

有关种子萌发的教学实践与思考

刘子凡 王 英 袁潜华 马启林 罗文杰

(海南大学热带作物学院,海口 570228)

摘要:作物学是海南大学“双一流”建设学科,农学专业是作物学一流学科对应的本科专业。《种子学》是农学专业的核心课程与骨干课程。为契合海南大学一流学科建设,总结出《种子学》课程教学中剖析基本概念与理论的方法。以种子的萌发为例,分别从种子萌发的概念、吸胀伤害与吸胀冷害、光照与种子萌发等方面探讨培养大学生的探究能力和逻辑思维能力的具体措施。

关键词:种子萌发;深度逻辑思维;教学实践

《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》将一流大学和一流学科的建设任务纳入高等教育的目标^[1]。2017年9月海南大学正式获批列入世界一流学科建设高校行列^[2]。2018年4月习近平总书记庆祝海南建省办经济特区30周年大会上的重要讲话和中共中央国务院《关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》(中发〔2018〕12号)中提出“要支持海南大学创建世界一流学科”。作物学是海南大学“双一流”建设学科,一流学科必须有一流的本科教学,一流的教学不仅是传递知识,还应鼓励多思考。

农学专业是海南大学作物学一流学科对应的本科专业,《种子学》是农学专业的核心与骨干课程。种子学是研究种子特征、特性及其生命活动规律的一门科学,是连接育种学与栽培学的桥梁,其最终目标是为农业生产提供优和纯的种子。逻辑思维能力是指对事物进行观察、比较、分析、综合、抽象、概括、判断、推理的能力,并采用科学的逻辑方法,准确而有条理地表达自己思维过程^[3]。为契合学校一流学科建设,引导学生深度探究,启迪其逻辑思维能力,总结出课堂设问、组织讨论、引入科研思维或试验设计等教学技巧来剖析种子学课程中基本概念与理论的方法^[4]。本文以种子的萌发为例,探讨如何在种子学教学中培养大学生的探究能力和逻辑思维能力。

1 种子萌发的概念

概念是知识的核心,概念教学是教学的重中之重,学生只有理解了概念的内涵与外延,才能准确把握其本质^[5]。种子萌发是指具有生活力的种子通过休眠或解除休眠后,从吸水萌动到种胚(如胚根或胚芽)突破种皮的阶段^[6],种胚完全刺破外层结构至子叶完全展开为后萌发阶段^[7]。从上述定义可见,萌发完成的标志是下胚轴从包围的组织中伸出,幼苗生长不属于种子萌发过程,但文献中常出现“正在萌发的幼苗”^[8],生理学、细胞学和分子生物学方面的文献中也常把后萌发过程中的“幼苗生长及主要贮藏物的大规模降解和转运”用“萌发”一词代替^[9],显然这是不严谨的。《种子学》教学中应把种子萌发的全过程理解成种子萌发与后萌发,这样学生就容易理解种子萌发概念表述上的差异;也容易理解作物栽培学和植物生理学教材把种子萌发过程分为吸胀过程、萌动过程、发芽过程,而《种子学》教材则在上述3个过程的基础上增加幼苗的形态建成这一后萌发过程。

为了给出种子萌发清楚且明确的定义,毕心华等^[10]从“种子生理”和“种子技术”的角度界定种子萌发的概念,但是,教师完全按这种界定进行讲授,学生仍一头雾水,教学效果很不理想。在实践教学中,将概念分成“生物化学上的、生理学上的、种子检查上的、播种上的”4种操作层面进行讲解,学生就很容易理解该概念的内涵与外延,教学效果良好。其中,生物化学层面的种子萌发是指种子吸水至与发芽有关的生化作用已启动,但由于生化作用无

法目测,故无统一的判断依据。生理学层面上的萌发是指种子吸水到胚根(或胚芽)突出包覆组织(种被、果皮或其他附属结构)。避免死种子“假发芽”现象导致误判,常以突出长度达2mm或更长,或胚根的长度与种子长度相等、胚芽长度达到种子长度一半时作为种子发芽标准^[11]。种子检验层面上的种子萌发是指种子吸水到幼苗生长发育为正常苗。但农民关注的是种子的农业经济价值,即能否得到健康的植株,因此种子技术人员把幼苗从土壤中“冒出”,并长成健康的幼苗定义为萌发,即播种(田间)上的萌发。这种层面的种子萌发有别于实验室的发芽,用“出苗”更恰当,其萌发能力的强弱实际就是种子活力的强弱。

