

# 江苏省地方标准

## 《机插水稻大钵体毯苗增龄壮秧培育技术规程》

### 编制说明

#### 一、目的意义

水稻是我国最主要的粮食作物，常年种植面积 4.5 亿亩左右，占粮食种植面积的 25%左右，全国稻谷产量近 2.1 亿吨，占粮食总产量的 30%左右。全国 60%以上人口以稻米为主食，且难以通过国际贸易平衡来解决。与此同时，随着人口的不断增长和城市化进程的不断加快，对稻谷的需求越来越大，千方百计稳定水稻种植面积，不断推进水稻大面积单产提升，就成为保障我国粮食安全尤其是稻谷主粮安全的关键。

水稻毯苗机插栽培是我国最主要的稻作栽培方式，且随着社会经济的不断发展，劳动力快速向第二、三产业转移，以毯苗机插为核心的水稻机械化轻简化栽培面积将不断扩大，这对稳定与提高我国水稻安全高产优质高效生产将产生积极的影响。

但常规毯苗机插栽培常常采用密播与短龄毯状小苗，往往龄小质弱，移栽植伤重，水稻栽后秧苗抗逆性差，返青活棵慢，僵苗、超秧龄现象明显，不仅延迟了水稻生育，加剧了多熟种植矛盾，也降低了水稻群体质量，减少了温光资源利用，严重影响了机插水稻产量、品质及其安全性，制约了大面积单产提升与平衡高产优质安全生产。大力进行密播改适当稀播、迟播改适当早播、小苗改中、大苗，培育适合机械化栽培的毯苗增龄健壮秧，是延长稻季温光资源，缓解多熟种植季节矛盾及热量偏紧安全高产高效种植难题，提高水稻群体起点质量，改善水稻群体质量，推进水稻大面积单产提升，保障我国稻谷主粮高产优质安全的关键。

水稻钵体毯苗机插栽培是采用下体 434 钵孔专用塑料钵体育秧盘（盘高 26cm，钵深 14cm），实施精准对位精量播种、独立单钵育苗与精准对位高速机械栽插，不仅可培育中大苗壮秧，有效向前延长水稻生育季节与秧苗适宜机插时间，增加秧龄弹性，减少超秧龄移栽，还可有效减少栽插时对秧苗的根系损伤，缓苗期短，甚至无缓苗期，利于秧苗早生快发，低位分蘖多，穗型大，穗型整齐，成熟度好，产量高，品质好，还利于下茬季节安排，有效缓解多熟种植的季节矛盾，利用多熟作物高产优质高效安全生产，应用前景十分广阔。

## 二、任务来源

本标准由江苏省农作物标准化技术委员会提出，江苏省市场监督管理局苏市监标〔2024〕143号批准立项，立项编号为第182号，起草牵头单位为扬州大学，参与单位由江苏省农业技术推广总站，姜堰区农业技术推广中心、海安市农作物栽培技术指导站等单位共同组成。

## 三、编制过程

**一是**成立标准制定小组，明确分工，分清责任；制定标准编制草案，列出标准制定的详细技术内容，严格按照计划进度安排；做好标准的验证工作，保证标准的科学性和可操作性。**二是**开展调研与编写工作，标准制定小组结合承担的国家重点研发计划、江苏省重点研发计划、江苏省现代农业重大核心技术创新等项目，自十三五以来，围绕播期、播量、育秧基质、化控调节剂等对秧苗素质影响进行了系统研究，并在此基础上进行了技术集成，形成了机插水稻中苗壮秧培育技术，并于2024年列为农业农村部主推技术在全国大面积示范应用。十四五以来，在国家重点研发计划、江苏省重点研发计划等项目的支持下，重点围绕大钵体毯苗增龄壮秧培育及其对机插水稻产量、氮素吸收利用与品质等影响进行了系统研究，并开展了试验示范等工作，通过关键技术研发--综合技术集成--技术示范验证反馈--技术熟化--技术建立，并由规程制定牵头单位扬州大学进行了初步编制，形成了文件初稿。**三是**项目牵头单位邀请参与单位江苏省农业技术推广总站，姜堰区农业技术推广中心、海安市农作物栽培技术指导站等对规程进行了修订，形成了编制初稿。**四是**邀请南京农业大学、江苏省农科院、扬州市职业大学、江苏省里下河地区农科所，以及有关市（县、区）农技推广部门等11家单位的专家和应用人员对初稿进行了意见征求，共收到来自11家单位12位专家的56条修改意见，其中采纳39条，部分采纳8条，未采纳9条，形成了标准送审稿。

在以上工作基础上，2025年12月6日，江苏省市场监督管理局在南京组织召开了《机插水稻大钵体毯苗增龄壮秧培育技术规程》地方标准评审会，对本标准送审材料进行了审阅，逐条审查了标准内容，并提出需增加大钵体毯苗术语和定义、大钵体毯苗育秧流程图与修正完善壮秧培育技术部分内容等修改意见。12月10日，标准起草单位组织召开了标准送审稿修改工作会议，传达了专家评审会审查与修改意见精神，对送审稿进行了逐条修改，经标准审查会技术专家复核，一致同意通过审查，形成报批稿。

#### 四、主要内容及技术指标确定依据

本标准技术指标确定的原则是切合生产需求、技术先进实用、操作简便、科学规范、逻辑严谨和文字简明。同时，对本标准中涉及的关键技术进行了试验验证，明确了技术参数与增产作用效果。

##### （一）主要内容

本技术规程通过专题试验与小面积高产攻关和示范应用，在研究建立大钵体毯苗壮秧标准基础上，针对性建立了壮秧培育关键技术。主要包括：物资准备、种子准备、种子处理、育秧方式选择、秧田选择、基质选择、播种技术、暗化齐苗技术、摆盘技术及秧田管理技术。主要技术内容如下：

