

唐山市地方标准

《花生果腐病综合防治技术规程》

编制说明

一、任务来源、计划文件名称、编号

本标准的制定任务来源于《2022 年唐山市地方标准制定项目计划（第四批）》，立项编号为 NY202218。

二、标准制定的必要性、背景和意义。

1、标准制定的必要性

花生果腐病，又称“荚果腐烂病”、“烂果病”，主要由病原菌侵染花生荚果、籽仁或果柄引起的，受害植株地上部常与正常植株无异，地下荚果却腐烂严重。据调查，我市果腐病的主要致病菌为茄病镰刀菌，近几年发生严重，再加上根结线虫病、叶斑病、蚜虫、棉铃虫等病虫的发生，直接导致了花生果腐病发生率较高，一般年份致病率在 10%~20% 之间，严重地块减产可达 40% 以上，甚至绝收，年造成经济损失在 2.7 亿元左右。我市广大种植户和社会化服务组织在花生果腐病综合防控上没有一套操作性强的技术规程，提出适合我市的花生果腐病综合防治技术规程尤为迫切。

2、标准制定的背景及意义

花生产业作为我市农业六大龙型经济之一，在我市农业农村经济发展中占有重要地位，近年来，全市花生产业保持稳定健康发展的良好势头，特别是随着种植业结构调整的不断深化，花生已经成为我市稳产、高产、效益好的主要经济作物之一，特别是在迁安市、滦州市、滦南县，由于沙壤土类型耕地资源丰富，花生生产已经成为当地的优势特色产业，但是连年种植，造成了土壤中的营养成分失去平衡，土壤中的有害真菌细菌的大量发生，蛴螬，蝼蛄，金针虫等地下害虫

发生加重，直接导致了花生果腐病发生率较高，果实霉变，质量差，失去食用价值，减产严重，大大制约了花生产业的持续发展，花生果腐病综合防治技术规范可以为花生生产提供技术保障，提高种植效益。

三、工作简况，起草单位，协作单位，包括工作组成立、成员情况及其所做的工作等。

标准项目下达后，项目承担单位组织技术骨干成立了标准起草工作组，成员由花生生产实践经验和专业知识丰富的人员组成，工作组成立后，制定了工作计划，明确内部分工及进度要求，责任落实到人，具体情况如下：

1、起草单位

《花生果腐病综合防治技术规程》由唐山市农业农村局提出，唐山市农业技术推广站承担、唐山市农业特色产业指导站、滦县百信花生种植专业合作社协作完成起草。

2、标准属性

本标准为您推荐性地方标准。

3、工作组成员及分工

2020 年“花生果腐病综合防治技术体系创建与推广”项目获得唐山市农业推广二等奖，通过项目建设，取得了大量田间实验数据，积累了一定的果腐病绿色防控经验，并在滦州市、迁安建立了绿色防控技术示范区。项目任务下达后，由项目负责人牵头，组织起草单位相关技术人员成立了由 9 人组成的标准起草工作组，并依据标准起草相关任务细节和所涉及的试验验证工作，进行了分工，责任到人，具体如下：

表 1 主要起草人员及分工

序号	姓 名	职称	工作单位	任务分工
1	韩金酉	高级农艺师	唐山市农业技术推广站	项目负责人
2	马艳红	正高级农艺	唐山市农业技术推广站	标准文本编写
3	董坤	高级农艺师	唐山市特色产业技术指导站	标准文本编写

4	赵凤颖	高级农艺师	唐山市农业技术推广站	试验验证
5	臧春石	正高级农艺	唐山市农业技术推广站	试验验证
6	黄艳红	高级农艺师	唐山市特色产业技术指导站	资料搜集
7	贺一鸣	中级农艺师	滦县百信花生种植专业合作社	试验验证
8	郭秀云	高级农艺师	唐山市农业技术推广站	资料搜集
9	张桂芝	农业推广研究员	唐山市农业技术推广站	试验验证
10	韩金星	高级农艺师	唐山市特色产业技术指导站	资料搜集
11	李倩	农艺师	滦南县农业农村局	资料搜集
12	王振峰	农业推广研究员	丰南区农业农村局	资料搜集
13	赵文龙	技术员	唐山市农机技术推广站	资料搜集
14	吴兆举	正高级会计师	唐山市农业技术推广站	资料搜集

四、主要工作内容，包括但不限于重要工作组会议的主要议题和结论等。

1、调查研究

通过对制约花生种植效益的因素开展调研，明确目前花生生产中果腐病的防治成为最重要的难题，严重影响了花生产业的可持续发展。① 果腐病多发生、危害重、防治难；② 防治农药等农化产品大量盲目使用；③ 缺乏系统全面的综合防控技术标准；针对以上问题，开展了“花生果腐病综合防治规程”的重点试验内容：集成选用优良品种，适宜播期，适宜土壤环境、精准药剂防治等相关研究。

