

# 我国烤烟砂培漂浮育苗研究进展\*

刘 铭,尹福强,张文友

(西昌学院 农业科学学院,四川 西昌 615013)

**【摘 要】**本文从国内外研究应用现状、优缺点、技术研究动态等方面对我国烤烟砂培漂浮育苗加以综述,并对今后的研究方向进行了展望。

**【关键词】**烤烟;砂培漂浮育苗;研究进展

**【中图分类号】**S572.043 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2011)01-0003-03

在烤烟栽培中,培育壮苗是优质烟生产的基础,是稳定烟叶品质,提高中上等烟叶比例,增加烟农收入的保障。因此,培育壮苗已成为烟草生产的关键技术措施之一。烤烟漂浮育苗是当今集约化育苗的最主要方式<sup>[1]</sup>,我国有关漂浮育苗技术的报道始见于许家来在美国南彼得蒙特农业实验站的研究结果<sup>[2-3]</sup>。2007年全国漂浮育苗占总移栽面积74%,部分产区已经全部实现漂浮育苗<sup>[4]</sup>。漂浮育苗系统中采用的基质是育苗的关键,一般以富含有机质的材料为主,再配以适当比例的轻质无机材料制成,育苗基质材料配方复杂、化学稳定性差、生产成本高。在烟草漂浮育苗基质的生产中,草炭是不可或缺的主要原料,随着漂浮育苗技术的推广,草炭的需求量也越来越大,但草炭作为自然界的不可再生资源,储量有限,且烟草行业所用草炭一般来源于湿地,而湿地又是整个地球生物圈重要的组成部分,被称为“地球之肾”,对草炭的过度开采势必会对湿地生态系统平衡产生不可逆转的破坏后果。寻找基质的替代物,降低育苗成本,保护生态环境,是近年来漂浮育苗技术研发的一个重点。2005~2006年,云南省烟草公司楚雄州公司经过系统研究,创造性地开发出以砂体为介质的烟草砂培漂浮育苗操作技术,培育出砂培烟苗,建立了烟草砂培漂浮育苗技术操作规程<sup>[5]</sup>。

## 1 烤烟砂培漂浮育苗国内外研究现状

在基质可替代材料中,砂的电导率低,化学稳定性好,物理结构可通过搭配不同粒径的砂粒进行控制;砂体取材广泛,价格低廉,因此,砂是无土栽培中应用最早的一种基质材料,也是十分理想的介质材料<sup>[6-7]</sup>。1969年,美国人就开发了一种完全使用砂作为基质,适于沙漠地区的开放式无土栽培系统。上世纪70年代,我国应用砂培育苗法培育的水稻秧苗茎秆硬、根系发达、秧苗素质好、适应于机械

化栽插;在许多地区砂培育苗法还被广泛应用于蔬菜、花卉的栽培<sup>[8-9]</sup>。2005~2006年,云南省烟草公司楚雄州公司经过系统研究,创造性地开发出以砂体为介质的烟草砂培漂浮育苗操作技术,培育出砂培烟苗,建立了烟草砂培漂浮育苗技术操作规程,2005年12月申报国家专利,2007年11月取得国家专利,专利号ZL200510048691.3<sup>[5]</sup>。

当前,砂培漂浮育苗的推广主要集中在云南的部分烟区,其中云南楚雄州烟草公司2006~2008年三年累计示范推广烤烟砂培漂浮育苗面积达48500 hm<sup>2</sup>,其中2008年全州推广面积为100%,而全国其它烟区则仍处在试验示范阶段。

