

国家自然资源资源共享平台项目资助

农作物种质资源技术规范丛书 (4-8)

结球甘蓝种质资源描述规范和数据标准

Descriptors and Data Standard for Cabbage
(*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. and
***Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* Zenk)**

李锡香 方智远 等 编著

中 国 农 业 出 版 社

《农作物种质资源技术规范》

总 编 辑 委 员 会

主 任 董玉琛 刘 旭

副主任 (以姓氏笔画为序)

万建民 王述民 王宗礼 卢新雄 江用文

李立会 李锡香 杨亚军 高卫东

曹永生 (常务)

委 员 (以姓氏笔画为序)

万建民 马双武 马晓岗 王力荣 王天宇

王克晶 王志德 王述民 王玉富 王宗礼

王佩芝 王坤坡 王星玉 王晓鸣 云锦凤

方智远 方嘉禾 石云素 卢新雄 叶志华

白建军 成 浩 伍晓明 朱志华 朱德蔚

刘 旭 刘凤之 刘庆忠 刘威生 刘崇怀

刘喜才 江 东 江用文 许秀淡 孙日飞

李立会 李向华 李秀全 李志勇 李登科

李锡香 杜雄明 杜永臣 严兴初 吴新宏

杨 勇 杨亚军 杨庆文 杨欣明 沈 镛

沈育杰 邱丽娟 陆 平 张 京 张 林

张大海 张冰冰 张 辉 张允刚 张运涛

张秀荣 张宗文 张燕卿 陈 亮 陈成斌

宗绪晓	郑殿升	房伯平	范源洪	欧良喜
周传生	赵来喜	赵密珍	俞明亮	郭小丁
姜全	姜慧芳	柯卫东	胡红菊	胡忠荣
娄希祉	高卫东	高洪文	袁清	唐君
曹永生	曹卫东	曹玉芬	黄华孙	黄秉智
龚友才	崔平	揭雨成	程须珍	董玉琛
董永平	栗建光	韩龙植	蔡青	熊兴平
黎裕	潘一乐	潘大建	魏兴华	魏利青

总审校

娄希祉 曹永生 刘旭

《结球甘蓝种质资源描述规范和数据标准》

编写委员会

主 编 李锡香 方智远

副主编 刘玉梅 沈 镡

执笔人 李锡香 方智远 刘玉梅 沈 镡 王海平
宋江萍

审稿人 (以姓氏笔画为序)

王淑芬 冯兰香 朱国仁 刘 肃 孙德岭

张凤兰 张恩慧 张晓伟 周光凡 胡 鸿

侯喜林 钮心恪 曹永生 梁 燕 詹 云

审 校 王 素

《农作物种质资源技术规范》

前 言

农作物种质资源是人类生存和发展最有价值的宝贵财富，是国家重要的战略性资源，是作物育种、生物科学研究和农业生产的物质基础，是实现粮食安全、生态安全与农业可持续发展的重要保障。中国农作物种质资源种类多、数量大，以其丰富性和独特性在国际上占有重要地位。经过广大农业科技工作者多年的努力，目前已收集保存了 38 万份种质资源，积累了大量科学数据和技术资料，为制定农作物种质资源技术规范奠定了良好的基础。

农作物种质资源技术规范的制定是实现中国农作物种质资源工作标准化、信息化和现代化，促进农作物种质资源事业跨越式发展的一项重要任务，是农作物种质资源研究的迫切需要。其主要作用是：①规范农作物种质资源的收集、整理、保存、鉴定、评价和利用；②度量农作物种质资源的遗传多样性和丰富度；③确保农作物种质资源的遗传完整性，拓宽利用价值，提高使用时效；④提高农作物种质资源整合的效率，实现种质资源的充分共享和高效利用。