##### 1、物资准备

包括大钵体毯状育秧秧盘、质或营养土、盖籽土、浸种药剂、化控药剂、激光平整仪、卫星导航系统、微喷灌溉系统、无纺布、播种机械等。

##### 2、种子准备

选择通过省级以上审定或引种备案，熟期适宜、适于机插栽培的高产、优质、抗性好的水稻品种。种子质量应符合GB 4404.1的质量要求。选定种子后，进行种子发芽率测定与种子晒种、选种与浸种催芽、化控药剂拌种等处理。

##### 3、育秧方式选择

针对性选用秧田育秧、场地育秧或工厂化育秧。

##### 4、育秧场地选择

秧田宜选择地势平坦、土质肥沃、运秧方便、灌排水条件好的旱地或稻田或智能育秧大棚，也可利用空闲的水泥场、晒场、空置路面等硬地资源代替传统田间育秧进行硬地硬盘微喷灌育秧。

##### 5、育秧材料选择

育苗基质选用苗床营养土或无土基质或其混合物。

##### 6、播种

按25 d~35 d秧龄确定合理确定。常规粳稻播种量为每666.7m<sup>2</sup>大田用种3 kg~4 kg，每盘均匀机播晾干的芽谷90 g~120 g（干种80 g~100 g）；杂交稻每666.7m<sup>2</sup>大田用种量为1.0 kg~1.5 kg，每盘均匀机播晾干的芽谷50 g~70 g（干种30 g~50 g）。钵苗专用型育秧播种流水线播种。

## 7、暗化齐苗

将经育秧播种流水线播种好的秧盘按每25盘~30盘集中整齐堆放一叠，并在最上层覆盖一张装满底土但未播种的秧盘遮光，每叠间留10 cm~20 cm间隙。后用黑色农膜遮盖秧盘顶部与四周暗化促齐苗。暗化时间以芽长0.3 cm~0.5 cm为宜。

## 8、摆盘

摆盘前畦面铺细孔纱布（网孔面积<0.5cm\*0.5cm），然后将暗化齐苗后的秧盘沿长度方向并排对放于畦面上，盘与盘之间应整齐一致、无缝、不叠放。

## 9、水管理

覆盖无纺布后立即窖透或喷足水，其后至2叶1心期以湿润管理为主。如畦面发白则适当补水，确保秧苗不卷叶。2叶1心期后实行旱育管理。

## 10、揭布炼苗

当秧苗生长至1叶1心期、最迟至2叶全展开期时，应适时揭去无纺布炼苗。揭布后即补水并及时用药防病治虫。农药使用应符合GB/T 8321（所有部分）的要求。

## 11、施肥管理

在1叶1心期（秧龄8 d~10 d）、3叶1心期（秧龄16 d~20 d）对秧苗喷施尿素、磷酸二铵（氮、磷、钾：18-46-0）等液体肥料，肥料浓度为2%~5%。在移栽前1 d~2 d施送嫁肥，每666.7<sup>2</sup>秧田用磷酸二铵（氮、磷、钾：18-46-0）或复合肥（氮、磷、钾：15-15-15）5 kg~7.5 kg。

## 12、病虫害防治

重点做好水稻苗期恶苗病、干尖线虫病、纹枯病、稻瘟病和稻飞虱、稻蓟马、二化螟等病虫害的防治。

### （二）主要技术指标确定的依据

#### 1、播量及秧龄参数的确定依据

2023 年、2024 年相继在姜堰井贤农场进行了播量及秧龄对大钵体毯苗秧苗素质、产量及品质影响研究。方差分析表明（表 1、表 2），叶龄、SPAD 值、最长根长、根数和茎基宽在播量和秧龄上均呈显著或极显著差异，株高在秧龄上呈极显著差异。叶龄、SPAD 值和根数在播量和秧龄互作上无显著差异，而株高、最长根长和茎基宽在播量和秧龄互作上呈极显著差异。在品种、播量和秧龄三因素互作上根长和茎基宽呈极显著差异。

由表 1 和表 2 可知，除株高外，不同育秧方式秧苗的形态指标均表现为大钵体毯苗处理高于常规毯苗处理，具体表现为叶龄、SPAD 值、最长根长、根数除 A4 处理外，其他处理均显著高

于常规毯苗处理；茎基宽则表现为大钵体毯苗显著高于常规毯苗处理，株高在育秧方式之间并无显著差异。

在同一秧龄下，不同播量对大钵体毯苗秧苗素质的影响表现为，泰香粳 1402、金香玉 1 号两品种均随着播量的增加，叶龄、SPAD 值、根数、根长和茎基宽呈现下降趋势；2024 年株高则在 S1 和 S2 处理下随播量的增加呈上升趋势，在 S3 处理下呈下降趋势，2023 年则并无明显趋势。其中，在叶龄、茎基宽、SPAD 值和根数指标上，A1 与 A2 处理差异不显著，但显著高于 A3 和 A4 处理。A1 处理的叶龄比 A3 和 A4 处理分别高 10.32%和 16.19%、2.39%和 3.63%；茎基宽分别高 11.11%和 25.00%、14.71%和 25.81%；SPAD 值分别高 9.95%和 20.53%、6.42%和 6.57%；根数分别高 18.47%和 24.31%、6.15%和 7.49%。

同一播量不同秧龄处理的叶龄、株高、最长根长、根数、茎基宽表现为，随着秧龄的增加呈现增大的趋势，以 S3 处理最高，两年趋势一致。SPAD 值随秧龄的变化则因品种不同而表现出不同规律，其中泰香粳 1402 随秧龄的增加，SPAD 值呈现先上升后显著下降的趋势，最大值以 S2 处理最高，金香玉 1 号 A1、A2、A3 处理的 SPAD 值随秧龄的增加而显著增加，A4 处理的 SPAD 值则表现为先上升后显著下降的趋势，并以 S3 处理最高；2023 年 SPAD 值则表现为随着秧龄的增大呈先上升后下降趋势。