2 种子吸水曲线与最佳浸种时间

生产上常采用浸水方法处理种子,但浸水时间没有统一标准。浸种时间短,种子因吸水不足而发芽率降低;浸种时间过长,又容易烂种。如何确定最佳浸种时间,这是在教学过程中学生常提出的问题。

把问题引入课堂,引导学生查阅文献、深入探究。经课堂 seminar、归纳可知,通过种子吸水曲线模型就可把浸种时间定量化。具体方法是:先模拟浸种时间(x)和吸水率(y)的对数吸水曲线方程 $y=a+b\ln x$;同时根据设定吸水率定量加水,进行发芽试验,找出种子的吸水率与发芽率之间的相关性,获得种子最佳吸水量;最后将最佳吸水量转化成吸水率代入模拟方程,求得浸种时间 x 。

实践表明,高温或气候和土壤干旱的情况下不宜浸种,因为吸胀种子播种后,种子内的水分会向外倒渗继而伤害种胚;同时,必须使种子与土壤有良好的接触,保证可吸收到土壤的水分,若土壤墒情不足,可采用播后镇压等措施。

3 快速吸胀伤害与吸胀冷害

种皮较薄、粒大和蛋白质含量高的种子,由于吸水速度过快,常出现快速吸胀伤害现象。温度增加水分吸收速率提高,快速吸胀伤害应该加重,低温水分粘度增大,水分吸收速率下降。那么,“为什么高温没有加重快速吸胀伤害,相反低温出现吸胀伤害,即吸胀冷害”这一问题在教学过程中学生常问及。

为了解释学生提出的问题,启迪逻辑思维,教学过程中首先让学生理解吸胀伤害机理,具体为:

种子吸胀开始阶段,生物膜的结构形式自动的由凝固态转化为液晶态^[12],但是,快速吸胀会对膜结构的修补造成障碍。然后,引导学生深入探究获得问题答案,具体为:温度较高浸水或种子含水量较大时,细胞膜已经处于液晶态,故可以耐受水分迅速渗入^[9];相反,低温会降低细胞质膜的伸展性和流动性,阻碍细胞膜从凝胶态向液晶态的转换^[13],浸胀初期的低温会加剧影响对膜结构的修补过程^[14]。

4 光照与种子萌发

根据种子萌发过程对光的响应,把种子分为需光性、忌光性和光中性3类^[15]。教学过程中,把“如何鉴别某一作物种子萌发的光响应”这一问题作为切入点,引导学生查阅文献、设计试验、分析数据等,与《试验设计与生物统计》的知识融会贯通。实践表明,采用该教学方式学生的科研思维和学习兴趣明显增强。

但是,实验过程中必须考虑到,有些种子仅需几秒闪射光或反复瞬时曝光就可促进萌发^[16],而在黑暗状态下又无法检测种子的萌发情况,那么如何选择光源照明进行实验作业。根据相关文献,种子萌发对光的要求和反应与种子中存在光敏素有关,绿光常作为研究光敏色素时的安全光^[17],所以黑暗培养试验处理的种子萌发检测可选择在暗室、绿光下进行。另外,温度是影响光敏感性的最重要因素^[16,18],过低的温度条件下即使有充足的光照,种子也是不能发芽的,因为较低的温度条件下种子内部酶系统没有被激活,萌发机制没有启动,种子萌发处于停滞状态^[19],所以进行发芽试验时必须保证发芽温度的一致性和适宜性。采用这种逐步深入讨论的教学方法,学生思路明晰,学习兴趣十足。

教学的过程是教师“用教科书教”,而不是“教教科书”^[20],核心是“教学生学会思考”,所以教师要引领学生主动学习、深度思考,使知识内化为能力、内化为智慧^[21]。利用学生的设问,引导学生深度探究、综合思考、敢于批判、勇于创新,达到启迪学生推理能力和科研思维能力的目的。

参考文献

- [1] 国务院. 国务院关于印发统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案的通知(国发〔2015〕64号). (2015-10-24) [2020-12-07]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/201511/

市县级《主要农作物品种布局意见》现状与对策

孟三岐 侯芳慧 刘永锋 郑宏生 梁建锋

(陕西省宝鸡市岐山县农业农村局,岐山 722499)

