

附件 3:

2019 年全国农业职业院校技能大赛

植物组织培养赛项竞赛规程

一、竞赛项目名称

植物组织培养。

二、竞赛目的

农林生产的持续高产高效发展，需要大量的优良品种和优质种苗，而植物组织培养为快速繁育优良品种和培育无病毒种苗开辟了新途径。本赛项是中国现代农业职业教育集团中的园艺技术、园林技术以及相关专业的学生实战锻炼和能力展示的平台，也为扩大学校间交流、寻找差距，共同进步提供机会，同时推动职业院校“双师型”师资队伍培养、实训基地建设，为新农村建设和农业科技人才队伍培养提供支撑。

三、竞赛内容

在规定时间内，2 名选手配合在规定时间内依次完成 MS 母液和激素母液的配制、MS 培养基的配制和马铃薯组培苗继代培养的无菌操作。

在规定时间内完成计算，并且按照计算的结果分别配制 MS 母液、激素母液；MS 固体培养基；在规定时间内完成马铃薯组培苗的继代培养。

竞赛时间为 100 分钟。其中，MS 母液和激素母液配制时间为 30 分钟、MS 培养基的配制时间为 30 分钟、马铃薯组培苗继代培养的无菌操作时间为 40 分钟，每项比赛之间休息 20 分钟。

1. MS 母液和激素母液配制

根据表 1 中规定的母液扩大倍数、激素母液浓度和需要配制的母液体积（母液扩大倍数、激素母液浓度和母液配制体积比赛时在表中给出），计算出药品称取量，并且按照扩大倍数计算每配制 1L 培养基需要加入的母液体积，将结果填入表中。并按照计算结果配制相应溶液。

表 1 母液配制配方

MS 母液和激素母液配制						
母液	成分	规定量	扩大倍数/ 浓度	称取量 (mg)	母液 体积 (mL)	配制 1L 培 养基吸取 量(mL)
钙盐	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440 mg/L				
微量元素	KI	0.83 mg/L				
激素	NAA	—				—

2. MS 培养基的配制

根据表 2 中给定的扩大倍数或者浓度，计算出每种母液的吸取量，将结果填入表中。并且利用提供的母液和材料，配制 MS+ 0.01 mg/L NAA+ 3%蔗糖+ 0.7%琼脂，pH 为 5.8 的培养基 500mL，并且根据此培养基配方，计算出蔗糖和琼脂粉的使用量，将结果填在表中。培养基配制完成后将培养基均匀分装到 12 个培养瓶中，不进行灭菌操作，将灭菌的过程和要点写在表 2 中。（本部分和第一部分的计算结果没有联系，单独就本部分进行计算和操作）

表 2 MS 培养基配制

母液种类	扩大倍数	配制体积 (mL)	母液吸取量 (mL)	称取量 (g)
大量元素		500		—
钙盐				—
磷酸盐				—
铁盐				—
微量元素				—
有机物				—
萘乙酸				—
蔗糖			—	
琼脂粉			—	
写出灭菌操作步骤：				

3. 马铃薯组培苗继代培养的无菌操作

在 30 分钟内，按无菌操作规范要求完成马铃薯组培苗的继代培养，每瓶至少转接 15 株苗（含 15 株），茎段长 1-2cm，带 1-2 叶片，扦插到培养基中，均匀分布，无交叉污染等动作。

四、竞赛方式

竞赛以团队方式进行，每个参赛队最多由 4 人组成，其中领队 1 人（可由指导教师兼任），参赛学生 2 人（2 人为 1 组），指导教师 1-2 人。

五、竞赛流程

赛程安排一天，竞赛流程安排见表 3。

表 3 竞赛日程安排表

	时间	内容安排
1	7:30~8:00	参赛选手检录抽签
2	8:30~9:00	MS 母液和激素母液的配制操作
3	9:00~9:20	中场休息
4	9:20~9:50	MS 培养基的配制操作
5	9:50~10:10	中场休息
6	10:10~10:50	马铃薯组培苗继代繁殖的无菌操作
7	10:50~11:30	赛点测评
	午餐	
8	13:30~14:00	参赛选手检录抽签
9	14:00~14:30	MS 母液和激素母液的配制操作
10	14:30~14:50	中场休息
11	14:50~15:20	MS 培养基的配制操作
12	15:20~15:40	中场休息
13	15:40~16:20	马铃薯组培苗继代繁殖的无菌操作
14	16:20~17:00	赛点测评
15	18:00~19:00	竞赛成绩公布会

