**湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划**

**项　 目　 申　 报　 表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称： 不同育苗方式对烤烟生理指标及品质的影响 | | | | | | |
| 学校名称 | 湖南农业大学东方科技学院 | | | | | |
| 学生姓名 | 学 号 | 专 业 | | 性 别 | 入 学 年 份 | |
| 李一啸 | 201541904219 | 园 林 | | 男 | 2015年 | |
| 李 彤 | 201541904423 | 园 林 | | 女 | 2015年 | |
| 张芸萍 | 201441932112 | 烟 草 | | 女 | 2014年 | |
| 周鑫吉 | 201641936123 | 食品质量与安全 | | 男 | 2016年 | |
| 赖桂年 | 201641936121 | 食品质量与安全 | | 男 | 2016年 | |
| 指导老师 | 杨俊兴 | | 职称 | 中级 | | |
| 项目所属  一级学科 | 作物学 | | 项目科类(理科/文科) | | | 理科 |
| **学生曾经参与科研的情况**  **1、**李一啸于2016年参加“安化黑茶与竹制茶具的结合应用”课题；  **2、**李彤于2016参加“大学生需求视野下基于弹性学分制的高校管理流程补充研究”课题；  **3、**张芸萍于2016参加“思想政治教育视野下的大学生志愿服务长效机制研究——以湖南农业大学东方科技学院为例”课题；  **4、**周鑫吉于2018年参加“红豆柑橘纳豆芽孢杆菌发酵饮料的研制”课题。 | | | | | | |
| 指导教师承担科研课题情况：  **1、**2011年10月——2014年10月，湖南省西红柿水耕栽培研究，湖南省科学技术挺科技计划项目（2011NK3075） 主持  **2、**2014年4月——2016年4月，棉花超短季栽培高产形成机理研究，湖南省教育厅科学研究项目（14CO547） 第二  **3、**2015年1月——2016年12月，直播技术对烤烟产量及品质的影响研究，湖南农业大学东方科技学院青年科学研究基金项目（14QNZ16） 主持  **4、**2017年1月——2017年12月，新宁县烤烟小苗移栽试验项目 主持 | | | | | | |
| **项目研究和实验的目的、内容和要解决的主要问题**  **1、研究目的：**培育优质适龄壮苗是烤烟生产工作的重中之重，也是保证烟株大田营养生长，获得高效、优质、适产烟叶的基础。湖南烟稻轮作烟区烤烟育苗工作是在冬春之际进行，此时正值一年气温、光照强度和时长最低，寒潮侵袭频繁的季节。这种不利的气象条件（低温寡照）下培育的烟苗素质低，抗逆性差，还苗期长，极大地影响烤烟大田期的正常发育，成为限制烤烟品质提升的最主要因素。为应对此不利的气候条件（低温寡照），近年来，湖南各个烟区也采取了不同的应对措施：郴州烟区探索出两段式漂浮育苗的育苗方式，湖南宁乡烟区采用的是浅水漂浮育苗的育苗方式。其目的都是为了提高烟苗素质，增强抗逆性。同时，烤烟抗氧化系统与烤烟抗逆性息息相关。因此，研究不同育苗方式烤烟抗氧化系统的变化，培育素质高、抗逆性强的适龄烟苗，对改善和提高湖南烟区烟叶产质量具有十分重要的现实意义和理论意义。  **2、研究内容：**本研究通过监测抗氧化系统中超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)、过氧化物酶（POD）、抗坏血酸过氧化物酶 (APX)、谷胱甘肽还原酶 (GR)的变化，揭示漂浮育苗、浅水漂浮育苗、两段式漂浮育苗、两段式浅水漂浮育苗这4种育苗方式对烟苗生长、抗逆性及移栽大田后烟株生长发育和烤后烟叶品质的影响。  **3、拟解决的问题：**为改进湖南烟稻轮作烟区育苗方式，培育烤烟壮苗提供理论及试验依据，对提高湖南烤烟产质量及彰显浓香型烤烟风格特色贡献力量。 | | | | | | |
