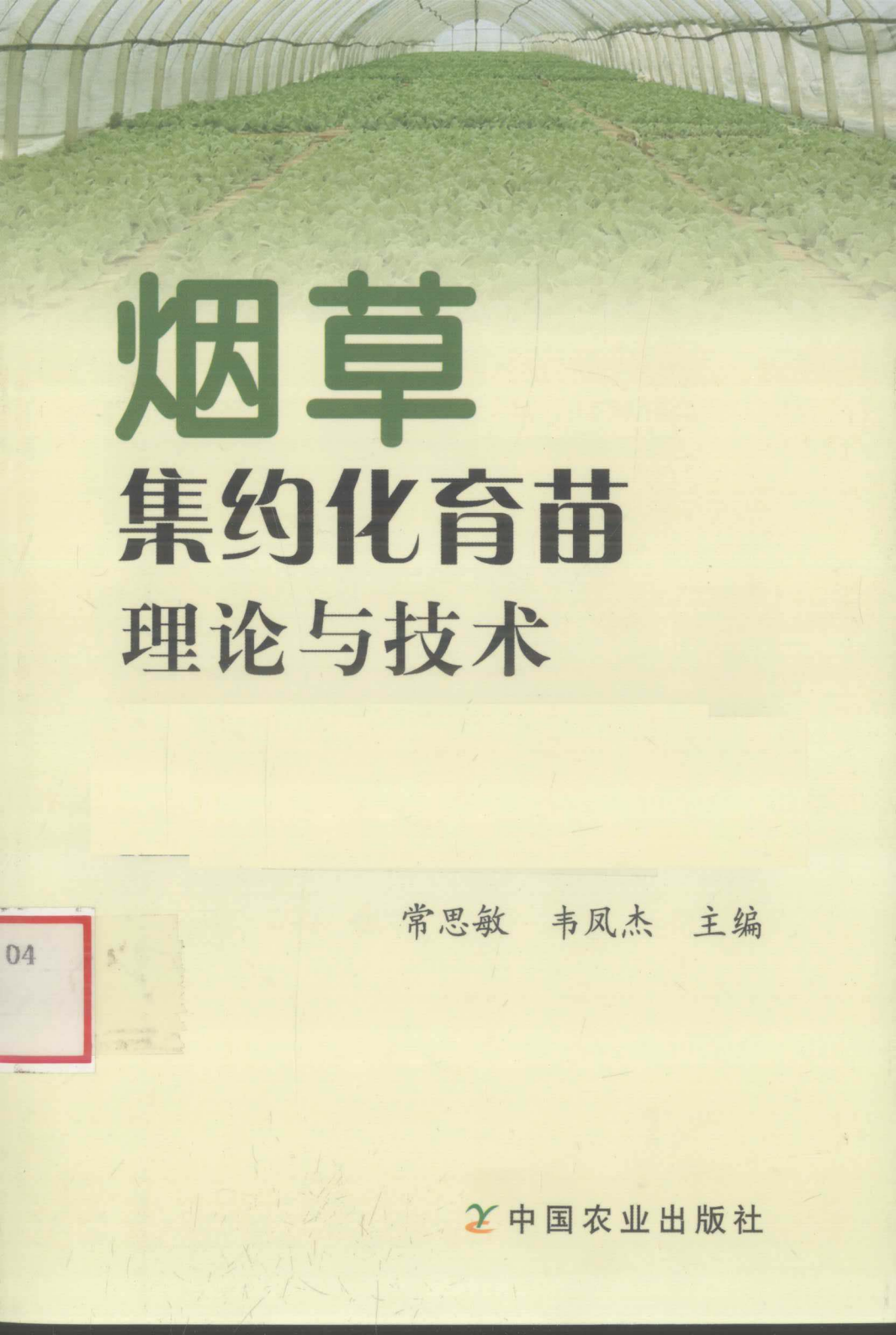




烟草

集约化育苗

理论与技术

常思敏 韦凤杰 主编

04

 中国农业出版社



烟草

集约化育苗理论与技术

常思敏 韦凤杰 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

烟草集约化育苗理论与技术/常思敏, 韦凤杰主编.
北京: 中国农业出版社, 2009.12
ISBN 978-7-109-14237-4

I. 烟… II. ①常…②韦… III. 烟草—育苗 IV. S572.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 221803 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 5.125