《农作物种质资源技术规范》是国内首次出版的农作物种质资源基础工具书，是农作物种质资源考察收集、整理鉴定、保存利用的技术手册，其主要特点：①植物分类、生态、形态，农艺、生理生化、植物保护，计算机等多学科交叉集成，具有创新性；②综合运用国内外有关标准规范和技术方法的最新研究成果，具有先进性；③由实践经验丰富和理论水平高的科学家编审，科学性、系统性和实用性强，具有权威性；④资料翔实、结构严谨、形式新颖、图文并茂，具有可操作性；⑤规定了粮食作物、经济作物、蔬菜、果树、牧草绿肥等五大类 100 多种作物种质资源的描述规范、数据标准和数据质量控制规范，以及收集、整理、保存技术规程，内容丰富，具有完整性。

《农作物种质资源技术规范》是在农作物种质资源 50 多年科研工作的基础上,参照国内外相关技术标准和先进方法,组织全国 40 多个科研单位,500 多名科技人员进行编撰,并在全国范围内征求了 2 000 多位专家的意见,召开了近百次专家咨询会议,经反复修改后形成的。《农作物种质资源技术规范》按不同作物分册出版,共计 100 余册,便于查阅使用。

《农作物种质资源技术规范》的编撰出版,是国家自然科技资源共享平台建设的重要任务之一。国家自然科技资源共享平台项目由科技部和财政部共同立项,各资源领域主管部门积极参与,科技部农村与社会发展司精心组织实施,农业部科技教育司具体指导,并得到中国农业科学院的全力支持及全国有关科研单位、高等院校及生产部门的大力协助,在此谨致诚挚的谢意。由于时间紧、任务重、缺乏经验,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正,以便修订。

总编辑委员会

前 言

结球甘蓝通常指十字花科 (Cruciferae) 芸薹属 (*Brassica*) 甘蓝种 (*oleracea*) 中顶芽能形成叶球的变种 (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), 为二年生草本植物。别名洋白菜、包菜、圆白菜、卷心菜、莲花白等, 常简称为甘蓝。染色体数 $2n=2x=18$ 。结球甘蓝以叶球供食用, 每 100 克鲜菜含水分约 94 克, 碳水化合物 2.7~3.4 克, 粗蛋白 1.1~1.6 克, 粗纤维 0.5~1.1 克, 维生素 C 38~41 毫克。可炒食、煮食、凉拌、腌渍或制干菜。与结球甘蓝同样演化自不分枝羽衣甘蓝类型的孢子甘蓝 (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* Zenk) 因其腋芽能形成小叶球, 在此亦列入结球甘蓝之中。

大多数学者认为, 甘蓝起源于地中海沿岸的一种一年生不结球的野生甘蓝杂草 (*Brassica oleracea* var. *oleracea*)。也有学者 (Yarnell, 1956; Harberd, 1972) 认为它起源于地中海地区的 4 个野生近缘种 (*Brassica oleracea*, *Brassica cretica*, *Brassica insularis* 和 *Brassica rupestris*) 的复合体。

甘蓝种可分为 6 个变种。分别是结球甘蓝变种 (*Brassica oleracea* var. *capitata*), 木立花椰菜变种 (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), 孢子甘蓝变种 (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*), 羽衣甘蓝变种 (*Brassica oleracea* var. *acephala*), 球茎甘蓝变种 (*Brassica oleracea* var. *caulorapa*), 和野生甘蓝变种 (*Brassica oleracea* var. *oleracea*)。野生甘蓝变种 (*Brassica oleracea* var. *oleracea*) 大约在公元前 600 年, 由希腊人栽培驯化成不分枝的、饲用羽衣甘蓝。后来这种羽衣甘蓝又分化出 3 个类型, 即分枝细茎类型、髓状茎类型和高茎类型。公元 9 世纪一些不结球的甘蓝类型已成为欧洲国家广泛种植的蔬菜。经长期的人工栽培和选择, 大约 13 世纪, 在德国, 由不分枝的羽衣甘蓝分化出结球甘蓝 (Helm, 1963), 在意大利分化出皱叶甘蓝。14 世纪在英国, 形成了红色和白色结球甘蓝。