不同播量与秧龄互作处理中，泰香粳 1402 叶龄、最长根长、根数、茎基宽均以 A1S3 处理最高，并显著高于其他处理及常规对照（CKS3），泰香粳 1402 较常规对照增加 20.94%（2024）和 29.51%（2023）、59.74%和 60.85%、35.53%和 47.18%、56.25%和 51.85%，较其他处理增加 5.79%~33.80%（2024）和 4.73%~25.11%（2023）、11.33%~102.64%和 8.50%~56.31%、8.42%~52.59%和 9.87%~31.06%、8.70%~117.39%和 7.89%~51.85%；金香玉 1 号叶龄、最长根长、根数、茎基宽均以 A1S3 处理最高，并显著高于其他处理及常规对照（CKS3），金香玉 1 号分别较常规对照增加 6.35%（2024）和 22.21%（2023）、38.43%和 47.44%、12.78%和 43.10%、29.41%和 59.26%，较其他处理增加 1.32%~10.97%（2024）和 3.94%~19.46%（2023）、15.77%~60.41%和 9.75%~46.33%、3.13%~26.63%和 8.94%~30.78%、4.76%~100.00%和 10.26%~53.57%。

表1 播量和秧龄互作对大钵体毯苗机插水稻秧苗形态的影响（2023）

品种	播量 (g/盘)	秧龄 (d)	叶龄 (叶)	株高 (cm)	SPAD 值	最长根长 (cm)	根数 (条)	茎基宽 (cm)
泰香粳 1402	120(CK)	25	4.27 e	15.80 h	24.73 e	5.16 h	11.87 f	0.27 f
		25	4.61 d	15.13 h	29.03 bcd	5.70 f	14.07 de	0.30 de
	60	30	5.28 b	18.87 e	33.63 a	7.15 c	16.03 b	0.38 b
		35	5.53 a	28.07 a	31.80 ab	8.30 a	17.47 a	0.41 a
		Mean	5.14a	20.68b	31.49a	7.05a	15.86a	0.36a
	80	25	4.45 de	16.67 g	27.97 cde	5.42 g	13.60 e	0.28 ef
		30	5.02 c	20.97 d	32.07 ab	6.39 d	15.37 bc	0.35 c
		35	5.27 b	25.97 b	28.97 bcd	7.65 b	15.90 b	0.38 b
		Mean	4.91b	21.20b	29.67ab	6.49b	14.96b	0.34b
	100	25	4.42 de	17.87 f	26.40 de	5.31 gh	13.33 e	0.27 f
		30	4.88 c	22.10 c	30.90 abc	6.22 e	14.67 cd	0.31 d
		35	5.02 c	27.73 a	30.07 bc	6.45 d	14.93 cd	0.32 d
		Mean	4.77c	22.57a	29.12b	5.99c	14.31c	0.30c
金香玉 1 号	120(CK)	25	4.31 f	16.07 e	24.17 f	5.27 g	11.67 g	0.27 g
		25	4.49 e	15.07 f	28.10 d	5.64 f	13.40 def	0.31 e
	60	30	4.91 c	18.73 d	31.27 a	6.54 c	15.33 b	0.38 b
		35	5.28 a	25.50 b	30.47 b	7.77 a	16.70 a	0.43 a
		Mean	4.89a	19.77a	29.94a	6.65a	15.14a	0.37a
	80	25	4.48 e	18.13 d	27.47 e	5.41 g	13.13 ef	0.29 ef
		30	4.86 cd	22.07 c	29.23 c	6.28 de	14.20 cde	0.35 c
		35	5.08 b	26.40 b	29.40 c	7.08 b	15.03 bc	0.39 b
		Mean	4.81b	22.2a	28.7b	6.26b	14.12b	0.34b
	100	25	4.42 ef	16.93 e	27.47 e	5.31 g	12.77 fg	0.28 fg
		30	4.75 d	21.23 c	28.37 d	6.20 e	14.00 cde	0.32 d
		35	4.86 cd	27.63 a	26.93 e	6.43 cd	14.30 bcd	0.33 d
		Mean	4.68c	21.93a	27.59c	5.98c	13.69b	0.31c
F-value	品种		ns	**	**	**	**	**
	播量		**	**	**	**	**	**
	秧龄		**	**	**	**	**	**
	播量×秧龄		**	*	ns	**	**	**
	品种×播量×秧龄		**	ns	ns	**	ns	ns

注：\*，\*\*分别表示在 5%和 1%水平上差异显著，ns 表示无显著差异。同一列不同小写字母表示不同处理在  $P<0.05$  水平差异显著。注 A1、A2、A3、A4 分别为每盘播量 60g、80g、100g、120g；S1、S2、S3 分别为秧龄 25 天、30 天、35 天；CK 播种为 120g。下同。

