

秸秆基不同配方基质对水稻育秧效果的影响

洪海清¹, 吴芳², 吴吉³, 项雪丹¹, 陈杨清⁴, 洪春来^{5*}

¹松阳县农业农村局, 浙江 丽水

²桐庐吉诚农业开发有限公司, 浙江 杭州

³建德市绿环有机肥料有限公司, 浙江 杭州

⁴丽水市三青农业发展有限公司, 浙江 丽水

⁵浙江省农业科学院环境资源与土壤肥料研究所, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年9月23日; 录用日期: 2026年10月21日; 发布日期: 2026年10月29日

摘要

为探究油菜秸秆作为草炭替代原料制备水稻育秧基质的资源化利用潜力, 以粉碎后的油菜细秸秆为主要有机原料, 设置10种不同配比的秸秆基育秧基质开展育秧试验, 系统研究不同基质配方对基质物理性质、养分供给特征以及机插水稻秧苗素质的调控效应。结果表明: 各处理基质总孔隙度为51.37%~62.04%, 通气孔隙度7.23%~29.60%, 持水孔隙度30.83%~44.14%, 容重0.35~0.53 g·cm⁻³, 各项物理指标均满足轻型育秧基质技术要求。基质pH介于6.03~7.64, 有机质含量60.9~120.1 g/kg; 全氮、碱解氮、有效磷、速效钾含量受原料配比与复合肥添加量共同调控, 处理间差异显著。综合出苗率、秧苗株高、茎基宽、地上部百株干重4项核心秧苗评价指标, 以油菜秸秆为主原料配制的基质可满足水稻机插育秧生产需求; 其中配方8 (秸秆45%、珍珠岩5%、草炭10%、蛭石10%、泥土30%, 复合肥1 g/L) 综合表现最优, 出苗率83.31%, 秧苗株高15.95 cm, 茎基宽2.33 mm, 地上部百株干重3.48 g, 全部指标达到或优于农业行业标准NY/T 3838-2021。研究证实油菜秸秆可替代部分草炭用于水稻育秧基质生产, 可为油菜秸秆资源化处置及水稻机械化育秧基质开发提供理论依据与技术参数。

关键词

油菜秸秆, 水稻机插育秧, 基质配比, 物理性状, 养分特征, 秧苗素质

Effects of Different Straw-Based Substrate Formulations on Rice Seedling Cultivation

Haiqing Hong¹, Fang Wu², Ji Wu³, Xuedan Xiang¹, Yangqing Chen⁴, Chunlai Hong^{5*}

¹Songyang County Bureau of Agriculture and Rural Affairs, Lishui Zhejiang

²Tonglu Jicheng Agricultural Development Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang

³Jiande Lühuan Organic Fertilizer Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang

*通讯作者。

文章引用: 洪海清, 吴芳, 吴吉, 项雪丹, 陈杨清, 洪春来. 秸秆基不同配方基质对水稻育秧效果的影响[J]. 农业科学, 2026, 16(10): 1564-1571. DOI: 10.12677/hjas.2026.1610186

⁴Lishui Sanqing Agricultural Development Co., Ltd., Lishui Zhejiang⁵Institute of Environment, Resources and Soil Fertilizer, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou Zhejiang

Received: September 23, 2026; accepted: October 21, 2026; published: October 29, 2026