2、重点技术研究

2018-2020 年陆续开展了品种筛选、适宜播期、土壤改良、药剂防治等相关研究，解决了花生果腐病综合防治的关键技术研究，该部分内容将在第六部分详细论述。

3、示范验证

通过多年的试验探索与技术积累,形成了一套完善的花生果腐病综合防治规程,并于 2020 年在滦县百信合作社示范验证,与常规模式相比,减少农药用量 15%,平均亩产 335.9kg,增幅 14.59%。

4、召开标准起草工作研讨会,形成标准征求意见稿

2021 年 5 月-10 月,在各基地进行试验验证,对形成的初稿广泛征求花生种植专业合作社、家庭农场、种植大户及相关专家的意见建议。

2021 年 11 月-2021 年 4 月,多次召开“花生果腐病综合防治技术规程”起草工作研讨会,受疫情影响,研讨会采取线上线下相结合的灵活方式进行。

2022 年 4 月 21 日,标准起草工作组核心成员参加,并邀请有关专家、合作社、企业代表及种植大户,在滦县百信花生种植专业合作社召开了标准起草工作会议,对标准初稿修改稿进一步进行修改讨论,并于 2022 年 5 月 10 日形成征求意见稿。

5、征求各方面意见,形成标准送审稿

2023 年 2 月,征求意见稿先后征求了滦南县农业农村局单位、丰南农业服务中心技术站、唐山市丰润区农业技术推广站、唐山市丰南区大新庄镇安丰粮食产销专业合作社、滦县金甄农民专业合作社、专家及用户意见,标准起草工作组对提出的意见进行了梳理,并形成征求意见稿汇总处理表。

五、标准编制的原则。

1、标准编制原则

按照科学、先进、可操作性实施为原则。在创新性试验研究的基础上,认真总结相关研究进展,查阅大量的相关文献,借鉴相关标准制定资料,立项编制《甘薯一水一膜高效栽培技术规程》。标准编制格式依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准的结构和编写》,标准内容符合国家法律、政策和强制性标准的规定。

2、确定标准主要内容

本标准规定了花生果腐病综合防治技术规程的术语与定义、品种选择、适宜播期、土壤改良、药剂防治等各环节的技术要求和操作方法。适用于唐山市各花生生产区对果腐病的综合防治。

六、技术内容的确定方法和依据。标准主要内容（如主要技术指标、参数、公式、性能要求、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证等）的论据（包括试验、统计数据）。采用国际标准和国外先进标准的情况（包括采用对象的选取，采标一致性程度的确定，与采标对象差异的原因，与国际、国外同类标准水平的对比情况）。修订标准时，应增列新旧标准指标、水平的对比。

（一）品种选择依据

选择适宜当地气候和土壤环境的优良抗病品种，是花生果腐病防控技术中主要的经济有效的途径，为此，项目组对适宜唐山地区种植的 10 个花生品种开展花生果腐病抗性评价，旨在筛选出对花生果腐病有良好抗性的主载区品种。

1、试验地

河北省唐山市滦县百信合作社，土质为沙壤土，该试验地已经连续两年种植花生，上年花生果腐病发病率 8%左右。

2、试验品种

试验品种共 10 个，青花 6、唐 8252、花育 23 由百信合作社提供，中花 24、中花 215 由中国农科院油料所提供，冀花 11、冀花 13、冀花 18 由河北省农科院油料所提供，冀农花 12、冀农 G32 由河北农业大学提供。其中冀花 11、冀花 13、冀花 18、中花 24、中花 215、冀农花 12、冀农 G32 为高油酸品种。产量以唐山市主要栽培品种唐 8252 为对照，果腐病抗性以发病最严重品种为对照。

3、播期和密度

播期：2018 年 5 月 4 日。每小区长 5.5 米，宽 8.5 米，垄距 85 厘米，共 10 垄，一垄双行。各小区南北向随机排列，不设重复。机械起垄覆膜后人工打孔播种，设计密度 10000 穴/亩，实际播种每行 36 穴，每穴 2 粒。播前不拌种。

4、田间管理及调查

种植期间为常规田间管理。收获前小区内连续取 10 穴测主茎高，侧枝长，总分枝，单株结果数。收获时取中间两垄测实产，晾干后称重，取 1/4 果统计烂果数、饱果数、秕果数，计算烂果率、饱果率、秕果率，剥壳后测出米率，结合单株结果数统计单株烂果数、饱果数、秕果数、烂仁数，计算烂果率、烂仁率、病情指数。果腐病病害分级标准：0 级，无烂果；1 级，烂仁率 < 2.5%，且 0 < 烂果率 < 10%；2 级，烂仁率 < 2.5%，且 10% < 烂果率 < 25%；3 级，烂仁率 < 2.5%，且 25% < 烂果率 < 50%；4 级，烂仁率 > 2.5%，或烂果率 > 50%。

