

文章编号: 1003-8701(2001)02-0027-05

# 水稻保温育苗新材料复合被的研制与应用

关恩凯, 单文忠, 孙国良, 王长青, 宋虎彪, 张鹏里, 张建华

(辽宁省盘锦新生农场, 辽宁 盘锦 124106)

**摘要:** 针对大面积农膜育苗和刚刚兴起的无纺布育苗的各自优缺点, 我场研制出了水稻保温育苗新材料复合被。经多地多点应用试验证明, 复合被用于水稻保温育苗, 能够收到简化管理、防病壮秧和节本增效的显著效果。

**关键词:** 水稻; 复合被育苗; 新材料; 壮秧

**中图分类号:** TS 102

**文献标识码:** A

复合被是辽宁省盘锦新生农场针对农膜育苗和刚刚兴起的无纺布育苗各自优缺点, 在吸取水稻保温育苗经验基础上而创制的专利产品。经过我单位万床秧田育秧, 万亩本田插秧和北方稻区 8 省(区)市 23 个协作单位的应用试验证明, 复合被育苗可以收到壮苗、防病、节省灌溉用水、简化苗田管理、少投入和高效益的显著效果。

为使北方稻区对复合被得以应用, 我们撰写了此文, 仅供引进和应用单位参考。

## 1 复合被的研制目的与应用试验过程

### 1.1 研制目的

作为水稻早育秧保温材料, 目前生产上应用聚氯乙烯或聚乙烯农膜, 存在的问题是: 在炼苗期 20 d 内床温平均温度 31℃, 最高达 40.5℃, 且突然出现 40℃ 以上高温的频率也高, 如炼苗不及时, 常易引起秧苗徒长、青枯, 最后导致立枯死亡。针对上述问题, 1998 年盘锦市农业技术推广站试用无纺布作为保温材料。试验结果证明, 无纺布育秧, 秧苗健壮无病, 通风炼苗以及补水均不须揭布操作, 管理省工, 灌溉省水。据盘锦市农技推广站测产, 无纺布育苗比农膜育苗增产 3.1%。但是用无纺布育苗存在的问题是: 播种后至炼苗前 20 d 床温偏低, 累计温度比农膜少 60℃, 日平均少 3℃。因而发芽慢, 出苗晚 2~3 d。在 20 d 的秧龄期, 无纺布秧苗比农膜秧苗植株矮 2~3 cm。我单位进行的试验同样证明, 无纺布育苗秧苗病害较轻, 苗田管理方便、省工、省水, 但是育苗前期床温偏低, 不利早育早插。尤其是向辽北至北方高纬度稻区推广将受到限制。为此我们研制了一种集农膜、无纺布育苗之长, 避两方之短的育苗保温新材料, 旨在实现水稻生产低投入高产出, 进而向生产轻型化和产品优质化方向迈进。

### 1.2 试验过程

**收稿日期:** 2000-07-19; **修回日期:** 2001-01-22

**作者简介:** 关恩凯(1964-), 男, 辽宁新民市人, 农艺师, 主要从事水稻高新技术研究。

本文由单文忠执笔完成。

针对无纺布育苗存在的问题,我们借鉴国内外开闭式育苗的成功经验,于1999年第二季度开始制定复合被保温材料试制方案。同时进行粘合机试制与粘合技术研究。2000年春研制工作完成,并在我单位进行万床育苗、插植万亩本田大面积试验的同时,在北方8省(区)市联合23个单位共同试验,试验结果都达到了育苗早、齐、壮、省的预期效果。同时也完善了配套应用技术。

在产品试验成功的基础上,该产品已通过了辽宁省科委与辽宁省经委共同组织的科学技术成果与新产品鉴定,被国家知识产权局批准为专利产品。

## 2 复合被的发明创意与构造设计

### 2.1 发明创意

我们根据以往育苗的经验、教训和近两年来的试验结果,在无纺布上附加了开闭式地膜,形成了新的水稻育苗保温材料复合被。这一新的发明,从而使无纺布育苗大面积应用具备了可能性。