表 2 播量和秧龄互作对大钵体毯苗机插水稻秧苗形态的影响（2024）

品种	播量 (g/盘)	秧龄 (d)	叶龄 (叶)	株高 (cm)	SPAD 值	最长根长 (cm)	根数 (条)	茎基宽 (cm)
泰香粳 1402	120(CK)	25	4.23 g	17.10 cd	24.40 d	4.22 h	13.13 f	0.23 g
		30	4.50 efg	21.40 b	26.90 cd	5.03 g	14.97 cdef	0.32 e
		35	4.68 def	23.77 a	25.17 cd	5.29 fg	15.20 cdef	0.32 e
		Mean	4.47c	20.40ab	25.49d	4.85d	14.43c	0.29d
	60	25	4.72 def	15.67 d	29.30 abcd	5.07 g	15.63 cdef	0.27 f
		30	5.35 ab	18.40 c	33.50 a	7.59 b	19.00 ab	0.44 bc
		35	5.66 a	25.23 a	33.37 a	8.45 a	20.60 a	0.50 a
		Mean	5.24a	19.77b	32.06a	7.04a	18.41a	0.4a
	80	25	4.49 efg	16.20 d	27.73 bcd	4.58 h	15.73 cdef	0.27 fg
		30	5.03 bcd	19.97 b	33.43 a	6.56 c	16.83 bcd	0.42 c
		35	5.20 bc	24.83 a	29.70 abc	7.55 b	17.43 bc	0.46 b
		Mean	4.91b	20.33ab	30.29ab	6.23b	16.67b	0.38b
	100	25	4.35 fg	16.77 d	27.57 cd	4.42 h	14.53 def	0.25 fg
		30	4.84 cde	20.40 b	32.73 ab	5.61 ef	15.77 cdef	0.41 c
		35	5.05 bcd	24.53 a	27.17 cd	6.16 cd	16.33 bcde	0.42 c
		Mean	4.75b	20.57ab	29.16bc	5.4c	15.54bc	0.36b
	120	25	4.23 g	17.00 cd	25.50 cd	4.17 h	13.50 ef	0.23 g
		30	4.58 efg	21.30 b	28.83 abcd	5.07 g	15.23 cdef	0.37 d
		35	4.71 def	24.27 a	25.47 cd	5.95 de	15.70 cdef	0.37 d
		Mean	4.51c	20.86a	26.6cd	5.06d	14.81c	0.32c
金香玉 1 号	120(CK)	25	4.80 e	19.67 ef	25.50 f	4.60 j	12.40 j	0.20 h
		30	4.89 de	23.50 c	28.97 bcd	5.41 fgh	13.30 hi	0.34 cdef
		35	5.04 c	25.23 ab	27.97 cde	5.62 ef	14.63 ef	0.34 cde
		Mean	4.91c	22.80a	27.48c	5.21e	13.44c	0.3c
	60	25	4.87 de	17.90 h	27.60 cdef	5.55 fg	14.43 fg	0.33 def
		30	5.18 b	20.33 de	30.20 ab	6.51 bc	15.13 cd	0.40 b
		35	5.36 a	26.07 a	31.27 a	7.78 a	16.50 a	0.44 a
		Mean	5.14a	21.43bc	29.69a	6.61a	15.36a	0.39a
	80	25	4.83 e	18.17 gh	27.20 cdef	5.34 gh	13.27 hi	0.32 f
		30	5.01 c	20.23 de	28.83 bcd	6.44 c	14.17 g	0.36 c
		35	5.29 a	25.40 ab	30.73 ab	6.72 b	16.00 b	0.40 b
		Mean	5.05b	21.27bc	28.92ab	6.17b	14.48b	0.36b
	100	25	4.85 e	18.87 fg	26.93 def	5.33 h	13.60 h	0.32 ef
		30	5.02 c	20.43 de	27.83 cde	6.12 d	14.43 fg	0.34 cdef
		35	5.18 b	23.87 c	28.93 bcd	6.40 c	15.37 c	0.36 c
		Mean	5.02b	21.06c	27.90bc	5.95c	14.47b	0.34b
	120	25	4.85 e	18.80 fgh	26.33 ef	4.85 i	13.03 i	0.22 gh
		30	4.96 cd	21.07 d	29.40 abc	5.78 e	14.87 de	0.35 cd
		35	5.05 c	24.93 b	27.83 cde	6.03 d	14.97 cde	0.35 cd
		Mean	4.96c	21.60b	27.86bc	5.55d	14.29b	0.31c
F-value	品种		**	**	ns	*	**	**
	播量		**	ns	**	**	**	**
	秧龄		**	**	**	**	**	**
	播量×秧龄		ns	**	ns	**	ns	**
	品种×播量×秧龄		ns	ns	ns	**	ns	**

注：\*，\*\*分别表示在 5%和 1%水平上差异显著，ns 表示无显著差异。同一列不同小写字母表示不同处理在  $P<0.05$  水平差异显著。

表 3 和表 4 方差分析表明, 2024 年表现为, 产量、穗数、穗粒数和千粒重在播量上呈显著差异, 产量、穗数、穗粒数、结实率和千粒重在秧龄上呈极显著差异。产量、穗数和穗粒数在播量和秧龄互作上呈显著差异。结实率及产量在品种、播量和秧龄三因素互作上呈显著差异。2023 年, 每穗粒数在播量和秧龄上无显著差异, 千粒重在播量上呈显著差异, 在秧龄上无显著差异, 结实率在播量和秧龄互作上呈显著差异, 在品种、播量和秧龄三因素互作上呈显著差异, 其他均和 2024 年一致。

根据表 3 和 4 结果分析发现, 2024 年不同育秧方式处理的产量均表现为大钵体毯苗高于常规毯苗, 且随着秧龄的增加, 产量差异越趋显著。其中 25 天、30 天秧龄大钵体毯苗处理产量比常规毯苗处理略高, 差异不显著, 而 35 天秧龄大钵体毯苗处理产量则显著高于常规毯苗处理, 高 1.65%。2023 年不同育秧方式处理产量表现为, 除泰香粳 1402 的 A3 处理低于常规处理外, 其他处理均显著高于常规处理, 较常规处理高 2.12%~3.03 和 1.06%~5.49%。

