

《高原温室生姜栽培技术规程》 编制说明

标 准 名 称：高原温室生姜栽培技术规程

项 目 编 号：QHNX9-2020

制、修订类型：制定

主要起草单位：青海大学农林科学院（青海省农林科学院）

协作单位：大通县塔尔镇达盛农业发展有限公司
青海绿航农牧科技有限公司

归 口 单 位：青海省农学会

起草时间：2018 年 1 月---2020 年 12 月

一、工作简况

1. 任务来源

2020年06月10日，由青海大学农林科学院（青海省农林科学院）申请青海省农学会团体标准立项，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），制定《高原温室生姜栽培技术规程》（QHNX9-2020）。

2. 起草单位

青海大学农林科学院（青海省农林科学院）、大通县塔尔镇达盛农业发展有限公司、青海绿航农牧科技有限公司。

3. 主要起草人

姓 名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
咸文荣	男	研究员	青海省农林科学院	总负责
王树林	男	研究员	同上	品种引进
郭青云	女	研究员	同上	密度试验
来有鹏	男	副研究员	同上	肥料实验
李秋荣	女	副研究员	同上	编制说明
张林春	男	农艺师	互助县农业示范园区管委会	试验调查
侯延成	男	农艺师	湟中区蔬菜技术服务中心	试验调查
齐葆新	女	林业工程师	西宁市森林病虫害防治检疫站	试验调查
张东林	男	总经理	大通县塔尔镇达盛农业发展有限公司	试验调查

二、制定标准的必要性和意义

生姜是我国重要的经济作物之一，是世界上生姜产量最多的国家，是人们日常生活中不可缺少的调味蔬菜，市场价

格高。2016 年生姜种植 300 多万亩，产量 2000 万吨。出口中东、东南亚地区以及欧美、日本、韩国。

我省位于青藏高原的东南部，地理位置复杂，气候环境特殊，光照资源丰富，年总辐射量 5000-8000MJ/m²，有发展日光温室设施生产的良好光照和气候资源。截止目前，青海省以日光温室、大棚为主的设施农业已达 18.58 万栋，设施蔬菜年播种面积在 18.58~23.23 万亩，蔬菜产业是我省十大特色产业之一。

青海省生姜种植属空白，保护地具有发展生姜种植的优势。通过近几年的研究，高原温室气候、光照、土壤条件适宜生姜的生长，筛选出了适宜温室种植的生姜品种，确定了适宜的株行距、亩种植密度、施肥技术、温湿度管理等的栽培技术，掌握了温室生姜生物学特性，亩产量在 3000 公斤以上，每公斤售价 10 元以上，亩收入 30000 元以上，该技术已成熟，操作简便，产量高，效益显著，适宜在高原温室大面积示范推广，增加了本省蔬菜种植新品种，有利于蔬菜产业结构的调整，符合当下设施农业高效生产模式，对农业经济可持续发展具有重要意义。本标准规定了温室生姜品种、播前准备、底肥、块茎处理、播种、田间管理、病虫害防治、采收等技术的要求，在生产中具有指导意义。

高原温室生姜栽培技术规程是技术推广部门急需的技术支撑，可以直接服务农户、企业在温室中进行生产。

三、 主要起草过程

2018 年-2020 年青海省农林科学院承担了青海省科技厅下达的 “高原温室生姜、马铃薯、花生、嫁接辣椒套种高效栽培技术集成与示范（2018-NK-127）” 研究项目。分别在青海省农林科学院试验地、湟中区多巴镇、大通县塔尔镇、互助县五峰镇、尖扎县坎布拉镇、乐都区寿乐镇、西宁市区温室大棚中开展了生姜栽培技术试验研究和示范工作。近几年里，主要进行了以下方面的研究：从山东引进生姜品种资源，筛选出适宜高原设施种植的生姜品种；通过高原温室生姜肥料试验研究，筛选出 N、P、K 最佳的配比方案；生姜不同播种密度试验研究，确定了高原地区温室生姜最佳播种密度，总结出以合理的播种密度、最佳的施肥配比、栽培方法、病虫害防治为一体的高原温室生姜栽培技术。

四、 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

《高原温室生姜栽培技术规程》按照《青海省农学会团体标准制修订流程》规定，根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》，以及 GB/T20001.6-2017《标准编写规则 第 6 部分：规程标准》的有关规定，通过自主设计、研发高原温室生姜栽培技术流程，确定了青海高原生姜栽培技术规范主要内容，在试验资料和数据的基础上编写，与现行有关法律、法规、规章和强

制性标准没有抵触。

五、 主要条款的说明

1. 温室生姜品种筛选试验

本试验安排在青海省农林科学院植保所试验地日光温室中，海拔为 2270m，土壤为栗钙土，土壤肥力中等，前茬作物为生姜。亩施肥量：有机肥 3000Kg，复合肥 50Kg/亩，有效过磷酸钙 ($P_2O_5 \geq 12\%$) 50Kg/亩、农用硫酸钾 ($K_2O \geq 50\%$) 40Kg/亩、杀菌剂（多菌灵）1kg，表土稍干耙平按规定株行距起垄覆膜播种。

