种子产量有负相关影响。

大田群体所产种子的99.9% 为乳白色，小于0.1%的为黄白色；粒径分布的为1.44毫米，最高约有73.5% 的籽粒粒径大于1.43毫米；千粒重大3.5克。种子粒径分布对土壤pH敏感，可在1.29-1.52米的范围内。维生素含量可达3.0mg/100g；含总蛋白14.6%，总脂肪3.61%，碳水化合物59.5%。

产量表现：在 pH~8.0、总盐度~0.3M NaCl相当量、中等肥力的适易土壤中栽培150-180天的大田作物平均产量可达187.5千克/亩。大田产量及千粒重对土壤盐度及pH敏感，并受栽培措施影响。在平均pH接近中性(pH7.3, 即无碱性胁迫)及中等肥力的土壤中，产量降至127 千克/亩左右。

栽培要点：以中等壤性土壤为佳，pH 在 8.0 左右，总盐度在 0.25—0.3M NaCl 当量。应避免芒硝 (Na₂SO₄·10H₂O) 地，土壤含 SO₄-2 >10%时完全抑制其萌发及生长。一般盐碱性耕地冬灌或春灌

均可，播种前细耙或旋耕，可联合精密点播；盐碱重且板结重的地以冬灌为佳。视土壤肥力可加基肥基肥，基肥以腐熟有机肥或复合肥为佳。播种以点播为佳，播种量 50-60 克/亩，每亩 6000-7000 株，行距株距分别以 45-50cm 厘米和 15-25 厘米为佳。不提倡用地膜，因可导至过度营养生长。植株在超过 1.75 米后，种子的粒径品质及产量会骤降，并有碍收割机收获。苗期管理时，4 叶期前不可浇灌，6 叶期至分枝期间除草，视长势可在分枝期间施氮肥 15-20 千克/亩。切忌苗期水肥过多而致过度营养生长。在德令哈地区，苗期最多灌一水，施一肥。 穗期和花期管理时，视长势可施氮肥 15-20 千克/亩。视降雨，或须在灌浆期浇灌一水，在德令哈地区，灌浆期灌水应在 9 月 7-15 日之间。收获时，需留有 15 天左右的后熟时间，并防湿以避免发芽。

从以上三个品种生长特性看，三个品种均属于植株高大、生长健壮的类型，田间适宜种植密度为 6000-9000 株（行距 50-60 厘米，株距 20-30 厘米），根据品种千粒重、田间出苗率、发芽率计算（不同地区不同品种千粒重见表 10），藜麦亩播种量在 0.20 千克-0.40 千克之间。

表 10-1 不同地区藜麦品种千粒重统计表

序号	品种编号	产地	品种名称	地点	穗色	千粒重	备注
1	15L1-01	乌兰	三江 3 号	希里沟镇	紫色	3.1	
2	15L1-02	乌兰	三江 3 号	希里沟镇	黄色	3.4	
3	15L1-03	乌兰	三江 1 号	希里沟镇	枚黄	3.5	
4	15L1-04	乌兰	西宁藜麦	希里沟镇	白色	3.2	
5	15L1-05	乌兰	三江 1 号	希里沟镇	白色	3.0	
6	15L1-06	乌兰	三江 2 号	希里沟镇	白色	2.8	
7	15L1-07	乌兰	rell	希里沟镇	白色	3.5	
8	15L1-08	乌兰	614515HX	希里沟镇	白色	3.1	
9	15L1-09	乌兰	1591	希里沟镇	白色	3.1	
10	15L1-10	乌兰	QLM01	希里沟镇	白色	2.6	
11	15L1-11	乌兰	天马 HX	希里沟镇	白色	2.5	
	平均					3.07	

	标准差					0.33	
	CV					0.11	

表 10-2 不同地区藜麦品种千粒重统计表

序号	品种编号	产地	品种名称	地点	穗色	千粒重	备注
12	15L2-01	都兰	贡杂 3 号	香日德镇 上柴源	红色	3.3	
13	15L2-02	都兰	贡杂 4 号	香日德镇 上柴源	黄色	3.7	
14	15L2-03	都兰	贡杂 5 号	查苏镇	红色	3.2	
15	15L2-04	都兰	贡杂 6 号	查苏镇	黄色	3.3	
	平均					3.38	
	标准差					0.22	
	CV					0.07	

表 10-3 不同地区藜麦品种千粒重统计表

序号	品种编号	产地	品种名称	地点	穗色	千粒重	备注
16	15L3-01	德令哈	real	一棵树	紫色	2.8	
17	15L3-02	德令哈	real	一棵树	黄色	2.5	
18	15L3-03	德令哈	real	一棵树	粉红色	2.3	
19	15L3-04	德令哈	柴达木红	尕海	紫色	3.2	
20	15L3-05	德令哈	贡杂 3 号	尕海	黄色	3.5	
21	15L3-06	德令哈	贡杂 3 号	尕海	米黄色	2.9	
22	15L3-07	德令哈	西宁藜麦	尕海	白色	3	
23	15L3-08	德令哈	三江 1 号	尕海	白色	3.3	
24	15L3-09	德令哈	三江 2 号	尕海	白色	2.9	
25	15L3-10	德令哈	rell	尕海	白色	2.9	
26	15L3-11	德令哈	614915HX	尕海	白色	2.9	
27	15L3-12	德令哈	1591	尕海	白色	2.7	
28	15L3-13	德令哈	QLM01	尕海	白色	3.0	
29	15L3-14	德令哈	天马 HX	尕海	白色	2.3	
	平均					2.87	
	标准差					0.35	
	CV					0.12	