分枝细茎的羽衣甘蓝类型大约在 1576 年进化成木立花椰菜，并于 15 世纪在法国的南部形成现在栽培的花椰菜 (*Brassica oleracea* var. *botrytis* subvar. *Cauliflora*)，青花菜也是从木立花椰菜中分化出来的一个亚变种 (*Brassica oleracea* var. *botrytis* subvar. *cymosa*)。抱子甘蓝变种大约于 1750 年起源于比利时，可能与结球甘蓝同样演化自不分枝羽衣甘蓝类型。大约在 13~14 世纪的德国，由“髓状茎类型”羽衣甘蓝进化成球茎甘蓝。而“高茎类型”的羽衣甘蓝则进化成现在栽培的甘蓝类牧草。

结球甘蓝 16 世纪从欧洲传入加拿大，17 世纪传入美国，18 世纪传入日本。自 16 世纪开始通过下列途径传入中国：通过缅甸传入中国云南；通过俄罗斯传入中国黑龙江和新疆；通过海路传入东南沿海地区。20 世纪 20 年代以来，中国与欧洲、美洲各国的往来日益增多，又引入了许多不同的结球甘蓝种质资源，使得结球甘蓝在中国的栽培得到了进一步的发展。

世界各地普遍栽培甘蓝类蔬菜，全世界收获面积 314.6 万多公顷，总产量 6 810.5 万吨。甘蓝类蔬菜的主要种植区分布在欧洲、美洲和亚洲。其中印度收获面积 28 万公顷，俄罗斯收获面积 16.9 万公顷，美国收获面积 8.7 万公顷，印度尼西亚收获面积 6.8 万公顷。结球甘蓝是中国东北、西北、华北等较冷凉地区春、夏、秋的主要蔬菜，华南、西南、华东等地冬、春也大面积栽培。中国甘蓝类蔬菜收获面积 166.9 万公顷，居世界各国之首，占全世界收获总面积的 53%；总产量 3 259.1 万吨，占世界总产量的 47.9% (FAO, 2004)。中国结球甘蓝的播种面积和总产量分别为 89.8 万公顷和 2 985.8 万吨，在主要蔬菜中分别排位第四和第五。

结球甘蓝种质资源是甘蓝新品种选育、遗传理论研究、生物技术研究和蔬菜生产的重要物质基础。发达国家十分重视甘蓝种质资源的收集、保存和研究工作。据欧洲芸薹属数据库 (The ECP/GR Brassica Database) 的资料显示，欧洲收集保存甘蓝类种质资源 10 414 份，结球甘蓝 4 437 份。美国收集保存甘蓝类蔬菜种质 1 907 份，结球甘蓝 1 000 余份。

结球甘蓝虽不是中国原产，但是传入中国已经有几百年的历史，经在各地的长期栽培、驯化和选择，形成了适于各地不同生态条件的遗传资源。目前，国家农作物种质资源库已收集保存国内外甘蓝类种质资源 549 多份，其中结球甘蓝 223 份，并对其农艺性状进行了初步鉴定，还对部分

种质的抗性、品质等进行了鉴定和评价,筛选出一批抗病、抗逆、优质的优良种质。

规范标准是国家自然资源平台建设的基础,结球甘蓝种质资源规范标准的制定是国家农作物种质资源平台建设的重要内容。制定统一的结球甘蓝种质资源规范标准,有利于规范结球甘蓝种质资源的收集、整理和保存等基础性工作,为整合全国结球甘蓝种质资源创造良好的资源和信息共享环境和条件;有利于保护和利用结球甘蓝种质资源,充分挖掘其潜在的经济、社会和生态价值,促进全国结球甘蓝种质资源研究的有序和高效发展。

结球甘蓝种质资源描述规范规定了结球甘蓝资源的描述符及其分级标准,以便对结球甘蓝种质资源进行标准化整理和数字化表达。结球甘蓝种质资源数据标准规定了结球甘蓝种质资源各描述符的字段名称、类型、长度、小数位、代码等,以便建立统一的、规范的结球甘蓝种质资源数据库。结球甘蓝种质资源数据质量控制规范规定了结球甘蓝种质资源数据采集全过程中的质量控制内容和质量控制方法,以保证数据的系统性、可比性和可靠性。