Abstract

To explore the potential of rapeseed straw as peat-substituting raw material for rice seedling-raising substrate, ten substrate treatments with different mixing ratios were prepared using crushed fine rapeseed straw as the main organic material. A seedling-raising experiment was carried out to systematically investigate the regulatory effects of different substrate formulations on substrate physical properties, nutrient supply characteristics and seedling quality of machine-transplanted rice. The results showed that the total porosity of all substrates ranged from 51.37% to 62.04%, aeration porosity from 7.23% to 29.60%, water-holding porosity from 30.83% to 44.14%, and bulk density from 0.35 to 0.53 g·cm⁻³. All physical indexes conformed to the technical requirements for light-weight seedling-raising substrates. The pH value of substrates varied from 6.03 to 7.64, and organic matter content was 60.9~120.1 g/kg. Contents of total nitrogen, alkali-hydrolyzable nitrogen, available phosphorus and available potassium were jointly regulated by raw-material ratios and compound-fertilizer application rates, with significant differences among treatments. According to four key seedling-evaluation indexes including emergence rate, seedling height, stem base width and above-ground dry weight per 100 seedlings, substrates formulated with rapeseed straw could satisfy the production requirements of rice mechanical-transplant seedling raising. Treatment 8 (straw 45%, perlite 5%, peat 10%, vermiculite 10%, soil 30%, compound fertilizer 1 g/L) performed best overall, with emergence rate of 83.31%, seedling height of 15.95 cm, stem base width of 2.33 mm and above-ground dry weight per 100 seedlings of 3.48 g. All indexes met or exceeded the agricultural industry standard NY/T 3838-2021. This study shows that rapeseed straw can partially replace peat for rice seedling-raising substrate production, and provides theoretical basis and technical parameters for resource utilization of rapeseed straw and development of substrates for rice mechanical-transplant seedling raising.

Keywords

Rapeseed Straw, Rice Seedling, Substrate Formula, Physical Properties, Nutrient Properties, Seedling Quality

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Open Access

1. 引言

水稻是我国保障粮食安全的核心粮食作物，育秧是水稻机械化生产的关键前置环节，育秧基质理化性质直接决定秧苗素质，进而影响机插质量、群体构建与最终产量形成[1]。随着水稻机插技术的规模化推广，基质育秧因出苗整齐、秧苗健壮、移栽返青成活率高等优势得到广泛应用。传统育秧基质高度依赖草炭与园土，草炭属于不可再生自然资源，长期开采会引发湿地生态退化，研发草炭替代型基质已经成为水稻育秧领域的研究热点[2]。

农作物秸秆是我国存量巨大的农业副产物，将秸秆经过粉碎、调配等工艺制备育苗基质，既可以实现农业废弃物循环利用，又能够降低商品化育秧基质生产成本，生态效益和经济效益都比较明显[3]。油菜秸秆质地细碎，经粉碎处理后具备良好的保水与透气性能，是制备育苗基质的优质有机原料[4]。现阶段国内围绕秸秆基育苗基质已开展大量研究，但针对油菜秸秆应用于水稻机插育秧的系统配比试验仍然较为缺乏[5]。

基质各组分的配比关系决定基质孔隙结构、容重以及养分供给能力，进而调控秧苗的萌发与生长进程[6]。珍珠岩、蛭石、草炭等有机-无机辅料合理复配，能够定向调节基质水气协调状况[2]；复合肥的添加水平需要匹配水稻苗期养分需求，避免出现养分亏缺或者盐分胁迫问题[7]。

基于上述背景，本研究以收获后的油菜秸秆为主要原料，设置 10 组差异化配比基质处理，系统测定基质物理、养分指标以及水稻秧苗生长指标，筛选适配机插水稻育秧的油菜秸秆基最优基质配方，为油菜秸秆资源化利用和水稻育秧生产提供理论依据与技术支持。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料与基质配方

试验以堆肥腐熟后的油菜细秸秆(粉碎过 5 mm 筛)为主要原料，辅以珍珠岩、草炭、蛭石、泥土和复合肥配制育秧基质。水稻品种为甬优 1540。油菜秸秆堆肥工艺如下：将收获后的油菜秸秆经自然风干后粉碎过 5 mm 筛，添加 0.5%的促发酵菌剂进行堆肥，堆体高度 1.2~1.5 m、宽 2.0 m、长度不限。堆制期间每 5 d 翻堆一次，累计翻堆 4~5 次，堆温升至 55℃以上维持 3 d 以上视为高温期达标，整个堆腐周期约 30~45 d。腐熟度判断标准以堆体温度降至环境温度并稳定维持 48 h 以上、堆料颜色由原秸秆的浅黄色转变为深褐色或黑褐色、气味由氨臭味转变为土腥味等指标同时满足作为腐熟完成判定依据。复合肥选用氮磷钾比例为 15:15:15 的通用型复合肥，各处理按表 1 所示用量均匀混入基质。试验共设 10 个处理(配方 1~10)，各配方原料配比(体积比)见表 1。