注：具体时间安排以组委会发布的指南上的时间为准。

六、竞赛规则

（一）报名资格及参赛队伍要求

1. 参赛选手必须为中国现代农业职业教育集团所有院校的在籍学生，不得弄虚作假。在资格审查中一旦发现问题，将取消其报名资格；在比赛过程中发现问题，将取消其比赛资格；在比赛后发现问题，将取消其比赛成绩，收回获奖证书以及奖品等。

2. 参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如果备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须按照大赛组委会要求出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换。

3. 参赛选手应持本人身份证、学生证并携（佩）带统一签发的参赛证参加竞赛。

（二）熟悉场地与抽签

1. 比赛前一天下午安排参赛队熟悉比赛场地，召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关事宜。

2. 竞赛项目每场比赛前 30 分钟组织各参赛队检录抽签，参赛选手的竞赛工位号、比赛所用材料及工具等采用抽签方式确定。

（三）赛场要求

1. 参赛选手应在指引员指引下提前 30 分钟到场配合工作人员完成检录，并严格按比赛号或工位号参加竞赛。迟到 15 分钟者不予参加比赛，并依照项目裁判长统一指令开始比赛。

2. 参赛选手进入赛场必需听从现场裁判人员的统一布置和安排，比赛期间必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全。

3. 赛场提供竞赛指定的所有专用材料与工具，参赛选手不可自带工具。

4. 参赛选手应认真阅读竞赛须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供必需用品。

5. 任何人不得以任何方式公开参赛队及个人信息。

6. 竞赛过程中如因材料、设备等原因发生故障，应由项目裁判长进行评判；若因选手个人原因造成设备故障而无法继续比赛，裁判长有权决定终止该选手或

该队比赛，若非选手原因造成设备故障的，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停比赛计时或调整至最后一批次参加比赛），如果裁判长确定为设备故障问题，将给参赛选手补足技术支持人员排除设备故障所耽误的竞赛时间。

7. 比赛结束前 5 分钟，由裁判长提醒考生比赛时间。当裁判长宣布比赛结束后，参赛选手必须马上停止一切操作，按要求位置站立等候撤离比赛指令。

8. 参赛选手若提前结束比赛，应由选手向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，选手结束比赛后不得再进行任何操作，并按要求撤离比赛现场。

（四）成绩评定

大赛在赛项组委会领导下，裁判组严格按照评分标准负责赛项成绩评定，确保比赛成绩准确无误。

七、竞赛环境

（一）场地及周边布局

1. 技能竞赛场地环境应按照 MS 母液和激素母液配制、MS 培养基配制和马铃薯组培苗继代培养的无菌操作的技术要求进行布置，整个比赛场地应保持通畅和开放，并配备防火防爆及其他安全设施。

2. 赛场周边设有卫生间、维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区和紧急疏散通道，并在赛场周围设置隔离带。

3. 设立赛场开放区和安全通道，赛场走廊安装玻璃墙，透明、通亮，适合观摩。便于大赛观摩和采访，保证大赛安全有序进行。

4. 场地配套提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

5. 另准备考务办公室、选手准备和休息场所。

（二）场内设施及布局

1. 场地操作台不少于 20 套，可同时容纳 20 个工位同场竞赛。另准备 2 套备用工位，应对临时工位设备出现意外。

2. 每个竞赛操作台上配有相应的材料、工具和操作流程材料，配有相应数量的清洁工具。

3. 竞赛工位相对独立，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响。

八、技术平台

通过调研全国涉农院校组织培养实验室以及组培工厂，竞赛选用通用母液配制试剂和仪器、组培快繁材料、无菌操作工具等与生产企业一致，符合学生就业岗位要求。

每组准备材料、仪器设备如下（每两人为一单元）：

1. MS 母液和激素母液的配制：氯化钙（ $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ），碘化钾（KI）、萘乙酸(NAA)、电子分析天平（品牌：上海越平；型号：FA1004；感量：0.0001g）1 台、电炉 1 个、电子天平（品牌：奥豪斯；型号：SE602F；感量：0.01g）1 台、烧杯（500mL）1 个、烧杯（200mL）3 个、烧杯（100mL）1 个、容量瓶（500mL）1 个、容量瓶（250mL）1 个、废液杯 1 个、容量瓶（200mL）1 个、容量瓶（100mL）1 个、玻璃棒 3 个、胶头滴管 2 个、洗瓶 2 个、5L 广口瓶（装有蒸馏水）、95% 酒精 1 瓶、0.1mol/L HCl 1 瓶、1mol/L NaOH 1 瓶、刷子 1 个、药匙 3 个、抹布 1 块、称量纸 1 包、卷纸 1 包、标签纸 1 大张（至少 30 个小标签）、草稿纸 2 张、水芯笔 1 支、记号笔 1 支、计算器 1 个、垃圾桶 1 个。