病情指数 = $\sum (\text{病果数} \times \text{该病果级值}) / (\text{总果数} \times \text{最高级值}) \times 100$ 。

5、结果分析

表 1 各品种区域试验经济性状调查表

品种	主茎高 (cm)	侧枝长 (cm)	总分枝 (个)	单株产 量 (g)	小区产量 (kg)	折合亩产 (kg)	较对照增 幅 (%)
花育 23	41.82	46	5.62	15.02	21.07	300.47	16.59
青花 6	45	47.4	7.7	14.72	20.66	294.48	14.27
中花 24	40	42	9.89	14.34	20.09	286.89	11.32
冀花 18	38.11	45.3	8.6	13.81	19.38	276.28	7.20
冀花 11	28	28.11	5.78	13.61	19.08	272.20	5.62
冀农花 12	37.5	37.57	7.25	13.60	19.07	271.98	5.53
中花 215	36	41.75	11.75	13.08	18.34	261.54	1.48

冀花 13	42.13	46.67	8	12.55	17.60	250.93	-2.63
冀农 G32	63.44	63.44	10.44	12.12	16.99	242.27	-5.99
唐 8252 (CK)	43.22	45	7.4	12.88	21.07	257.72	-

由表 1 可以看出, 花育 23、中花 24、青花 6、冀花 18、冀花 11、冀农花 12 亩产量高于对照品种, 其中花育 23 亩产量最高, 增幅达 16.24%, 冀农 G32 减产较多, 亩产量最低。

表 2 不同品种花生果腐病抗性情况表

品 种	单株情况						小区总 株数 (株)	平均病 情指数 (%)
	单株果 数(个)	单株烂 果数 (个)	烂果 率(%)	单株仁 数(个)	单株烂 仁数 (个)	烂仁率 (%)		
花育 23	17.64	2.04	11.56	30.82	2.09	6.78	20	12.89
青花 6	15.67	1.92	12.25	26.17	2.06	7.87	20	14.58
中花 24	11.78	2.41	20.46	19.15	2.47	12.90	20	26.25
冀花 18	14.58	2.44	16.74	24.24	2.55	10.52	20	19.64
冀花 11	17.03	3.13	18.38	30.22	2.43	8.04	20	22.70
冀农花 12	14.69	2.02	13.75	24.35	2.35	9.65	20	18.15
中花 215	14.39	2.42	16.82	24.04	2.56	10.65	20	21.12
冀花 13	10.44	2.87	27.49	17.69	2.62	14.81	20	36.23
冀农 G32	13.06	2.91	22.28	22.08	2.66	12.05	20	30.48
唐 8252 (CK)	10.87	1.54	14.17	18.43	1.83	9.93	20	16.88

由表 2 可以看出, 各参试品种均有烂果, 并且非高油酸品种烂果率、烂仁率明显低于高油酸品种, 病情指数低于高油酸品种; 高油酸品种中冀花 13、冀

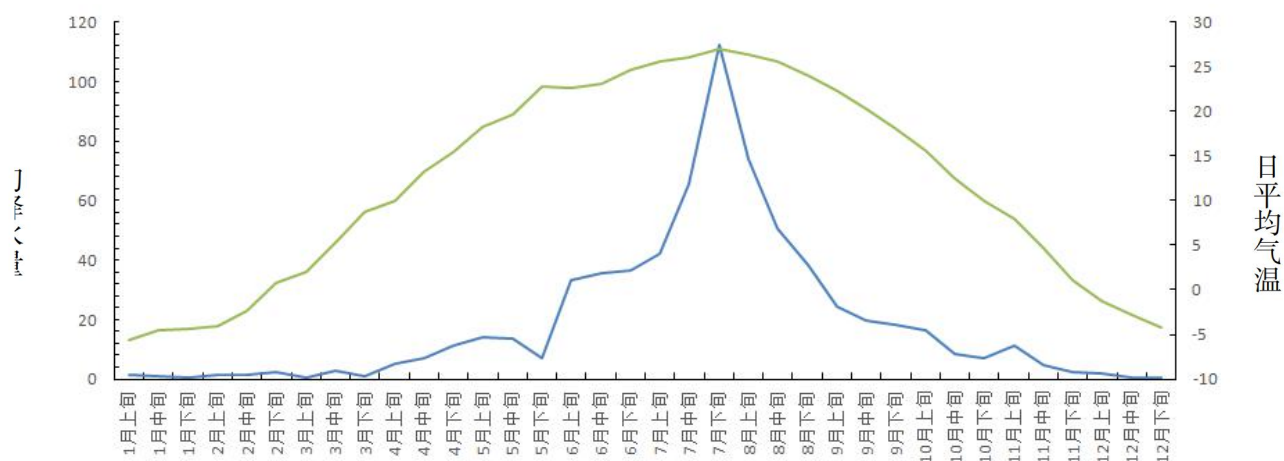
农 G32 烂果较多，病情指数最高，冀农花 12 和冀花 11 果腐病抗性优于其它高油酸品种。试验数据表明，综合产量和抗性因素，花生种植高油酸品种，可以选择冀花 18、冀花 11、中花 24、冀农花 12；种植普通花生，可以选择花育 23、青花 6。