Table 1. Raw material ratios of rice seedling substrate (volume ratio)
表 1. 水稻育秧基质原料配比(体积比)

配方	秸秆	珍珠岩	草炭	蛭石	泥土	复合肥
1	40	5	0	20	35	1 g/L
2	50	10	0	10	30	1 g/L
3	60	5	0	10	25	1 g/L
4	45	5	0	20	30	0.5 g/L
5	55	5	0	10	30	0.5 g/L
6	65	5	0	10	20	0.5 g/L
7	35	5	10	15	35	1 g/L
8	45	5	10	10	30	1 g/L
9	55	5	10	10	35	1 g/L
10	30	5	20	10	35	1 g/L

2.2. 试验方法

本试验在浙江省农业科学院科技合作试验基地进行。于 2026 年 6 月 9 日播种，2026 年 6 月 29 日开

展秧苗各项生长指标测定，秧苗培育期为 20 d。按照表 1 的物料体积配比量取各原料，混合均匀后装入育秧盘，每个秧盘装填基质总体积约 5 L。均匀播撒甬优 1540 水稻种子于秧盘基质表面，每个秧盘播水稻种子 80 g，播种后覆盖薄层基质，实现完全盖籽不露种。浇透水后置于通风阴凉环境，依据天气变化适时补水，维持基质适宜湿度；育秧环境温度控制在 15~35℃。每个处理设置 2 个秧盘作为生物学重复。

2.3. 测定项目与分析方法

(1) 基质物理性状测定：采集混匀后的基质样品，测定总孔隙度、通气孔隙度、持水孔隙度和容重。总孔隙度和持水孔隙度采用烘干法测定，通气孔隙度由总孔隙度减去持水孔隙度计算得出，容重采用环刀法测定[8]。

(2) 基质养分性状测定：电位法测定 pH；电导率法测定 EC；重铬酸钾氧化 - 外加热法测定有机质；凯氏定氮法测定全氮；碱解扩散法测定碱解氮；碳酸氢钠浸提 - 钼锑抗比色法测定有效磷；醋酸铵浸提 - 火焰光度法测定速效钾[9]。

(3) 秧苗素质测定：秧龄 20 d 时开展取样测定。出苗率按公式计算：出苗率(%) = (出苗数/播种数) × 100；直尺测定秧苗株高；游标卡尺测定秧苗茎基宽；地上部百株干重：取 100 株长势基本一致的秧苗地上部分于 105℃ 条件下杀青 30 min，之后转移至 80℃ 烘箱烘干至恒重后称量[10]。

2.4. 数据处理

采用 Excel 2019 进行数据整理，采用 SPSS 26.0 进行统计分析。运用单因素方差分析(one-way ANOVA) 比较不同处理间差异的显著性，Duncan 新复极差法进行多重比较。

3. 结果与分析

3.1. 不同配方基质物理性状

不同配比的水稻育秧基质物理性状如表 2 所示。各配方基质的总孔隙度介于 51.37%~62.04%之间，其中配方 6 最高(62.04%)，配方 10 最低(51.37%)，绝大多数配方总孔隙度在 53%~58%之间，整体处于适宜区间范围[11]。通气孔隙度差异较大，配方 6 最高达到 29.60%，配方 10 最低仅为 7.23%，配方 4、5、7、8 通气孔隙度介于 16%~20%，相对于其他处理通气能力相对偏弱，会在一定程度上制约基质内部气体交换。持水孔隙度以配方 10 最高(44.14%)，配方 1 最低(30.83%)，多数处理集中于 30%~41%。所有处理基质容重介于 0.35~0.53 g·cm⁻³，其中配方 6 容重最小(0.35 g·cm⁻³)，配方 9 最大(0.53 g·cm⁻³)，均满足轻型育秧基质容重的技术要求。

