

团体标准《当归种子生产技术规程》

编制说明

一、工作情况

(一) 任务来源

2020年6月20日，青海省农学会青农字【2020】02号《关于下达2020年第一批团体标准项目计划的通知》，青海大学申请的《当归种子繁育技术规程》团体标准被批准立项。

(二) 起草单位

大通县林业工作站、青海大学。

(三) 主要起草人

参加人员见表1。

表1 标准起草人员名单

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
王文义	男	副高	大通县林业站	负责人
段晓明	男	正高	青海大学	技术负责
张永禄	男	中级	大通县林业站	技术指导
王文德	男	副高	大通县林业站	结题材料
贾晓春	男	中级	大通县林业站	育苗试验
靳永庆	女	中级	大通县林业站	项目实施
何得龙	男	中级	大通县林业站	育苗试验
钟应霞	男	中级	海东市农牧业综合服务中心	数据分析
张萌	男	初级	青海省森林草原防火预警监测中心	育苗试验
康祎	女	中级	大通县种苗站	育苗试验
于梅	女	中级	大通县林业站	数据调查
杨继秀	男	初级	大通县林业站	数据调查

郭守琳	男	初级	大通县林业站	数据调查
马俊君	男	初级	大通县林业站	数据调查
董韶逸	男		大通董氏种植合作社	育苗管理

二、制定标准的必要性和意义

（一）必要性

2015年5月国务院正式发布了《中医药健康服务发展规划（2015-2020）》，2016年2月《中医药发展战略纲要规划（2016-2030）》出台，从国家层面编制中医药发展规划，标志着中医药发展已列入国家发展战略。

青海省是一个拥有丰富自然资源但经济发展相对滞后的贫困省份，高效率地开发利用省内丰富的各类天然资源是发展青海省地方经济的一个重要方面。青海省委、省政府明确提出要把资源战略作为发展青海地方经济的基本指导思想。鉴于青海省丰富的中藏药材资源，中藏药生产被青海省列入优势产业。2016年9月5日青海省政府办公厅日前印发《关于加快中藏药材种植基地建设的意见》，明确提出大力发展规模化、标准化和带动力强的中藏药材种植基地。一系列文件的出台，必将促进我省中藏药种植的快速发展。但是我省当归种植起步较晚，尚未形成规模化、标准化、产业化。没有有关的地方标准和行业标准，严重制约着其产业发展。

（二）意义

当归，别名干归、岷当归、金当归、当归身、涵归尾、当归曲、土当归，多年生草本。我国于1957年从欧洲引种欧当归进行栽培种植，甘肃东南部为主产地，甘肃岷县当归最具代表性，现如今主要分布于甘肃、云南、四川、青海、陕西、湖

南、湖北、贵州等地，均为栽培。当归具有补血活血、调经止痛、润燥滑肠、抗癌、抗老防老、免疫之功效，尤其在心血管和妇科临床医学方面极为显著。我国著名的《本草纲目》等大量医药著作中均对当归进行了详细的记载和论述，当归不论是药用还是食用都具有其独特的作用。

近年来，青海省依托气候冷凉、昼夜温差大、日照时数长、降水量充沛、土壤肥力好等利于药材生长的气候资源优势，当归种植面积不断扩大，已成为农民增收的新亮点。青海种植的当归种子、种苗多从甘肃岷县引进，我省基本是不生产种子，但是在实际种植过程中，制约当归种植的瓶颈始终是种子、种苗问题，一是大量从甘肃购买种苗，导致农民生产成本居高不下；二是种苗带病情况十分严重，造成当归品质下降；三是引进的种苗抽薹现象十分严重，有的农户会绝收，极大的挫伤了药农种药的积极性；四是从甘肃购进的种子品质不能保证，里面混有大量不合格种子，造成第二年严重抽薹。在党规种子中加入了许多“火药种”，导致种苗种有许多是“火药苗”；四是没有统一的种植规范，种植水平参差不齐。

通过本标准的建立，可以规范我省当归种子生产，从而培育出合格种苗，为我省当归产业发展提供保障，促进当归产业健康稳步发展，形成青海省新的优势特色农业。

三、主要起草过程

（一）前期研究基础

青海大学中药材团队自 2015 年开始开展了当归种植方面的研究与示范推广工作，先后承担了青海省科技厅“黄南州中藏药种植品种筛选及栽培技术研究”项目（编号为 2013-N-N10）、西宁市科学技术局“当归育苗及早薹控制和栽培配套技术示范”项目（编号：2017-T-15），西宁市科学技术局“无公