字数: 133 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



存在的问题，提出了烟草集约化、工厂化育苗的新课题，期望尽快研究出一套适应我国培育壮苗的有效方法。

随着烟草科学研究的深入，新成果、新技术、新方法不断涌现，烟草集约化生产水平不断提高。20 世纪 80 年代末，美国在烟草生产上最先采用漂浮育苗法进行育苗。此技术集近半个世纪无土栽培的研究成果，与传统育苗法相比，具有可减少移栽用工、节省育苗用地、便于烟苗管理、利于培育壮苗、提高成苗率等优点。同时又克服了以往无土栽培成本高、技术难度大、不便大面积推广的不足。因此，迅速在全球烟区和 100 多种作物上推广应用。

漂浮育苗技术的引进与推广，为我国烟草集约化育苗水平上一个新台阶提供了保证。1996 年，我国烟草科技工作者开始对漂浮育苗技术进行研究，并在立足我国基本国情的基础上，对此项技术加以改进，使之成为在全国烟叶主产区推广应用的集约化育苗新技术。

目前，我国的烟草育苗生产还存在着许多亟待解决的问题，迫切需要有一本全面、系统地介绍烟草集约化育苗理论与技术方面的书籍，来总结研究成果和经验，来指导生产，来解决生产上存在的问题。为此，本书编写的目的就是要全面系统地集成烟草集约化育苗方面的新技术和新成果，力求理论与实践相结合，试图在阐明有关理论的基础上，突出实用性和可操作性，做到知识新颖、内容丰富、资料翔实、结构合理，为烟草集约化育苗的生产提供理论和技术指导，为烟草科研和生产部门的人员提供学习



和参考的资料，也为烟草育苗方面提供培训教材。

本书编写过程中，参阅了大量烟草方面的文献资料，这些文献资料中的研究成果和知识为本书写作提供了大量营养，在此向所有为本内容作出贡献的文献作者表示最诚挚的感谢。

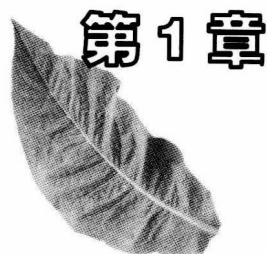
由于编著者水平有限，难免存在错误和疏漏之处，竭诚欢迎烟草界专家和读者批评指正。

编著者

2009年6月于郑州



第6节 苗盘的消毒和装盘	63
第7节 基质处理的机械设备	67
第5章 水质和养分	70
第1节 水质	70
第2节 养分	74
第6章 播种	82
第1节 品种选择	82
第2节 种子处理和加工	85
第3节 播种	89
第7章 苗期管理	92
第1节 温湿度管理	92
第2节 养分管理	93
第3节 剪叶	96
第8章 病虫害防治	101
第1节 病虫害的综合防治	101
第2节 侵染性病害	106
第3节 虫害	109
第4节 生理性病害	111
第9章 集约化烟苗的移栽	114
第1节 锻炼苗和烟苗的运输保存	114
第2节 移栽	116
第10章 集约化育苗的经营和管理	123
第1节 集约化育苗的经营管理模式	123
第2节 烟农投资成本,村社统一育苗供苗的管理模式介绍	125
第3节 集约化育苗的专用物资管理	128
附录	130
烟草种子 GB/T 21138—2007	130
烟草包衣丸化种子 YC/T141—1998	132
烟草育苗基本技术规程 YC/T143—1998	142



第1章

绪 论

第1节 烟草集约化育苗发展概况

在烟草栽培中，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，培育壮苗是烟草生产的关键技术措施之一。

集约化育苗是在温室或塑料薄膜覆盖条件下，以塑料托盘或格盘为载体，配以人工配制的培养基质，完成烟草种子的萌发、生长和成苗过程。由于培养基质摆脱了传统的土壤生长条件，人们又把这种方法叫做基质育苗。

1 集约化育苗是烟草育苗方式的重大变革

自有烟草栽培以来，育苗工作一直都在土壤上进行，人们先后经历了种子大田穴播，烟苗直接在大田生长不移栽；种子集中撒播在苗床上，待烟苗成苗后移栽到大田；种子先播在苗床上，烟苗生根期（猫耳期）移植到子床或营养袋（钵），成苗后移栽到大田，以及种子直接播种在营养袋或托盘内，成苗后移栽到大田等多种育苗方式。这些育苗方式有一个共同点，即以土壤为基质，播种、出苗和烟苗生长都离不开土壤和施入土壤中的肥料。因此也就不能避免土壤传播的病虫草害，以及由于人为难以控制的土壤理化性质方面的缺陷对烟苗造成的各种影响。