摘要:通过对宝鸡市主要农作物大田品种使用现状进行调研,分析市县级《主要农作物品种布局意见》形成和落实过程中存在的问题,针对性提出改进措施,科学、合理指导大田生产品种选用,避免或减少在灾害性气候条件下,因品种使用不当造成生产损失。

关键词:《主要农作物品种布局意见》;现状;问题;措施

种子是农业生产最基本的生产资料,是农业科技和农业生产资料发挥作用的载体,更是现代农业发展的“芯片”。推广优质、高产、抗逆性强的新品种是有效控制病虫害、保护环境、提高粮食安全性、增加农民收入的根本途径^[1]。2006年国务院办公厅《关于推进种子管理体制加强市场监管的意见》的颁布实施,促使各级国有种子公司改制或解体,打破了主要农作物种子垄断经营的局面。各个民营企业纷纷参与到种子生产经营中来,种子经营完全市场化,市场上品种多、更新快,主导品种不明

确,农民购种无所适从。因此,各级农业行政部门因地制宜制定、落实《主要农作物品种布局意见》,对指导农业生产安全用种、推广主要农作物新优品种具有重要意义。

1 制定《主要农作物品种布局意见》的必要性

宝鸡市地处关中西部,辖12个县区,耕地面积30.7万hm²左右,主要农作物以小麦、玉米为主,常年种植小麦18.7万hm²左右,玉米15.3万hm²左右。属于暖温带半湿润性气候,日照比较充足,年平均日照时数2000~2200h,年平均降水量590~900mm^[2]。

t20151105_217823.html

- [2] 教育部,财政部,国家发展改革委. 关于公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单的通知(教研函[2017]2号). (2017-09-20) [2020-12-07]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_843/201709/t20170921_314942.html
- [3] 张启红. 如何提高高中生的数学逻辑思维能力. 南北桥,2015(6): 171
- [4] 苗兴芬,汪秀志,王霞,孙丽芳,郭伟. 《种子学》研究性教学改革. 中国种业,2013(3): 5-7
- [5] 郑小虾. 经历概念形成过程,把握数学本质——教学《平行与垂直》的实践与思考. 试题与研究,2020(29): 112
- [6] Bewley J D, Black M. Seed: physiology of development and germination. Springer, 1994
- [7] Bewley J D. Seed germination and dormancy. Plant Cell, 1997, 9(7): 1055-1066
- [8] Smith D L, Hamel C. 作物产量—生理学及形成过程. 王璞,王志敏,周顺利,译. 北京:中国农业出版社,2001
- [9] 莫蓓莘. 种子发育、萌发和休眠的生理(第三版). 北京:科学出版社,2017
- [10] 毕心华,戴心维. 种子学. 北京:中国农业出版社,2003
- [11] 郭振升. 植物与植物生理. 重庆:重庆大学出版社,2014

- [12] 蔡素琴,胡晋. 萌发种子的冷害及其预防. 种子,1999(5): 3-5
- [13] 全瑞兰,扶定,马汉云,霍二伟,沈光辉,郭桂英,王青林. 水稻种子低温萌发的研究进展. 中国农学通报,2020,36(29): 7-14
- [14] Simon E W, Mathavan. The time-course of leakage from imbibing seeds of different species. Seed Science & Technology, 1986, 14: 9-13
- [15] 张敏,朱教君,闫巧玲. 光对种子萌发的影响机理研究进展. 植物生态学报,2012,36(8): 899-908
- [16] 胡晋. 种子生物学. 北京:高等教育出版社,2006
- [17] 王云生,蔡永萍. 植物生理学(第3版). 北京:中国农业大学出版社,2018
- [18] 杨期和,宋松泉,叶万辉,殷寿华. 种子感光的机理以及影响种子感光性的因素. 植物学通报,2003,20(2): 238-247
- [19] Erick D, Park S. Physiological ecology of seed germination for the columnar cactus *Stenocereus queretaroensis*. Journal of Arid Environments, 2003, 53: 297-306
- [20] 彭军,杨昌友. 关于“种子的萌发”一节的教学改进. 科学咨询(教育科研),2015(3): 26
- [21] 李晓平. 引领学生深度探究的教学实践与思考:兼评“初识人工智能”课例. 中小学数字化教学,2020(10): 29-32

(收稿日期:2020-12-07)