害当归、黄芪种植加工及生态防草布应用技术示范”项目（编号为 2018-Y-55），中央财政林业科技推广示范“黄南州林地特色中藏药种植与加工技术示范”（合同编号:ZCT2017-014）项目，中央财政林业科技推广示范“黄南州林地特色中藏药种植与加工技术示范”（合同编号:ZCT2017-014）项目。近年来，团队重点致力于当归种子、种苗繁育及规范化种植技术研究。这些研究结合完成的一系列项目，获取了关于当归生长生态环境要求、种子繁育、栽培技术等环节的全套资料，为本标准的制定提供了大量、翔实的试验数据和大面积推广应用资料，为制定《当归种子生产技术规程》团体标准打下了坚实的基础。

（二）成立起草小组，制定总体计划

为做好《当归种子生产技术规程》，专门成立了以王文义为组长，段晓明为副组长共计 15 人组成的规程起草工作小组，制定了总体计划。

（三）系统总结和归纳

2018 年 3 月，起草小组成员在前期研究工作的基础上，同时查阅了大量的国内相关文献资料，确定了《当归种子生产技术规程》团体标准的基本内容和思路，形成了该规程的基本构架。

（四）讨论审查

2020 年 9~10 月，在认真听取了繁种户和生产企业对标准的建议，经过实际操作后，结合 GB/T 3543、GB 20464、GB/T 7414 等相关的国家标准确定了本标准中需要的各项指标。最后，在广泛的征求了各方面专家和生产企业的意见和建议后，形成规程（送审稿）进行审查。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

(一) 标准制定严格按 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》，GB/T1.2《标准化工作导则第2部分：标准中规程性技术要素内容的确定方法》要求进行。

(二) 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。

(三) 本标准制定过程中参照的主要标准与准则见表2。

表2 参照标准与准则

序号	标准号	标准名称
1	GB/T3095	大气环境质量标准
2	GB4285	农药安全使用标准
3	GB5084	农田灌溉水质量标准

(四) 本标准与现行法律、法规和强标准没有冲突。

因我省没有现行颁布实施当归种子生产的标准，所以本标准的制定填补了我省这一领域内的空白，并完善了我省药用植物种植技术规范标准的现有体系。

五、标准主要条款的说明（包括试验，统计数据）

（一）植物学特征及生态习性

1、植物学特征

多年生草本，高0.4~1m。根圆柱状，分枝，有少数肉质须根，黄棕色，有浓郁香气。茎直立，绿白色或带紫色，有纵深沟纹，光滑无毛。叶三出式二至三回羽状分裂，叶柄长3~11cm，基部膨大成管状的薄膜质鞘，紫色或绿色，基生叶及茎

下部叶轮廓为卵形，长8~18cm，宽15~20cm，小叶片3对，下部的1对小叶柄长0.5~1.5cm，近顶端的1对无柄，末回裂片卵形或卵状披针形，长1~2cm，宽5~15mm，2~3浅裂，边缘有缺刻状锯齿，齿端有尖头；叶下表面及边缘被稀疏的乳头状白色细毛；茎上部叶简化成囊状的鞘和羽状分裂的叶片。复伞形花序，花序梗长4~7cm，密被细柔毛；伞辐9~30；总苞片2，线形，或无；小伞形花序有花13~36；小总苞片2~4，线形；花白色，花柄密被细柔毛；萼齿5，卵形；花瓣长卵形，顶端狭尖，内折；花柱短，花柱基圆锥形。果实椭圆至卵形，长4~6mm，宽3~4mm，背棱线形，隆起，侧棱成宽而薄的翅，与果体等宽或略宽，翅边缘淡紫色，棱槽内有油管1，合生面油管2。花期6~7月，果期7~9月。

2、生物学特征

(1) 种子特性

当归的种子薄片状，寿命短。在室温下，放置1年即丧失生命力；若在低温干燥条件下贮藏，寿命可达3年以上。当归种子内胚乳的体积最大，占种子的90%，它为种子的萌发提供营养基础。当温度达到6℃时，当归种子开始萌发，随着温度的升高，出苗速度加快。温度达到20~24℃时，种子萌发最快，一般4d就可发芽，15d内即可出苗。当归种子萌发时需要吸收大量的水分。当吸水量达到种子重量的25%时，种子开始萌动，但萌发速度较慢；当吸水量达到种子自身重量的40%时就接近其饱和点，种子的萌发速度加快。