### 2.2 构造设计(图1)

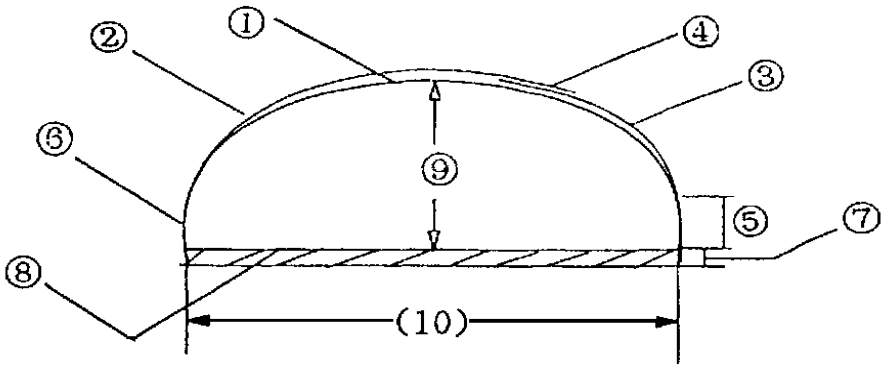


图1 复合被育苗床的剖面构造示意图

①为整幅无纺布(聚酯纤维热压而成的非织造布),幅宽2.3 m,长度根据苗床而定。

②③为复合在无纺布上的开闭式地膜(聚乙烯吹塑农用地膜),为增强地膜抗损、抗拉力,地膜厚度为0.025 mm。其中②为宽幅地膜,幅宽1.5 m,③为窄幅地膜,幅宽1.0 m。

④为宽、窄幅地膜重合部,约200 mm,前期调温用。

⑤⑥⑦⑧为无纺布与地膜粘合部,宽为300 mm,其中100 mm(⑦⑧部位)压入床边泥土中;200 mm(⑤⑥部位)留在地表上的保温棚底部,主要起防寒护苗作用。

⑨苗床表面至无纺布中间高度350 mm左右。

⑩苗床宽度1.5 m。

## 3 复合被育苗的农艺效果

### 3.1 不同保温材料对床温的影响

在水稻育秧环境因子中,温度因子至关重要,而床温高低则与应用的保温材料直接相关。已有的研究资料表明,农膜由于透光率高,无通透性,因而增温和保温性能最佳,但床温偏高是其缺点。无纺布由于有微小孔隙,因而表现出增温慢、散热快、床温相对偏低的弱点。新产品复合被由于在无纺布上粘合了开闭式地膜,从而解决了无纺布育苗前期床温偏低和

农膜育苗炼苗期间床温偏高的两大难题。表 1 为不同保温材料的测定结果,反映了各保温材料的床温变化情况。

表 1 不同保温材料对床温的影响

保温材料	炼苗前 20 d 积温(°C)	相比 (%)	炼苗期 15 d 积温(°C)	相比 (%)	苗期 35 d 积温(°C)	相比 (%)	苗期 35 d 定时平均温度(°C)	
							夜 2 时	昼 14 时
无纺布	370.0	72.0	376.5	95.1	746.5	82.5	15.1	30.6
复合被	438.2	86.0	376.5	95.1	814.7	90.0	17.2	32.2
农 膜	511.4	100.0	393.4	100.0	904.8	100.0	18.3	36.1

从表 1 中可以看出:炼苗前 20 d 积温,无纺布为农膜的 72%,尤其是夜间 2 时 35 d 平均温度为 15.1°C,仅高于水稻细胞原生质流动温度 4.1°C。苗期 35 d 积温无纺布为农膜的 82.5%,这就是无纺布育苗出苗晚、生长慢的原因所在。复合被炼苗前 20 d 积温为农膜的 86%,故复合被增温效果较为显著。其次从炼苗期 15 d 分析也可以表明,无纺布与复合被两者均为农膜的 95.1%,故能实现不揭布安全炼苗。

### 3.2 不同保温材料对秧苗生育的影响

根据盘锦市农技推广站等 4 个试验点提供的田间调查资料,将不同保温材料对秧苗生育的影响结果列入表 2 与表 3。

表 2 不同保温材料出苗及生长速度情况

保温材料	播期(月·日)	出苗天数(d)	1~3 叶生长天数(d)	5 月 20 日叶龄
无纺布	4·15	11	21	3.7
复合被	4·15	9	20	3.9
农 膜	4·15	8	19	4.2