集约化育苗技术是一种非传统的常规苗床育苗的新型育苗技术，是一种规模化、工厂化的育苗方法，是集基质栽培、水培、容



器栽培、无土保健栽培等栽培方式的优点于一体，能在一定程度上促进烟苗快生早发、茎秆粗壮、根系发达、抗性增强，以增加烟苗的大田适应能力。整个育苗过程完全脱离了土壤，摆脱了传统的育苗方式和土壤的负面影响。因此，集约化育苗技术的研究成功是烟草育苗史上的重大变革。

2 国外烟草集约化育苗技术应用现状

美国 20 世纪 80 年代开始将温室或大棚悬浮式或顶部灌溉式新技术应用于烟草育苗，引起了烟草生产的大变革。温室、人工辅助加温系统、自动装盘机、半自动气动式播种机等机械的应用，悬浮育苗盘及丸化种子载体的开发，营养液的研制以及实现肥水和温度调节的自动化，使育苗技术达到了较高水平，烟苗素质大幅度提高，满足了烟草种植规模化、专业化、机械化的要求。集约化育苗中的漂浮育苗法自 20 世纪 80 年代问世以来，在美国发展迅速，目前 85% 以上的烤烟和 80% 以上的白肋烟均采用漂浮法进行育苗。

无土育苗技术在巴西被广泛推广，只是受社会经济条件限制，达不到美国的现代化水平，但通过对此项技术进行简化，采用小棚或中棚，常规管理，也取得了较好的效果。

日本烟草育苗技术中也贯穿了集约化、机械化育苗的理念。但与美国不同的是，假植育苗的方式也被广泛采用，20 世纪 90 年代初期才逐渐向丸化种子直播方式过渡。另外，日本育苗采用的营养土经过了严格的消毒并特殊配置，而且形成了商品化。育苗过程中普遍采用了如滚筒式播种器等工具，极大地提高了育苗效率。

加拿大采用大棚直播育苗的方式，最突出的特点是各个烟区所用的营养土完全一致，由专业公司统一加工配置，土壤疏松，具有良好的通透性和保湿性能。营养土采用物理方法消毒，即 82℃ 以上高温熏蒸 30 min，基本杀灭草籽、虫卵和病原物。另外，苗床施肥标准一致，氮、磷、钾配比要求严格。

3 国内集约化育苗技术应用现状

纵观国内育苗技术的发展历程，可分为 3 个技术阶段。



3.1 平畦撒播育苗阶段

畦面与地面水平，畦面长 10m，宽 1m，四周筑 15~20cm 的畦埂。育苗肥以厩肥、芝麻饼、鸡粪为主，种子经消毒、催芽，播后覆盖塑料薄膜保温。塑料薄膜的平畦育苗方式在我国持续应用了 20 多年，在很大程度上促进了烟草育苗技术的进步。但是，该阶段育苗技术的特征是粗放型的，以农家肥为主，采用撒播方式等技术措施，烟苗根系仍显数量不足。同时多次的间苗、定苗、除草、假植等工序，费工费时。

3.2 平畦营养袋育苗阶段

20 世纪 80 年代初期，中国烟草总公司成立，促进了我国烟草种植业的迅猛发展，以提高烟叶生产水平为目标，增加科技投入，推行“三化”生产等措施，大大促进了育苗技术的改进。河南省率先采用了划块播种与起苗移栽技术，即将苗床整平灌透水后，先用刀具划 6 cm 见方的土块，然后点播，移栽时不浇水，提高了烟苗成活率，增强了烟株的前期长势。云南省采用塑料营养袋育苗技术，即在苗床烟苗 4~5 片真叶时，移植在营养袋里，促烟苗长大。四川省用稻草和泥土制作营养杯，创造了营养杯育苗方法。在此阶段，黑龙江省还创造了营养纸钵育苗法、湖南省创造发明了营养球育苗法等。该阶段的技术特征是精细型的，营养袋在很大程度上促进了烟苗的个体发育和次生根数量的增加，对缩短烟苗的返苗时间和促进大田期烟株早发快长起到了良好作用，使我国烟草育苗技术和烟苗质量得到了较大幅度的提高。目前，此项技术仍是我国烟叶主产区推广应用的主要育苗技术之一。