Table 2. Physical properties of substrates with different formulations

表 2. 不同配方基质物理性状

配方	总孔隙度/%	通气孔隙度/%	持水孔隙度/%	容重/g·cm ³
1	55.73	24.90	30.83	0.49
2	54.85	21.32	33.53	0.47
3	57.91	25.98	31.93	0.39
4	56.80	20.17	36.64	0.46
5	58.66	18.45	40.21	0.49
6	62.04	29.60	32.45	0.35

续表

7	56.10	16.91	39.19	0.49
8	53.19	16.56	40.63	0.50
9	61.41	20.58	40.83	0.53
10	51.37	7.23	44.14	0.46

3.2. 不同配方基质化学性状

不同配比的水稻育秧基质养分性状如表 3 所示。基质的 pH 值范围为 6.03~7.64，多数配方呈中性至微碱性，其中配方 5 (7.44)和配方 6 (7.64)pH 值偏碱，配方 9 (6.03)偏酸，其余配方在 6.64~7.04 之间，适配水稻苗期生长的酸碱环境。EC 值 0.68~1.79 mS/cm，整体处于安全阈值区间，其中配方 1 最低(0.68 mS/cm)，配方 6 最高(1.79 mS/cm)，配方 6 接近上限，实际生产应用需要警惕盐分累积风险。有机质含量受秸秆、草炭添加量调控，配方 6 (120.1 g/kg)和配方 10 (115.8 g/kg)相对较高，配方 1 (62.0 g/kg)和配方 9 (60.9 g/kg)相对较低。全氮、碱解氮、有效磷和速效钾均呈现随秸秆比例和复合肥用量增加而升高的趋势，其中配方 10 的全氮(4.80 g/kg)、碱解氮(380.18 mg/kg)和有效磷(540.58 mg/kg)均为最高，特别是有效磷含量异常偏高，推测为草炭本底磷与复合肥磷素叠加造成有效磷异常偏高;但速效钾以配方 6 最高(3.80 g/kg)。相比之下，配方 1 和配方 9 的养分指标普遍偏低。总体而言，配方 4、配方 8 氮磷钾综合供给水平较为均衡，且 pH 和 EC 的范围适中，有利于水稻秧苗的培育。

Table 3. Nutrient properties of substrates with different formulations
表 3. 不同配方基质养分性状

配方	pH	EC (mS/cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (g/kg)
1	6.64	0.68	62.0	1.20	120.24	54.36	1.01
2	7.01	0.88	72.3	1.78	147.02	68.66	1.47
3	7.04	1.22	93.8	2.12	173.43	90.22	2.48
4	6.92	1.20	85.77	2.47	237.71	177.66	2.11
5	7.44	1.23	90.8	2.32	204.30	128.28	2.50
6	7.64	1.79	120.1	3.43	273.62	194.61	3.80
7	6.85	1.49	79.8	2.60	262.35	213.18	1.99
8	7.04	1.31	76.4	2.56	341.80	210.16	1.94
9	6.03	0.83	60.9	1.38	236.45	98.87	1.36
10	6.64	1.37	115.8	4.80	380.18	540.58	2.42

3.3. 不同配方基质秧苗素质

不同配比的水稻育秧基质秧苗质量如表 4 所示。同时列出 NY/T 3838-2021 行业标准限定值作为参照。出苗率方面，配方 2 (80.23%)、配方 4 (81.37%)、配方 8 (83.31%)和配方 10 (80.24%)均达到≥75%的行标要求，其中配方 8 最高；配方 1 (62.89%)、配方 6 (61.89%)和配方 9 (63.63%)出苗率偏低，达不到机插育秧出苗率要求。秧苗高度上，配方 8 最高(15.95 cm)，配方 9 次之(15.14 cm)，二者均处于 13~20 cm 标准范围内；配方 3 株高仅 11.57 cm，低于行标下限。所有配方的茎基宽均≥2.0 mm，其中配方 8 (2.33

mm)、配方 9 (2.29 mm)和配方 10 (2.27 mm)表现较优，配方 2 最细(2.04 mm)。地上部百株干重，配方 9 最高(3.62 g)，配方 8 次之(3.48 g)，配方 7 (2.87 g)和配方 6 (2.46 g)也均 ≥ 2.0 g，均能满足行标要求，仅有配方 2 (1.96 g)略低于标准阈值。