表 3 不同保温材料对秧苗素质的影响

试验单位	保温材料	株高 (cm)	茎粗 (mm)	根数 (条)	百株鲜重 (g)	叶色	青枯病率 (%)
盘锦监狱	复合被	15.0	3.6	23.6	34.9	绿	3.9
农科所	无纺布	14.0	3.6	23.4	30.8	绿	4.0
	农 膜	15.5	3.6	21.6	32.4	黄绿	16.6
盘锦市农技 推广站	复合被	13.3	3.4	14.6	22.5	绿	2.4
	无纺布	12.2	3.4	14.5	21.2	绿	2.8
辽中县乌伯牛	农 膜	14.6	3.3	13.8	21.1	黄绿	9.3
	复合被	15.2	2.3	12.8	27.6	绿	3.4
农科站	农 膜	15.7	2.2	12.4	25.2	黄绿	13.2
盘山县沙岭	复合被	13.6	3.9	15.2	30.0	绿	1.8
农科站	无纺布	10.0	3.9	14.9	26.0	绿	2.9

从表 2 看出,不同保温材料保温效果不同,出苗天数和生长进程有明显差异,无纺布比农膜晚出苗 3 d,复合被仅晚 1 d。1~3 叶生长天数,无纺布比农膜晚 2 d,复合被只晚 1 d。

表 3 是 4 个试验点 3 种不同保温材料对秧苗素质影响的整理资料,从表中的统计数据可以得出如下三点结论:

①无纺布秧苗株高明显低于复合被与农膜秧苗株高,此乃床温相对较低所致。

②从几项考苗指标看,秧苗综合素质以复合被秧苗最佳,不但叶色正,而且单株根数较多,百株鲜重较重,秧苗高度适中。说明在育苗期间前期床温适当,后期温度平衡,故而保证

了秧苗旺盛生长。

③农膜秧苗普遍存在徒长现象,叶色均呈黄绿色,且秧苗青枯病发病率高达 9.3%~16.6%,而复合被秧苗发病率仅为 1.8%~3.9%。

### 3.3 不同保温材料秧苗整齐度的比较

表 4 复合被与无纺布秧苗整齐度测定

处 理	苗高(cm)		床边至床中 4 点 平均值(cm)	标准差(S)	变异系数(CV)
	床边	床中			
复合被	15.3	15.7	15.4	0.346	2.25
无纺布	12.0	13.3	12.6	1.170	9.28

表 4 结果表明,由于复合被苗床两侧有 20 cm 高的地膜护苗墙,故床边和床中苗高相差甚小,而无纺布秧苗则差异明显。经分析,复合被秧苗的标准差和变异系数均显著小于无纺布秧苗。由于复合被育出的秧苗整齐度较好,因而使秧苗利用率提高了 4.8%。

### 3.4 简化管理程序,节省灌溉用水

农膜育苗施肥、浇水、通风炼苗均需揭膜,而复合被育苗则强调施足底肥不追肥,补水直接浇于无纺布上,一般情况下通风炼苗也不揭布,故复合被育苗大大简化了苗田管理程序。由于复合被育苗床面上始终有无纺布覆盖,因此,苗床水分散失少而慢,故浇水次数明显减少。由于各地条件不同,补水次数亦各异,辽宁盘锦稻区农膜育苗一般浇水 12~14 次,而复合被育苗浇水 8~10 次;吉林四平稻区农膜育苗浇水 10 次,而复合被育苗浇水 7 次;内蒙保安沼稻区农膜育苗浇水 8 次,而复合被育苗浇水 2 次。据统计,复合被育苗一般比农膜育苗节省苗田管理用工 20%~30%,每床(15 m<sup>2</sup>)节省灌溉费用 0.98~1.56 元。

## 4 复合被育苗的效益分析

### 4.1 效益分析

表 5 普通农膜与新产品复合被育苗成本比较(15 m<sup>2</sup>/床)

项 目	农膜育苗 (I)	复合被育苗 (II)	比 较	
			I	II
农膜、复合被(元/床)	11.33	8.30	100	73.26
种子、壮秧剂、架材等(元/床)	23.46	23.46	100	100.00
育苗用工(元/床)	20.00	16.00	100	80.00
节省灌水(元/床)	—	-1.20	—	—
育苗总成本(元/床)	54.79	46.56	100	84.98
每公顷本田用秧苗(m <sup>2</sup> )	180.00	150.00	100	83.33
每公顷本田用秧费用(元/hm <sup>2</sup> )	657.45	465.60	100	70.82