试验设 4 个处理（小黄姜、竹节姜、平顶 4 号、山农 1 号绵姜），三次重复，共 12 个小区，小区面积为 11.2m²。生姜起垄覆膜栽培，垄底宽为 0.80m，垄面宽为 0.70m，垄高为 0.10~0.15cm，垄沟为 0.30m（即 1 垄为 1.1m，0.80×0.30cm），起垄后覆黑地膜。生姜种植株行距为 0.20×0.40m。生姜播期为 3 月 1 日，播种深度为 8cm，每穴播种量为 60~100g。2019 年 11 月 19 日统一测产。

表 1 各品种主要生物学性状记载表

品种	茎粗 (mm)	株高 (cm)	分枝数 (个)	叶数 (个)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)
竹节姜	68.34	11.988	11.6	19.8	24.36	2.8
小黄姜	65.2	10.07	15.6	16.8	23.66	2.6
平顶 4 号	78.4	12.838	7	19.4	22.9	3.16
山农 1 号	71.17	13.212	10.2	19.6	22.58	2.58

表2 温室不同品种生姜产量方差分析

品种	折合亩产 (Kg/666.7m ²)			平均	差异显著性
	1	2	3		
竹节姜	2330.4	4126.3	2269.8	2908.6	b A
小黄姜	5099.6	5556.0	4760.8	5139.0	a A
平顶4号	2864.4	2133.0	3929.9	3035.3	b A
山农1号	3559.6	2965.6	3072.9	3199.6	b B

试验结果表明：小黄姜亩产量最高为5139.0Kg，其次为山农1号绵姜亩产量为3199.6Kg，其次为平顶4号亩产量为3035.3 Kg，竹节姜产量最低为2908.6Kg。通过方差分析，小黄姜产量与其他品种之间产量有极显著差异，山农1号绵姜、平顶4号、竹节姜三者之间没有显著性差异。

2. 温室生姜不同密度试验

本试验安排在湟中县多巴镇玉拉村日光温室中，土壤为栗钙土，土壤肥力中等，前茬为空闲地。垄宽 0.80m，垄沟 0.30m，垄高 0.20m，起垄双行覆膜种植，行距为 0.40m，株距分别为 0.20、0.25、0.30m、0.35m，即处理 A 为 0.20×0.40m 株距分别为 0.20、0.25、0.30m、0.35m，即处理 A 为 0.20×0.40m（160 株）、处理 B 为 0.25×0.40m（128 株）、处理 C 为 0.30×0.40m（108 株）、处理 D 为 0.35×0.40m（92 株），4 个处理，重复 3 次，共计 12 小区，小区面积 17.6m²。小区随机区组排列。施肥量、田间管理一致，测小区产量。

亩施肥量：腐熟的有机肥 3 方，尿素（N 46%）30Kg/亩，有效过磷酸钙（P₂O₅≥12%）60Kg/亩、农用硫酸钾（K₂O≥50%）40Kg/亩，田间管理一致。播种时间：2019 年 3 月 5 日。测

产时间：11 月 20 日。

表3 生姜 不同播种密度产量统计表

处理	小区产量(Kg/17.6m ²)				亩产量 (Kg/666.7m ²)			
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值
A	84.2	81.4	79.9	81.8	3189.6	3082.5	3025.4	3099.2 a A
B	77.0	79.9	78.0	78.3	2915.6	3025.2	2955.5	2965.4 b AB
C	76.7	73.8	75.0	75.2	2905.7	2795.6	2842.6	2848.0 c B
D	69.4	67.3	69.8	68.8	2628.4	2549.6	2644.6	2607.5 d C

生姜产量随着播种密度减小而减少，A 处理（0.20×0.40m）亩产量最高为 3099.2Kg，B 处理（0.25×0.40m）产量为 2965.4Kg，C 处理（0.30×0.40m）产量为 2848.0Kg，D 处理（0.35×0.40m）产量最低为 2607.5Kg。不同播种密度处理多重比较分析，A 处理、B 处理、C 处理和 D 处理四者间生姜产量有显著性差异，温室生姜种植行距 0.4m 时，最适宜株距为 0.20m，亩播种 6000 株。

3. 温室生姜肥料试验

试验地选择在乐都区高庙镇长里村温室中。前茬为辣椒地。试验地土壤为栗钙土，土壤肥力中等。

采用 L9(3³) 正交设计方案。即指氮、磷、钾 3 个因素，3 个水平，转换成尿素（N46%）、过磷酸钙(P₂O₅ 12%)、硫酸钾(K₂O 50%) 如表 2。A 因素为尿素(N 46%)，A₁（15.22Kg/666.7m²）、A₂（30.43Kg/666.7m²）、A₃（45.65Kg/666.7m²）；B 因素过磷酸钙（P₂O₅12%），B₁（41.67Kg/666.7m²）、B₂