(2) 生长发育习性

当归为多年生草本，但药材栽培过程中一般为三年。第一年为营养生长阶段，形成肉质根后休眠；第二年收获药材；需要采种子的留种株，第三年抽薹开花，完成生殖生长。抽薹开

花后，当归根木质化严重，不能入药。由于一年生当归根瘦小，性状差，因此生产上采用夏育苗（最好控制在5月中旬），用次年移栽的方法来延长当归的营养生长期，但一定要控制好栽培条件，防止当归第二年的“早期抽薹”现象。采用夏育苗后，当归的个体发育在3年中完成，头两年为营养生长阶段，第三年为生殖生长阶段。当归全生育期可分为幼苗期、第一次返青、成药期、第二次返青、抽薹开花期及种子成熟期五个阶段，历时700 d左右。

当归第一年从出苗到植株枯萎前可长出3~5片真叶，株高7~25 cm，根粗约0.2~0.8 cm，单根鲜重0.3~1.2 g左右。第二年4月上旬，气温达到5~8℃时，移栽后的当归开始发芽，9~10℃时出苗，称返青，大概需要15d左右。返青后，当归在温度达到14℃后生长最快，8月上、中旬叶片伸展达到最大值，当温度低于8℃时，叶片停止生长并逐渐衰老直至枯萎。

当归的根在第二年7月以前生长与膨大缓慢，但7月以后，气温为16~18℃时肉质根生长最快，8~13℃时有利于根膨大和物质积累。到第二次枯萎时，根长可达30~35 cm，直径可达2~6 cm。

第三年当归从叶芽生长开始到抽薹前为第二次返青。此时当归利用根内储存的营养物质迅速生根发芽。返青后半个月，生长点开始茎节花序的分化，约需30d，但外观上见不到茎，此时根不再伸长膨大，但储藏物质被大量消耗。从茎的出现到果实膨大前这一时期为抽薹开花期，根逐渐木质化并空心。随着茎的生长，茎生叶由下而上渐次展开，5月下旬抽薹现蕾，6月上旬开花，花期一个月左右。花落7~10d出现果实，果实逐渐灌浆膨大，复伞花序弯曲时，种子成熟。

(3) 环境条件的要求

当归适宜在海拔 2400~2900m 的高寒地区生长，喜凉爽湿润、空气相对湿度大的自然环境。当归叶片的解剖学研究发现，其叶片角质层不发达，叶肉内栅栏组织只有 1 层，海绵组织中有大的细胞间隙，由此说明当归属喜阴湿、不耐干旱的植物类型。当归对光照、温度、水分、土壤要求较严。在生长的第一年要求温度较低，一般在 12~16℃。当归生长的第二年，能耐较高的温度，气温达 10℃ 左右返青出苗，14~17℃ 生长旺盛，9 月平均气温降至 8~13℃ 时地上部生长停滞，但根部增长迅速。当归耐寒性较强，冬眠期可耐受零下 23℃ 的低温。水分对播种后出苗及幼苗的生长影响较大，是丰产的主要条件。雨量充足而均匀时，产量显著增多；雨量过大，土壤含水量超过 22%，容易烂根。当归苗期喜阴，怕强光照射，需盖草遮阳。

当归生长期相对湿度以 60% 为宜。二年生植株能耐强光，阳光充足，植株生长健壮。当归要求土层深厚、疏松肥沃、富含腐殖质的土壤。土壤酸碱度要求中性或微酸性。

当归是一种低温长日照类型的植物。必须通过 9~5℃ 的春化阶段和长于 12h 日照的光照阶段，才能生长旺盛，9 月平均气温降至 8~13℃ 时地上部生长停滞，但根部增长迅速。当归耐寒性较强，冬眠期可耐受零下 23℃ 的低温。水分对播种后出苗及幼苗的生长影响较大，是丰产的主要条件。雨量充足而均匀时，产量显著增多；雨量过大，土壤含水量超过 22%，容易烂根。当归苗期喜阴，怕强光照射，需盖草遮阳。因此产区都选东坡或北山坡育苗。当归生长期相对湿度以 60% 为宜。二年生植株能耐强光，阳光充足，植株生长健壮。当归要求土层深厚、疏松肥沃、富含腐殖质的土壤。土壤酸碱度要求中性

或微酸性。

当归是一种低温长日照类型的植物。必须通过 9~5℃ 的春化阶段和长 12h 日照的光照阶段，才能开花结果。而开花结果后植株的根木质化，有效成分很低，不能药用。因此生产中为了避免抽薹，第一年控制幼苗仅生长二个半月左右，作为种栽；第二年定植，生长期不抽薹，秋季收获肉质根药用。留种地第三年开花结果。

(二) 不同地膜、栽培模式对当归条形和产量的影响

1 材料与方法

1.1 试验地与整地

种植地点设置在大通县城关镇西关村，其海拔在 2780m，年平均气温 2.8℃，年降水量 580mm。土壤为栗钙土，有机质 18.34g/kg，全氮 1.03g/kg，全磷 1.76g/kg，全钾 21.43g/kg，pH 值 7.68。前茬作物为小麦。种植前 2~3d 翻至 25~35cm，亩施农家肥 2000kg，按化肥减量原则再施入尿素 5kg，二铵 20kg，硫酸钾肥 5kg，旋耕仔细耙平，待用。

