

农业行业标准
《热带作物品种审定规范
第 XX 部分：可可》

(征求意见稿)

编制
说明

《热带作物品种审定规范 第 XX 部分：可可》

起草组

2023 年 8 月

一、工作简况

（一）任务来源

2023年3月16日，农业农村部农产品质量安全监管司《关于下达2023年农业国家标准和行业标准制修订项目计划的通知》（农质标函〔2023〕51号），由中国热带农业科学院香料饮料研究所承担《热带作物品种审定规范 可可》农业行业标准的制定任务，项目编号为NYB-23042。本标准由农业农村部热带作物及制品标准化技术委员会归口，标准起草首席专家为李付鹏副研究员。在标准编制过程中，下达项目名称不能满足要求，本次送审将项目名称修改为《热带作物品种审定规范 第XX部分：可可》。

（二）起草单位

本标准牵头起草单位为中国热带农业科学院香料饮料研究所，起草参与单位为天舜（杭州）股份食品有限公司、海南兴科热带作物工程技术有限公司、海南好奇妙国际贸易有限公司。

本标准起草人分别由来自4家单位从事可可资源收集保存、品种育种以及产业化应用技术研究的11人组成，具体组成和任务分工见下表1。

表1 主要起草人及项目分工

姓名	性别	工作单位	职称/职务	项目分工
李付鹏	男	中国热带农业科学院香料饮料研究所	副研究员/主任	负责项目组织，以及资料收集、调查研究、标准起草及意见汇总
秦晓威	男	中国热带农业科学院香料饮料研究所	研究员/副所长	调查研究、验证试验、标准起草及意见汇总

宣鑫龙	男	天舜（杭州）股份食品有限公司	董事长	调查研究、意见的收集整理
章斌卿	男	海南好奇妙国际贸易有限公司	总经理	调查研究、验证试验
伍宝朵	男	中国热带农业科学院香料饮料研究所	助理研究员	调查研究、验证试验
贺书珍	男	海南兴科热带作物工程技术有限公司	助理研究员	调查研究、验证试验
闫林	男	中国热带农业科学院香料饮料研究所	研究员/主任	调查研究、验证试验
苏凡	女	中国热带农业科学院香料饮料研究所	研究实习员	征求意见收集整理、标准完善
薛超	男	中国热带农业科学院香料饮料研究所	研究实习员	协助资料收集和调查研究
王路	男	天舜（杭州）股份食品有限公司	经理	协助资料收集和调查研究
朱自慧	男	中国热带农业科学院香料饮料研究所	副研究员	调查研究、验证试验
符红梅	女	中国热带农业科学院香料饮料研究所	副处长	协助资料收集和调查研究

（三）主要工作过程

自任务下达后，中国热带农业科学院香料饮料研究所牵头成立了标准起草工作小组，确定了起草组成员，由长期从事可可种质资源收集评价、品种选育以及产业化应用相关专业的成员组成，并明确了工作小组职责和任务分工，制定了工作原则和详细实施方案。在标准制定过程中，始终坚持科研与实践相结合的原则，把多年来在可可种质资源与育种研究过程中总结的经验，经过科学的方法进一步加以验证、补充、完善，使之规范化和标准化。

1. 起草阶段

2023年1月—2023年7月，起草组进行资料收集整理、方案制定工作，并完成标准初稿。标准编写小组深入调研了我国可可新品种选育和审（认）定的现状，并系统分析了可

可种质资源收集评价、新品种选育等方面的研究成果，结合起草单位在该领域的研究基础，参考我国其它农作物品种审定规范编写的要素，针对可可品种审定需解决的技术性及操作性问题，于2023年7月形成《热带作物品种审定规范 可可》标准草案。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

按国家标准管理办法以及 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/T 1.2-2020 标准化工作导则（第2部分：以 ISO、IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则）等要求编写。本标准的制定遵循“先进性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的通用性、适用性、配套性和可操作性。标准的技术内容紧密联系我国可可品种审定的现状，根据我国可可生产实际，面向科研、教学、技术推广和生产等部门广泛征求意见，使标准先进、科学、实用。

（二）主要内容的依据

根据热带作物品种审定的要求、程序和步骤，本标准主要技术内容包括：审定要求、判定规则和审定程序等内容，并提出了2个规范性附录：可可品种审定现场鉴评内容和可可品种审定现场鉴评记录表。其中审定要求和附录是针对可可的品种特性以及具体实际情况而制定的，是本标准区别于其他作物品种审定规范的核心依据，所以本标准仅适用于可可品种的审定。

1 本标准规范性引用文件

本标准中所列的 3 个规范性引用文件：《NY/T 2668.20 热带作物品种试验技术规程 第 XX 部分：可可》（同步制定）、《NY/T 3977 热带作物种质资源描述规范 可可》、中华人民共和国农业部令 2012 年第 2 号《农业植物品种命名规定》，主要是作为引用与本标准有关的其他标准中的技术内容纳入所制定的标准中，并构成本标准的一部分内容，以保持相关标准技术内容的一致性和协调性。其目的是为了简化标准的编写工作，方便标准资料的收集，减少不必要的编辑性加工和修改，避免重复写出引用文件的内容而引起不必要的差错和标准间的不协调，也可避免增加标准的篇幅。