同一秧龄条件下, 2024 年不同播量大钵体毯苗处理产量表现为, 在 S1 秧龄下, 产量随播量的增加呈先上升后下降的趋势, 处理间差异不显著; 在 S2 和 S3 秧龄下, 产量则随播量的增加呈显著下降的趋势, 产量最高的处理为 A1, 泰香粳 1402、金香玉 1 号产量分别达 644.29kg/667m<sup>2</sup>、634.29kg/667m<sup>2</sup>, 分别显著高于 A3、A4 处理, 其中泰香粳 1402 产量分别高 3.22%、4.26%, 金香玉 1 号产量分别高 3.63%、3.95%, 但其与 A2 处理没有显著差异。2023 年则表现为在 S1 秧龄下, 产量随播量的增加呈先上升后下降的趋势, 产量最高为 A2 处理, 产量分别为 697.85kg/667m<sup>2</sup> 和 718.93kg/667m<sup>2</sup>; 在 S2 和 S3 秧龄下, 产量则随播量的增加呈显著下降的趋势, 产量最高为 A1 处理, 分别达到了 688.94kg/667m<sup>2</sup>、698.01kg/667m<sup>2</sup>。

同一播量不同秧龄产量表现为随秧龄的延长, 2024 年大钵体毯苗水稻产量显著下降, 且随着播量的增加, 产量下降的幅度显著提高, 其中低播量 (A1) 35 天秧龄处理产量较 25 天秧龄处理产量低 4.69%, 高播量 (A4) 35 天秧龄处理产量则较 25 天秧龄处理产量低 7.31%。2023 年表现为随着秧龄的增加, A1 处理产量呈现先上升后下降的趋势, 在 S2 达到最高, A2 和 A3 处理产量呈现下降趋势。2023 年则表现为随着秧龄的增加, A1 播量呈先上升后下降趋势; A2 和 A3 则表现为下降趋势, 35 天秧龄处理较 25 天秧龄处理产量低 2.47%和 4.96%、8.59%和 11.68%。

不同播量与秧龄处理中, 泰香粳 1402 则均以 A2S1 产量最高, 达 662.03 kg/667m<sup>2</sup> 和 697.85 kg/667m<sup>2</sup>, 显著高于常规对照 (CKS1), 分别较常规处理高 2.46%和 4.64%; 较其他处理分别高 0.41%~11.07%和 0.84%~9.50%, 其次分别为 A1S1 处理和 A1S3 处理, 到达了 659.30 kg/667m<sup>2</sup> 和 692.06kg/667m<sup>2</sup>, 较常规对照提高 4.04%和 3.78%。金香玉 1 号产量在 A2S1 处理下最高, 达 659.48 kg/667m<sup>2</sup> 和 718.93 kg/667m<sup>2</sup>, 分别较常规对照增长 5.89%和 8.39%, 较其他处理分别增长 1.34%~7.52%和 1.55%~13.41%; 其次分别为 A1S1 处理和 A1S3 处理, 达 647.98 kg/667m<sup>2</sup> 和 707.95 kg/667m<sup>2</sup>, 分别较常规对照增长 4.05%和 6.74%。



综合分析认为，高产栽培最适秧龄 25~30 天，适宜播量 80~100g，其次是秧龄 30~35 天，适宜播量 60~80g，产量均显著高产常规毯苗处理。

表 3 播量和秧龄互作对大钵体毯苗机插水稻产量及其构成的影响（2023）

品种	播量 (g/盘)	秧龄 (d)	有效穗 ( $\times 10^4$ 667m <sup>-2</sup> )	每穗粒数	千粒重 (g)	结实率 (%)	产量 (kg 667m <sup>-2</sup> )
泰香粳 1402	120(CK)	25	23.00 de	131.24 c	25.41 ab	91.48 a	666.88 ef
		25	23.19 cd	132.90 abc	25.54 ab	89.62 b	673.17 e
		<b>30</b>	<b>23.43 c</b>	<b>134.56 abc</b>	<b>25.96 a</b>	<b>89.05 bc</b>	<b>688.94 bc</b>
	60	<b>35</b>	<b>23.06 d</b>	<b>135.87 ab</b>	<b>25.80 ab</b>	<b>88.25 c</b>	<b>680.35 d</b>
		Mean	23.23 b	134.44 a	25.77 a	88.97 b	680.82 a
		<b>25</b>	<b>24.73 a</b>	<b>131.83 bc</b>	<b>25.69 ab</b>	<b>91.07 a</b>	<b>697.85 a</b>
	80	<b>30</b>	<b>23.25 cd</b>	<b>133.20 abc</b>	<b>25.43 ab</b>	<b>91.67 a</b>	<b>682.43 cd</b>
		35	22.69 e	134.76 abc	25.19 b	89.45 b	662.84 f
		Mean	23.56 a	133.26 a	25.44 a	90.73 a	681.04 a
	100	<b>25</b>	<b>24.11 b</b>	<b>131.54 c</b>	<b>25.73 ab</b>	<b>91.44 a</b>	<b>692.06 ab</b>
		30	22.32 f	134.04 abc	25.49 ab	88.19 c	650.63 g
		35	22.01 f	136.94 a	25.25 b	86.26 d	637.29 h
		Mean	22.82 c	134.17 a	25.49 a	88.63 b	659.99 b
金香玉 1 号	120(CK)	25	30.09 g	111.23 cd	24.71 cd	82.03 b	663.26 g
		25	30.96 de	113.97 abc	24.61 ef	81.81 b	694.85 d
		<b>30</b>	<b>31.39 cd</b>	<b>112.91 bcd</b>	<b>24.80 b</b>	<b>81.27 b</b>	<b>698.01 cd</b>
	60	<b>35</b>	<b>30.83 ef</b>	<b>115.96 ab</b>	<b>24.80 bc</b>	<b>79.88 c</b>	<b>692.97 de</b>
		Mean	31.06 b	114.28 a	24.74 a	80.99 a	695.28 b
		<b>25</b>	<b>32.68 a</b>	<b>111.30 cd</b>	<b>24.82 b</b>	<b>82.03 b</b>	<b>718.93 a</b>
	80	<b>30</b>	<b>31.51 c</b>	<b>112.72 bcd</b>	<b>24.70 de</b>	<b>81.83 b</b>	<b>703.72 bc</b>
		35	30.65 ef	117.01 ab	24.61 ef	78.65 d	684.98 ef
		Mean	31.61 a	113.68 a	24.71 a	80.84 a	702.54 a
	100	<b>25</b>	<b>32.07 b</b>	<b>109.06 d</b>	<b>25.04 a</b>	<b>83.11 a</b>	<b>707.95 b</b>
		30	30.40 fg	116.62 ab	24.58 f	79.43 cd	682.13 f
		35	29.48 h	117.91 a	24.55 f	75.35 e	633.93 h
		Mean	30.65 c	114.53 a	24.72 a	79.30 b	674.67 c
F-value	品种		**	**	**	**	**
	播量		**	*	**	**	**
	秧龄		**	**	ns	**	**
	播量×秧龄		**	ns	ns	**	**
	品种×播量×秧龄		ns	ns	ns	ns	**