表 10-4 不同地区藜麦品种千粒重统计表

序号	品种编号	产地	品种名称	地点	穗色	千粒重	备注
30	15L4-01	格尔木	农品堂 3 号	格尔木市 河西农场	黄色	3.7	贡杂 3 号
31	15L4-02	格尔木	农品堂 5 号	格尔木市 河西农场	黄色	3.4	贡杂 5 号
32	15L4-03	格尔木	三江 1 号	格尔木市 河西农场	红色	3.3	
33	15L4-04	格尔木	三江 1 号	格尔木市 河西农场	黄色	3.3	
	平均					3.43	

	标准差					0.19	
	CV					0.06	

表 10-5 不同地区藜麦品种千粒重统计表

序号	品种编号	产地	品种名称	地点	穗色	千粒重	备注
34	15L7-01	贵德		贵德县新街镇	黄色	3.1	
35	15L7-02	贵德		贵德县新街镇	红色	3.1	
	平均					3.1	
	标准差					0	
	CV					0	

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

按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分 标准的结构和编写》的要求进行编写。

标准的编制原则：遵循《中华人民共和国标准法》和国家标准化工作的有关规定。力求做到技术先进，经济合理，切实可行，有利于推动技术进步；相关标准和技术要求能够被科学试验和生产验证；标准具有前瞻性和可操作性，易于使用者接受。

五、主要条款说明

（一）由于藜麦属外来物种的特殊性，要求在制定标准时力争做到全面和具有本地特色

藜麦原产于南美洲，与菠菜、藜（灰条菜，青海省农田恶性杂草）同科同属，在我国算“外来物种”。假设像相关资料报道的藜麦具有“酷爱盐碱环境、耐瘠薄、耐干旱、适应性强”等特性，则种植需要慎重，因为这些特性都是“外来物种”易造成“外来物种入侵”的典型性状。多年来，我国在外来物种人为引进造成重大生态灾难的例子比比皆是，例如水葫芦、大米草等都是作为资源植物引入后失去控制，从而造成生态灾难的。本着科学的态度，对藜麦在青海引进试种进行生态安全性评价完全必要。

一个物种被带到一个新的生态环境中，由于相伴的生物天敌没

有同时带去，因此，它就可能没有天敌，可能无节制地繁衍，造成生态灾难。外来物种可以多种形式给本地物种带来危害，有时仅仅一个外来物种就可能打破原有生态系统的整体平衡，使稀有物种灭绝。外来物种成功入侵后，大量繁殖，迅速生长，难以控制。一个天然、稳定的生态系统，它的不同物种处于一种动态平衡中，当外界有在其自我调节程度之内的变动时，它可以经过一定时期的调整又达到平衡，而外来物种的入侵，则会打破这种平衡，甚至使它原有的生态平衡不能恢复。因此，对于藜麦在我省种植，各个部门必须加以足够的重视。

中国是世界上生物多样性最丰富的国家之一。但是，近年来，我国面临的外来生物入侵的压力越来越大，呈现出传入数量多、传入频率加快、蔓延范围扩大、发生危害加剧、经济损失加重的趋势。据统计，在国际自然保护联盟（IUCN）公布的全球 100 种最具威胁的外来生物中，我国已经有 50 余种，平均每年递增 1 至 2 种。有资料表明，目前已知中国至少有 380 种入侵植物、40 种入侵动物、23 种入侵微生物，对中国经济、社会发展造成巨大危害。中国近年来每年由外来物种造成的农林经济损失超过 570 亿元人民币。三分之一物种濒危由外来物种入侵造成，我国因为外来物种入侵造成的直接和间接损失每年达到 1198.76 亿元，占国内生产总值的 1.36%。

（二）目前国内颁布实施的藜麦标准很少，在制定我省标准时工作量较大

目前国内颁布实施的藜麦标准有：

LS/T 3245-2015 藜麦米

DB62/T 2742-2016 藜麦栽培技术规程

DB63/T 1535-2017 藜麦丰产栽培技术规范

DB63/T 1657-2018 藜麦青藜 2 号良种繁育技术规程

由于藜麦是近几年从南美洲引进来的外来物种，在藜麦原产地的安第斯山脉，气候属亚热带干燥夏季、温带干燥气候，海拔在3000

至4000米，温度2℃至35℃，降水150-1500毫米。藜麦可以在年降雨量仅50毫米的条件下生长，耐旱、耐盐碱，适宜在pH值4.5-9.5砂质壤土种植，但也依品种及种植而异。2014年-2016年，我省开展了“青海省藜麦安全性评价及种植研究”项目实施工作，从藜麦生物学特性、花器结构、授粉特性、细胞核倍性、藜麦对本地生态环境存在适应性变化现象、藜麦与本地生态环境、生物多样性和作物、杂草的竞争能力、藜麦田间昆虫的发病规律等进行了研究和探讨，并进行了大面积的试验验证，在藜麦丰产栽培技术、良种繁育技术、病虫害防治、新品种选育等方面也都做了大量工作。