2 关于通过审定条件的说明

2.1 “基本要求”的设定

可可是多年生作物，种植 3 年后开始结果，可持续结果 30 年，育种周期长，新品种的示范推广将在多年内影响产业竞争力。因此申报品种应有明确的知识产权，应具有特异性、一致性和稳定性，具有生产需要的优良性状，且经过规范的品种比较试验、区域试验、生产试验验证后，认为确实有较高推广应用价值，才能申报品种审定。

2.2 “特定指标”的设定

根据标准起草组及国内有关人员多年的可可资源评价及育种、生产工作经验，可可品种审定适宜从以丰产性为育种目标的品种、以品质为育种目标的品种、以抗性为育种目标的品种、以特异性状为育种目标的品种等 4 个方面进行判

定。具体标准如下：

2.2.1 以丰产性为育种目标的品种

产量与对照品种相比，增产 $\geq 10\%$ ，经统计分析差异显著。

可可主要以生产可可豆为目的，同时兼顾鲜食；因此，大果、大粒、每果干豆重较大是可可重要的育种目标。标准编写小组对保存的 92 份可可核心种质资源的果实与种子的性状进行分析，发现平均果实重量为 583.70 g，其中大于 750 g 的种质有 7 份；平均果实长度为 165.39 mm，其中大于 190 mm 的种质有 12 份；平均果实宽度为 98.89 mm，其中大于 100 mm 的种质有 11 份；平均每果粒数为 34.19，其中大于 40 的种质有 11 份；平均种子长度为 23.58 mm，其中大于 25 mm 的种质有 18 份；平均种子宽度为 13.39 mm，其中大于 15 mm 的种质有 7 份；平均种子厚度为 7.89 mm，其中大于 10 mm 的种质有 2 份；平均每果干豆重为 40.45 g，其中大于 50 g 的种质有 14 份（表 2）。可可果实与种子性状相关性分析表明，每果干豆重与果实性状（果实重量、果实长度、果实宽度）和种子性状（每果粒数、种子长度、种子宽度、种子厚度）呈显著正相关。因此，以高产为育种目标的品种要求其单株干豆产量要显著高于对照品种，其他主要经济性状相当于或优于对照品种。按同步制定的本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 第 XX 部分：可可》规定确定对照品种。

表 2 可可种质资源农艺相关性状

编号	种质名称	果实重量(g)	果实长度(mm)	果实宽度(mm)	每果粒数(个)	种子长度(mm)	种子宽度(mm)	种子厚度(mm)	每果干豆重(g)
1	145号	487.84	153.26	85.87	35.00	20.72	13.38	7.18	42.14
2	146号	742.71	176.43	98.11	32.33	26.90	14.76	8.44	51.80
3	148号	770.50	188.60	100.26	39.67	22.53	13.82	9.03	55.76
4	149号	487.04	162.58	82.65	27.67	24.75	14.28	9.05	44.09
5	151号	829.66	176.01	102.61	41.00	23.29	12.62	8.75	51.95
6	152号	699.47	186.65	94.60	32.33	24.39	14.35	9.52	46.77
7	152号	583.69	170.08	93.56	32.67	26.81	15.13	6.65	42.47
8	153号	350.30	141.54	79.52	32.33	23.06	13.29	7.80	36.36
9	154号	492.44	166.13	86.04	34.67	22.13	13.80	7.10	37.89
10	156号	647.10	179.09	92.13	45.00	22.79	14.45	6.69	59.11
11	157号	628.66	192.47	86.91	40.67	20.92	11.13	8.59	38.93
12	159号	564.89	163.32	91.91	27.33	27.49	13.54	8.93	43.04
13	160号	451.60	146.12	84.94	23.33	21.97	12.09	7.39	24.66
14	165号	368.79	131.60	80.96	29.33	21.48	13.35	7.16	30.58
15	167号	539.52	166.24	89.15	35.50	22.35	12.86	7.21	36.31
16	168号	733.47	149.20	91.08	26.33	25.80	16.57	8.40	41.48
17	170号	640.27	164.45	95.54	38.67	21.92	12.82	7.93	43.82
18	172号	575.80	161.86	90.04	34.67	24.21	14.12	8.34	52.36
19	173号	806.75	218.46	99.38	23.67	25.75	12.62	9.47	30.42
20	175号	498.29	156.94	87.09	33.00	22.78	13.07	7.78	37.79
21	176号	727.01	208.35	91.44	23.00	25.60	13.04	9.91	31.13
22	177号	548.43	198.01	84.31	37.50	18.91	12.69	9.23	35.99
23	178号	497.95	175.16	77.44	38.33	23.24	12.49	7.41	43.85
24	179号	428.33	154.27	75.88	39.33	22.79	13.22	8.01	47.11
25	180号	447.33	160.97	81.64	38.00	21.28	11.35	7.47	31.42
26	185号	615.59	155.12	91.85	34.00	22.46	13.26	6.93	48.89
27	188号	519.82	155.94	90.88	31.33	23.63	13.21	8.06	33.82
28	R1-5	512.70	136.73	87.41	30.67	24.92	12.91	7.94	33.28
29	R1-9	510.26	134.16	90.18	36.33	24.71	13.01	8.02	33.55
30	R2-2	575.33	144.13	95.59	30.33	28.39	12.64	8.55	36.75
31	R2-11	402.16	144.91	83.08	43.67	25.62	12.75	8.36	45.50
32	R2-17	450.07	146.37	84.96	29.67	24.15	13.41	7.46	28.29
33	S5	397.82	136.37	80.60	34.33	24.46	15.23	6.12	40.04
34	S6	510.18	140.25	87.84	40.33	21.13	13.61	5.95	33.22
35	S8	541.72	168.87	84.83	32.67	20.93	13.01	8.61	28.61
36	S9	513.05	144.99	87.83	37.67	22.27	14.59	6.55	39.22
37	S10	434.61	141.77	83.56	32.33	25.08	14.37	6.85	42.07
38	S12	479.02	180.71	82.59	34.33	23.99	13.32	7.33	31.12
39	S15	617.25	188.54	87.14	36.67	20.30	12.57	7.26	37.14
40	S16	699.19	164.39	100.16	36.00	29.06	13.37	7.65	49.69
41	S21	390.91	157.45	78.89	33.67	23.80	13.95	7.64	40.45
42	S22	371.36	139.84	79.93	33.33	22.91	14.48	7.90	38.18