注：\*，\*\*分别表示在 5%和 1%水平上差异显著，ns 表示无显著差异。同一列不同小写字母表示不同处理在 P<0.05 水平差异显著。

表 4 播量和秧龄互作对大钵体毯苗机插水稻产量及其构成的影响（2024）

品种	播量 (g/盘)	秧龄 (d)	有效穗 (×10 <sup>4</sup> 667m <sup>-2</sup> )	每穗粒数	千粒重 (g)	结实率 (%)	产量 (kg 667m <sup>-2</sup> )
泰香 粳 1402	120 (CK)	25	23.37 de	121.57 f	25.15 ab	91.93 a	633.69 de
		30	22.82 f	127.87 d	24.43 cde	90.70 bc	617.25 g
		35	21.52 h	131.57 bc	24.28 ef	86.55 hi	583.10 j
		Mean	22.57 c	127.01 c	24.62 bc	89.72 a	611.35 d
		<b>25</b>	<b>24.17 b</b>	<b>123.16 ef</b>	<b>25.37 a</b>	<b>91.85 a</b>	<b>659.30 a</b>
	60	<b>30</b>	<b>23.86 bc</b>	<b>127.27 d</b>	<b>25.11 ab</b>	<b>89.70 cd</b>	<b>644.29 b</b>
		35	23.13 ef	131.71 bc	24.40 cde	87.98 f	629.78 e
		Mean	23.66 a	127.38 c	24.96 a	89.84 a	642.78 a
		<b>25</b>	<b>25.04 a</b>	<b>121.53 f</b>	<b>25.23 ab</b>	<b>91.23 ab</b>	<b>662.03 a</b>
		<b>30</b>	<b>23.68 cd</b>	<b>129.87 cd</b>	<b>24.83 abcd</b>	<b>88.55 ef</b>	<b>639.26 bc</b>
	80	35	22.75 f	131.56 bc	24.32 def	87.91 fg	613.85 gh
		Mean	23.89a	127.65 c	24.79 ab	89.23 a	640.06 b
		<b>25</b>	<b>23.86 bc</b>	<b>126.75 de</b>	<b>24.93 abc</b>	<b>90.25 bcd</b>	<b>649.26 b</b>
		30	23.06 ef	129.90 cd	24.28 ef	89.27 de	624.21 f
		35	22.08 g	134.85 b	24.22 ef	85.43 i	609.13 h
	100	Mean	23.00 b	130.50 b	24.48 cd	88.32 b	627.53 b
		25	23.56 cd	127.54 d	24.73 bcde	89.60 cde	636.03 cd
		30	23.00 ef	133.09 bc	24.40 cde	86.78 gh	617.94 g
		35	21.77 gh	144.57 a	23.78 f	83.35 j	592.72 i
		Mean	22.78 bc	135.07 a	24.31 d	86.58 c	615.56 c
金香 玉 1 号	120 (CK)	25	25.84 ef	119.83 f	25.30 ab	82.23 a	622.78 e
		30	24.85 ij	123.90 bcde	25.22 ab	80.47 b	607.17 fgh
		35	24.24 k	127.33 ab	25.08 b	78.65 de	596.03 j
		Mean	24.98 c	123.68 a	25.2 a	80.45 a	608.66 c
		<b>25</b>	<b>27.26 b</b>	<b>119.64 f</b>	<b>25.10 b</b>	<b>82.00 a</b>	<b>647.98 b</b>
	60	<b>30</b>	<b>26.52 cd</b>	<b>124.05 bcde</b>	<b>25.47 ab</b>	<b>79.53 bcd</b>	<b>634.29 cd</b>
		35	25.72 efg	127.40 ab	25.30 ab	76.46 g	612.48 f
		Mean	26.33 a	123.7 a	25.29 a	79.33 b	630.77 a
		<b>25</b>	<b>28.00 a</b>	<b>121.39 ef</b>	<b>25.22 ab</b>	<b>80.22 bc</b>	<b>659.48 a</b>
		<b>30</b>	<b>26.02 def</b>	<b>125.29 abcd</b>	<b>25.35 ab</b>	<b>78.25 ef</b>	<b>631.84 d</b>
	80	35	25.04 hij	127.41 ab	25.38 ab	76.68 g	606.02 gh
		Mean	26.52 a	124.7 a	25.32 a	78.38 c	633.26 b
		<b>25</b>	<b>26.89 bc</b>	<b>121.09 ef</b>	<b>25.59 a</b>	<b>79.80 bcd</b>	<b>643.11 bc</b>
		30	25.59 fgh	126.17 abc	25.35 ab	77.01 fg	612.09 fg
		35	24.54 jk	127.94 a	25.37 ab	77.28 fg	603.21 hi
	100	Mean	25.67 b	125.07 a	25.44 a	78.03 c	619.47 b
		25	26.21 de	122.01 def	25.30 ab	80.16 bc	625.30 e
		30	25.22 ghi	122.89 cdef	25.66 a	79.01 cde	610.18 fg
		35	24.48 jk	128.17 a	25.39 ab	76.59 g	597.44 ij
		Mean	25.3 c	124.35 a	25.45 a	78.59 c	610.98 c
F-val ue	品种		**	**	**	**	**
	播量		**	**	ns	**	**
	秧龄		**	**	**	**	**
	播量×秧龄		**	*	ns	ns	**
	品种×播量×秧龄		ns	ns	ns	**	**