1.2 试验时间

2019 年 4 月 20 日至 2019 年 10 月 20 日。

1.3 供试材料

1.3.1 种苗来源

供试当归苗 2019 年 1 月 10 日从甘肃岷县购买，品种为岷归二号，购买回的种苗存放在室外避风靠墙阴凉处，平排摆放，上面覆盖事先准备好的潮湿土 15cm。

1.3.2 地膜

黑色和白膜在当地农资部门购买，地膜厚度均为 0.01 mm，幅宽为 120cm，将部分地膜裁成 40cm 宽，每个地膜可栽 3 节，待用。

1.4 试验设计与小区设置

1.4.1 种苗挑选

种植时选择头稍尾完整、芦头大小一致（直径在4~6mm），生长健壮，无病害的种苗供试验用。

1.4.2 试验处理及栽植方式

试验设5处理3重复，单因子随机区组设计，各处理分别如下：

A处理：黑膜起垄全膜栽植。起高10cm、宽100cm的垄，垄沟宽20cm，用120cm幅宽的黑色地膜覆盖，覆膜要做到“平、展、实”三字要求。两边各压土10cm。每垄栽4行，株行距20cm，穴深15cm，每穴栽1株。具体方法是：用小铲开穴，每穴栽1苗。栽种时一手提苗（用中指将苗分开）放进穴中，另一手填土压实，填土至半穴时，将种苗轻轻上提，使根系舒展，之后覆土埋苗，厚度多为2~3cm，并压住地膜破口，防止风吹。每亩用苗量16670株。

B处理：白膜起垄全膜栽植。采用白膜，栽植方法同上。

C处理：黑膜半膜栽植。采用40cm宽的黑地膜，覆盖在地面，每隔2m在地膜上与种植方面的垂直面覆土，然后在膜两侧挖窝栽植当归1株，地膜两边再覆盖适量土，防止大风将地膜吹烂。再以间距30cm栽植第2行，再进行覆膜，依次类推。

D处理：白膜半膜栽植。采用白膜。栽植方法同上。

E处理：黑膜半膜露芽栽植。地边第1行先铺地膜，紧贴地膜边拉线，用开沟器紧贴拉线开沟，开沟深度在10~15cm，然后将当归苗按10cm的株距摆入开出沟的斜面上，芽头距地平面下1~2cm，取土覆盖，并进行镇压，再用地膜覆盖，覆盖时尽量靠近芽头，但不能将芽头盖住两个地膜的间距在

5cm左右的。再拉线，并紧贴线开沟，种植第2行，依次类推，直至将地块种完。每亩用苗量为16670株。

CK（对照）：不用地膜。拉线，用开沟器开沟，开沟深度在10~15cm，然后将当归苗按10cm的株距摆入开出沟的斜面上，芽头距地平面下1~2cm，取土覆盖，并进行镇压再拉线，并紧贴线开沟。行距40cm，种植第2行，依次类推，直至将地块种完。每亩用苗量为16670株。