43	S38	413.84	156.21	83.73	40.33	21.04	12.97	7.08	40.26
44	S40	574.84	165.94	91.62	25.50	23.22	11.54	8.72	24.49
45	T414	468.08	174.91	81.70	37.00	23.54	10.82	8.31	34.69
46	Y1	407.65	130.82	85.53	39.00	24.42	14.00	6.47	40.75
47	Y4	554.55	159.91	91.74	36.00	24.57	13.61	6.98	33.43
48	Y6	597.06	164.76	93.36	31.00	23.07	11.86	8.69	35.06
49	Y27	314.00	146.11	71.46	32.67	22.36	13.41	7.38	31.03
50	Z1-1	644.53	155.20	98.63	26.00	26.38	14.91	7.73	41.03
51	Z1-9	573.45	168.39	90.12	37.00	24.34	14.63	7.20	48.20
52	Z1-14	575.10	169.82	91.93	28.00	24.59	15.10	9.46	49.48
53	Z1-20	672.01	161.13	100.50	34.33	24.41	14.93	8.07	51.80
54	Z2-12	433.84	161.59	82.01	31.67	19.80	13.08	6.80	32.73
55	Z3-12	610.98	190.18	86.83	52.67	21.29	13.11	6.88	61.38
56	Z4-6	630.17	161.14	93.40	24.67	24.88	12.85	9.74	29.11
57	Z4-11	644.63	187.68	94.02	26.00	25.74	14.10	8.55	40.21
58	Z4-20	674.25	161.97	99.79	35.67	24.89	15.89	6.49	53.44
59	Z5-8	548.67	149.71	88.60	39.50	22.06	13.46	7.11	41.31
60	Z5-13	733.53	153.68	103.47	31.67	23.66	13.51	11.72	38.05
61	Z6-2	525.93	182.97	90.27	33.00	21.88	11.78	6.99	30.58
62	Z6-18	602.71	159.11	96.76	34.00	24.05	12.61	7.02	34.51
63	Z7-2	632.52	156.51	93.03	30.67	24.02	13.13	8.39	42.00
64	Z7-6	590.84	194.59	88.63	40.33	22.32	11.62	6.75	38.78
65	Z7-10	743.43	204.63	94.93	38.67	23.16	13.08	7.56	43.12
66	Z7-16	645.89	144.19	98.75	34.00	23.55	13.86	6.74	40.85
67	Z8-6	729.25	162.32	103.30	42.67	24.65	12.84	7.10	51.42
68	Z8-18	530.99	173.49	85.50	36.00	24.13	13.90	7.31	48.36
69	Z9-7	598.83	174.31	91.87	39.67	22.86	13.91	7.15	48.55
70	Z9-14	674.65	196.20	93.78	38.67	22.19	11.31	8.11	34.78
71	Z10-1	445.32	126.72	100.87	47.00	19.36	10.66	5.82	34.69
72	Z10-6	511.46	141.93	94.48	36.67	23.55	13.42	6.42	38.82
73	Z10-13	883.53	166.01	107.76	23.67	26.75	16.49	8.44	41.18
74	Z10-16	914.01	194.85	97.68	40.00	21.34	13.18	7.32	47.25
75	Z10-19	748.48	165.49	97.22	36.00	22.01	12.79	6.92	41.08
76	Z11-1	435.52	167.39	79.08	30.00	20.17	11.43	7.12	22.08
77	Z11-5	755.83	185.62	95.22	44.33	23.98	13.81	7.21	54.21
78	Z11-16	533.42	156.49	87.95	37.33	22.04	14.66	7.59	50.58
79	Z12-2	626.24	188.07	89.52	36.00	24.33	14.28	9.10	53.74
80	Z12-7	943.23	199.02	119.04	31.67	27.87	14.15	10.07	53.37
81	Z12-14	1096.6	218.11	115.32	31.33	28.09	13.98	9.57	56.54
82	Z12-17	523.40	163.57	89.25	29.33	22.84	12.55	9.16	30.80
83	Z13-2	685.57	181.72	95.79	28.33	25.63	12.64	8.58	38.81
84	Z13-8	496.09	156.39	85.52	34.33	25.22	15.14	8.82	49.82
85	Z13-12	638.01	130.74	111.66	18.00	27.40	14.99	9.77	30.13
86	Z13-20	601.07	179.12	90.68	36.00	23.51	12.84	9.07	47.52