Table 4. Seedling quality of substrates with different formulations
表 4. 不同配方基质秧苗质量

配方	出苗率/%	秧苗高度/cm	茎基宽/mm	地上部百株干重/g
1	62.89	13.80	2.07	2.02
2	80.23	12.26	2.04	1.96
3	71.89	11.57	2.22	2.30
4	81.37	11.84	2.14	2.18
5	68.37	11.64	2.08	2.20
6	61.89	12.59	2.10	2.46
7	65.29	14.23	2.25	2.87
8	83.31	15.95	2.33	3.48
9	63.63	15.14	2.29	3.62
10	80.24	14.28	2.27	2.16
NY/T 3838-2021	≥ 75	13~20	≥ 2.0	≥ 2.0

4. 结论与讨论

4.1. 不同配方基质物理性状差异及其对育秧的影响

基质水气协调性好是育好秧的前提条件。本试验结果表明，油菜秸秆复配制备的育秧基质，总孔隙度、容重均达到轻型育秧基质技术指标。秸秆自身疏松多孔的结构特性，使得高秸秆占比处理的基质通气孔隙度明显提高。但通气孔隙并非越大越好，孔隙水平过高会导致基质结构松散，种子与基质贴合程度下降，阻碍种子吸水萌发，这也是配方 6 通气孔隙度最高，但出苗水平却显著偏低的主要原因[12]。部分处理通气孔隙度偏低，基质内部气体交换受限，在规模化生产实践中，可适度提高秸秆、珍珠岩等疏松物料的添加比例，改善基质水气配比关系。本试验所有处理基质容重均小于 $0.60\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，符合机插育秧轻型基质的容重控制要求[6]。

4.2. 不同配方基质化学特性差异及其对育秧的影响

基质 pH、EC、有机质以及矿质养分等化学性状，受有机物料配比与肥料投入水平的共同调控。提高秸秆添加比例可有效提升基质有机质含量；配方 10 秸秆占比并不高，但草炭添加量达 20%，同样维持了较高的有机质水平。草炭本底磷素与复合肥磷素叠加，造成配方 10 有效磷含量异常偏高。磷素过量不但增加生产成本，还可能因淋失造成农田面源污染，实际基质生产过程中，应当控制草炭与磷肥的叠加投入，规避养分过量问题[13]。EC 可以表征基质盐分胁迫风险，本试验大部分处理 EC 处于安全区间；高秸秆 - 高肥料组合处理 EC 已接近临界阈值，实际生产务必保证秸秆充分腐熟，防止盐分胁迫抑制种子萌发与幼苗早期生长[14]。

4.3. 秧苗素质综合评价

出苗率、株高、茎基宽和地上部百株干重是评价秧苗质量的主要指标，需要综合各项指标才能客观

评价基质的育秧效果[15]。综合四项指标来看,配方 8 综合表现最优,全部指标均满足 NY/T 3838-2021 行业标准。该配方油菜秸秆占比 45%,复配草炭、蛭石、泥土、珍珠岩,协调了基质通气、保水与固种能力;1 g/L 复合肥的营养供给与水稻苗期养分需求相匹配,有利于健壮秧苗的育成。

配方 9 地上部百株干重为全部处理最高,但出苗率未达到行业标准,说明秸秆占比过高(55%)会对种子萌发产生抑制效应。秸秆比例过高会降低基质的固持能力,不利于种子着床;即便后期幼苗干物质积累能力较强,也难以满足机插育秧对出苗率的硬性生产要求。因此,秸秆在水稻育秧基质中的添加比例应控制在合理区间,需要搭配泥土、草炭等黏结类组分,实现基质孔隙结构与种子着床条件之间的平衡。