（二）播种期对花生果腐病的影响

从常年花生生长期温度和降雨分布来看（图 1），4 月份至 7 月份温度不断升高，至 7 月下旬日均温达最高，之后温度快速降低。降雨量随时间的推移不断增加，在 4 月中旬降雨量不足 10 mm，至 5 月下旬的旬降雨量仅 20 mm 左右，之后降雨量增多，7 月下旬降雨量达到最多，之后快速减少；根据对唐山地区 50 年的降雨量分析表明，直至 5 月下旬首场透雨的保证率才能达到 84%，4 月中下旬首场透雨的保证率仅 20%-34%。有的花生种植户有早播的习惯，在 4 月中下旬就开始播种，5 月初出苗，5 月底开花，受自然环境约束，此时有效降水量相对较少（见图 1），影响了植株的正常生长，造成开花延迟，拉长了开花下针期的时长。但是进入 7~8 月，雨水又较多，早期形成的浮果，因雨水浸泡，极易发生果腐病，直接影响花生的产量与品质。因此，探讨春播花生适宜播期是确保防治花生果腐病的主要农艺措施之一。

图 1 降雨量及时间分布





1、供试品种：花育 23

2、试验地：滦县百信花生合作社种植基地。

3、试验设计：

本试验设置 6 个播期处理，分别为 4 月 20 日（A），4 月 25 日（B）、4 月 30 日（C）、5 月 5 日（D），5 月 10 日（E），5 月 15 日（F），以处理 A 为对照。起垄种植，地膜覆盖，垄面宽 50—55cm,行距 23—24cm,穴距 12—13cm。每处理设 3 次重复，共 18 个小区，小区面积为 40m²，小区间采取随机排列，在花生全生育期各处理管理水平一致。

4、测定项目

从花生播种到收获整个生育期内，分别记录出苗期、开花期、下针期、结荚期、收获期、收获时随机取样调查单株结果支数，主茎高、侧枝长、产量（不同播期处理按照成熟情况分别收获，各处理在 9 月 25 日前全部收获，统计各小区产量，以 55%的折干率计算出各小区折合产量）、每小区随机抽取 30 株进行考种，统计出果腐病发生率。

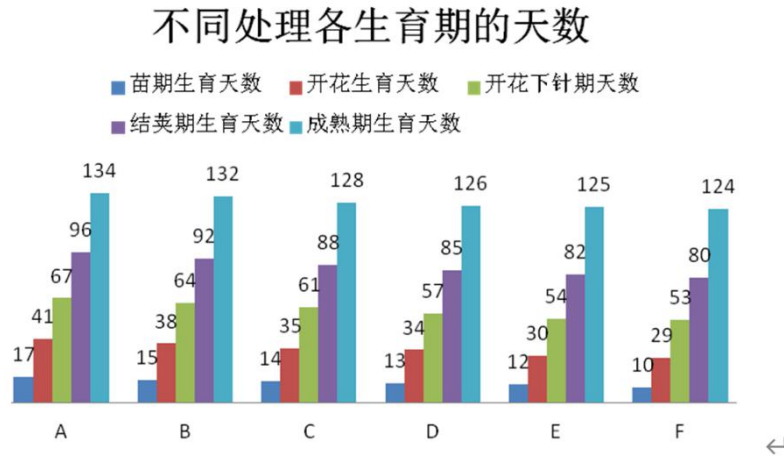
5、结果与分析

（1）不同播期各生育期时间

表 3 花生播种播期试验生育期时间

日期	出苗期	出苗率	开花期	开花下针期	结荚期	成熟期
4.20	5.7	91.5%	5.31	6.27	7.25	9.1
4.25	5.10	93.4%	6.2	6.29	7.26	9.4
4.30	5.13	95.2%	6.5	6.30	7.27	9.5
5.5	5.17	95.5%	6.8	7.1	7.29	9.8
5.10	5.22	96.2%	6.9	7.3	8.1	9.11
5.15	5.25	95.6%	6.13	7.6	8.4	9.16