## 2 烤烟砂培漂浮育苗的主要优缺点

### 2.1 烤烟砂培漂浮育苗的主要优点

#### 2.1.1 资源丰富,成本低廉

砂培漂浮育苗选取的基质主要为山砂或河砂,资源丰富,大多数地方能就地取材,取材方便,而且干净卫生,使用操作简便,不污染环境,成本低廉。据李庆平等(2007)研究表明,烤烟砂培漂浮育苗综合育苗成本较现行漂浮育苗大幅下降,育苗成本降低160.65元/hm<sup>2</sup>,降幅达56.58%<sup>[5]</sup>。据李勇等(2008)研究表明,砂培漂浮育苗与现行基质漂浮育苗相比,河砂和山砂分别节约成本113.55元/hm<sup>2</sup>和124.95元/hm<sup>2</sup>,成本显著降低<sup>[10]</sup>。据王志坚等(2010)年研究表明,砂培漂浮育苗要比基质漂浮育苗节省22.5/hm<sup>2</sup><sup>[11]</sup>。据向金友(2010)研究,草炭基质育苗成本204.15元/hm<sup>2</sup>,使用替代材料育苗成本在57元左右/hm<sup>2</sup>,可节约投入150元左右/hm<sup>2</sup><sup>[12]</sup>。据云南楚雄州烟草公司资料显示,2006~2008年,楚雄州推广砂培漂浮育苗三年共节约育苗成本745.34万元。

#### 2.1.2 利于环保,生态效益显著

现行漂浮育苗系统中采用的基质以草炭为主,但草炭作为自然界的不可再生资源,储量有限,且

收稿日期:2010-12-05

\*基金项目:四川省教育厅青年基金“凉山州烤烟砂培漂浮育苗技术体系的优化及推广应用”(项目编号:09ZB079)。

作者简介:刘 铭(1977-),女,讲师,硕士,主要从事烟草教学科研工作。http://www.cnki.net

烟草行业所用草炭一般来源于“地球之肾”的湿地，随着漂浮育苗技术的推广，草炭的需求量也越来越大，对草炭的过度开采势必会对湿地生态系统平衡产生不可逆转的破坏后果。而砂培漂浮育苗选取的基质主要为山砂或河砂，资源丰富，取材后对环境影响甚微。据云南楚雄州烟草公司资料显示，2006~2008年，楚雄州推广砂培漂浮育苗三年来共节省草炭4992m<sup>3</sup>。

### 2.1.3 烟苗健壮，素质好

采用砂培漂浮育苗育出的烟苗健壮，素质好。据李庆平等(2007)和布云虹等(2008)研究表明，砂培漂浮育苗的出苗率、螺旋根率、成苗率、壮苗率分别为94.0%、1.5%、96.4%、89.5%，而现行漂浮育苗的出苗率、螺旋根率、成苗率、壮苗率分别为91.0%、1.0%、95.5%、87.1%，四项指标砂培漂浮育苗均高于现行漂浮育苗。砂培漂浮育苗地上部和地下部的干鲜比均高于现行漂浮育苗，尤其是地下部的干物质积累多，根冠比大，根系发达。60d成苗时总根数多达388条，比对照多109条；62d根系营养吸收面积达到0.7m<sup>2</sup>/株，比现行漂浮育苗增加0.2m<sup>2</sup>/株<sup>[5,13]</sup>。

## 2.2 烤烟砂培漂浮育苗的主要缺点

### 2.2.1 漏砂严重，对育苗池底水平要求较高

砂培漂浮育苗较好的解决了基质替代问题，然而单纯使用砂体育苗时漏砂严重，对育苗池底水平要求较高，要求育苗池底部水平差小于3mm，由于当前烟草漂浮育苗以中棚育苗为主，大部分育苗池底部水平差在2cm左右，育苗池池底修整返工率高，在一定程度上限制了砂培漂浮育苗的推广。解决砂培漂浮育苗过程中的漏砂问题，已成研究者的关注热点。张恒等(2008)研究了以河砂为主的复配基质和两种漂浮育苗方式形成的6种砂培育苗方法，结果表明，S75%砂进行烤烟砂培漂浮育苗可有效解决砂培育苗漏砂问题<sup>[14]</sup>。李凤芝等(2008)研究表明，用锯木屑铺垫育苗盘底孔，上层装砂的砂培漂浮育苗可有效防止漏砂问题，育苗过程更加省工省力，方便易操作<sup>[15]</sup>。

