

PDCA 循环法在食用菌栽培实训实验中的应用

张术丽,马 兰

(黑龙江农业职业技术学院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:在分析高职高专教学改革的基础上,针对食用菌栽培课程教学改革的分析和企业岗位分析,将 PDCA 循环法应用在食用菌栽培课程的实验实训中,探索研究实验实训的一种新型的教学方法。这种教学方法对于提升食用菌栽培教学质量,提高学生操作技能,激发学生的创新性学习,推动高职高专教学改革的升级有重要的指导作用。

关键词:PDCA;食用菌栽培;实验实训;教学改革

中图分类号:G642.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2012)12-0120-04

近年来,高职高专的教学改革正在如火如荼的进行着,方式也多种多样,每位老师都根据自己所授科目的性质和企业中岗位需求的特点,设计课程的大纲和授课方式等。食用菌栽培课程也不例外,由于食用菌栽培课程的实践性较强,该文引用美国统计学家戴明博士的 PDCA 循环^[1],结合食用菌生产的特点和企业生产的实际,安排和设计食用菌实验实训,旨在培养学生的职业能力和社会能力,使学生能够不经过培训,直接上岗,提高学生的就业能力。

1 食用菌教学改革的分析

1.1 食用菌栽培课程分析

食用菌栽培是微生物学、生物化学、遗传学和蔬菜学等相关学科基础上形成的一门综合性学科,是一项集经济效益、生态效益和社会效益为一体的短、平、快农村经济发展实用技术,也是现代农业生物技术的一个重要组成部分,而且,食用菌在中国农业经济中仅次于粮、棉、油、菜、果,位于第六位^[2],是人们餐桌上重要佳品。食用菌栽培也是一门技术性很强的学科,从厂房的设计与材料的准备到菌种的生产与保藏,从栽培计划的制

定到栽培管理的实施,从采后处理到运输与上市,这些环节中技术性很强,在整个食用菌栽培管理过程中,要时刻坚持无菌操作的要领,严格按照操作的要领进行菌种的制备、菌袋的制作、发菌、出菇管理、病虫害防治等环节,能做到无污染、高产、稳产是件很不易的事情。

1.2 企业岗位类型及人员素质要求

食用菌生产岗位类型包括菌种生产岗位、栽培管理岗位、加工岗位和销售岗位等四种类型。菌种生产岗位包括固体菌种和液体菌种生产,特别是液体菌种生产技术是现今工厂化生产必备技术之一。生产管理岗位要求从业人员为生物工程、生物技术和食用菌等相关专业,具备食用菌生产管理经验,包括生产计划的制定、生产的分工、原料的选择、栽培管理、病害防治等技能。加工岗位要求从业人员能够对采摘的食用菌进行分级、保鲜和加工等技能。销售岗位要求从业人员具有销售知识、销售技巧和销售策略等技能。该研究主要是针对菌种生产岗位和栽培管理岗位,其具体素质要求见表 1。

表 1 食用菌生产企业中不同岗位类型对人员素质要求

Table 1 The personnel quality requirements of different posts in edible fungus production enterprises

| 岗位类型 Post type | 人员素质要求 The personnel quality requirements |
|--|--|
| 菌种生产岗位 The production post of strain | 专科以上学历,生物工程、生物技术等专业,具备菌种生产、菌种鉴定与保藏等技能,具有中级食用菌生产工种证;能够负责菌种的研发、设计、工作积极主动,善于思考,富有主动钻研精神。 |
| 栽培管理岗位 The post of cultivation and management | 专科以上学历,生物工程、生物技术等专业,具有中级以上食用菌生产工种证;具有各种食用菌栽培管理技术能力;要有扎实的理论基础;能吃苦耐劳,良好的沟通能力和团队合作能力及创新能力等,有食用菌种植经验者优先。 |