注：\*，\*\*分别表示在 5%和 1%水平上差异显著，ns 表示无显著差异。同一列不同小写字母表示不同处理在 P<0.05 水平差异显著。2024 年可能受气候影响，处理间差异缩小。

## 2、基土比对钵体毯苗机插水稻秧苗素质与产量的影响及其参数确定依据

表 5 不同基土配比及秧龄对钵体毯苗水稻秧苗素质的影响

基土比	秧龄	叶龄	绿叶数	株高 /cm	叶面积 /cm <sup>2</sup>	假茎粗 /cm	总根数	百上干 /g	百下干 /g
JT11	20	3.49f	2d	17.42h	3.25fg	0.27g	10.08bcd	3.47gh	2.04c
	25	4.01cd	2.42bcd	20.34ef	5.72cd	0.32a	12.11abc	3.34h	1.53efg
	30	4.14ab	2d	22.9c	6.28c	0.3cd	12.19abc	3.74f	1.63e
JT12	20	3.51ef	2d	18.71g	3.94ef	0.27fg	9.78cd	4.06e	2.31b
	25	3.99cd	2.08d	22.97c	6.18c	0.28ef	12.44ab	4.35cd	1.86d
	30	4.09abc	2.81abc	24.38ab	8.34b	0.27fg	12abc	4.54bc	1.85d
JT21	20	3.54ef	2.61bc	16.31i	3.31fg	0.27g	11.67abc	2.56i	1.57ef
	25	4.04bc	2.03d	21.11de	5.02d	0.27g	13a	3.55fgh	1.68de
	30	4.16a	2.11d	21.61d	5.74cd	0.3cd	13.11a	4.31d	1.68de
J	20	3.61e	2.31cd	16.44i	2.52g	0.25h	11.89abc	2.41i	1.35g
	25	4.09abc	2.81abc	21.84d	6.25c	0.29de	13.44a	3.49gh	1.36g
	30	4.04abc	2.42bcd	19.68f	4.64de	0.27g	12.67a	4.04e	1.4fg
T	20	3.37g	2.89ab	18.13gh	3.73ef	0.28fg	9.33d	3.69fg	2.76a
	25	3.92d	2.67bc	23.84bc	6.79c	0.32ab	11.78abc	4.6b	2.78a
	30	4.16a	3.22a	25.12a	9.6a	0.31bc	12.33ab	4.85a	2.9a
平均值									
基土比	JT11	3.88a	2.14c	20.22b	5.08b	0.29a	11.46ab	3.52b	1.73c
	JT12	3.87ab	2.3bc	22.02a	6.15a	0.27bc	11.41ab	4.32a	2.01b
	JT21	3.91a	2.25bc	19.68bc	4.69b	0.28b	12.59a	3.47b	1.64c
	J	3.92a	2.51b	19.32c	4.47b	0.27c	12.67a	3.31c	1.37d
	T	3.82b	2.93a	22.37a	6.71a	0.3a	11.15b	4.38a	2.81a
秧龄	20	3.51c	2.36a	17.4c	3.35c	0.27c	10.55b	3.24c	2.01a
	25	4.01b	2.4a	22.02b	5.99b	0.29a	12.56a	3.87b	1.84b
	30	4.12a	2.51a	22.74a	6.92a	0.29b	12.46a	4.3a	1.89b
F 值									
基土比		3.81*	12.40**	53.17**	22.29**	33.05**	2.90*	143.01**	272.16**
秧龄		408.43**	1.3	386.14**	136.34**	73.61**	12.02**	263.48**	10.65**
基土比*秧龄		3.49**	5.03**	9.46**	7.85**	14.41**	0.41	24**	8.85**

同列不同小写字母表示处理间差异 显著 ( $P < 0.05$ ), 无\*表示差异性不显著, \*表示差异达到 5%显著水平, \*\*表示差异达到 1%显著水平。

秧苗素质是水稻群体构建和高产形成的基础。由表 5 可知, 基土比、秧龄及二者互作对秧苗的叶龄、叶面积和假茎粗等指标均存在极显著差异 ( $P \leq 0.01$ )。就基土比而言, T 处理的株高、叶面积和百株地上干物质重最高, 分别高出其余处理

1.59%~15.79%、9.11%~50.11%和 1.39%~32.33%；JT12 处理的叶面积次之，J 处理的百株地上干物质重最低，JT11 和 T 的假茎粗较优。就秧龄而言，随着秧龄的增加，株高，叶面积和百株地上干物质重呈现递增的趋势，30d 秧龄下的各指标最大，显著高于 20 d，总根数以 25 d 秧龄最优。基土比与秧龄互作中，T 配 30 d 处理的株高、叶面积和百株地上干物质重均为各处理最大，JT21 配 25d 处理的总根数最多，JT11 配 25 d 处理和 T 配 25 d 处理的假茎粗较优。

综合来看，T 和 JT12 搭配长秧龄更有利于秧苗素质提升，其次是 JT11 处理。

3、化控处理对机插秧苗素质的影响及其参数确定依据

相同用量多效唑分别进行拌种和浸种处理结果表明（表 6），无论是单株带蘖数、茎基宽、根数，还是地上部鲜重与根盘结力，均以拌种处理显著高于浸种处理，且株高有所下降。

表 6 多效唑不同使用方法对机插水稻秧苗素质的影响

处理	叶龄 (叶)	株高 (cm)	黄叶 (张)	带蘖数 (个)	基茎宽 /cm	总根数 (条)	白根数 (条)	根长 /cm	百株鲜重 /g	百株地上 部鲜重/g	根盘结力 (N)
拌种	6.7	18.8	2.2	0.6	0.52	18.8	16.2	11.1	82.3	54.3	75
浸种	6.3	20.6	2.2	0.5	0.47	17.4	13.9	10.6	75.9	50.7	72
CK	5.8	24.3	2.5	0.1	0.41	15.8	8.9	8.2	62.8	44.2	52