《藜麦加工、包装、贮藏、运输技术规范》的制定，是在我们近年来研究的基础上，参照国家及部分省颁布的相关标准制定出来的。同时，也参考了正在广泛征求意见且待实施的国际藜麦标准的有关条款。该规范的制定，突出青海省情，从现有信息来源看，是国内第一个正在起草的藜麦加工、包装、贮藏、运输标准。在该规范起草过程中，引入了即将颁布的国际藜麦标准中的一些指标，使该规程的制定具有前瞻性和可操作性，而这些技术内容的确定，也是目前国内藜麦标准中没有的。

（三）引入国际藜麦标准，在国内藜麦界还没有先例，需要在实践中进一步验证

藜麦在引入我国之前，基本上是在发达国家和原产地食用，而我国引入藜麦的初衷是看中了藜麦的全营养和作为高端食品利用，因此，藜麦的营养品质是衡量藜麦质量最主要指标，而藜麦加工品质也是藜麦进入国际、国内市场的前提。我国在2015年颁布了第一个藜麦标准（LS/T 3245-2015 藜麦米），这个标准填补了我国没有藜麦标准的空白，但是，在标准制定过程中，还是在参照小杂粮的标准来制定藜麦标准，从而使这个标准形成后，在藜麦最重要的营养品质和加工品质方面缺少了判断指标。

表11 国际藜麦标准中的有关技术参数

项 目	最大限度[%]
破碎籽粒	3.0
损伤籽粒	2.5
发了芽的籽粒	0.5
有包衣籽粒	0.3
未成熟籽粒	0.9
项 目	最小限度[%]
蛋白质	13.0
项 目	最大限度[%]
皂甙	0.12
籽粒大小	范围[mm] 毫米
项 目	范围
特大粒	大于 2 毫米
大粒	大于 1.7 至 2 毫米
中粒	1.4 至 1.7 毫米
小粒	小于 1.4 毫米

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本规范由青海省海西州种子站、青海省种子管理站、中国科学院西北高原生物研究所主要负责起草，在起草过程中，省内主要藜麦生产、加工、销售企业青海三江沃土生态农业科技有限公司、海西海藜农业科技有限公司等单位协助该规范的起草工作，并积极配合编写人员，完成了多年的藜麦生产、加工、包装、贮藏、运输等方面的技术数据收集工作，因此，该规范的起草是在编写单位和藜麦企业共同创作而完成的。在该规范起草的后期，主要编写人员还将规范草案广泛征求了省内其他中、小型藜麦生产、加工和销售企业的意见，通过意见反馈和修改，最终形成了该意见讨论稿。因此，该规范起草过程中，各项技术参数和标准文本不存在重大意见分歧。

七、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况

目前国际藜麦标准正在制定和征求意见当中，我们引入了该标准征求意见稿的一些产品质量方面的指标，而这些指标大部分在国内唯

一一个藜麦米质量标准（LS/T3245）中没有的。

八、作为推荐性或强制性标准的建议及其理由

建议《藜麦加工、包装、贮藏、运输规范》作为推荐性标准发布实施。

九、贯彻标准的措施建议

（一）提高藜麦质量是当务之急

近几年，藜麦产品已经开始在国内成为销售和关注热点，国外产品也进入到国内市场，由于藜麦品种的生物学特性，气候和产地的不同，使得藜麦产品在国内市场的质量良莠不齐，价格差异悬殊，市场竞争秩序恶化，无序的竞争和恶劣的市场化境对藜麦产业的冲击开始显现。因此，需要制定统一的藜麦标准，达到规范市场环境、规范藜麦生产、加工等质量体系，确保藜麦产业健康和可持续发展。

（二）提高从业人员素质是重中之重

加强从业人员的专业技能培训工作，统一规范的藜麦生产、加工技术标准，有助于提高藜麦产品质量，提高藜麦产品市场竞争能力，提高企业效益和农民种植藜麦的积极性，营造一个良好的市场竞争环境。

（三）与国际藜麦标准接轨，保证藜麦质量和提高藜麦市场竞争力

目前，国外藜麦产品已经进入中国，同国外产品比较，国内藜麦无论从加工品质和营养品质上都大大落后于国外藜麦，我国藜麦标准的不健全是影响国内藜麦品质的重要因素，因此，要从技术、制度和管理等方面加大力度，提高藜麦生产、加工、销售等从业门槛。