收稿日期:2012-10-26

第一作者简介:张术丽(1977-),女,吉林省德惠市人,在读博士,讲师,从事食用菌栽培生理研究。E-mail:zsl09291@yahoo.com.cn。

2 食用菌栽培课程开发

随着食用菌栽培标准化发展,需要一批专业型、技能型人才进入企业岗位,所以,对于高等教

育就提出了一个艰巨而重要的任务:培养食用菌生产企业急需的技能型应用人才,推动我国食用菌工厂化生产持续发展。长期以来一直在探索食用菌栽培课程改革,PDCA 循环法研究在其它课程开发中有所应用,但在食用菌栽培课程开发至今还未发现。PDCA 循环法即突出了职业教育的特色,使实验实训的任务在时间上、空间上、组织形式上、结构上实现“以教师为主体”向“以学生为主体”的方向转变^[3],学生自己设计、执行、检查、总结,及时发现不足,总结成功经验,实践能力、创新能力和创业能力得到了有效提升。

3 PDCA 循环法在食用菌栽培上的应用

3.1 设计思想

按照 PDCA 思路(见图 1),以“食用菌栽培实际生产过程”为导向,以“企业的岗位需求”为驱动,以“学生为主体”,以“组为单位”,安排食用菌栽培实验实训,使教学内容的顺序与生产过程相同,构建一个完整的教学过程,并将 PDCA 管理方法与学习结合在一起,使学生们在这样的循环中,掌握食用菌栽培基础理论知识和基本实践技能的职业能力,实际生产过程中分析和解决问题的方法和创新能力,实践过程中团队协作,吃苦耐劳的社会能力

以及步入工作岗位后的继续学习能力,这种综合能力的培养贯穿于生产实训的始末。

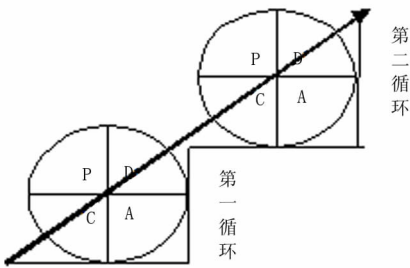


图 1 PDCA 循环法示意图
Fig. 1 Schematic diagram of PDCA circulation

3.2 PDCA 循环法的实施

PDCA 是英语中 Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)、Action(行动)的缩写^[4]。结合食用菌栽培实验实训,具体实施及方法见表 2。计划是确定食用菌栽培实训的目标和方针;执行是学生依据教师指导,实地完成实训目标的过程;检查是教师根据时间节点检查学生完成目标情况;行动是指导教师根据检查结果,采取适当的措施弥补或下一次改进。每经历一次这样四个合乎逻辑,非常有效的持续性循环,过程的目标便持续提高,质量就达到一个更高的水平,学生的实践能力便得到进一步的加强^[5]。

表 2 PDCA 教学方法的具体实施

Table 2 The specific implementation of teaching method of PDCA

| 阶段 Stage | 步骤 Step | 主要方法 Main method |
|--------------|---|---|
| 计划 Plan | 1. 明确任务,确定生产流程,人员分配 2. 正确推算平菇生产的各个时期 3. 任务中平菇的生产量的确定 4. 针对生产季节和生产量的确定,制定生产计划 | 调查法、讨论法、项目驱动法 推算法 计算法 回答以下 5 个问题: 材料与设备如何准备? (why) 如何进行人员分配? (why) 每一步骤由谁完成? (who) 什么时间完成? (when) 如何完成? (how) |
| 执行 Do | 5. 实施计划 | |
| 检查 Check | 6. 检查计划执行结果 | 抽样调查、讨论解决、修正 |
| 行动 Action | 7. 总结成功经验、失败教训 8. 把未解决或新出现问题转入下一个 PDCA 循环中 | 检查结果进行修订,指导其它的栽培品种。 |

3.3 具体实施

以食用菌栽培实训实验中“平菇棚内袋栽生产,100 延长米日光温室,5 月 25 日鲜菇上市。”为

任务,诠释 PDCA 教学法的实际应用过程。

3.3.1 P 即制定计划 指导教师根据每个学生的个性和学生自主选择,将学生平均分出 4 个小

组,每组选出组长,由组长进行实验实训。各组职责分工见表 3。

表 3 每组职责分工

Table 3 Responsibilities of each division

| 职位 Position | 职责 Duty |
|-----------------------|----------------------------|
| 组长 Group leader | 负责整个生产任务的管理,协调各个组员按要求完成任务。 |
| 组员 1 Team member 1 | 负责查找母种扩繁技术所需要的资料,准备材料和设备。 |
| 组员 2 Team member 2 | 负责查找原种制作技术所需要的资料,准备材料和设备。 |
| 组员 3 Team member 3 | 负责查找栽培管理技术所需要的资料,准备材料和设备。 |
| 组员 4 Team member 4 | 数据统计 |