(83.33Kg/666.7m²)、B₃ (125.0Kg/666.7m²)；C 因素硫酸钾(K₂O 45%)，C₁(26.67Kg/666.7m²)、C₂ (53.33Kg/666.7m²)、C₃ (80.0Kg/666.7m²)，9 个处理。小区面积为 10 m² (每小区 2 垄生姜)，株距 0.20m，小区随机区组排列，3 次重复。共 27 个小区。

肥料施用方法：过磷酸钙、硫酸钾总量的三分之一以底肥形式施入，生姜结球期过磷酸钙、硫酸钾分两次追肥施入，每次为总量的三分之一。尿素底肥施入总量的三分之二；三分之一尿素在苗期以追肥方式施入，腐熟的有机肥每亩 3000Kg 以基肥的形式一次施入。种植时间：2019 年 3 月 5 日，尿素苗期追肥时间：5 月 30 日，磷钾肥追肥时间：8 月 19 日第一次，9 月 5 日第二次；收获时间：2019 年 10 月 28 日。

表 4 温室生姜产量正交试验结果及统计分析 (kg/666.7m²)

处理号	1 A(尿素)	2 B(过磷酸钙)	3 C(氯化钾)	产量
1	22.83	41.67	22.22	2722.36
2	22.83	83.33	44.44	2710.79
3	22.83	125.00	66.67	2786.08
4	38.05	41.67	44.44	2840.96
5	38.05	83.33	66.67	2779.22
6	38.05	125.00	22.22	2669.94
7	53.28	41.67	66.67	2744.81
8	53.28	83.33	22.22	2560.45
9	53.28	125.00	44.44	2557.34
K ₁	8219.23	8308.13	7952.75	
K ₂	8290.12	8050.46	8109.09	
K ₃	7862.60	8013.36	8310.11	
1	2739.74	2769.38	2650.92	
2	2763.37	2683.49	2703.03	
3	2620.87	2671.12	2770.04	
R	142.51	98.26	119.12	

由表 4 可知，极差 RA 最大，最优水平为 A2，极差 RC 次之，最优水平为 C3，极差 RB 最小，最优水平为 B1，各因素主次顺序为尿素（A）>硫酸钾（C）>过磷酸钙（B），产量极差顺序为 最优组合元素为 A2B1C3，即亩用 46%尿素为 38.05Kg、12%过磷酸钙（P2O512%）41.67Kg、45%硫酸钾（K2O 50%）60.67Kg。

六、 重大意见分歧的处理依据和结果

本规范撰写前，就有关本标准的意义、可行性、应用前景、技术难点等，征求了中国科学院西北高原生物研究所、青海省种子站、青海省农业技术推广总站、青海师范大学、西宁市蔬菜研究所等单位作物育种、栽培相关等专业专家的意见，共征集到意见 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	前言	添加“本文件由青海省农学会监督实施”	青海省种子站	采纳
2	术语和定义	去除“温室生姜”术语和定义	中国科学院西北高原生物研究所 青海省种子站 青海省省农业技术推广总站 青海师范大学	采纳
3	4.1	改为“合理安排好前茬作物，忌	中国科学院西北高原生物研究所 青海省种子站	采纳

		连茬”		
4	文中	将“~”前后添加单位符号，单位符号要一致	中国科学院西北高原生物研究所 青海省种子站 青海省农业技术推广总站	采纳
5	5.3	去掉“一垄”1.1m	青海省种子站 青海省省农业技术推广总站	采纳
6	6	把“施肥”改为“底肥”	青海省种子站	采纳
7	7.1	去掉“淘汰瘦弱姜块”	青海省种子站	采纳
8	8.1	种植地区确定为“东部农业区黄河谷地、湟水谷地温室”	青海省种子站	采纳
9	9.1	“出苗”改为“出苗率”	中国科学院西北高原生物研究所 青海省种子站	
10	9.2、9.3	两条内容合并	青海省种子站	采纳

七、贯彻标准的要求、措施等建议

建议《高原温室生姜栽培技术规程》作为农学会团体标准发布实施。该标准发布后，标准归口单位将联系相关生产、经营和管理单位对该标准进行宣传和贯彻，并可由标准归口单位进行相应技术指导，全面推广引用该标准。

八、预期的经济、社会效益及其他应说明的事项

青海省生姜种植属空白，保护地具有发展生姜种植的优势。通过该标准的制定和实施，生姜可以在高原温室中生产，

亩产量在 3000 公斤以上，每公斤售价 10 元以上，亩收入 30000 元以上，生姜的种植增加了本省蔬菜新品种，有利于蔬菜产业结构的调整，增产增收显著，符合当下设施农业高效生产模式，对农业经济可持续发展具有重要意义。

建议该规程实施 5 年后，根据在实际生产中的应用情况再进行复审。