87	Z14-13	636.01	173.03	90.81	45.67	24.60	13.88	6.81	49.41
88	Z15-1	384.38	173.53	80.99	28.00	22.08	11.76	8.85	31.46
89	Z15-5	441.52	138.48	84.05	38.33	23.44	13.09	6.47	40.15
90	Z15-9	641.10	140.53	97.42	31.33	22.89	12.97	7.36	29.73
91	Z16-6	525.11	162.10	92.03	21.00	22.98	13.90	8.81	23.21
92	Z16-14	799.58	210.74	93.83	36.00	20.99	12.92	9.12	40.15

2.2.2 以品质为育种目标的品种

除高产外，优质也是可可另一个非常重要的育种目标。可可脂是制作巧克力的主要原料，是可可豆的主要经济成分；多酚具有抗氧化、抗炎作用，与健康密切相关；可可碱具有苦味，影响可可产品的口感。本标准编写小组测定了 68 份可可种质资源的可可脂和可可碱含量，结果表明可可种质的可可脂含量 36.00 % ~ 50.69 %、平均 45.56 %，可可碱含量 0.78 % ~ 1.82 %、平均 1.52 %（表 3）。因此，以优质为育种目标的品种要求可可脂含量、多酚含量、可可碱含量等品质性状 ≥ 1 项指标优于对照品种是比较符合实际的。按同步制定的本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 第 XX 部分：可可》规定确定对照品种。

表 3 可可种质资源可可脂和可可碱含量

编号	种质名称	可可脂 (%)	可可碱 (%)	编号	种质名称	可可脂 (%)	可可碱 (%)
1	145 号	42.19	1.55	35	Z4-6	40.64	1.51
2	146 号	50.22	1.51	36	Z4-11	46.94	1.75
3	148 号	47.92	1.53	37	Z4-20	38.33	1.30
4	151 号	45.77	1.59	38	Z5-8	39.33	1.54
5	152 号	45.64	1.69	39	Z5-13	46.88	1.50
6	152 号	45.49	1.70	40	Z6-2	46.56	1.42
7	153 号	42.21	1.52	41	Z6-18	44.90	1.30
8	154 号	46.34	1.56	42	Z7-2	47.93	1.66
9	159 号	45.68	1.48	43	Z7-6	49.12	1.40
10	168 号	44.50	1.54	44	Z7-10	45.84	1.66
11	170 号	44.71	1.53	45	Z7-16	45.97	1.56
12	173 号	39.94	1.46	46	Z8-6	49.49	1.53

13	178号	47.40	1.41	47	Z8-18	47.73	1.60
14	180号	42.81	1.70	48	Z9-7	48.99	1.54
15	S5	44.37	1.63	49	Z9-14	48.91	1.60
16	S6	41.49	1.46	50	Z10-1	47.29	1.55
17	S8	44.77	1.78	51	Z10-6	45.14	1.52
18	S9	44.90	1.45	52	Z10-13	48.57	1.62
19	S10	41.14	1.66	53	Z10-16	49.34	1.82
20	S12	39.05	1.74	54	Z10-19	45.52	1.45
21	S15	46.38	1.73	55	Z11-5	49.38	1.53
22	S16	43.71	1.79	56	Z11-16	48.05	1.34
23	S21	45.88	1.40	57	Z12-2	48.30	1.46
24	S22	45.24	1.44	58	Z12-7	44.99	1.64
25	S38	46.58	1.38	59	Z12-14	47.23	1.35
26	T414	40.32	1.37	60	Z12-17	47.07	1.48
27	Y1	48.54	1.48	61	Z13-2	46.48	1.42
28	Y27	45.03	1.52	62	Z13-8	47.28	1.69
29	Z1-1	45.62	1.43	63	Z13-12	46.63	1.41
30	Z1-9	41.72	1.66	64	Z13-20	46.69	1.58
31	Z1-14	48.11	1.60	65	Z14-13	36.00	0.78
32	Z1-20	46.28	1.44	66	Z15-1	50.69	1.44
33	Z2-12	49.71	1.67	67	Z15-9	42.46	1.32
34	Z3-12	46.82	1.18	68	Z16-6	44.94	1.35

2.2.3 以抗性为育种目标的品种

温度是影响可可种植、生长结果和地域分布的限制性气象因子。研究发现，可可的寒害主要发生在冬春季，当气温降至 15℃ 以下就会停止生长发育，若出现低于 10℃ 以下的寒潮，会引起枝梢枯死、叶片枯萎脱落、小果干枯，影响树势和当年产量。冬季寒害严重威胁了现有可可产区的发展，而要解决这一难题，选育抗寒品种尤为关键。

此外，随着可可种植面积的不断扩大，病虫害的影响也不断扩大。其中，常见的病害包括可可黑果病和丛枝病等，常见的虫害包括可可茶角盲蝽、介壳虫类、蛾类等。尤其是可可黑果病和茶角盲蝽对我国可可产业的威胁较大。在保证

可可主要农艺性状不改变的基础上，开展抗病性和抗虫性育种意义重大。

因此，以抗性为育种目标的可可品种要求抗黑果病、抗茶角盲蝽、抗寒性等特异性状 ≥ 1 项指标优于对照品种；其他主要经济性状与对照品种无显著差异。按本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 第XX部分：可可》（同步制定）规定确定对照品种。