以生物技术及应用专业学生为实验单位,经过全体学生讨论,针对鲜菇上市时间为依托,向前

推算出出菇管理期、分化期、发菌管理期、装袋播种期、原种制作期、母种扩繁期的生产时间,准确程度要达到 95% 以上,生产中,要根据生产计划严格实施平菇栽培生产时间计划。

3.3.2 D 即实施计划 学生根据指导教师给定的实训生产任务,由组长带领组员,进行菌种生产及栽培管理,最后每组用产量和质量说话。黑龙江省农业职业技术学院现有已投资 50 多万建成食用菌实验实训室,面积 200 m²,超净工作台 8 台、人工气候箱 2 台、高压灭菌锅 4 个、装袋机 1 个、振荡培养箱 2 台、发酵罐 1 台、冰箱 1 台、湿度计 10 个、水分仪 1 个、显微镜等相关仪器设备;1 000 m² 的现代化智能温室;1 栋菌袋发菌温室;2 栋出菇温室,可供食用菌出菇管理。

3.3.3 C 即检查 实施的每个过程,指导教师都带领学生进行检查(见表 4)。

表 4 平菇栽培生产过程的调查

Table 4 Investigation on production process of *Pleurotus ostreatus*

| 项目 Project | 完成情况 Completion status |
|--------------------------------------|---|
| 母种扩繁 Propagation of stock culture | 1、2 组完成扩繁任务,污染率在 10%,3 组未完成,污染率为 8%;4 组未完成,污染率为 20%。 |
| 原种制作 Make of preculture spawn | 1、2、3 组都完成原种制作任务,污染率分别为 4%、10%、5%;4 组未完成,污染率为 10%。 |
| 装袋播种 Bagging and spawning | 1、2、3、4 组都按规定制作足够菌袋数量;1、2 组接种完成,3 组还剩下 1/3 袋未接种;4 组还剩下 1/4 袋未接种。 |
| 发菌期 Spawnrunning time | 1、2 组菌丝开始萌发较快,吃料速度较快,前期污染率 5%,后期基本没有污染; 3、4 组菌丝开始萌发较慢,发菌的速度也较快,前期没有污染,后期污染率 10%。 |
| 出菇期 Fruiting time | 1、2、3、4 组原基形成较多,1、2 组幼菇生产良好,3、4 组幼菇稍差。 |
| 采收期 Harvest time | 1、2 鲜菇肥嫩、长势较好,菇体肥厚,每袋产量为 0.40 kg; 3、4 组鲜菇个体小、长势较差,菌盖较薄,每袋产量为 0.25 kg |

3.3.4 A 即行动 依定期的检查结果进行反馈,学生集体进行讨论,分析出现问题的原因(见表 5),总结检查的结果进行归类处理,成功的经验加以肯定并适当的推广,使生产管理过程标准化,失败的教训加以总结,未解决的问题放到下一个品种栽培 PDCA 循环里,加以纠正,形成质量阶梯式上升。