1.4.3 小区设置

每个小区面积为12m²，每个处理3个重复，共18个小区，同时设保护行。

1.4.4 测定指标及方法

（1）测定指标

测定指标分别为：发芽天数、抽薹率、株高、冠幅、地上部鲜重、根长、归头长度、侧根数、骨子、粗度、根鲜重、亩产量。

（2）测定方法

①发芽期：种植以后，50%当归发芽所需的天数；

②成活率：栽种后30d，在小区内统计栽种了多少株苗，有多少株成活，计算出成活率；

③抽薹率：在6月25日，当归是否抽薹已成定局。在小区内统计栽种了多少颗苗，有多少颗抽薹，计算出抽薹率。

抽薹率(%)=样方内抽薹株数×100/样方内总株数

④株高、冠幅：植株从地面到叶最高点的高度为株高，每株当归地上部分最大处的面积为冠幅。在9月25日，每个小区内测20株当归株高、冠幅，取其平均值；

⑤根长：当归根的长度。10月15日采挖，每个小区内随机挖取20株、共60株，3个重复，取其平均值。

⑦归身长：整个当归是由侧根和归身构成，归身是指当归中部粗大部分，侧根在其上，当归条形好，即归身长度长。分别测其长度数、取平均值。

⑧骨子数：实际上就是当归比较粗的侧根，一般鲜根粗在1.2cm以上的侧根，我们将其从归身上剪下来，晾干后即可加工成骨子，可以加工成大小不一的切片。统计骨子数。

⑨根粗：当归一般最粗的部为是芦头，即为根粗。统计计算，取其平均值。

⑩单株鲜重：每一株当归，将泥土取净，称取重量即为单株鲜重。

亩产量：统计小区产量，折算成kg/亩。

1.5 田间管理

1.5.1 中耕除草

在苗出齐后，进行3次中耕除草，当苗高5cm时进行第一次中耕除草，要早锄浅锄。当苗高15cm时进行第二次锄草，要稍深一些。当苗高25cm进行第三次中耕除草。

1.5.2 拔除抽薹苗

栽种时应选用不易抽薹的品种，采取各种农艺措施降低早期抽薹率，对出现提早抽薹的植株，应及时拔除，否则会降低药材品质，同时大量消耗水肥，对正常植株产生较大的影响。

1.5.3 追肥

当归是深根性作物，需肥量较多，在营养生长期，高肥是促进根系发育、获得高产的重要因素，当归一生对氮、磷、钾的需求量大，只靠土壤往往供不应求，因此除施足底肥外，还应及时追肥。6~7月叶盛期前，选择下雨前追施2~3次尿素，8~9月根增长期间，用磷酸二氢钾进行叶面喷施2~3次。

1.5.4 采收

当归移栽后，于当年10月下旬，地上部分开始枯萎时，割去地上部分，在阳光下晾晒3~5d，加快成熟。采挖时力求根系完整无缺，抖净泥土，挑出病根，刮去残茎，置通风处晾晒。

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式对当归地上部茎叶的影响

试验结果见表2，从表中数据可以看出，不同种植方式对当归发芽有影响，E处理发芽期最短，为8d，其次是处理F、处理D、处理B，均为9d，处理C和处理A，时间最长，分别需要10d、11d，说明黑膜露芽种植露对当归发芽最有利；从成活率上分析，可以看出F处理最高可以达到95.2%；从当归苗的株高上可以较明显看出，处理E株高最高，达到61.4cm，其次是处理B，两者有极显著差异，处理A、B无显著差异；株高最小为对照，为54.3cm；从冠幅角度上分析，冠幅最大的是处理E，最小的是处理C，具体排序为E>B>F>A>D>C>CK。以上数据表明，在所有栽培方式中，以黑膜露芽种植，效果最佳，表现为发芽最早，成活率最高，抽薹率最低，株高最高，冠幅最大。

表2 不同栽培方式对当归地上部茎叶的影响

处理	发芽期 d	成活率 %	株高 cm	冠幅 cm ²
CK	9	81.3	54.3±0.3 d D	3245.5
A	11	91.5	58.3±2.0 b B	3326.4
B	9	90.3	59.1±0.2 b B	3406.8
C	10	87.2	55.6±0.4 cd CD	3196.8

2.2 对当归地下部分条形及产量的影响

2.3.1 对当归地下部条形的影响

试验结果见表3，从中可以看出，根长最长的是处理E，

其次是处理 F，分别是 30.2cm 和 29.8cm，两者无显著性差异，与对照有极显著性差异，对照与处理 C 有极显著差异，处理 D 根长 27.6cm，与处理 E 有显著差异；从归身长指标分析，处理 E、F 归身最长，表现最好，分别 13.8cm、14.1cm，其次为处理 D、E；在侧根方面，处理 A 侧根数最多，侧根数最少的是处理 E、F，条形最好；在骨子个数方面，处理 B 最多，达 15.6 个、其次是处理 A，两者有极显著差异，说明条形不好，以上说明当归种植采用地膜全覆盖种植，生产的当归侧根数偏多，骨子个数也增多，归身较短，商品性差。

表 3 不同种植方式对当归条形的影响

处理	根长 /cm	归身长 /cm	侧根数 条/株	骨子个数 /个
CK	27.8±0.56 b B	13.2±0.40 bB	18.4±0.55 d D	6.2±0.70 g F
A	23.4±0.36 e E	8.9±0.30 e E	23.4±0.55 a A	14.4±0.72 bB
B	24.3±0.30 d D	9.2±0.43 e E	22.8±0.30 b A	15.6±0.61 aA
C	26.4±0.45 c C	11.2±0.36 dD	20.4±0.60 c B	12.8±0.74 cC
D	27.6±0.45 b B	12.4±0.34 cC	20.8±0.60 c B	11.6±0.50 dD
E	30.2±0.85 a A	14.1±0.32 aA	17.8±0.66 eCD	9.8±0.55 eE
F	29.8±0.85 a A	13.8±0.57 aAB	17.6±1.05 e D	9.1±0.23 fE