《结球甘蓝种质资源描述规范和数据标准》由中国农业科学院蔬菜花卉研究所主持编写,并得到了全国甘蓝科研、教学和生产单位的大力支持。在编写过程中,参考了国内外相关文献,由于篇幅所限,书中仅列主要参考文献,在此一并致谢。值得指出的是,由于甘蓝抗逆性和品质特性等方面的研究基础相对薄弱,某些评价方法尚不成熟,有待进一步的研究和实践检验。由于编著者水平有限,错误和疏漏之处在所难免,恳请批评指正。

编著者

二〇〇六年十二月

目 录

前言

一 结球甘蓝种质资源描述规范和数据标准制定的原则和方法	1
二 结球甘蓝种质资源描述简表	3
三 结球甘蓝种质资源描述规范	9
四 结球甘蓝种质资源数据标准	30
五 结球甘蓝种质资源数据质量控制规范	46
六 结球甘蓝种质资源数据采集表	80
七 结球甘蓝种质资源利用情况报告格式	84
八 结球甘蓝种质资源利用情况登记表	85
主要参考文献	86

— 结球甘蓝种质资源描述规范和数据标准制定的原则和方法

1 结球甘蓝种质资源描述规范制定的原则和方法

1.1 原则

- 1.1.1 优先采用现有数据库中的描述符和描述标准。
- 1.1.2 以种质资源研究和遗传育种需求为主, 兼顾生产与市场需要。
- 1.1.3 立足中国现有基础, 考虑将来发展, 尽量与国际接轨。

1.2 方法和要求

- 1.2.1 描述符类别分为 6 类。
 - 1 基本信息
 - 2 形态特征和生物学特性
 - 3 品质特性
 - 4 抗逆性
 - 5 抗病虫性
 - 6 其他特征特性
- 1.2.2 描述符代号由描述符类别加两位顺序号组成。如“110”、“208”、“501”等。
- 1.2.3 描述符性质分为 3 类。
 - M 必选描述符 (所有种质必须鉴定评价的描述符)
 - O 可选描述符 (可选择鉴定评价的描述符)
 - C 条件描述符 (只对特定种质进行鉴定评价的描述符)
- 1.2.4 描述符的代码应是有序的。如数量性状从细到粗、从低到高、从小到大、从少到多排列, 颜色从浅到深, 抗性从强到弱等。
- 1.2.5 每个描述符应有一个基本的定义或说明。数量性状应指明单位, 质量性状应有评价标准和等级划分。
- 1.2.6 植物学形态描述符应附模式图。
- 1.2.7 重要数量性状应以数值表示。

2 结球甘蓝种质资源数据标准制定的原则和方法

2.1 原则

2.1.1 数据标准中的描述符应与描述规范相一致。

2.1.2 数据标准应优先考虑现有数据库中的数据标准。

2.2 方法和要求

2.2.1 数据标准中的代号应与描述规范中的代号一致。

2.2.2 字段名最长 12 位。

2.2.3 字段类型分字符型 (C)、数值型 (N) 和日期型 (D)。日期型的格式为 YYYYMMDD, 如 1995 年 3 月 8 日的格式为 19950308。

2.2.4 经度的类型为 N, 格式为 DDDFF; 纬度的类型为 N, 格式为 DDFF, 其中 D 为度, F 为分; 东经以正数表示, 西经以负数表示; 北纬以正数表示, 南纬以负数表示。如 “12136” 即东经 121°36', “3921” 即北纬 39°21'。