注：拌种和浸种多效唑用量均为 10 斤稻种用 4g，并于 2 叶 1 心再喷施多效唑 0.1g/盘。

不同叶龄期化控处理结果表明（表7），化控处理时间越早，越利于增强基部增粗与促进地上与地下部生长，根系盘结力也较高。兼顾化控效果与长龄壮秧培育，提出了中大苗壮秧培育适宜的化控叶龄期为2叶1心。

表 7 不同叶龄期喷施多效唑对机插水稻秧苗素质的影响

处理	叶龄	株高 /cm	带蘖 (个)	基茎宽/cm	总根数 (条)	白根数 (条)	百株鲜重 /g	百株地上部 鲜重/g	百株根盘结 力 (N)
2 叶 1 心	5.7	18.8	0.7	0.52	18.8	16.2	82.3	54.3	75.00
3 叶 1 心	6.5	17.9	0.8	0.51	18.6	13.1	76.7	51.6	71.00
4 叶 1 心	6.4	17.6	0.7	0.47	17.6	11.6	79.4	51.4	72.00

注：在播种后 35 天测定秧苗素质。

4、喷灌对秧苗素质及产量的影响及其参数确定依据

试验结果表明（表8），微喷灌早育管理处理的常规毯苗成苗率比常规管理处理高3.1 %，钵

型毯苗提高了2.07 %。而株高、叶龄、根数和茎基宽等秧苗素质指标则略低于常规管理，但差异不显著。最终钵型毯苗产量比常规毯苗产量高5%左右。

表 8 播种后 22d 不同秧盘类型与水分管理方式对秧苗素质的影响

秧盘类型	管理方式	出苗率 (%)	株高 (cm)	叶龄 (叶)	根数 (条)	茎基宽 (mm)
毯状盘	常规管理	91.11b	11.23a	3.99a	12.3a	2.40a
	微喷管理	94.21a	10.32b	3.92a	11.9a	2.36a
钵型毯状盘	常规管理	79.41a	10.76a	4.24a	11.5a	2.36a
	微喷管理	81.48a	10.13a	4.05a	11.1a	2.36a

注：4 月 30 日落谷。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、与相关法律法规和国家标准的关系

本规程符合现行法律法规要求，目前无国家标准。

目前，围绕机插秧育秧我省和行业标准有7项标准，《机插育秧软盘技术要求及使用规范（DB32/T 1028-2007）》、《机插杂交水稻塑盘湿润育秧技术规范（DB32/T 2138-2012）》、《水稻机插工厂化多层育秧技术规程（DB32/T 2972-2016）》、《机插稻工厂化育秧技术规程（DB32/T 3132-2016）》、《毯苗机插水稻智能化微喷灌集中育秧技术规程（DB32/T 4673-2024）》、《机插水稻无土基质育秧技术规范（NY/T 3838-2021）》、《机插水稻无土基质育秧技术规范（NY/T 3838-2021）》。这些标准育秧方式各异，但都围绕机插小苗培育（秧龄3叶1心，15 d~20 d），并无秧龄25~35天、叶龄3.5~5.5叶的大钵体毯苗壮秧培育技术规程。本标准则是以上标准的衔接和发展，也是温光资源紧张地区的南方多熟制地区与北方寒地稻区提高温光资源利用率、促进大面积机插水稻高产优质高效生产的迫切需要，该技术规程的相关技术指标高于已有技术标准。

七、实施推广建议

本标准适于江苏水稻机插栽培地区大面积推广应用，尤其是温光资源较为紧张的苏北地区更为迫切需要。此外，该标准在我国南方多熟制及北方寒地温光资源紧张地区也可示范应用。

#### 八、起草单位、起草人员信息及分工

序号	姓名	单位	职称	项目分工
1	霍中洋	扬州大学	教授	顶层设计，撰写标准草案
2	周丽瑶	无锡市农业技术推广总站	农艺师	苏南地区技术试验验证与示范
3	张彦	江都区农业技术综合服务中心	农艺师	苏中地区技术试验验证与示范
4	杨洪建	江苏省农业技术推广总站	推广研究员	参与技术参数熟化，推广示范
5	赵伟	姜堰区农业技术推广中心	农艺师	组织姜堰常规粳稻秧龄播量参数试验实施
6	肖军治	海安市农作物栽培技术指导站	高级农艺师	负责海安杂交稻育秧播量与化控参数试验与确定
7	王维领	扬州大学	副教授	组织秧龄播量试验示范
8	陈春生	兴化市现代农业发展服务中心	高级农艺师	组织兴化基地大钵体毯苗育秧试验示范
9	王正波	兴化市现代农业发展服务中心	农艺师	负责兴化基地大钵体毯苗壮秧培育播种试验
10	荆培培	江苏省农业技术推广总站	高级农艺师	参与智能机械化育秧技术参数确定
11	赵灿	扬州大学	副教授	负责育秧施肥技术参数确定
12	许轲	扬州大学	教授	参与关键技术确定与技术集成
13	戴其根	扬州大学	教授	参与育秧养分管理参数的确定
14	李国辉	扬州大学	副教授	参与育秧水分管理参数的确定
15	张裕梁	扬州大学	硕士研究生	负责播量秧龄试验及参数确定
16	戴林秀	扬州大学	博士研究生	负责秧龄、育秧材料筛选确定
17	裴月霞	扬州大学	硕士研究生	负责播期播量试验及参数确定