图 2 不同处理不同生育期的天数



综合表 3 和图 2 可以看出，不同播期处理的花生各生育期的天数不同，基本上呈现出随着播期的推迟，生育期天数变短。出苗期基本上播期每推迟 5 天，出苗期缩短 1—2 天，最早播种的处理 A（4 月 20 日）和最晚播种的处理 F（5 月 15 日）出苗时间就相差了 7 天，这是因为随着天气逐渐变暖，地温也逐渐升高，花生长势变强。对于早播花生，不仅出苗时间较长，出苗后的花生，长势较弱，苗黄现象也会增加，直接决定了植株以后的生长，等到中后期，由于自身的抵抗力较弱，病虫害的危害相对比较严重，大大增加了发生果腐病的几率。

在果腐病初侵染的开花下针期，随着播期每推迟 5 天，时间缩短 3 天，但

是 5 月 10 日以后播种的几乎没有差异。这个时期如果感染了果腐病，荚果初期就开始表现症状，收获前一个月左右达到发病高峰，如果下针期持续的时间比较长的话，等同于被侵染的机会增多，一旦在这个时候遇到降雨，排水不畅的话，侵染几率就会成倍增高。

(2) 不同播期产量和果腐病发生率

表 4 不同播种播期的花生产量和果腐病发生率的统计

处理	小区产量(g)			小区平均产量 (g)	折合亩产量 (kg)	比 CK+—	病情 指数 (%)	防治 效果 —
	I	II	III					
A (CK)	18.63	20.41	19.85	19.63	327.25	——	14.41	——
B	20.03	19.69	21.25	20.33	338.94	3.57	12.95	10.10
C	21.81	21.25	21.73	21.60	360.11	10.04	11.73	18.61
D	21.32	21.77	22.08	21.73	362.22	10.69	11.54	19.89
E	20.55	21.28	20.61	20.82	347.15	6.08	11.32	21.41
F	20.74	19.31	21.67	20.58	343.13	4.85	11.45	20.52

6、结论

从本试验结果看，不同播期对春播花生产量及品质影响很大。6 个不同播种时间，4 月 30 日和 5 月 5 日播种花生产量最高，果腐病发生率随着的播期的推迟呈现出下降的趋势，但是到 5 月份以后差异不明显。

这说明播种过早，遇到 5 月下旬到 6 月初干旱，影响植株长势，果针下针也受到抑制，能够形成果实的果针 8 月才基本成熟，赶上多雨，先期形成的果实，如长期浸泡在水中，就会感染果腐病病菌。

其次，对于产量，播期过早（4 月 20 日），植株主茎高、侧枝长等产量相关项的生长最大值出现的时间早，但是净生产数值较小，继而造成产量较低。播期过晚（5 月 15 日），花生营养生长迅速、过旺，影响生殖生长发育，继而影响产

量的形成。

综上，选择适宜的播期，是防治花生果腐病和提高产量、改善花生商品品质的重要的措施之一，也是最经济的措施。

（三）增施生物有机肥改善土壤环境对果腐病的影响

传统的花生种植过程中，土壤中每年大量施入氮、磷、钾，确实提高了花生的产量，但随着种植年份的增加，出现了土壤板结、酸化，导致果腐病发生病害加重，这些问题无疑对花生产量与品质都造成了极大的损失。紧实度、容重和毛管孔隙度数值的大小，对接纳降水和水分入渗、作物根系的延伸，具有一定的影响，花生的各生育期也会随土壤物理性状的不良而延迟，从而影响植株的长势和抗病的强弱。为此，探讨通过增施生物有机肥能改善土壤的物理性状即土壤紧实度、土壤容重和毛管孔隙度，降低果腐病的感病几率。

1、供试花生品种：花育 23

2、实验地点：丰润区白官屯小黑马甸，土壤类型为壤土，重茬地块。

3、供试肥料：生物有机肥（石家庄强农生物有机肥厂有机质含量 50%，N+P₂O₅+K₂O 含量 5%，pH 在 6.5 ~ 7.5，主要菌种为枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、乳酸菌），常规复合肥（19-19-19）。

4、试验设计：

处理：生物有机肥 40 kg（一袋）+复合肥 40 kg，

对照：复合肥 50 kg

采用随机区组设计，重复 3 次，小区面积为 33 m × 2 m。花生每穴两粒，种植密度为 10000 穴/亩。在播种时一次性施入，2019 年 5 月 1 日 ~ 9 月 15 日。

5、测定项目

在花生的开花下针期测定土壤紧实度，容重、孔隙度，采取五点混合取样法，钻取 0 ~ 10 cm、10 ~ 20 cm，20 ~ 30cm 土层，每个样品 3 次重复；在收获