针对实验实训中出现的问题提出合理的解决方案。

第一:3、4 组组长多向 1、2 组组长学习和请教,弥补自己的不足。

第二:人员分配上存在缺陷。选拔有领导能力的学生当组长,根据每个学生的特长,分配其合

适的工作任务。

第三:加强成员的集体荣誉感,增强团队意识。

第四:无菌操作的要点要加强,接种环境要灭菌彻底。

第五:发菌管理中,要协调温度、湿度、通气三个条件的管理。

第六:要认真仔细的观察,及时发现问题及时解决,把风险降到最低。

通过该次实验实训任务的完成过程,能够举一反三,在其它的食用菌栽培品种中更正本次任务的错误方法,达到尽善尽美。

表 5 平菇生产过程出现的问题及原因分析

Table 5 Analysis on the problems and reasons in the production process

| 项目 Project | 出现问题 Problems arise | 原因 Reason |
|----------------------------------|---|---|
| 菌种扩繁 Strain breeding | 3、4 组未完成 4 组污染率较高,2 组污染率高于 1 组、3 组 | a. 组长协调能力欠缺;b. 组员合作能力弱; c. 成员操作过程没有按照无菌操作进行; d. 菌种长势弱; e. 接种工具灭菌不彻底,即刻进行接种,带入杂菌。 |
| 原种制作 Stock culture production | 1、3 污染率低 2、4 污染率高 | a. 接种环境消毒不彻底;b. 菌种含有杂菌;c. 没有进行无菌操作。 |
| 装袋播种 Baggin and spawning | 3、4 组接种工作未完成 | a. 培养料未腐熟; b. 组员合作和协调能力欠缺。 |
| 发菌管理 Spawnrunning management | 1、2 组菌丝开始萌发较快,吃料速度较快,前期污染率 5%,后期基本没有污染; 3、4 组菌丝开始萌发较慢,发菌的速度也较快,前期没有污染,后期污染率 10%。 | a. 发菌管理得当,通风、温度、湿度三个条件能够协调管理; b. 1、2 组组员管理细心; c. 发菌管理温度超过 28℃,未及时通风降温; d. 菌袋摆放过紧密; e. 3、4 组组员管理不够细心; f. 未及时提出污染菌袋,造成大面积污染。 |
| 出菇管理 Fruiting management | 1、2、3、4 组原基形成较多,1、2 组幼菇生产良好,3、4 组幼菇稍差。 | a. 各组原基分化期管理适当; b. 出菇管理阶段,子实体各个时期的管理不当 |
| 出菇 Fruiting | 1、2 鲜菇肥嫩、长势较好,菇体肥厚,每袋产量为 0.40 kg; 3、4 组鲜菇个体小、长势较差,菌盖较薄,每袋产量为 0.25 kg。 | a. 产量受到前期管理和温度、湿度、光照、通风协调管理的影响。 |

4 PDCA 循环法的考核及评价方式

PDCA 在食用菌栽培的实验实训中的应用,其考核方法及评价安排是:考核评价项目有技能考核(50 分)和素质评价(50 分)。技能考核分为四个评价观测点,即 P(10 分)、D(20 分)、C(15 分)、A(5 分)。素质评价分为 8 个评价观测点,即责任感(5 分)、服从性(2 分)、团队精神(8 分)、执行能力(10 分)、沟通能力(5 分)、协作能力(5 分)、创新能力(10 分)、进取心(5 分)。在每个考核评价观测点中,是学生自评、组长评价、企业导师评价、主副带教师评价等 4 个评价的平均分所组成。通过两个学期的 PDCA 循环法的体验,100%同学都达到了良好的标准以上,其中 70%同学都达到了优秀的水平,而且学生的反馈效果较好。

5 效果分析

PDCA 循环法是一种系统、完整、严密和创新的科学管理方法,应用到食用菌栽培课程的实验实训教学中,经过 2 a 的食用菌栽培教学改革的研究,提高了学生学习的主动性、积极性和科学创造能力,又提高了学生的管理水平,最终提升学生的综合素质。

5.1 提高学生学习兴趣

以企业岗位需求为导向的 PDCA 教学方法在食用菌栽培的实验实训中的应用,将菌种生产岗位和栽培岗位融合到若干任务,学生可以根据不同的任务,借助于学校的实训室、实习基地来自主完成,学生是学习行动的主体,从信息的收集整理、方案的决策、计划的制定、任务的实施到成果的评价,学生都要参与。通过学习,学生既能了解任务的总体,又能清楚每一具体环节的细节。学生表现出强烈的学习愿望和积极性。

5.2 实践技能得到提高

在整个实验实训过程中,学生根据小组讨论制定生产计划,一起实施、一起讨论完成整个实验实训过程。一个实训任务的完成,总结成功经验和失败教训,然后应用到其它品种栽培管理中,通过多次循环栽培管理,使学生牢牢记住所学习的基础知识和实践操作技能,强化了学生的实践动手能力和创新设计能力。

5.3 综合素质得到提高

通过几次实验实训任务的完成和学生反馈,PDCA 教学方法在实验实训中的应用不仅使学生们的实践技能得到提高,而且其团队精神、分析能力、

(下转第 139 页)