2、MS 培养基的配制：电磁炉 1 个、电子天平（品牌：奥豪斯；型号：SE602F；感量：0.01g）1 台、MS 培养基母液（对应表 2 母液种类）6 瓶、NAA 母液 1 瓶、琼脂粉 1 瓶、蔗糖 1 瓶、无刻度搪瓷杯（1000 mL）1 个、培养瓶 12 个、烧杯（500mL）1 个、烧杯（200mL）1 个、5L 广口瓶（装有蒸馏水）、洗瓶 1 个、废液杯 1 个、量筒（50mL）1 个、吸耳球 1 个、移液管（10mL）1 个、移液管（5mL）5 个、移液管架 1 个、1mol/L HCl 1 瓶、1mol/L NaOH 1 瓶、pH 试纸（5.0-7.0）1 包、抹布 1 块、刷子 1 个、药匙 2 个、称量纸 1 包、卷纸 1 包、标签纸 1 大张（至少 30 个小标签）、草稿纸 2 张、水芯笔 1 支、记号笔 1 支、计算器 1 个、垃圾桶 1 个。

3、马铃薯组培苗继代繁殖的无菌操作：试管母苗 15 瓶、培养基 50 瓶、双人单面水平风工作台 1 台（品牌：上海咏星；型号：SW-CJ-2A）、灭菌器 2 个、剪刀 6 把、镊子 6 把、器械架 2 个、酒精灯 2 个、无菌纸 2 包、酒精棉 2 瓶、一次性口罩 3 个、记号笔 1 个、垃圾桶 1 个。

九、成绩评定

（一）评分方法

1. 裁判员组成

聘请相关专业职业技能鉴定高级考评员、行业企业专家、高等院校专业教师为裁判员，建议由 9 人或者 11 人组成。

2. 裁判评分方法

裁判员根据评分标准，采取过程评分和操作结果相结合，裁判员进行过程独立打分、结果分组打分（每组裁判保证 2 人）的方式。

3. 成绩产生方法

为保证公开、公平、公正、透明地进行成绩评定，在裁判员的评分中，去掉一个最高分和一个最低分，取平均分作为选手技能得分。

4. 成绩审核方法

各裁判员首先审核自身对选手的原始打分成绩，并签名；裁判长对所有裁判员的打分成绩进行审核，并签名。

（二）成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

（三）成绩公布

最终成绩经复核无误，由项目裁判长、总裁判长和监督员签字确认后公布。

（四）评分标准

比赛评分由该项目裁判员统一评分，评分细则见表 4。

表 4 植物组织培养评分细则

序号	考核内容		考核要点	分值
1	MS 母液 配制（35 分）	计算	准确计算各种试剂所用量.	10
		试剂称量	称样采用直接称量法，称量方法正确， 操作规范、熟练。	10
		溶液配制	玻璃棒搅拌正确，试剂完全溶解，熟练 定容准确，贴好标签。	10
		分工协作	分工合理，相互协作，完成速度快。	5
2	MS 培养	计算	准确计算各种试剂所用量。	9

	基配制 (30 分)	配制	灭菌过程描述、琼脂粉完全溶解，定容准确，pH 值测定、调节正确，熟练操作。	11
		分装	均匀分装，熟练操作，培养瓶表明洁净，贴好标签、标签内容准确。	5
		分工协作	分工合理，相互协作，桌面整洁，完成速度快。	5
3	无菌操作 (35 分)	无菌操作	无菌操作准备完全，熟练进行无菌操作，灭菌方式正确，接种速度较快，操作结束清理完全，标签书写准确。	16
		分工协作	分工合理，相互协作，完成速度快。满 30 瓶，得 8 分，少一瓶扣 0.5 分，扣完为止，多一瓶加 0.5 分，最高加 8 分。	16
		文明操作与安全	操作文明、安全，工作台场地干净整洁，用具摆放整齐。	3

十、奖项设定

本赛项设一、二、三等奖。以实际参赛选手总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。获得本赛项一、二、三等奖的参赛选手，授予相应荣誉证书。对获得一、二、三等奖选手的指导教师颁发指导教师奖。