期，测定植株感染果腐病的发病率。

表5 施用有机肥对田间土壤物理性状的影响

土层 (cm)	处理	紧实度 (Kpa)	容重 /(g · cm ⁻³)	毛管孔隙度/%
0 ~ 10	处理	181	0.99	57.14
	对照	247	1.11	46.20
10 ~ 20	处理	1216	1.20	46.21
	对照	1558	1.32	43.42
20 ~ 30	处理	1715	1.31	44.18
	对照	1953	1.43	38.73

由表 5 可知，施用有机肥对花生田间土壤物理性状具有显著影响。在不同的耕作层，与施用复合肥的处理相比紧实度、土壤容重表现出明显的下降，土壤的毛管孔隙度显著增高，说明施用有机肥可以明显提高土壤疏松度，增加了土壤的通透性，利于花生地下部分的生长发育。

表 6 施用有机肥对产量的影响以及成本核算

	病情指数(%)	防治效果 (%)	亩产量 (kg)	亩产量增幅 (%)	亩效益 (元)	有机肥成本(元/亩.袋)	亩效益增幅 (元)
处理	12.61	20.94	308.53	8.0	1851.16	80	57.16
对照	15.95	—	285.67		1714.00	—	—

根据生产数据调查,当土壤容重大于 1.50 g ·cm⁻³ 时,当紧实度达到 2000 KPa 时,呈现出紧实化的土层,保水能力下降,造成缺氧,根系呼吸不畅,易于果腐病致病菌以及虫害的繁殖,但是通过增施有机肥可以改善土壤的物理性状,有表 6 可看出,果腐病的防治效果达到了 20.94,除去每亩增施有机肥的成本 80 元,亩效益增加了 57.16 元。

(四) 增施钙肥防治花生果腐病的影响

1、种植时间： 2019 年 5 月 1 日~9 月 20 日。

2、试验品种：花育 23

3、试验地点：滦县杨家院，重茬地块。试验地块及小区划分：前茬作物为玉米。试验地块东西长 80.5 米，南北宽 10.5 米，土壤理化指标情况：沙壤土，有机质含量 12g/kg，全氮 0.72g/kg，有效磷 14.8mg/kg，速效钾 85mg/kg，pH6.9。

4、种植方式：采用地膜覆盖，机械播种，亩播 11000 穴，每穴两粒。一次完成起垄、施肥、播种、覆土、喷药、覆膜等农艺工序，膜上不覆土。

5、田间试验设计：小区排列方向由北 南 →

(1) 对照，不施钙肥

(2) 处理 1：氧化钙 10kg/亩

(3) 处理 2：氧化钙 15kg/亩

(4) 处理 3：氧化钙 20kg/亩

(5) 处理 4：氧化钙 25kg/亩

小区划分：地块南北各留空 60cm，起垄种植，设 5 个处理，每垄种植 1 处理。每处理面积 $80 \times 0.95 = 76 \text{ m}^2$ 。一垄双行，垄面宽 50cm，垄上行距 23—24cm，穴距 12—13cm。施肥为亩底施生物有机肥 40 kg（一袋）+复合肥 40 kg。

6、出苗及果腐病发病情况调查

分别于 5 月 12 日调查出苗情况；9 月 20 日调查采收期花生果腐病病情指数情况，随机抽取 50 株进行调查，进行室内考种，计算各种不同处理的防治效果。

表 7 田间调查情况表

处理	出苗率 (%)	果壳钙含量 (mg/g)	病情指数 (%)	防治效果 (%)
----	---------	-----------------	----------	----------

对照	93.6	4.078	14.53	／
处理 1	94.5	4.32	12.07	16.93
处理 2	94.5	4.43	11.16	23.19
处理 3	94.1	4.21	13.12	9.70
处理 4	93.7	4.20	14.96	-2.96

注：1.果壳中钙含量测定采用消煮法；2.防治效果=（对照病情指数－处理病情指数）/对照病情指数×100%。

由表 7 可知，调查不同处理的花生的出苗率，施用钙肥的出苗率略高于对照，但是差异不明显；调查采收期的病情指数显示，果腐病防治效果随着钙肥每亩用量的不同呈现出先升后降的趋势，亩用量 15kg 的病情指数最低，防治效果最好 23.19%，由试验数据可以得出给花生补施钙肥，能够增加花生壳的硬度，能够减少蛱螬、金针虫等害虫的咬食造成的伤口，可阻止致病菌的侵入的作用，减少烂果。但是随着钙肥用量的增加，防治效果反而越来越低，亩用量 25kg 的病情指数高于对照，这是由于当地的土壤的 PH 值呈中性，当钙肥用量逐渐增大的时候，土壤的 PH 会发生碱性变化，影响了植株的生长，继而降低了防治效果。