2.2.4 以特异性状为育种目标的品种

可可是以生产可可豆为主要目的的一种热带作物，同时可可具有“老茎生花结果”特征，观赏性强，果肉酸甜可口，可直接食用。观赏与鲜食类型的品种也是可可育种的重要方向，根据NY/T 3977关于可可果实与果肉性状的要求，果实形状、果实颜色、果肉甜度、果肉香气等也是重要的性状指标。因此，以特异性状为育种目标的品种时，要求果实形状、果实颜色、果肉香气等特异性状 ≥ 1 项指标优于对照品种，其他经济性状与对照品种差异不显著。按本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 第XX部分：可可》（同步制定）规定确定对照品种。

2.3 关于判定规则的说明

申报品种除满足知识产权明确，符合命名要求，具有品种特异性、一致性、稳定性，经过系统品种选育试验外，如达到本说明2.2.1的全部要求，同时至少满足2.2.2中的1项要求均可判定为符合品种审定要求。

2.4 关于审定程序的说明

可可品种审定的内容主要是与产量、品质、生产技术以及特征特性有关的内容。审定需按如下程序进行：

申请主要是单位或个人在规定的时间内按要求向相关单位提出书面申请。

现场鉴评主要根据申请书随机抽取 1~2 个代表性的试验点作为现场鉴评地点，对申报品种的产量、品质等进行综合评价。

初审主要对品种比较试验、区域试验、生产试验报告等技术内容的完整性进行审查，评估品种试验中试验地点、对照品种的选择、试验设计、试验方法、试验年限等是否符合要求，对申请品种的植物学特征、生物学特性、主要经济性状（包括丰产性、品质等）和生产技术等进行检查；结合现场鉴评结果，对品种进行综合评价，提出初审意见。

终审是对申报书、现场鉴评综合评价、初审结果进行综合审定，提出终审意见，并进行无记名投票表决，赞成票超过与会专家总数 2/3 以上，通过审定。

2.5 关于附录的说明

本标准提出了 2 个规范性附录，即规范性附录 A：可可品种审定现场鉴评内容，规范性附录 B：可可品种审定现场鉴评记录表。现场鉴评是品种审定的重要程序，也是申请品种初审和终审的重要基础。因此，本标准以附录的形式，规定了现场鉴评的鉴评项目、鉴评方法以及现场鉴评记录表格式，以利于其规范化操作。由于可可为多年生作物，考虑到现场鉴评的即时性和实际操作的可行性，鉴评项目限于申请

品种的主要植物学特征、丰产性、品质特性和其他主要特异性状等。

三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济结果

（一）主要试验或验证的分析、综述报告

3.1 试验论证的主体

试验论证的主体包括本标准编制主持单位中国热带农业科学院香料饮料研究所，起草参加单位天舜（杭州）股份有限公司、海南兴科热带作物工程技术有限公司、海南万宁好奇妙商务有限公司。

3.2 试验验证的方法、手段

试验调查、会议研讨、委托检验、查阅文献、征求意见、标准审定等。

3.3 试验结果的统计分析

3.3.1 可可植物学性状

标准编写小组以中国热带农业科学院香料饮料研究所热带香料饮料作物种质资源圃保存的 106 份可可核心种质资源为材料，考察分析叶形、幼果颜色、果实形状、果顶形状等植物学性状。结果表明，叶形有卵圆形、倒卵圆形、椭圆形，其中倒卵圆形、椭圆形居多，分别占种质数量的 35.8 % 和 57.5 %，卵圆形占种质数量的 6.7 %；果实形状类型多样，果实形状有卵圆形、圆形、椭圆形、长椭圆形和倒卵形等，其中椭圆形为最主要类型，占种质数量的 63.2 %，其它形状均较少。果实颜色分未成熟果实颜色和成熟果实颜色，一般

情况下成熟果实颜色为黄色或橙黄色。可可种质未成熟果实颜色丰富多样,考察材料中中等绿色占 30.2%,其次为紫红色和灰绿色,灰绿色为特异种质,仅 ZYPB22-2 种质 1 份。果顶形状有圆形、钝圆、乳突形、腰形、钝尖、渐尖和锐尖 7 种,钝尖形、锐尖形和钝圆形居多,所占比例分别为 28.3%、19.8%和 18.9%(表 4)。根据鉴定评价结果,标准编写小组于 2020 年编制了 NY/T 3977 《热带作物种质资源描述规范 可可》,并于 2021 年发布。

表 4 可可供试材料幼果颜色和果顶形状性状鉴定

性状	评价分级	份数	百分比(%)	参考种质
幼果颜色	灰绿色	1	0.9	ZYPB22-2
	浅绿色	9	8.6	ZYPYZ5、ZYPWQ2、ZYPSZ1
	中等绿色	32	30.2	ZYPSZ17、ZYP1-19、ZYP2-8
	深绿色	13	12.3	ZYPSS4、ZYP1-2、ZYP4-10
	绿红色	10	9.4	ZYP1-18、ZYP7-3、ZYPB4
	浅红色	9	8.6	ZYPS9-2、ZYPSX3、ZYPSZ26
	中等红色	8	7.5	ZYP6-13、ZYPB7、ZYPSX6
	紫红色	20	18.7	ZYP10-10、ZYPSZ8
	紫色	4	3.8	ZYP2-4、ZYP6-6
果顶形状	圆形	2	1.9	ZYPB42-5、ZYP4-6
	钝圆	20	18.9	ZYP4-11、ZYP4-18、ZYPB38-3
	钝尖	30	28.3	ZYP7-3、ZYP7-9、ZYPKF2G
	乳突形	14	13.2	ZYPB45-7、ZYP10-5
	渐尖	5	4.7	ZYPB48-2、ZYP5-5、ZYPS12
	腰形	14	13.2	ZYP11-7、ZYP8-8、ZYPB6-6
	锐尖	21	19.8	ZYPB38-2、ZYP6-1、ZYP7-8