2.2.2 对根重及产量的影响

试验结果见表 4，从表中可以看出，从根粗来看，根粗表现最好的处理 F、处理 E，分别为 4.6cm、4.5cm，两者无显著性差异，与处理 A、处理 B、处理 C 有显著性差异，说明采用露芽种植有利于根的生长；在根鲜重方面，也是这样的表现，其中处理 E 表现最好，根重达 356.4g，与处理 B 有极显著差异，根重的表现顺序为 E>F>B>A>D>C>CK；从亩产指标来看，处理 E 产量最高，达 1024.3kg，其次是处理 F，达 986.3kg，

两者有极显著差异，处理 D 产量最低，为 796.4 kg，均高于对照 724.6kg。以上表明，当归栽植中以露芽栽培为最佳，当归根的各种表现最好。

表 4 不同种植方式对当归产量的影响

处理	根粗 /cm	根鲜重 g/株	亩产 /kg
CK	3.8±0.44 bd B	276.3±1.45 f F	724.6±2.75 g F
A	4.2±0.35 abc AB	312.6±0.96 d D	924.5±3.75 c C
B	4.4±0.44 a AB	327.8±1.20 c C	878.6±2.73 d D
C	4.1±0.36 abcd AB	276.3±0.70 f F	867.6±0.58 e D
D	4.2±0.40 ab AB	282.9±1.12 e E	796.4±10.80 f E
E	4.6±0.30 a A	356.4±1.42 a A	1024.3±10.06 a A
F	4.5±0.35 a A	334.6±0.49 b B	986.3±9.01 b B

3 结论与讨论

3.1 采用地膜种植当归，可以提高当归产量，因为地膜增加了土壤含水量，提高了地温，使得当归生长更健壮，从而增加了当归的产量。

3.2 从对照生长情况来看，可以生产质量较好的当归，归身长，骨子少，但根粗较小，产量低，分析原因，一是草害比较严重，二是土壤受干旱条件影响，导致当归生长受阻，表现为产量较低。

3.3 黑膜露芽栽培，当归条形及产量略高于白膜，分析原因，可能是白膜由于存在杂草生长情况，在一定程度上与当归生长造成了肥料和水分竞争，同时当归是喜凉植物，黑膜比白膜可以有较大的温差，更有利于当归地上部的生长和地下部分的积累。

(三) 不同栽植密度对当归种子产量和质量的影响

1 材料与方方法

1.1 试验地与整地

种植地点设置在大通县城关镇西关村，其海拔在 2780m，年平均气温 2.8℃，年降水量 580mm。土壤为栗钙土，有机质 18.34g/kg，全氮 1.03g/kg，全磷 1.76g/kg，全钾 21.43g/kg，pH 值 7.68。前茬作物为小麦。种植前 2~3d 翻至 25~35cm，亩施农家肥 2000kg，按化肥减量原则再施入尿素 5kg，二铵 30kg，硫酸钾肥 5kg，旋耕仔细耙平，待用。

1.2 试验时间

2019 年 4 月至 2020 年 9 月。

1.3 试验材料

供试当归苗 2019 年 1 月 10 日从甘肃岷县购买，品种为岷归二号，购买回的种苗存放在室外避风靠墙阴凉处，平排摆放，上面覆盖事先准备好的潮湿土 15cm。

1.4 试验设计与方法

1.4.1 处理

行距定为 40cm，不同株距处理分别为：

处理 A：20 cm (8333 株/666.m²)

处理 B：30 cm (5555 株 /666.m²)

处理 C：40 cm (4167 株 /666.m²)，

处理 D：： 50 cm (3334 万株 /666.m²)，

处理 E： 60 cm (2778 株 /666.m²)，

1.4.2 小区设置

小区面积为 6.6m²，随机区组排列，三次重复，共 15 个小区。

1.4.3 种植与保苗

2019 年 4 月 15 日栽植，采用前面黑膜半膜露芽栽植方法，按行距 40cm，株距 10cm 进行栽种。2019 年按设计挖出多余当归。

1.4.4 田间管理

2019 年 4 月至 9 月按当归正常种植进行管理分别中耕除草一次，其它管理同大田。生长旺盛期至开花前每隔 15d 喷施磷酸二氢钾直至开花。

1.4.4 种子采收、脱粒

在移栽后翌年也就是当归生长第三年当归开花结种，当归种子成熟的标志是果穗下垂，果翅展开，种子饱满，颜色由紫色变为粉白色。为了保证种子质量，收种工作必须分期分批进行，要根据种子成熟情况边熟边采，熟一枝，剪一枝，切忌整株整片收割。果皮颜色由红变为褐色的为老熟种子，不能作种用，不再采收；青绿带白色的为嫩子，也不宜采收留种。采种时间选择在晴天上午 10 时左右露水干后采集。