| **国内外研究现状和发展动态** **1、自由基与烤烟逆境环境的研究进展** 自由基是含有一个或一个以上未成对电子的任何原子或原子，能够独立存在且具备极强反应活性，可对机体产生危害，生物大分子的结构和功能受到损害，影响细胞正常功能。植物在光合作用和有氧呼吸过程中，会有部分超氧化物与过氧化氢等活性氧自由基产生，特别是植物处在自然界各种逆境条件，如:臭氧胁迫、盐碱胁迫、病原物入侵、环境污染、干旱胁迫、高温或冻害等应激反应时都会在植物体内生成各种超氧化物和过氧化氢，这些物质的最主要特点是拥有高活性的单电子的氧，因此被称为活性氧(Reactive Oxygen Species，ROS)。此外，在植物各种氮代谢中也会生成各种自由态氮和非自由态氮等活性氮(Reactive Nitrogen Species，RNS)。  生物体内生成的自由基主要成分为：超氧阴离子自由基(O2-·)、羟自由基(OH·)、脂质过氧化产物( ROO·)、过氧化氢(H2O2)、单线态氧（1O2）等氧自由基;一氧化氮(NO·)等氮自由基。  **2、细胞抗氧化系统及其清除自由基机理的研究进展**  抗氧化酶类和抗氧化剂类共同构成植物抗氧化系统。它们在植物体内都可消除活性氧。 抗氧化酶类主要有超氧化物歧化酶( SOD)、过氧化氢酶 ( CAT )、过氧化物酶（POD）、抗坏血酸过氧化物酶 (APX)、谷胱甘肽还原酶 (GR)。 抗氧化剂类主要有抗坏血酸、谷胱甘肽、α—生育酚( Ve)。  （1）、SOD的作用底物是生物体内生成的超氧阴离子自由基O2-。将超氧阴离子自由基O2-·还原为O2和H2O2。产生的H2O2进一步被抗坏血酸和过氧化氢酶分解生成H2O和O2，从而解除O2-·形成的氧化胁迫。  （2）、过氧化氢酶（CAT）是生物体内主要的抗氧化酶之一。起主要作用是催化细胞内H2O2的分解，避免细胞受到H2O2的伤害。大部分的生物体都有过氧化氢酶。  （3）、维生素E作为断链抗氧化剂，可阻止自由基反应的进行，避免细胞膜磷脂中的多不饱和脂肪酸受到氧自由基的危害。所以说VE能够保护并维持细胞膜结构和功能的完整性，还能减轻氧自由基造成的应激反应。（a）H2O－H2O循环（b）抗坏血酸－谷胱甘肽循环（c）谷胱甘肽过氧化酶循环 （d）过氧化物酶途径。SOD是植物体中活性氧清除的第一道防线，将 O2-·转化为H2O2。APX、GPX和CAT酶分解H2O2。与CAT酶（d）不同，APX和GPX依赖于抗坏血酸－谷胱甘肽循环的再生循环（a-c），这一循环直接利用光合器官（a）或NAD(P)H（b，c）的电子作为还原力。  **3、细胞抗氧化系统与生物逆境关系的研究进展**  众多研究证实：植物病害的发生与抗氧化系统酶活性关系紧密，并且抗病植株抗氧化系统酶活性显著高于感病植株。匡传富等[2012]在烟草青枯病菌研究中发现，当受到病菌侵染时，抗病品种的SOD酶活性显著高于感病品种。房保海[54]在烟草低头黑病菌的研究中发现，烤烟在受到病菌侵染时SOD 活性变化趋势为“升-降”，与品种抗病性无关，不过在植株感病时期，抗病品种（Burley21）的SOD酶活性要强于和感病品种（Nc82）。周晓慧[2007]等在蔓枯病菌侵染甜瓜研究的研究中也得到了与匡传富同样的结论，说明抗病品种和感病品种的差异主要取决于该品种抗氧化系统酶活性。 **4、烤烟不同育苗方式的研究进展** 育苗工作是农作物生产工作中重要组成部分，育苗方式的差异将直接影响到幼苗的素质及农作物的大田生长，甚至会影响到农作物的产质量及经济形状。在前人对几种常见农作物的研究中，不同育苗方式对烤烟、水稻、棉花、番茄、辣椒、茄子、当归生长发育及产质量均有较大影响。  烟草传入中国的几百年间，随着烟草育苗技术的改进，中国烟叶无论是在产量还是品质都得到了巨大的提升，为我国的烟草事业的快速健康发展打下了良好的基础。  （1）、漂浮育苗：漂浮育苗是一种新型的无土育苗方法，利用营养基质代替传统土壤，将种子播种在装有基质的育苗盘内，将育苗盘漂浮于育苗池营养液之上， 营养液通过渗透到达基质，为烟苗的生长发育提供所需的水分及养料，从而完成烤烟整个育苗过程。  烤烟漂浮育苗技术最早在美国兴起，之后在中国逐步推广。其主要优点包括以下几个方面：（1）漂浮育苗采用无土栽培模式，极大地避免了土传病害。（2）漂浮育苗生长旺盛，根系发达，长势整齐。（3）移栽后能尽快适应大田环境，生长旺盛，提高烟叶产质量。（4）育苗管理工作简单方便，可以有效降低育苗成本。当然，在漂浮育苗的应用过程中也遇到了一些问题：漂浮育苗建立苗棚等基础设施一次性投资较大，除了育苗应用范围不广，造成不必要的浪费。