3.3.2 可可农艺相关性状

通过 92 份可可种质果实重量、果实长度、果实宽度、每果粒数、种子长度、种子宽度、种子厚度、每果干豆重性状进行分析,其平均值分别为 583.70 g、165.39 mm、98.89 mm、

34.19 粒、23.58 mm、13.39 mm、7.89 mm、40.45 g。每果干豆重与果实性状（果实重量、果实长度、果实宽度、每果粒数）呈极显著正相关，与种子性状（每果粒数、种子长度、种子宽度、单粒重）也呈极显著正相关，果实经济系数（每果干豆重/果实重量）与所有的果实性状均呈极显著负相关，仅与每果粒数、每果干豆重、单粒重呈极显著正相关。（表 5）

表 5 可可农艺相关性状间的相关系数

性状	果实重量	果实长度	果实宽度	每果粒数	种子长度	种子宽度	种子厚度	单粒重	每果干豆重	果实经济系数
果实重量 (g)	1									
果实长度 (cm)	0.59**	1								
果实宽度 (cm)	0.87**	0.29*	1							
每果粒数 (个)	0.19	0.09	0.07	1						
种子长度 (cm)	0.46**	0.08	0.52**	-0.04	1					
种子宽度 (cm)	0.28*	0.07	0.29*	-0.01	0.59**	1				
种子厚度 (cm)	0.31**	0.39**	0.21	-0.51**	0.19	0.24*	1			
单粒重 (g)	0.50**	0.23*	0.47**	-0.26*	0.69**	0.73**	0.65**	1		
每果干豆重 (g)	0.63**	0.31**	0.50**	0.46**	0.60**	0.64**	0.23*	0.70**	1	
果实经济系数 (%)	-0.45**	-0.32**	-0.47**	0.31**	0.1	0.36**	-0.1	0.39**	0.18	1

每果干豆重表型有明显差异，最轻的 ‘Z11-1’ 22.08 g，最重的 ‘Z3-12’ 61.38 g；92 份可可种质每果干豆重评价分

级情况为：小于 30 g 的种质有 8 份，30 g ~ 40 g 的种质有 35 份，40 g ~ 50 g 的种质有 35 份，大于 50 g 的种质有 14 份，分别占种质数量的 8.7 %、38.0 %、38.0 %、15.3 %。根据生产上可可主栽品种及不同种质每果干豆重，设定以高产为育种目标的品种要求其单株干豆产量要显著高于对照品种。

3.3.3 可可品质性状

通过 69 份可可种质可可脂含量、可可碱含量进行分析，其平均值分别为 45.56 % 和 1.52 %；69 份可可种质可可脂含量评价分级情况为：小于 37.5 % 的种质有 1 份，37.5 % ~ 42.5 % 的种质有 12 份，42.5 % ~ 47.5 % 的种质有 38 份，大于 47.5 % 的种质有 18 份；69 份可可种质可可碱含量评价分级情况为：小于 1.0 % 的种质有 1 份，1.0 % ~ 1.4 % 的种质有 12 份，1.4 % ~ 1.8 % 的种质有 55 份，大于 1.8 % 的种质有 1 份。根据生产上可可主栽品种及不同种质品质，设定以品质为育种目标的品种的品种要求可可脂含量、多酚含量、可可碱含量等品质性状 ≥ 1 项指标优于对照品种，其他经济性状与对照品种差异不显著。

3.3.4 可可抗逆性状

在可可抗寒性方面，标准编写小组在寒潮期间对 38 份可可种质资源进行抗寒性评价，将可可抗寒性程度分成 5 级，标准如下：I 级 果实生长正常， $\leq 10\%$ 成熟叶片叶色黄色；II 级 $1/8$ 果实表面颜色出现黑色果实比例 $> 30\%$ （果实寒害 1 级），成熟叶片叶色黄色比例 $> 10\%$ 、 $\leq 30\%$ ；III 级 $1/4$ 果实表面颜色出现黑色果实比例 $> 30\%$ （果实寒害 2 级），

成熟叶片叶色黄色比例 $> 30\%$ 、 $\leq 50\%$ ；IV级 1/2 果实表面颜色出现黑色果实比例 $> 30\%$ （果实寒害 3 级），成熟叶片叶色黄色比例 $> 50\%$ 、 $\leq 70\%$ ；V 级 3/4 果实表面颜色出现黑色果实比例 $> 30\%$ （果实寒害 4 级），成熟叶片叶色黄色比例 $> 70\%$ 。供试材料的抗寒性分为 5 级，从强到弱分别包含 3、22、10、2、1 份种质，耐寒与极不耐寒种质份数均呈现低比例趋势（表 6）。其中，VN-sv6、INA-t5 种质田间抗寒性最强，叶片受害率分别为 15.9%、15.6%，1 级抗寒等级果实比例分别为 9.1%、9.8%。THA-o6 种质田间抗寒性最弱，叶片受害率为 70.5%，4 级抗寒等级果实比例为 62.2%。