采集的果穗按每 10~15 支扎成 1 把，悬挂在阴晾通风、干燥、无烟、无污染的室内，经过 2 个多月的通风干燥，即可脱粒。11 月中下旬至 12 月下旬，选择晴天，将风干的果

穗把 取下放在清洁、干燥的蓬布上晾晒 1~2 h，用手工或木梳子脱粒，保持种子完整，尽量剔除杂物。

当种由红色变白色时立即进行采收，因种子成熟期不一致，采取随熟随采的分期分批采收法，用法，用剪刀将成熟果穗逐个剪下，收后先将果枝倒挂阴干几天，使种子后熟。

2 结果与分析

试验结果见表 5，从表中可以看出，千粒重方面，E 处理与 D 处理没有显著差异，与 C 处理、B 处理、A 处理存在极显著性差异，E 处理当归种子千粒重最高，平均值 8.18 g；D 处理与 C 处理、B 处理、A 处理存在着极显著性差异，D 处理当归种子千粒重位于第二，平均值 8.16 g；C 处理当归种子千粒重位居第三，平均值 7.98 g，与 B 处理、A 处理存在极显著性差异；B 处理和 A 处理互相之间不显著，A 处理当归种子千粒重最小，为 7.58 g，由此说明，随着种植密度的减少，千粒重逐渐增大；在硬实率表现方面，E 处理硬实率最高，为 68.3%，D 处理次之，为 61.3%，两着有极显著差异，C 处理硬实率为 58.6%，B 处理硬实率为 48.5%，C 处理与 B 处理存在极显著差异，A 处理为 47.3%，A 处理与 B 处理没有显著差异，以上数据分析说明种植密度影响着硬实率，密度越大，硬实率越低；从小区产量分析，C 处理产量最高为 6.84kg，D 处理次之为 6.04kg，二着有极显著性差异，D 处理与 B 处理有显著性差异，B 处理与 E 处理无显著性差异，E 处理小区产量为 5.89kg，

A 处理产量最底，为 5.24kg，二着有极显著差异。

表5 不同栽植密度对当归种子质量和产量的影响

处理	株距 cm	千粒重 g	小区产量 kg
E	60	1.83±0.34 aA	5.69±0.34 cC
D	50	1.81±0.28 aA	5.95±0.21 bB
C	40	1.79±0.21 bB	6.04±0.36 aA
B	30	1.65±0.36 cC	5.91±0.28 bB
A	20	1.58±0.26 cC	4.78±0.23 dD

3 结论与讨论

不同栽植密度对当归种子质量和产量均有明显的影响，千粒重表现为，随着种植密度的减少，千粒重表现为逐渐增加，但密度减少到一定值时，千粒重差别不大；小区产量方面比较分析，在株距 40cm，行距 40cm 时，当归种子产量最高，此密度条件下当归千粒重为 1.79，达到当归种子质量标准，因此这种密度条件下生产当归种子最佳。

(四) 不同肥料对当归生长和种子产量、质量的影响

1 材料与方法

1.1 试验地概况与整地

同前

1.2 试验时间

2019 年 4 月至 2020 年 9 月。

1.3 试验材料

① 种苗

当归种苗从甘肃岷县引进，品种是“岷归 2 号”。移栽前将分级挑选，将小苗、分叉苗等剔除，使种苗均匀一致。根粗

在 0.4~0.7mm，根长 8~12cm，百根重 60~75g。

②肥料种类及施用量

商品有机肥：有机质 \geq 45.0%，青海专用肥厂生产的商品有机肥。

当归专用肥：青海专用肥厂生产，

复合肥：N：P：K=15：15：15 复合肥，史丹利农业集团股份有限公司生产；

化肥减量：采用有机肥+化肥

1.4 试验设计与方法

①施肥处理

CK：不施肥。

A1：亩施成品有机肥 300kg；

A2：亩施有机肥 300kg，尿素 5kg、二胺 30kg、硫酸钾 5kg。

A3：当归专用肥 100kg；

A4：亩施复合肥 100 公斤；

②小区设置

每个小区面积为 6.6m²，随机区组排列，三次重复，共 15 个小区。

③栽植、田间管理

2019 年 4 月 10 日进行栽植，栽植方法同前。在封垄前人工除草 3-次，从 6 月 5 日至开花前每隔 10 天打磷酸二氢钾一次。

④测定指标

在种子成熟时，测植株地上部分株高、分枝数、地上部鲜重（先将种子采下，然后将整个植株剪成 20cm 小截称重）、测种子产量、千粒重。

⑤种子采收

种子采收方法同前。

2 结果与分析

表6 不同肥料对当归地上部分及种子质量和产量的影响

处理	采收期	株高cm	枝叶干重 g	小区产量 kg	千粒重 g
CK	9.3	78.6	106.4	245.8±0.34 dD	1.34
A1	9.8	88.5	186.3	446.1±0.21 cC	1.58
A2	9.18	163.6	248.3	628.4±0.36 bB	1.89
A3	9.18	166.6	253.5	643.7±0.21 aA	1.93
A4	9.18	167.3	254.6	644.5±0.23 aA	1.93