3.3 设施育苗阶段

设施育苗是现阶段大面积推广应用的育苗技术，即在塑料大棚覆盖下，用塑料托盘或浮盘进行育苗。20 世纪 80 年代初期，黑龙江省借鉴加拿大的蜂窝育苗技术，用塑料托盘进行大棚育苗获得成功。至 20 世纪 90 年代初期，河南、陕西等省相继开展了托盘育苗的研究、示范和推广工作，均取得了良好成效。同期湖北和云南省借鉴美国的漂浮育苗方法，积极研发配套浮盘育苗技术的培养基质



材料,成功地开发出浮盘育苗技术。福建针对漂浮育苗技术的不足加以改进,成功开发了烟草空气整根育苗技术和湿润育苗技术。

漂浮育苗技术的引进和应用,为我国烟草育苗水平上一个新的台阶提供了技术支撑。1996年,我国烟草科技工作者在继承国内外育苗先进技术成果的基础上,开始对漂浮育苗技术进行研究,并在立足我国基本国情的基础上,对此项技术加以改进,推出一套“塑料大棚+小拱棚”的育苗技术体系。1999年国家烟草专卖局正式立项,由中国烟叶生产购销公司主持,在全国烟叶主产区推广集约化育苗新技术。目前,漂浮育苗技术在云南、湖北、河南、陕西、东北等地已大面积推广应用。

第2节 烟草集约化育苗的优势与类型

1 集约化育苗的优势

1.1 烟苗生长齐、快,缩短育苗时间

由于适宜的温湿环境以及包衣种子丸化等配套技术的不断完善,集约化育苗避免了外界不良多变的环境条件对育苗过程造成的不利影响,有效地解决了早春烟草育苗中遇到的低温时间长、昼夜温差大、烟苗生长缓慢、影响适期移栽等问题,有利于早生快发。因此,集约化育苗的烟苗生长快,长势均匀一致。据报道,集约化育苗成苗时间一般可缩短10~20d。

1.2 烟苗根系发达,壮苗率高

由于集约化育苗基质和营养液是按一定比例人工配制的,各种营养成分均匀一致,种子萌发和烟苗生长的温度、湿度、光照、水分、苗距和通风等环境条件都由人为统一调控在相同的水平,每一粒种子和每颗烟苗可获得的养分及所处的环境是均等的,因此,集约化育苗培育的烟苗根系发达,烟苗健壮,烟苗其大小、高矮、茎粗、叶色和根系发达程度都比较均匀,成苗率高,壮苗率高。试验表明,漂浮育苗的一级侧根是传统育苗的3.3~8.0倍,根系比常规育苗多4~5倍,烟苗均匀程度比常规育苗高2~3倍,壮苗率比



常规育苗高 30.6%。整齐均匀的壮苗，尤其适宜于机械化移栽和大田管理，为实现烟叶的优质生产奠定了基础。

1.3 卫生条件好，减少病、虫、杂草对烟苗的危害

采用常规育苗方法，播种后土壤的杂草种子普遍在烟草种子前 3~5d 萌发，而且杂草抗逆性强，生长速度快，严重影响烟苗正常生长成苗。与此同时，烟苗从发芽开始常常遭受来自土壤和外界环境传播的害虫与病原物的侵袭，防治稍不及时就会造成烟苗大量死亡。带病的烟苗移栽到大田后，成为初侵染源，引起烟苗严重发病。由于基质、育苗地和营养液以及烟种都经过严格消毒，育苗场所一般都采用温室或塑料大棚，阻隔了外界有害生物的传入。因此，集约化育苗的烟苗不会受到杂草、害虫的危害，明显减少病害发生。由此可见，集约化育苗不失为一种优良的保健育苗方法，这对于控制由烟苗传播的病害如黑茎病、线虫病、普通花叶病等具有重要作用。

1.4 移栽后烟株生长快，长势整齐，病害轻

由于常规育苗苗床土壤肥力的差异和烟苗之间距离的不相同，烟苗的生长及大小不一致，烟苗移栽到大田后，烟株之间的生长速度和长势有较大的差异。集约化育苗法培育的烟苗，由于根系发达，移栽到大田后烟株的成活和生长比较快，长势、长相和发育进度比较均匀整齐，烟叶成熟和落黄比较一致，便于管理和调制。田间病虫害的发生及危害也比较轻，烟叶的产量和质量比常规育苗有所提高，真正达到增产、增收的目的。据研究，大田移栽后集约化苗生长快，发育早，移栽后 25~30d 即达到团棵期，农艺性状（茎围、最大叶面积等）优于常规烟苗，烟叶产量比常规苗提高 5.7%，上等烟比例比常规苗高 11%。有研究表明，移栽集约化苗的烟田，烟株发病程度比较轻，发病株率平均比常规苗少 12%~16%，烟草丛枝病大田发病率比常规烟苗减轻 65.12%。