表 6 可可种质抗寒性评价

种质	叶片冻害率 /%	果实寒害等级率/%				综合评定等 级
		1 级	2 级	3 级	4 级	
VN-o62	32.9	48.6	35.9	9.9	0.0	III级
THA-o10	14.3	22.0	8.0	8.0	8.0	II级
THA-o6	70.5	73.2	62.2	62.2	62.2	V 级
INA-t5	15.6	9.8	2.0	0.0	0.0	I级
INA-t1	26.3	37.1	33.6	0.0	0.0	III级
VN-tr2	34.1	54.8	47.8	0.0	0.0	III级
THA-t4	27.5	39.7	6.9	6.9	0.0	II级
THA-t9	22.9	47.3	34.4	3.8	3.8	II级
INA-f2	36.4	63.5	46.0	46.0	0.0	III级
SBRI-f5	15.1	50.0	33.3	4.2	0.0	II级
SBRI-f21	33.8	61.5	42.3	18.3	18.3	III级
INA-f6	54.2	72.7	62.6	49.5	0.0	IV级
INA-f8	28.0	28.8	0.0	0.0	0.0	II级
INA-s5	19.8	36.7	25.5	4.1	4.1	II级
THA-s4	75.8	65.3	34.7	0.0	0.0	III级
SBRI-s9	8.8	35.0	20.0	0.0	0.0	I级
SBRI-s10	15.6	58.5	24.4	0.0	0.0	II级
SBRI-s13	25.8	54.7	34.9	0.0	0.0	II级
VN-sv5	29.4	31.1	0.0	0.0	0.0	II级
VN-sv6	15.9	9.1	0.0	0.0	0.0	I级
SBRI-e7	16.9	32.1	0.0	0.0	0.0	II级
SBRI-e18	25.6	31.7	31.7	14.4	8.7	II级
SBRI-n2	33.8	35.8	0.0	0.0	0.0	II级
SBRI-n9	27.8	40.5	13.7	0.0	0.0	II级
COM-e8	33.8	33.6	12.7	0.0	0.0	II级
COM-e12	41.4	33.3	8.8	2.6	0.0	II级
SBRI-e19	58.8	60.5	7.0	0.0	0.0	II级
SBRI-n1	46.1	68.4	46.5	24.6	0.0	III级

SBRI-n4	41.1	68.0	53.3	0.0	0.0	Ⅲ级
ECU-n9	34.7	66.2	48.6	4.1	0.0	Ⅲ级
ECU-n12	43.3	60.7	54.5	2.7	0.0	Ⅲ级
ECU-n15	44.8	67.2	28.4	28.4	0.0	Ⅱ级
PNG-tn5	27.5	72.1	23.3	0.0	0.0	Ⅱ级
ECU-ev1	47.4	43.6	21.8	0.0	0.0	Ⅱ级
ECU-ev3	31.2	39.2	0.0	0.0	0.0	Ⅱ级
ECU-ev6	59.7	66.7	63.1	36.9	0.0	Ⅳ级
ECU-ev9	26.7	48.9	3.4	0.0	0.0	Ⅱ级
ECU-ev10	28.4	18.3	8.6	0.0	0.0	Ⅱ级

在可可生产中，病虫害影响产量与品质，导致收益降低。目前，国内针对可可主要病害和虫害开展抗病性和抗虫性育种的工作和研究基础较薄弱，但以抗病性和抗虫性为育种目标在可可产业上具有重要应用前景。以抗寒性、抗病性、抗虫性为可可育种目标时，若缺乏专业资质机构，申请者可根据试验地寒害、病害和虫害的具体发生情况对寒害或相应病虫害进行观测、记载及抗性鉴定；若有专业资质机构可以检测的应由有资质的专业机构进行检测并提供检测报告。

3.4 实施标准的可行性

本标准制定的起草单位从事可可资源评价、育种、栽培、生产和科研等方面的工作，掌握了大量相关的数据资料，熟悉品种审定的程序，积累了丰富的经验，制定的《热带作物品种审定规范 第XX部分：可可》符合可可产业发展要求；标准完成后，印发我国可可主产区海南、云南等省份专门从事可可或热带作物生产、推广、科研等相关单位广泛征求意见，标准的技术内容得到了充分完善。

（二）技术经济论证、预期的经济效果

可可是全球性的热带作物，也是我国热带独具特色的经济作物，在海南、台湾等省区有规模化栽培。本标准参照国内同类最新标准的编写框架并结合可可自身特点，在大量实

际调研的基础上制定了《热带作物品种审定规范 第 XX 部分：可可》，技术上处于国内先进水平。可可品种审定规范的制定和实施，使品种选育科学开展，使品种试验工作有章可循，有据可依，对公平、公正地开展可可新品种试验，加速我国可可产业良种化进程，具有十分重要的意义；同时通过实施该标准，选育经济性状突出、一致的优良品种，应用后可提高可可产品的竞争力。由于可可是首次制定该标准，初步估计标准影响力 5 年以上。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准在研究与编制过程中，查阅了大量的资料文献，在国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）的标准中没有查阅到可以参考的国际标准或国外同类标准。

国内农业领域虽已制定实施了可可种质资源描述规范、可可品种 DUS 测试指南，但目前可可品种审定规范和可可试验技术规程等方面尚属空白，尚未见相关的标准。本标准参照国内同类标准的编写框架并结合可可自身特点制定了《热带作物品种审定规范 第 XX 部分：可可》，处于国内先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