3 结球甘蓝种质资源数据质量控制规范制定的原则和方法

3.1 采集的数据应具有系统性、可比性和可靠性。

3.2 数据质量控制以过程控制为主, 兼顾结果控制。

3.3 数据质量控制方法应具有可操作性。

3.4 鉴定评价方法以现行国家标准和行业标准为首选依据; 如无国家标准和行业标准, 则以国际标准或国内比较公认的先进方法为依据。

3.5 每个描述符的质量控制应包括田间设计, 样本数或群体大小, 时间或时期, 取样数和取样方法, 计量单位、精度和允许误差, 采用的鉴定评价规范和标准, 采用的仪器设备, 性状的观测和等级划分方法, 数据校验和数据分析。

二 结球甘蓝种质资源描述简表

序号	代号	描 述 符	描述符性质	单 位 或 代 码
1	101	全国统一编号	M	
2	102	种质库编号	M	
3	103	引种号	C/国外种质	
4	104	采集号	C/野生资源或 地方品种	
5	105	种质名称	M	
6	106	种质外文名	M	
7	107	科名	M	
8	108	属名	M	
9	109	学名	M	
10	110	原产国	M	
11	111	原产省	M	
12	112	原产地	M	
13	113	海拔	C/野生资源或 地方品种	m
14	114	经度	C/野生资源或 地方品种	
15	115	纬度	C/野生资源或 地方品种	
16	116	来源地	M	
17	117	保存单位	M	
18	118	保存单位编号	M	
19	119	系谱	C/选育品种或 品系	
20	120	选育单位	C/选育品种或 品系	

(续)

序号	代号	描述符	描述符性质	单位或代码
21	121	育成年份	C/选育品种或品系	
22	122	选育方法	C/选育品种或品系	
23	123	种质类型	M	1: 野生资源 2: 地方品种 3: 选育品种 4: 品系 5: 遗传材料 6: 其他
24	124	图像	O	
25	125	观测地点	M	
26	201	子叶颜色	M	1: 浅绿 2: 绿 3: 深绿 4: 紫绿 5: 紫
27	202	下胚轴颜色	M	1: 黄绿 2: 绿 3: 深绿 4: 紫绿 5: 紫
28	203	株高	M	cm
29	204	株幅	M	cm
30	205	株型	M	1: 直立 2: 半直立 3: 半开展 4: 开展
31	206	外叶颜色	M	1: 浅绿 2: 绿 3: 深绿 4: 浅灰绿 5: 灰绿 6: 深灰绿 7: 紫绿 8: 紫
32	207	外叶形状	M	1: 扁圆 2: 近圆 3: 卵圆 4: 倒卵圆 5: 椭圆
33	208	外叶叶缘	M	1: 全缘 2: 波状 3: 锯齿
34	209	叶缘波纹大小	M	1: 小 2: 中 3: 大
35	210	外叶裂刻	M	0: 无裂刻 1: 浅裂 2: 深裂 3: 全裂
36	211	外叶叶面	M	1: 平滑 2: 微皱 3: 皱 4: 多皱
37	212	叶面蜡粉	M	0: 无 1: 少 2: 中 3: 多
38	213	叶面光泽	M	0: 无 1: 有
39	214	外叶叶翼	O	0: 无 1: 有
40	215	外叶叶脉	M	1: 不明显 2: 中 3: 明显

(续)

序号	代号	描述符	描述符性质	单位或代码
41	216	外叶翻卷	O	1: 向上 2: 平直 3: 向下
42	217	外叶长	M	cm
43	218	外叶宽	M	cm
44	219	叶柄长	M	cm
45	220	中肋长	M	cm
46	221	叶柄及中肋颜色	M	1: 乳白 2: 绿白 3: 浅绿 4: 绿 5: 灰绿 6: 蓝紫 7: 紫红
47	222	叶柄宽	M	cm
48	223	叶柄厚	M	cm
49	224	叶柄横切面形状	M	1: 扁平 2: 三角 3: 扁圆 4: 半圆 5: 圆
50	225	外叶数	M	片
51	226	外茎长度	M	cm
52	227	叶球色	M	1: 绿白 2: 黄绿 3: 浅绿 4: 绿 5: 深绿 6: 蓝紫 7: 紫红
53	228	叶球形状	M	1: 扁圆 2: 近圆 3: 椭圆 4: 倒卵圆 5: 心脏形
54	229	叶球顶部形状	M	1: 平 2: 阔圆 3: 圆 4: 钝尖 5: 尖
55	230	叶球底部形状	M	1: 圆 2: 平 3: 拱形 4: 倒卵
56	231	叶球外露性	M	1: 不露 2: 轻露 3: 中露 4: 多露
57	232	叶球覆盖度	M	1: 不覆盖 2: 半覆盖 3: 完全覆盖
58	233	单株叶球数	C/孢子甘蓝	个
59	234	单个叶球重	M	g
60	235	净菜率	M	%
61	236	叶球纵径	M	cm
62	237	叶球横径	M	cm
63	238	叶球包叶数	M	片
64	239	球叶数	M	片