1.5 节省劳力，减少农药污染和肥料用量

集约化育苗增加了人为控制水平，育苗过程中可以根据烟苗的长势进行适当地控温、控水、增加肥料；通过剪叶、剪根等一系列



炼苗措施,使烟苗有效叶数、茎秆高度、干物质积累、根系状况等指标达到移栽要求,为培育“适、壮、足、齐”的烟苗,配合大田生产提供了保障。烟苗育成后,可直接将格盘运至大田,装于移栽机进行移栽。播种机、剪叶机等配套设施的不断完善,极大地降低了育苗、移栽的用工量。

传统育苗方法病、虫、草害比较严重,需要大量施用杀菌剂、杀虫剂和除草剂,以减少病、虫、草害带来的损失。化学农药在防除病虫杂草的同时,对环境和烟叶都会造成污染。集约化育苗由于苗期减少了病、虫、杂草的危害,不需要施农药,大田期病虫害也比较轻,一般可少施农药,减少农药对环境和烟叶的残毒污染,有利于提高烟叶和环境的安全性。这一点在强调吸烟与健康的今天尤其重要。同时,集约化育苗能根据烟苗生长的需要施用肥料,可节省肥料用量。

1.6 降低育苗成本,有利于实现育苗规范化、标准化、专业化、工厂化

首先,集约化育苗可以提高土地利用率,实现密植和立体栽培。集约化育苗减少苗床面积(37.58m^2 苗床可供 1hm^2 大田用苗),单位面积育苗效率提高,成本降低;其次,集约化育苗方法播种密度高,成苗率高,大大节省了用种量,减少相应的投资成本。同时集约化育苗的壮苗率高,抗性强,减少了农药、肥料和人工的投入。集约化育苗与传统育苗相比,可降低成本 577.7 元/ hm^2 。另外,集约化育苗技术管理集中,在工序上比传统育苗方式简单,操作方便,节省劳力,更有利于实现育苗技术规范,质量标准,管理专业化,生产工厂化。

2 烟草集约化育苗类型

2.1 漂浮育苗

该育苗方法所用的培养基材料一般是泥炭或草炭、蛭石和珍珠岩,不带病原物。托盘和浮盘所用的培养基材料,既含有丰富的有机质使之吸水、保水性能好,又有蛭石、膨化珍珠岩等疏水、透气性较好的材料。故托盘和浮盘的培养基材料是对土壤条件的模拟和



优化,利于烟苗根系发育、烟苗的整齐度和为培育无毒无病烟苗提供了良好条件。1988年美国漂浮育苗仅占总育苗面积的2%,1997年已达83%,足见漂浮育苗这种新的育苗方法是很容易被烟农接受的。1999—2001年,中国烟草中南农业试验站通过试验研究,成功地解决了基质、营养液、谷壳炭化等关键技术问题,同时解决了播期、剪叶、炼苗等相应的配套技术问题。从而促进了2001年烤烟漂浮育苗技术在湖南全省的示范推广,至2005年,推广面积已达78 667hm²,超过种烟面积的65%。

2.2 空气整根育苗

空气整根育苗是利用人工培养基及育苗盘作为根系的固定支撑物,把育苗盘摆放在40cm左右高的架子上,通过喷灌营养液提供烟苗生长所需的各种营养物质。在出苗前,每天喷洒清水促进包衣种子裂解发芽。在第1片真叶长出时,开始浇营养液,每天喷洒的次数为1~3次,视天气状况而定,每次喷洒营养液的量以培养基充分湿润但又不往下滴水为宜。移栽前7d左右,适当控制水分,促进根系生长,培育发达根系。该育苗技术的特点是根部末端接触空气,从而防止根部老化,增加根部分枝,加速烟苗快速生长。