十一、赛场预案

为防范比赛时安全事故、活体材料准备等事故发生，维护正常的比赛秩序，保证大赛按时、安全、有序完成，制定以下赛场应急预案。

（一）仪器设备毁坏事件应急预案

每场竞赛现场准备 2 套完整的天平、无菌操作台等仪器设备备用工位，应对临时工位设备出现意外，同时，在专家室备用一套完整仪器设备。

（二）突发受伤医疗服务应急预案

由于无菌操作需要使用镊子剪刀等工具，加上比赛紧张，比赛中可能出现头晕、恶心、呕吐、出血等各种意外，配备现场医疗服务队，轻者在现场进行处理，重者转移至裁判工作室进行处理，严重者送往医院救治。

（三）突发临时水电事件应急预案

如比赛时突发停水、停电，安全工作组维持次序的同时，积极调配专业电工，查明停电原因，采取相应措施。同时，现场配有水桶、动力电，以备停水停电时使用。

（四）突发火灾事件应急预案

如发生火灾，及时通知现场负责人，组织人员疏散、切断电源，将易燃易爆物品及时转移到安全地段，同时组织人员使用适宜的灭火器材灭火。对轻伤人员有医疗人员进行处置，对重伤人员及时送往医院进行救治。

（五）现场突发骚乱事件应急预案

比赛中如出现争吵、打架等突发事件，赛项安保组及时上前制止，将滋事扰乱人员带出场地。维持现场比赛秩序，同时拨打 110 电话报警。

十二、赛项安全

1. 比赛赛场由专业人员管理比赛设备，电子监控体系进行全方位监控，保安人员维持赛场秩序，保障赛场安全。

2. 所有涉赛场所一律凭大赛组委会统一配发证件进入。

3. 进入所有涉赛场所人员一律不得携带包、食品、饮料等非组委会允许带入的物品。

4. 所有涉赛场所严禁吸烟。

5. 人员进入赛场后要严格阅读现场的应急安全疏散图，当发生紧急情况，听到疏散指令（警报声响）时，要迅速按疏散图撤离赛场。

十三、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

2. 参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

3. 参赛队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

4. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛区域。

5. 参赛队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

6. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

7. 参赛院校须为参赛队员购买保险。

（二）指导教师须知

1. 指导教师管理好本队选手的日常生活和安全，遵守并执行大赛组委会的各项规定，确保选手准时参加比赛。指导老师应及时查看大赛有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范 and 赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

2. 指导教师在比赛期间严格遵守比赛规则，不得私自接触评委。意见由各领队向大赛组委会反映。

3. 检录前指导教师应积极配合工作人员，尽快离开赛场区域，保持待在警戒线以外。比赛期间，指导教师不得进入赛场内，若发现违规取消该队参赛资格。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛。

3. 参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

4. 参赛选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他资料与用品。

5. 参赛选手应提前 30 分钟抵达赛场，凭参赛证、身份证件检录，按要求入场，不得迟到早退。

6. 参赛选手应按抽签结果在指定位置就坐，不得擅自变更、调整。

7. 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题需举手向裁判员提问，选手之间不得互相询问，否则按作弊处理。

8. 各参赛选手必须按规范要求操作竞赛设备。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

9. 竞赛时间终了，选手应全体起立，结束操作。经现场指挥人员发出指令后，方可离开赛场。

10. 在竞赛期间，未经组委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

（四）工作人员须知

1. 大赛全体工作人员必须服从组委会统一指挥，认真履行职责，做好比赛服务工作。

2. 全体工作人员要按分工准时到岗，尽职尽责做好份内各项工作，保证比赛顺利进行。

3. 认真检查、核准证件，非参赛选手不准进入赛场。同时，要安排好领队、指导教师休息。

4. 比赛出现技术问题（包括设备、器材等）时，应与及时联系各项技术负责人，妥善处理；如需重新比赛，须得要得到组委会同意后方可进行。

5. 如遇突发事件，要及时向组委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保大赛圆满成功。

6. 要认真组织好参赛选手的赛前准备工作，遇有重大问题及时与组委会联系协商解决办法。

7. 各项比赛的技术负责人，一定要坚守岗位，要对比赛技术操作的全过程负责。

8. 工作人员不要在赛场内接听或打电话，负责现场的人员在比赛期间一律关闭手机。

十四、申诉与仲裁

1. 参赛选手对赛地提供的不符合竞赛规定的设备、实验材料，对有失公正的检测、评判，以及对工作人员的违规行为等，代表队领队可在比赛结束后 2 小时之内有序地向赛点仲裁组提出书面申诉报告，超过时效不予受理。

2. 报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3. 赛点设仲裁组，赛点仲裁组在接到申诉后 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

4. 参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则按弃权处理。