### 2.2.2 砂粒容重较大，运输成本高

砂粒容重较大，一般单个苗盘重量比基质育苗增加3~4倍，运输成本高，不适合长途运输，若侧盘运输苗子容易从孔穴中脱落而造成烟苗受损。据巢进等(2009)的测定，常规漂浮每盘仅1.6kg，而砂培漂浮每盘达6.2kg<sup>[16]</sup>。

### 2.2.3 育苗管理难度增加，工时费增多

由于砂培漂浮育苗存在漏砂和水分管理需分湿润育苗和漂浮育苗二个阶段等问题，造成育苗管

理难度增加，工时费增多。据李勇等(2008)研究表明，采用河砂和山砂育苗用工成本分别为494.1元/hm<sup>2</sup>和490.5元/hm<sup>2</sup>，采用现行基质育苗为336.3元/hm<sup>2</sup>，前二者分别较后者高出157.95元/hm<sup>2</sup>(32.00%)和154.35元/hm<sup>2</sup>(31.50%)<sup>[10]</sup>。据崔学林(2009)砂培漂浮育苗比现行漂浮育苗的材料成本费用降低，工时费略增加，育苗成本增87.75元/hm<sup>2</sup><sup>[17]</sup>。

## 3 烤烟砂培漂浮育的技术动态

### 3.1 基质选择

基质是为幼苗的生长提供稳定协调的水、肥、气的生长介质，是育苗的关键，也是研究者和研究单位关注的焦点。Willion(1998)研究认为，基质必须具备四方面的功能：供给水分，供给养分，保证根际的气体交换和为烟苗提供支撑<sup>[18]</sup>。吴涛等(2007)研究表明：基质吸水性是影响出苗率的首要因素，基质的吸水性、容重、吸持水量和总孔隙度与出苗率存在正相关关系，电导率、pH和有效锰含量与出苗率存在负相关关系，但三者对出苗率的影响在时间上有所差异<sup>[19]</sup>。砂培漂浮育苗的基质材料主要是山砂或河砂，选用何种砂体，应遵循因地制宜的原则，所选择的砂体必须通透性好、吸水性好、无毒副作用、颗粒均匀、无污染、含泥少、无杂质等，一般0.5~2.5mm粒径的砂体占60%左右较适宜砂培漂浮育苗<sup>[20]</sup>。关于砂培基质的研究较多，布云虹等(2008)2005~2006年对砂培替代基质的漂浮育苗技术进行系统研究，开发出砂体作为介质的烟草砂培漂浮育苗操作技术，培育出优于现行漂浮育苗的砂培烟苗<sup>[13]</sup>。张恒等(2008)研究表明，选用75%砂(河砂：基质=3：1)进行烤烟砂培漂浮育苗可有效解决砂培育苗管理繁琐及草炭资源浪费问题，且成本低廉<sup>[14]</sup>。2008年，云南省烟草公司玉溪市公司王文君等人申请了一项“烤烟育苗砂体基质、该基质制备方法 and 用该基质育苗方法”(申请号/专利号：ZL200810233675)的专利，该发明提供了一种烤烟育苗砂体基质，其主要成分由砂体、蛭石、珍珠岩混合而成；2009年，四川省烟草公司宜宾市公司向金友申请了一项“烤烟砂培育苗砂体基质材料”(申请号/专利号：ZL 200910167717)的专利，本发明提供了一种烤烟育苗砂体基质，其主要成分由石灰岩砂粒、膨化珍珠岩、草炭和平衡剂组成。

### 3.2 装盘管理

装盘的好坏，直接影响到漏砂状况和烟苗质量。装盘前砂体的水分是影响砂体装盘后物理性状的因子之一，一般砂体含水量20%较为适宜，装盘前砂体必须拌匀，干湿要拌匀，成团要搓开。控