7、花生产量结果调查

表 8 不同处理对花生产量及其构成因素的影响

品种	单株商品果数（个）	小区产量（kg）	折合亩产（kg）	公斤商品果数（个）
1（CK）	13.13	40.27	287.18	597
2	13.44	43.59	310.82	563
3	16.10	44.25	315.50	559
4	13.64	42.26	301.29	587
5	12.69	39.85	284.12	603

由表 8 可知，不同处理对花生的产量和产量构成因素的影响各不相同，处

理 3 的在单株商品果数、亩产量都明显高于其他处理，每公斤果数小于其他处理，表现为最好。这说明花生补充钙肥，不仅可以提高防病效果，还能够增加花生籽粒的饱满度和出仁率，显著提高花生的产量。

8、结论

综上，防治花生果腐病，可以在播种时补充施用氧化钙肥，每亩最适用量为 15kg，增加土壤中可利用的钙元素，增加果壳的硬度，抑制果腐病的发生；同时还可以降低公斤果数，能够增加花生籽粒的饱满度和出仁率，达到增产的目的。

（五）花生果腐病化学防治试验

1、种子处理试验

（1）试验时间、地点

试验时间：2019 年 5 月 1 日~9 月 20 日

试验地点：滦县百信合作社，重茬地块。土质为砂壤土，肥力中等。有机质含量 2.05%、全氮 0.699/kg、有效磷 10.5mg/kg、速效钾 70.4mg/kg，pH 值 6.9。

（2）供试材料：

①花生品种：花育 23。

②药剂：

药剂 1：1.5%咯菌腈

药剂 2：3.5%苯醚甲环唑

药剂 3：37.5 g/L 精甲霜灵

药剂 4：600 g/L 吡虫啉

③拌种肥：拌种肥为微量元素水溶肥料，（磷 $\geq$ 266g/L，生化螯合磷、硫、钼、锰、锌、铜、锌、钴等多种功能元素总含量 $\geq$ 100g/L）。

（3）试验设计

试验设 6 个处理 1 个对照。

①药剂 1+药剂 4

②药剂 2+药剂 4

③药剂 3+药剂 4

④药剂 1+药剂 4+拌种肥

⑤药剂 2+药剂 4+拌种肥

⑥药剂 3+药剂 4+拌种肥

⑦对照：不拌种

拌种药剂按每瓶 50ml 拌 12.5g ~ 15kg;拌种肥每瓶 50ml 拌 25g ~ 30kg 花生种。

小区南北长 8.33 米，每个小区间设 0.8 米空行，每个小区面积 66.7 平方米，每亩 10000 穴。试验均采用人工播种，覆膜前喷洒乙草胺，后期管理按常规管理进行。

(4) 田间调查

调查项目：收获前每小区取 5 穴，调查单株结果数，单株产量，果腐病发病情况，每小区选两行晒干后称重，计算小区产量。

(5) 试验结果分析

表 9 各处理的经济性状比较

处理	单株产量 (g)	小区产量 (kg)	折合亩产 (kg)	较对照增产 (kg)	果腐病指数	平均防效
1	14.34	5.73	286.72	8.56	12.56	18.28
2	14.15	5.66	283.01	7.15	13.31	13.40
3	14.12	5.64	282.24	6.86	14.02	8.78
4	14.92	5.96	298.30	12.94	11.58	24.66
5	14.72	5.89	294.43	11.48	12.99	15.48
6	14.34	5.73	286.80	8.59	13.87	9.76

对照	13.21	5.29	264.12	——	15.37	—
----	-------	------	--------	----	-------	---

试验结果表明，拌种的几个处理果腐病病情指数均低于对照，亩产量均高于对照产；其次，处理 4、处理 5、处理 6 的病情指数均低于前三个处理，其中处理 4 防治最好，产量最高，其次为处理 5。这是因为拌种剂中加入了拌种肥，不仅可以防治苗期病虫害，利于苗齐苗壮，根系发达，植株健壮，开花多、下针多，同时增强了植株抵御病虫害的能力，大大减少了果腐病病菌的侵入，对后期的产量和品质的提供了有利保障。

综上，花生在播种前适宜采用拌种剂与拌种肥进行种子处理，是预防果腐病发生和减轻其危害的一项有效措施。最佳种子处理方案为 1.5%咯菌腈+吡虫啉 600 g/L+拌种肥或者 3.5%苯醚甲环唑+吡虫啉 600 g/L+拌种肥。