2.3 湿润托盘育苗

湿润托盘育苗指在大棚或温室内,将包衣种子直播于装有基质的穴盘中,穴盘置于池内,在烟苗封盘前,种子发芽及幼苗生长所需养分和水分,由池底的营养液(水层1cm)通过基质的毛细管作用供给,烟苗封盘后,水分和养分由人工喷施盘面供给,并且保持干湿交替,促进侧根充分生长,形成有效根群,将全部基质包裹,确保烟苗移栽到大田后抗逆性强,早生快发。实践证明,烤烟湿润托盘育苗烟苗素质高,抗性增强,先天病害少,根系发达,无返苗期,生长势强,成本与漂浮育苗相当,能较好地解决下部叶偏薄的问题,同时,操作简便,易运输,易推广。湿润托盘育苗克服了漂浮育苗根系弱和普通假植苗土传病害较重的不足,是今后烤烟育苗技术的发展方向。

第2章



集约化育苗的理论基础

第1节 烟草育苗的意义和要求

1 育苗的意义

育苗是烟草生产的首要环节。培育成苗适时、数量充足、整齐健壮的烟苗，是完成烟草种植计划的先决条件，是获得优质、适产、高效、低成本烟叶的基础。生产实践证明，烟草育苗移栽对烟草生产具有重要意义。

1.1 保护性栽培有利于培育壮苗

烟草种子小，幼苗嫩弱，从种子萌发到幼苗生长阶段，抗逆能力弱。通过小面积苗床精细管理，易于满足幼苗对温、光、水、肥等条件的需求。保护性栽培更利于防止自然灾害的侵袭和病、虫、草的危害，培育出健壮烟苗。

1.2 经济利用土地

育苗能缩短大田期占地时间，经济利用土地，提高种植指数，缓解前后茬作物接茬、争时、争地矛盾。

1.3 利用独立阶段，提高烟苗整齐度

通过苗床间苗、假植和移栽过程的多次选苗，结合去杂、去劣、去弱留壮，可保证育出纯度高、素质好、返苗快、生长整齐一致的烟苗。

1.4 解决无霜期短问题

在无霜期短的东北烟区，保温育苗可克服晚霜的危害；北方夏



烟通过育苗移栽，使大田期有充足的生育时间。

2 育苗的要求

培育壮苗是烟草优质丰产的基本保证。农谚曰：“有苗三分收，好苗一半收”，充分说明了培育出健壮的烟苗是烟草生产成功的基础。对烟草育苗的总要求是：苗壮、适时、量足、整齐、大小适宜。

2.1 壮苗

培育壮苗是生产优质烟叶的第一步。理想的烟苗应该无病害，根系发达，整齐度高，抗逆性强，移栽后返苗快，成活率高。

壮苗是指生长发育良好，新陈代谢旺盛，有机物质合成、积累较多，内含物丰富，碳氮比协调，抗逆性强，移栽成活率高的烟苗。弱苗营养不良，组织柔嫩，移栽后容易失水萎蔫，成活率低。而苗龄过长的老苗，茎秆组织木质化，移栽后发根迟滞，成活率也低，大田期不易发棵开片，容易发生早花。烤烟的壮苗特征是：

(1) 根系发达 根系发达是烟苗健壮的重要标志之一，也是移栽后返苗时间短的先决条件。壮苗侧根数多，根系分布幅度大，吸收水肥能力强，伤流量大，活力旺盛。如采用漂浮育苗方式培育壮苗，就要求烟苗根系发达，单株根系达 300 条以上，根白，单株根干重在 0.05g 以上。各地实践证明，壮苗根与茎叶比以 1:4 为宜。

(2) 茎粗壮而柔韧 节间的长短、幼茎的粗细亦是衡量烟苗强弱的重要标志之一。节间较长，叶片在茎上分布均匀，幼茎粗，茎秆柔韧不老化，根、茎、叶之间发育平衡，是健壮烟苗的长相。茎秆纤细是发育不良的高脚弱苗的长相。生产上对烟苗茎高的要求，应视移栽方式而定，如“膜上烟”要深栽，苗茎宜长；“膜下烟”要栽小壮苗，烟茎宜短。

(3) 有一定的叶片数，叶色正常 成苗期要求的叶片数各烟区大致相同。河南烟区春烟一般 8 片叶左右，滇、黔烟区 8~10 片叶。若叶片数过多，移栽后蒸发量大，凋萎严重。叶片过少，则光合面积小，侧根数相应也少，移栽成活率低。壮苗叶片绿色正常，浓淡适中，组织致密、厚实，叶内积累养分较多，细胞浓度较大，清秀挺拔，栽后返苗快。若叶色发黄是缺氮、渍水、少光所致，是