制装盘方式,使装盘后砂体总孔隙度、毛管孔隙度、非毛管孔隙度处于相对合理状态,确保气体的通透性。李凤芝等(2008)研究表明,采用锯木屑(1cm)铺底和羊肝甲土(1cm)铺底后再装砂体,可以一定程度防止砂体渗漏<sup>[15]</sup>。

### 3.3 水分管理

烤烟砂培漂浮育苗在播种至大十字期实行湿润育苗,大十字期至成苗期实行漂浮育苗的新型漂浮育苗技术。据布云虹等(2008)、封幸兵等(2009)研究表明,湿润阶段的水分管理分为两个阶段,播种到小十字期,水深1~1.5cm为宜,保证所有孔穴的种子都吸收到充足的水分;烟苗小十字期到大十字期,必须进行干湿交替,待池底营养液干,苗穴表面沙体稍发白时加入1~1.5cm深营养液,如此重复进行,以增加烟苗根系有氧呼吸的面积和呼吸时间,促使根系良性发育。大十字期到成苗阶段水深8~10cm,使育苗盘漂浮,进入沙培漂浮育苗漂浮阶段,此时根系已将沙体固定,可防止漏沙<sup>[13,21]</sup>。但据巢进等(2009)的研究表明,砂培漂浮育苗和砂培浅水育苗均可进行育苗,且砂培浅水育苗的烟苗素质优于砂培漂浮育苗的烟苗素质<sup>[16]</sup>。

### 3.4 养分管理

养分的供应是影响烟苗生长发育的一个极为重要的因素,在育苗过程中除需适宜的温度、水分、光照等环境条件外,养分供应是培育优质壮苗的主要措施。据布云虹等(2008)研究表明,烤烟砂培湿润阶段,加营养液时应提前1d用水溶解烟草育苗肥

料,配制浓度为0.2%;烟苗出齐后,添加第1次营养液,以后每隔4~5d添加营养液1次,湿润育苗阶段共添加7~8次营养液,其间砂体过干可补充水分;转入漂浮育苗阶段,在育苗池中加10cm深的水,施用烟草育苗专用复合肥35g/盘,以后每隔10d施入同量的肥料,保持育苗池水深10cm<sup>[13]</sup>。封幸兵等(2009)研究表明,从播种到大十字期(转漂前)适宜的加液深度为1.5~2.5cm,加液太浅(1~1.5cm)则加水次数过多,用工成本增加,加水太深(3cm)则砂体泄漏,出苗率与烟苗存活率低(10.3%)<sup>[21]</sup>。

## 4 展望

烤烟砂培漂浮育苗是无土育苗的技术之一,砂体取材广泛,价格低廉,化学稳定性好,用砂体代替传统基质进行育苗,可有效降低育苗的材料成本,保护生态环境,这必将带来巨大的社会、经济和环境生态效益。此外,砂培漂浮育苗的根系比传统基质漂浮育苗发达,且烟苗生物学性状、大田农艺性状、烤烟产量差异不显著<sup>[5,11,13,16,17]</sup>,故以砂体代替传统基质是可行的,其应用前景好。虽然我国烟草科技工作者已经对烤烟砂培漂浮育苗技术开展了部分研究,全国各地烟区也正进行大面积的试验示范,甚至部分烟区实现了100%的烤烟砂培漂浮育苗,但作为一种新技术,技术体系仍不完善,如漏砂严重、拔苗时易从根系脱落而影响移栽质量、育苗管理较为复杂,花费劳力多等,若这些问题不能及时有效的解决,必将严重影响砂培漂浮育苗推广示范。