表 5 是根据我单位试验结果与盘锦稻区实际生产投入而核算出的两种育苗方法的成本结果。从表 5 中可明显看出,复合被育苗的各项费用均有所降低,效益有所提高。

### 4.2 设备投资与回收

设计生产一套产品生产线,总投入 30 万元,日产量 10 000 m,可供 15 m<sup>2</sup> 的 900 个苗床使用,可插植本田 90 hm<sup>2</sup>。以本单位 2 400 hm<sup>2</sup> 稻田全面应用为例,由于采用复合被育苗,则当年可节约育苗成本 46 万元,这意味当年可收回设备投资且尚余 16 万元。

## 5 复合被育苗的关键技术

应用复合被育苗,有些技术环节既不同于农膜育苗也不同于无纺布育苗,因此掌握关键技术对育成壮苗至关重要。

### 5.1 插架与覆盖复合被

应将架条插平,即把过去拱形棚架改为近似平顶形,这是因为复合被育秧法实行不揭布浇水,近似平顶架和平铺复合被是床面受水充足而均匀的关键措施。

为使棚架顶部近似平坦,在插架时须将架条两端向内各 35 cm 处加工成弯形,使插架形成肩角,条与条间顶部须在一个水平线上,不凸不凹。由于复合被外层为地膜,抗磨抗拉力比农膜弱,因此覆盖时要细心操作。铺布要平,固定绳要紧,须用尼龙绳或麻袋绳。

### 5.2 一次性施足底肥

在通常情况下,复合被育苗无须揭布通风炼苗,因此必须施足底肥。以盘锦产大塘牌多功能水稻壮秧剂为例,钵盘育苗  $83 \text{ g/m}^2$ ,隔离层育苗  $167 \text{ g/m}^2$ ,将上述用量壮秧剂与相应的过筛表土(钵盘育苗约 7.5 kg,隔离层育苗约 15 kg)搅拌均匀后即成营养土。常规育苗  $167 \text{ g/m}^2$ ,把壮秧剂撒在做好的床面上,与表土混匀并浇足底水后即可播种。由于壮秧剂带酸、带药,养分齐全,因而一次施用即可解决防病和保证 4.0 叶秧苗的营养需要。

### 5.3 利用开闭式地膜调节床温

当床内出苗整齐,苗高 1.5 cm 左右且床内温度达  $30^\circ\text{C}$  时,应及时将在铺布时为增温和防风临时粘合在地膜重合处的胶带纸揭去,同时按一定距离扒开窄口开始小通风,夜间无须闭合,尔后随气温升高逐渐把两幅开口增大,使地膜下移,增大通风面积直到落至床两侧距地表 20 cm 处。

### 5.4 特殊情况的应变措施

复合被育苗一般情况下无须揭开炼苗,但是当 5 月中旬后,床内突然出现  $35^\circ\text{C}$  以上高温时,也要进行通风炼苗,防止秧苗徒长,增强秧苗素质。如果秧苗高度达到标准,则可撤布炼苗;秧苗矮的苗床撤布时间应晚些,通过揭布炼苗调整株高。

### 5.5 复合被撤除与贮存

当移栽前撤除复合被时,应从床边轻轻撤除,禁忌用清水浇洗,待干透叠好存放于干燥库房中,注意防除鼠害。

## 6 结 论

水稻保温育苗复合被在育苗期能够提供水稻发芽、生长的足够热量,它既克服了无纺布育苗前期热量不足影响秧苗生长的弱点,同时也解决了农膜育苗床温偏高、炼苗麻烦的难题,可以实现早育苗、出齐苗、育壮秧、早插秧的农艺要求。

应用本产品简化了苗田管理,主要体现在减少炼苗用工和节省灌溉用水两个方面。

应用本产品降低了育苗成本,扩大了秧本田比例,公顷效益达 191.85 元。

与产品配套的专用生产线,投资需 30 万元,万亩稻田应用本产品,两年半便可收回全部投资。