2、田间防治药剂试验

花生感染果腐病后，地上部植株与正常植株无差异,不易发现感病，发病早受害重的植株,表现为茎叶浓绿,叶部病害轻,至收获期也无明显落叶症状,不死秧,拔出病株可见根系繁茂,根部外表皮发黑,荚果几乎全部腐烂，所以田间管理要采取预防为主的综合防控措施，一旦发现田间植株有感病迹象,就要进行精准用药，最大限度地降低病害的危害。

（1）试验时间、地点、材料

时间：2019 年 5 月 1 日~9 月 20 日

供试品种：花育 23

供试药剂：10%世高水分散粒剂， 25%多菌灵可湿性粉剂， 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂， 58%甲霜·锰锌可湿性粉剂， 30%恶霉灵水剂， 400g/L 氟硅唑乳油。

试验地点：滦县百信花生合作社种植基地，重茬地块。采用随机区组排列，每个处理重复 3 次，小区面积 24m²（行距 0.4m，行长 10.0m），田间管理措施同一般花生田。分别于开花下针期、结荚期叶面喷施。

(2) 田间调查

采用 5 点取样调查法，每点调查 20 株，收获期观察记录发病情况及病情指数，比较防治效果，分小区单收晾干称重，统计各小区荚果产量。

(3) 结果与分析

表 10 不同药剂处理对花生果腐病发病率、
防治效果及产量的影响

药剂	荚果分级病害分级					总株数	病情指数 (%)	平均防效 (%)	亩产量 (kg)	增产率 (%)
	0	1	2	3	4					
10%世高水分散粒剂	238	51	17	17	17	20	15	36.84	318.27	17.22
25%多菌灵	221	34	34	17	34	20	21.25	10.53	280.41	3.28
70%甲基硫菌灵	221	51	17	34	17	20	18.75	21.05	294.45	8.45
58%甲霜·锰锌	238	34	34	17	17	20	16.25	31.58	293.52	8.11
30%恶霉灵	238	17	51	17	17	20	17.5	26.32	301.04	10.88
400g/L 氟硅唑乳油	221	51	51	0	17	20	16.25	31.58	307.86	13.39
清水对照 (CK)	221	17	34	34	34	20	23.75	—	271.52	—

试验结果表明：与对照相比，各药剂处理中施用 10%世高水分散粒剂的病情指数最低，防治效果最好其次为 400g/L 氟硅唑乳油；施用 25%多菌灵可湿性粉剂的病情指数最高，防治效果最差。从产量方面来看，10%世高水分散粒剂处理产量最高，达 318.27kg/亩，增产率为 17.22%；25%多菌灵可湿性粉剂处理的增产率最低，仅为 3.28%。

综合试验 1 和试验 2 的结果，花生田播种时用 1.5%咯菌腈+拌种 20kg，花生在开花下针期和结荚期用 10%世高水分散粒剂 2000 倍液进行叶面喷雾，对花生果腐病有很好的防治效果。

七、标准草案征求意见和对征求意见的采纳情况，审定或函审中有关修改意见的采纳情况。重大分歧意见的处理经过和依据。

本标准征求意见的过程中，同行专家给予肯定，并提出一些意见和修订，根据专家建议进行修改补充，没有意见分歧。

八、与有关现行法律、政策和标准的关系，预期的经济、社会效果。

本标准所有内容符合有关现行法律、法规和强制性国家标准。

本标准的制订，建立了可操作、科学合理的适合唐山市花生果腐病综合防治的技术标准，该标准科学可靠，具有较强的可操作性，对唐山市花生果腐病综合防治提供了科学指导，较常规防治减少农药用量 15%，花生平均亩产 335.9kg，增产 14.59%，增加经济效益 3.2 亿元。为花生高效生产提供了更新、更全面、更科学的技术支持，对于保障粮食安全具有重要的意义。

九、标准实施的建议。作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由。

本标准通过审查后建议作为推荐性地方标准发布实施。

十、其他应说明的事项。例如，与其他文件的关系，涉及专利的处理等。

1、天津农学院学报 第 9 卷第二期 2002 年 6 月茄根腐病致病病原

-茄病镰刀菌及其蓝色变种的生物学特性研究 王勇等

2、广东农业科学 2022，49（8）：73-80 广东花生果腐病病原菌鉴定及药剂筛选试验 邢珏珺 1，许毓钊 2,3，苏钰彤 2,3，魏欣莹 2,4，江海琪 2,3，喻国辉 2,3，尹 艳 5

3、花生学报 2021，50（3）：55-60 冀东地区花生果腐病发生动态及致病因子研究 刘晓光，范 燕，赵雪飞，陈 志，陈胜萍

4、中国农业科学院学位论文 茄病镰刀菌瓜类专化型的鉴定及其侵染途径研究 刘洋