4.4. 配方 6 与配方 9 的差异化效应分析

配方 6 与配方 9 在基质理化性质与秧苗素质表现上呈现出显著的反差特征,需要进一步分析。从物理性状来看,配方 6 (秸秆 65%、珍珠岩 5%、蛭石 10%、泥土 20%、复合肥 0.5 g/L)总孔隙度最高(62.04%),通气孔隙度达 29.60%,容重最低($0.35 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$),表明高秸秆配比赋予基质极为疏松的孔隙结构;然而其出苗率仅为 61.89%,为全部处理最低,地上部百株干重仅 2.46 g,秧苗株高 12.59 cm 亦处于偏低水平。相反,配方 9 (秸秆 55%、珍珠岩 5%、草炭 10%、蛭石 10%、泥土 35%、复合肥 1 g/L)总孔隙度 61.41%与配方 6 接近,但通气孔隙度仅 20.58%,容重高达 $0.53 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 为全部处理最高;其出苗率 63.63%虽未达标,但一旦出苗后秧苗表现异常旺盛——株高 15.14 cm (全试验第二)、茎基宽 2.29 mm (第二)、地上部百株干重 3.62 g (全试验最高),表现出“出苗不多但成苗后长势好”的特点。

出现这种差异的原因可以从几个方面来分析。首先,物理结构与种子着床条件的协同效应:配方 6 极高的通气孔隙度(29.60%)意味着基质中空气占比过大,种子与基质颗粒之间的物理接触面积减小,种子吸水膨胀和胚根突破种皮所需的机械阻力不足,导致萌发进程受阻;同时过低的容重($0.35 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$)使基质结构过于松散,秧苗根系锚定能力减弱,后期地上部干重积累受限。配方 9 虽然通气孔隙度较低,但 35% 的泥土配比提供了足够的基质密实度和种子着床条件,有利于出苗后的根系发育和养分吸收。其次,盐分胁迫与养分可利用性的交互影响:配方 6 的 EC 值高达 1.79 mS/cm,为全部处理最高,其 pH 值 7.64 亦偏碱性。高 EC 伴随高 pH 环境可能引发多重负面效应:一方面,碱性条件促使土壤中铁、锰、锌等微量元素形成难溶性氢氧化物或碳酸盐沉淀,降低秧苗对微量养分的可利用性;另一方面,高 EC 意味着基质溶液渗透势降低,幼苗根系吸水阻力增大,尤其在出苗初期幼苗渗透调节能力尚未健全时,盐分胁迫对萌发和早期生长的抑制效应更为显著。配方 9 的 EC 仅 0.83 mS/cm、pH 6.03 偏酸性,养分处于较温和的可利用状态,这可能是其成苗后干重积累能力反超配方 6 的重要化学环境因素;再者,配方 9 含有 10% 草炭和 35% 泥土,相较于配方 6 (无草炭、泥土仅 20%),可能引入了更为丰富的土壤微生物群落。草炭和土壤中的有益微生物(如解磷菌、解钾菌、植物生长促进根际细菌 PGPR 等)可通过分泌有机酸、铁载体和植物激素(如 IAA、细胞分裂素)促进秧苗根系发育和养分吸收,从而在基质本底养分(配方 9 全氮 1.38 g/kg、速效钾 1.36 g/kg 均为较低水平)相对匮乏的条件下,依然维持了较强的秧苗生物量积累能力。此外,草炭中富含的腐殖酸类物质具有改善基质理化性质、螯合微量金属元素、调节植物内源激素平衡等多重功能,可能部分抵消了配方 9 复合肥用量相对不足带来的养分限制效应。

综合以上分析,本文提出如下假说:油菜秸秆基育秧基质中秸秆比例与辅料配比的协同效应通过“物理结构-盐分环境-微生物群落”三条路径共同调控秧苗萌发与早期生长。高秸秆配比(如配方 6)虽提升了基质孔隙度和有机质含量,但过度疏松的物理结构削弱了种子着床质量,叠加高 EC 高 pH 引发的盐分胁迫和微量元素有效性降低,导致“高养分-低出苗-低生物量”的反常结果;而中等秸秆配比配合草炭和较高比例泥土(如配方 9)通过优化基质密实度、营造温和的盐分环境和引入丰富的微生物群落,在养分输入较少的情况下获得了较好的成苗质量。后续研究可进一步通过基质微生物群落高通量测序分析、