在国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）的标准中没有查阅到可以参考的国际

标准或国外同类标准，因此在标准制定过程中未引用或采用国际国外标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准的制定过程中严格贯彻《中华人民共和国标准化法》等国家有关法律、方针、政策和规章等，严格执行 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》等强制性国家标准和行业标准。与相关的各种基础标准相衔接，遵循了政策性和协调统一性的原则。本标准与有关的现行法律、法规和强制性标准不存在冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和 implementation 日期的建议等措施建议

本标准不涉及有关国家安全、保护人体健康和人身财产安全、环境质量要求等有关强制性标准或强制性条文等的八项要求之一，因此，建议将其作为推荐性标准颁布实施。

标准发布实施后，建议开展标准的培训工作，使相关机构和相关实施单位的技术人员掌握技术办法；根据标准实施情况，适时对本标准进行修订和完善；为了体现本套标准的系统性和可操作性，本标准要求与《热带作物品种试验技术规程 第 XX 部分：可可》标准联合发布实施。

十、其它需要说明的事项

无。

参考文献

- [1] 房一明, 谷风林, 初众, 徐飞, 谭乐和, 赖剑雄. 发酵方式对海南可可豆特性和风味的影响分析. 热带农业科学, 2012(2):71-85.
- [2] 谷风林, 房一明, 刘红, 卢少芳, 谭乐和. 可可发酵过程中蛋白质降解与吡嗪类化合物变化分. 热带作物学报, 2012,33(12):2267-2272.
- [3] 李付鹏, 王华, 伍宝朵, 赵溪竹, 秦晓威, 赖剑雄. 可可果实主要农艺性状相关性及其产量因素的通径分析. 热带作物学报, 2014, 35(3): 448-455.
- [4] 李付鹏, 秦晓威, 朱自慧, 王华, 赵溪竹, 赖剑雄. 不同处理对可可种子萌发以及幼苗生长的影响. 热带农业科学, 2015, 35(5): 5-8.
- [5] 李付鹏, 秦晓威, 伍宝朵, 赵溪竹, 王华, 朱自慧, 赖剑雄. 可可蔗糖磷酸合成酶基因家族进化及组织表达分析. 热带作物学报, 2015, 36(9): 1608-1613.
- [6] 李付鹏, 秦晓威, 郝朝运, 闫林, 伍宝朵, 赖剑雄. 可可核心种质遗传多样性及果实性状与 SSR 标记关联分析. 热带作物学报, 2016, 37(2): 226-233.
- [7] 李付鹏, 谭乐和, 秦晓威, 郝朝运, 宋应辉, 赖剑雄. 成龄可可嫁接换种技术. 中国热带农业, 2017, 77:72-74.
- [8] 李付鹏, 谭乐和, 秦晓威, 郝朝运, 宋应辉, 赖剑雄. 可可嫁接成活率研究. 种子, 2018, 37(2):94-97.
- [9] 李付鹏, 伍宝朵, 秦晓威, 闫林, 赖剑雄. 可可种质资源抗寒性初步评价及低温胁迫下生理响应. 热带作物学报, 2019, 40(11):2135-2141.
- [10] 李付鹏, 伍宝朵, 吴刚, 朱自慧, 秦晓威, 赖剑雄. 6个不同可可品系(品种)比较试验. 热带作物学报, 2021, 42(6): 1625-1631.
- [11] 秦晓威, 郝朝运, 吴刚, 李付鹏, 赖剑雄. 可可种质资源多样性与创新利用研究进展. 热带作物学报, 2014, 35(1): 188-194.
- [12] 秦晓威, 郝朝运, 李付鹏, 赖剑雄, 谭乐和, 宋应辉. 可可种质资源果实色

- 泽多样性分析. 热带作物学报, 2016, 37(2): 254-261.
- [13] 秦晓威, 李付鹏, 郝朝运, 贺书珍, 赵溪竹, 赖剑雄, 谭乐和, 宋应辉. 不同基因型可可资源挥发性香气成分分析. 热带农业科学, 2018, 38(05): 49-54+61.
- [14] 桑利伟, 刘爱勤, 孙世伟, 高圣风, 苟亚峰, 谭乐和. 海南省可可黑果病病原鉴定及其发生规律. 热带作物学报, 2014, (8): 1586-1591.
- [15] 王政, 孟倩倩, 孙世伟, 李付鹏, 刘爱勤, 高圣风, 苟亚峰. 茶角盲蝽对不同可可种质果实及其挥发物的行为反应. 热带作物学报, 2021, 42(2): 512-518.
- [16] 谢薇, 赖剑雄, 秦晓威, 朱自慧, 李付鹏. 54份可可种质资源主要品质性状表现及相关分析. 南方农业学报, 2021, 52(8): 2174-2182.
- [17] NYT_2667.5-2016 热带作物品种审定规范 第5部分: 咖啡
- [18] NYT_2667.12-2018 热带作物品种审定规范 第12部分: 椰子
- [19] NYT 2667.13-2019 热带作物品种审定规范 第13部分: 木菠萝
- [20] NYT 2667.18-2022 热带作物品种审定规范 第18部分: 莲雾
- [21] NY/T 3975-2021 植物品种特异性、一致性和稳定性测试指南 可可
- [22] NY/T 3977-2021 热带作物种质资源描述规范 可可