## 注释及参考文献:

- [1]李卫华,齐绍武,胡宇,等.烟草漂浮育苗技术研究进展[J].现代农业科技,2008(9):112-115.
- [2]单沛祥.国内烟草工厂化育苗技术的研究进展[J].烟草科技,1999(1):38-40.
- [3]许家来.烟草温室营养液无土育苗技术的试验研究[J].中国烟草学报,1995(2):30-36.
- [4]刘国顺.中国烟叶生产实用技术指南[M].北京:中国烟叶公司出版,2005.
- [5]李庆平,布云虹,耿少武,等.烤烟砂培漂浮育苗的试验与应用[J].烟草科技,2007(11):59-66.
- [6]蒋卫杰,刘伟,余宏军,等.中国大陆无土栽培发展概况[J].农业工程学报,2001,17(1):10-15.
- [7]刑禹贤.无土栽培原理与技术[M].北京:中国农业出版社,1996:5-9.
- [8]徐志豪.新型基质花卉栽培技术研究[J].宁波农业科技,2005(4):10-13.
- [9]荆廷德,元建中,张志国.花卉栽培基质研究进展[J].浙江林业科技,2001,21(6):68-71.
- [10]李勇,陈海涛,朱晓伟,等.烤烟砂培漂浮育苗成本及生物学性状研究[J].现代农业科技,2008,23:205-206.
- [11]王志坚,黎尚伟,丁灿.砂培漂浮育苗与基质漂浮育苗两种育苗方式比较试验[J].吉林农业(C),2010(6):54-56.
- [12]向金友,张吉亚,杨懿德,等.宜宾市烤烟砂培育苗技术[J].耕作与栽培,2010(3):7.
- [13]布云虹,唐兵,耿少武,等.烟草砂培漂浮育苗技术的研究与规程[J].中国烟草科学,2008,29(1):1-6.
- [14]张恒,李煦征,周冀衡,等.几种烤烟砂培漂浮育苗方法的比较研究[J].湖南农业科学,2008(6):32-34.
- [15]李凤芝,杨宇虹.不同材料铺垫苗盘底孔的砂培漂浮育苗初探[J].中国农学通报,2008,24(12):78-81.
- [16]巢进,吕启松,田峰,等.烤烟砂培基质育苗试验[J].中国农学通报,2009,25(04):106-110.
- [17]崔学林.烟草砂培漂浮育苗试验分析[J].农业科技通讯,2009(4):75-77.
- [18]Willion R A.Root medium physical properties[J].Hort technology,1998,8(4):481-485.

(School of Biochemistry Engineering, Fuyang Vocational and Technique College, Fuyang, Anhui 236031)

**Abstract:** The different N (nitrogen) , P (phosphorus) and K (potassium) treatments were applied for sweet pepper (*Capsicum frutescens L.*) in the plastic house, photosynthetic characteristics were studied in this experiment. The results showed that different N P K treatments can promote the growth and development for sweet pepper and raise photosynthetic rate. Net photosynthetic rate (Pn) took on the “double peak” curve in daily time for each treatment. Four treatments were all found the maximum value of net photosynthetic rate at about 11:30AM, and the plants with NPK treatment had the maximum photosynthetic rate value in each treatment, up to  $30.2 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ . In addition, transpiration rate (Tr) , stomatal conductance (Gs) and intercellular carbon dioxide concentration (Ci) also changed respectively with the daily time passing, and the light saturation point is  $1193.62 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  by method of computer simulator.

**Key words:** Sweet pepper; NPK; Photosynthetic characteristics; Growing development

(上接5页)

[19] 吴涛, 晋艳, 杨宇虹. 烤烟漂浮育苗基质理化性状与出苗率的相关性[J]. 烟草科技, 2007(8): 43-48.

[20] 姜新法. 砂培技术评述[J]. 农村服务, 2008, 25(1): 68.

[21] 封幸兵, 冯柱安, 唐斌, 等. 营养液深度对砂培漂浮育苗的影响[J]. 烟草科技, 2009(9): 59-61.

## Research on Advances of Sand-cultured Floating System of Flue-cured Tobacco in China

LIU Ming, YIN Fu-qiang, ZHANG Wen-you

(School of Agricultural Sciences of Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

**Abstract:** In this paper, the advantages and disadvantages in the research and application status both of domestic and international and technology research trends are introduced, and research directions are prospected.

**Key words:** Tobacco; Sand-cultured floating system; Research advances