由于全部基因位点都是纯合的,所以自交系的农艺性状是稳定的,从而缩短自交系的选育进程,一般2 a就能获得纯合稳定的自交系^[4]。黑河地区单倍体诱导研究处于起步阶段,现有诱导系:农大高诱1号、农大高诱2号及俄引诱导系等。要利用单倍体方法进行育种,就要加强新诱发系的选育,探讨诱导机理,利用诱导系对玉米基础种质进行诱导单倍体,从而利用单倍体育种提高有利基因型入选频率,大大缩短自交系的选育周期,加快玉米育种进程^[5]。

2.4 积极开展新品种配套栽培技术研究

黑河地区气候、土壤和生态等有着很大的差异,育成的新品种要及时开展高产、优质栽培技术研究和高产制种技术的研究,并多点进行栽培技术的研究,组成新品种的配套高产栽培技术,结合测土配方施肥、种子包衣处理和地膜覆盖等技术,重点突出、简单、易行。依据黑龙江省玉米区域试

验、生产试验示范的结果,合理安排玉米新品种适宜推广区域,科学合理安排品种布局,注意充分利用黑河地区有利的自然条件和玉米生产条件,充分发挥新品种自身潜力,通过调整栽培方法发挥新品种优点,弥补缺陷,保证黑河地区玉米生产均衡增产。

参考文献:

- [1] 刘纪麟. 玉米育种学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:183-187.
- [2] 李春霞. 玉米杂交优势利用模式及品种情况分析[J]. 玉米科学,2002(1):26-28.
- [3] 曹靖生. 黑龙江省玉米主要种质基础现状分析[J]. 玉米科学,2000(1):21-22.
- [4] 冯勇,苏二虎,赵瑞霞,等. 内蒙古玉米品种审定现状与育种对策[C]//中国农业科学院作物科学研究所. 第二届中国玉米产业技术大会论文集. 北京:中国农业科学院作物研究所,2009:121-127.
- [5] 苏俊,曹靖生. 黑龙江省五十年玉米遗传育种研究进展[M]. 哈尔滨:黑龙江省科学技术出版社,2006:1-8.

Status and Breeding Countermeasures of Maize Production in Heihe Area

LI Jin-liang

(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300)

Abstract: Through the introduction and analysis of the last few years' meteorological conditions, maize-planting regions and popularization and application of maize varieties in Heihe region, the problems in the maize varieties were pointed out, and the definite goal were put forward; the basic research should be further emphasized; haploid breeding should be strengthened, breeding period should be shortened; the research on new varieties-cultivating technology should be made in order to provide reference for breeding maize varieties in Heihe region.

Key words: maize; Heihe; breeding; countermeasure

(上接第123页)

解决问题、创新精神和进取心等都不同程度的得到了提高。

参考文献:

- [1] 张艳凤. PDCA管理法在电子技术实验开放管理中的应用[J]. 辽宁高职学报,2007(4):63-64.
- [2] 李玉. 中国食用菌产业的发展态势[J]. 食药菌,2011,19(1):1-5.

- [3] 李永晶. 校企合作应构建以生产过程为导向的栽培类新课程[J]. 职业教育研究,2009(8):30-31.
- [4] 杨志耘. 课程建设目标的实施、检查与评价方法[J]. 江苏高教,2006(2):75-77.
- [5] W·爱德华兹·戴明. 戴明论质量管理[M]. 海口:海南出版社,2003(7):411.

The Application of PDCA -Circulation Method in Edible Fungus Cultivation Training Experiment

ZHANG Shu-li, MA Lan

(Heilongjiang Agricultural Vocational and Technical College, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: Based on the analysis of higher vocational teaching reform, according to the edible fungus cultivation course teaching reform analysis and enterprise job analysis, the PDCA circulation method was applied in experiment and practice of Edible Fungus Cultivation course. It explored and researched a new teaching method of experiment and training. This method of teaching had important guiding role to improve the teaching quality of edible fungus cultivation, improve students' operating skills, stimulate students' creative learning, promote the higher vocational teaching reform upgrades.

Key words: PDCA; edible fungi cultivation; experiment; teaching reform