不同生育期养分动态监测以及理化指标的多元统计分析,验证上述假说的合理性,为优化油菜秸秆基育秧基质设计提供参考。

4.5. 结论

(1) 以粉碎油菜秸秆为主要原料复配得到的 10 组育秧基质,物理性质、养分指标整体处于水稻育秧适宜区间,油菜秸秆可以作为部分草炭替代原料用于水稻机插育秧基质制备。

(2) 综合基质理化性质与秧苗素质,配方 8(秸秆 45%、珍珠岩 5%、草炭 10%、蛭石 10%、泥土 30%,复合肥 1 g/L)为本试验最优配比,出苗率、株高、茎基宽、地上部百株干重均达到或优于 NY/T 3838-2021 行业标准,适宜用于水稻机插育秧。

(3) 本研究证实油菜秸秆基质化利用的可行性。本试验仅开展室内育秧盘试验,后续仍需开展大田机插验证,完善秸秆腐熟工艺、基质生产工艺以及配套田间管理技术,为该配方的规模化推广提供支撑。

基金项目

松阳县科技特派员项目、温岭市“揭榜挂帅”重点项目(2023N00002)、国家重点研发项目子课题(2023YFD1701404-4)资助。

参考文献

- [1] 林育炯,张均华,胡志华,等.我国水稻机插秧育秧基质研究进展[J].中国稻米,2015,21(4): 7-13.
- [2] 林阿典,徐强辉,杨锦标,等.泥炭、蛭石与稻田土混配基质对机插秧苗素质及栽插质量的影响[J].中国稻米,2022,28(4): 90-94.
- [3] 赵颖,何志刚,曲航,等.不同秸秆育苗基质对水稻幼苗生长和根际微环境的影响[J].江苏农业科学,2023,51(10): 100-105.
- [4] 李金文,熊又升,鲁寒英,等.秸秆与啤酒淤泥堆肥基质调控及水稻育苗应用效果评价[J].湖北农业科学,2018,57(7): 54-57, 95.
- [5] 李睿,张悦,张睿,等.不同育秧基质对水稻秧苗素质的影响[J].辽宁农业科学,2013(6): 8-11.
- [6] 林育炯,张均华,胡继杰,等.不同类型基质对机插水稻秧苗生理特征及产量的影响[J].农业工程学报,2016,32(8): 18-26.
- [7] 张林利,吴大霞,刘晔,等.酒糟等农业废弃物的堆肥化及水稻育秧基质研发[J].土壤学报,2019,56(4): 1051-1059.
- [8] 鲍士旦.土壤农化分析[M].第3版.北京:中国农业出版社,2000.
- [9] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业科技出版社,2000.
- [10] 农业农村部. NY/T 3838-2021 机插水稻无土基质育秧技术规范[S].北京:中国农业出版社,2021.
- [11] 朱春权,徐青山,曹小闯,等.不同属性特征基质对早稻秧苗耐低温的影响[J].中国水稻科学,2021,35(5): 503-512.
- [12] 邵亚旭,刘涛,王事成,等.秸秆-有机肥育秧基质的配比筛选与成型工艺[J].浙江农业学报,2024,36(8): 1856-1866.
- [13] 杨官凯,武育芳,曹行行,等.微咸和淡水灌溉对秸秆复合基质养分特性的影响[J].中国土壤与肥料,2022(9): 174-183.
- [14] 邹子湘,刘莹,周定港,等.甘蓝型油菜秸秆水浸液对水稻萌发和生长的化感作用[J].中国油料作物学报,2022,44(6): 1286-1295.
- [15] 张苗,麻艳威,谢昶琰,等.不同有机物料与淤泥混配制水稻育秧营养土的理化性状及对秧苗素质的影响[J].中国稻米,2025,31(3): 46-52.