(续)

序号	代号	描述符	描述符性质	单位或代码
65	240	短缩茎侧芽	O	1: 无萌芽 2: 芽小 3: 芽大
66	241	中心柱高	M	cm
67	242	中心柱粗	M	cm
68	243	叶球内颜色	M	1: 乳白 2: 浅黄 3: 黄 4: 浅绿 5: 紫红
69	244	叶球熟性	M	1: 极早 2: 早 3: 中 4: 晚 5: 极晚
70	245	单产	O	kg/hm ²
71	246	不育株率	O	%
72	247	雄性不育类型	C/雄性不育 种质	1: 核质不育 2: 胞质不育 3: 显性核不育 4: 隐性核不育
73	248	自交不亲和株率	O	%
74	249	开花植株高度	M	cm
75	250	开花植株最高分枝 级数	M	0: 无 1: 一级 2: 二级 3: 三级
76	251	角果长度	M	cm
77	252	角果宽度	M	mm
78	253	单角果种子数	M	粒
79	254	角果表面	M	1: 光滑 2: 波浪 3: 种子间收缩
80	255	角果落粒性	M	1: 低 2: 中 3: 高
81	256	单株种子产量	M	g
82	257	种子千粒重	M	g
83	258	种皮颜色	M	1: 黄 2: 黄褐 3: 棕 4: 红褐 5: 褐 6: 黑褐
84	259	形态一致性	O	1: 一致 2: 连续变异 3: 不连续变异
85	260	播种期	M	
86	261	定植期	M	
87	262	结球期	M	
88	263	结球紧实期	M	
89	264	收获期	M	

(续)

序号	代号	描述符	描述符性质	单位或代码
90	265	种株定植期	M	
91	266	抽薹期	M	
92	267	开花期	M	
93	268	种子收获期	M	
94	301	叶球紧实度	M	1: 松 2: 中 3: 紧 4: 极紧
95	302	叶球裂球性	O	1: 极易 2: 易 3: 中 4: 不易 5: 极不易
96	303	帮叶比	O	%
97	304	水分含量	O	%
98	305	粗纤维含量	O	%鲜重
99	306	叶球风味	O	1: 微甜 2: 甜 3: 辛辣 4: 异味
100	307	球叶质地	O	1: 脆嫩 2: 柔软 3: 粗硬
101	308	综合品质	O	1: 好 2: 中 3: 差
102	309	耐贮藏性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
103	401	耐抽薹性	O	1: 极强 3: 强 5: 中 7: 弱 9: 极弱
104	402	苗期耐寒性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
105	403	苗期耐热性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
106	404	成株耐热性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
107	405	苗期耐旱性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
108	406	成株耐旱性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
109	407	耐涝性	O	3: 强 5: 中 7: 弱
110	501	TuMV 抗性	O	0: 免疫 1: 高抗 3: 抗病 5: 中抗 7: 感病 9: 高感
111	502	根肿病抗性	O	0: 免疫 1: 高抗 3: 抗病 5: 中抗 7: 感病 9: 高感
112	503	黑腐病抗性	O	0: 免疫 1: 高抗 3: 抗病 5: 中抗 7: 感病 9: 高感
113	504	抗虫性	O	1: 高抗 3: 抗 5: 中抗 7: 感