试验结果见表6，从表中可以看出，采收期方面，对照组种子成熟最早，9月3日就成熟，A1处理推后5天，9月8日种子成熟，A2、A3、A4处理成熟期一致，均为9月18日，；株高方面，A3处理株高最高，其顺序是A3>A2>A4>A1>CK，分别是167.3cm、166.6cm、163.6cm、88.5cm、78.6cm；枝叶干重方面，A3处理最重，为254.3g、A2为253.5g、A4为248.3g、A1为186.3g、CK为106.4g；从种子产量来分析，A3处理产量最高，其次是A2处理、A4处理、A1处理，CK产量最低，各小区产量分别644.5g、643.7g、628.4g、446.1g、245.8g，A3处理和A2没有显著差异，与A3有极显著差异；分析千粒重指标，A3、A4处理最重，均为1.93g，其次是A2处理，为1.89g，A1处理为1.58g，CK最轻，为1.34g。

3 结论与讨论

3.1 肥料种类不同，均影响当归种子成熟时间，表现为低肥条件下，种子成熟期较早，施用化肥种子成熟期推迟。

3.2 肥料对当归植株个体生长有影响。在不施肥或纯有机肥条件下，表现为植株个体小，枝叶干重也小。如果采用有机肥，再进行化肥减量，当归生长个体与化肥差别不大。完全可以实现化肥减量。

（五）种子质量

1 千粒重测定

采用随机测量法，从纯净种子中随机取 1000 粒自然干燥的种子，用电子天平分别称重，重复 3 次取平均值，计算其千粒重。测得其千粒重为 1.92g。

2 种子净度测定

用四分法分别取种子 50g，区分出纯净种子、夹杂物和废种子并分别称重。

净度=纯净种子/（纯净种子+废种子+夹杂物）×100%，重复 3 次。测得其种子的净度为 90.2%。

3 种子含水率测定

采用 105℃恒重法。把种子放放预先烘至恒重的称量瓶内，用电子天平准确称重，然后打开瓶盖搭在称量瓶旁边，置于烘箱内调至 105℃，烘至恒重，再盖好瓶盖，放入干燥器内冷却至室温后准确称重，3 次重复，且差距不超过 0.5%。

种子含水率=(试样烘干前质量-试样烘干后质量)/试样烘干前质量×100%。测得其含水量率为 8.86%。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准在编制过程中向甘肃中医药大学、绵阳市农业科学研究院、天津农科院、青海师范大学、青海民族大学、青海农林科学院、青海省农业技术推广总站、西宁市蔬菜研究所、西宁市农业技术推广站等 8 家单位发放了《当归种子繁育技术规程》的电子版初稿征求意见，收到征求意见稿 8 份，经起草小组讨论后，采纳了相关意见。在此基础上，召开了专家评审会，又根据专家意见进行了修改完善，形成送审稿。

七、贯彻标准的措施建议

本标准技术性强，建议发布实施后，在广泛宣传的同时，以重点乡镇、种植大户、合作社为中心，严格按照技术规程组

织实施；针对不同的对象，有侧重点地进行培训和宣传，提高技术到位率和农民的技术素质，充分发挥本技术规程的作用，做到标准生产、规范生产、发挥标准在农业生产中应有的作用，推动当归种植产业向标准化方向发展。

八、预期的经济、社会效益

本标准可规范当归种子生产，对提高当归育苗质量，促进当归产业化发展，提高其产量和品质，合理优化农民种植结构调整，实现可持续利用，提高农民收入，满足当归药材市场需求等都具有重要意义。可以预期本标准在发布实施以后，可以一定程度上规范我省当归种子的生产，解决目前当归种子繁育技术落后等方面的问题。通过标准指导当归种子生产，降低种植成本，增加收入，满足市场需求，进一步形成该当归规模化生产和区域化布局，有效地把产品优势转化为经济优势，对促进青海中药材产业发展，创建我省优质中药材品牌都将发挥重要作用。

《当归种子生产技术规程》标准起草小组
二〇二〇年十二月二十九日