此外漂浮育苗所采用的基质是不可再生的草炭资源，不利于可持续发展。此外，漂浮育苗所培育出的根系是水生根，移栽之后无疑会增加还苗期，影响烤烟大田生产。  （1）、两段式育苗：为应对湖南烟区育苗期间“低温寡照”不利气候条件，郴州烟区因地制宜，采用的是两段式育苗，这种育苗方式是将漂浮育苗分为两个阶段：第一阶段用孔径较小、孔穴数较多（常用504孔左右）的漂盘播种进行漂浮育苗；第二阶段是当烟苗长出第6片真叶时假植到装满营养土的托盘中继续生长，培育成适龄壮苗，然后再移栽到大田。具有生产集约化、管理规范化、烟苗生长一致、病虫害发生少、烟苗缓苗期短、烟苗健壮、移栽简便等优点，两段式漂浮育苗可以有效提高烟苗素质，保障大田烟株的早生快发。缺点是增加假植这一环节，费工费时。  （3）、浅水育苗：湖南宁乡烟区采用的浅水育苗在普通漂浮育苗的基础上加以改进，采用占有空间小，造价比较低的PVC(聚氯乙烯)或PS(聚苯乙烯)加工的塑料盘，育苗池内水深也只需要0.03-0.04m。大大减少了育苗用水量，且池水温度上升快，有利于烟苗的快速增长。缺点同样明显，由于育苗池内水量较少，必然增加添水频率，且育苗池中水的营养物质浓度难以保障。不过烟草浅水育苗水分自动添加系统的发明，让浅水育苗的应用范围更广阔。  （4）、浅水-两段式育苗：本文研究的一种育苗方式，集中浅水育苗和两段式育苗的优点，使用占有空间小、造价低、可循环利用的塑料盘育苗至4叶一心左右，假植至以营养土为基质的纸杯中继续生长，培育成适龄壮苗，然后再移栽到大田。  这种育苗方式有利于提高烟株抗氧化系统酶活性，增强抗逆性。缺点还是增加了用工用时。 | | | | | | |
| **本项目学生有关的研究积累和已取得的成绩**  **1、研究积累：**  （1）、项目组成员对研究内容有浓厚的兴趣，经过前期的资料查阅，对烟草的知识有了更深一步的了解，参与人员中有两位是烟草专业的学生，系统学过《烟草栽培学》 、《植物生理学》 、《田间试验方法与理论》及《烟草化学》等一些专业课程，具备专业基础，确保本项目能顺利完成。  （2）、项目的指导老师是烟草工程与技术专业的在读博士，从事烟草研究多年，承担了几个烟草课题，研究经验丰富，为本项目提供了坚强的指导。  （3）、项目组拥有可利用且完整的室内培养室和室外移栽大田区，可以保证试验的正常进行。  （4）、项目研究中所涉及的试验检测方法成熟，数据测试平台完备。  **2、已取得的成绩：**  （1）、为了探索湖南烟稻轮作地烤烟的最优育苗方式，研究了不同育苗方式对烤烟大田期抗氧化系统酶活性的影响。  图1 不同育苗方式对烤烟大田期SOD活性的影响  图2 不同育苗方式对烤烟大田期POD活性的影响  图3 不同育苗方式对烤烟大田期CAT活性的影响  图4 不同育苗方式对烤烟大田期GR活性的影响  （2）、实用新型专利：一种烟草种植土壤取样装置 | | | | | | |
| **项目的创新点和特色**  系统研究普通漂浮育苗、两段式育苗、浅水育苗和浅水两段式育苗方式对烟叶抗氧化系统酶活性的影响，为进一步揭示两段式育苗方式提高烟叶抗氧化系统酶活性的机理奠定了试验基础。  系统研究普通漂浮育苗、两段式育苗、浅水育苗和浅水两段式育苗方式对烟株生理生化指标和烤后化学成分的影响，为提高烟叶品质提供理论依据。 | | | | | | |
| **项目的技术路线及预期成果**   1. **预期成果**   （1）、发表1篇研究性论文  （2）、开发1-2个实用新型专利  **2、技术路线** | | | | | | |
| **年度目标和工作内容（分年度写）**  **2018年目标：**开展实验以及申请实用新型专利  2018年1月～7月 按照实验方案在邵阳隆回县开展实验并采集数据。  2018年4月～6月 完善专利申请  2018年8月～10月 实验室分析烤后烟叶化学成分  2018年11月～12月 分析数据  **2019年目标：**发表研究性论文1-2篇，撰写结题报告  2019年1月～7月 重复2017年实验并采集数据。  2019年8月～9月 实验室分析烤后烟叶化学成分，分析数据  2019年10月～11月 撰写并发表论文  2019年12月 撰写结题报告，申请结题 | | | | | | |
| 指导教师意见  **签字： 日期：** | | | | | | |