

发酵的油菜秸秆和羊粪制作黄瓜育苗基质的初探

赫占铭¹ 卓玛央宗²

1 西藏自治区拉萨市曲水县南木乡农牧综合服务中心

2 曲水县农业农村局农业技术推广站

DOI:10.12238/as.v8i6.3072

[摘要] 本研究旨在探究油菜秸秆与羊粪发酵后作为黄瓜育苗基质的可行性。试验将粉碎的油菜秸秆与羊粪按5:3(处理A)和1:1(处理B)比例混合,添加尿素和发酵腐熟剂发酵60天,后掺入10%蛭石和10%珍珠岩制成基质,以商品基质为对照(CK),在日光温室中进行黄瓜穴盘育苗。结果表明:处理B(羊粪比例高)升温更快,高温期(>50℃)维持9天(处理A为8天),腐熟后呈深褐色,符合堆肥腐熟标准。两处理pH和电导率(EC)均随发酵下降,最终pH稳定在6.4,EC降至2.4–2.5mS/cm。处理A出苗率最高(98.3%),显著高于CK(97.4%);其地上部鲜质量(312.4g)、干质量(45.3g)及根冠比(0.46)均优于其他处理,表明秸秆-羊粪基质能显著促进黄瓜生长。该研究为农业废弃物资源化利用提供了实践依据,建议优化发酵工艺以适配高寒地区条件。

[关键词] 油菜秸秆; 育苗; 基质; 穴盘; 出苗率

中图分类号: S723.1 **文献标识码:** A

Production of fermented rape straw and sheep dung Preliminary study of cucumber seedling matrix

Zhanming He¹ Yangzom Droma²

1 Comprehensive Agriculture and Animal Husbandry Comprehensive Service Center

2 Agricultural Technology Extension Station of the Bureau of Agriculture and Rural Affairs in Qushui County

[Abstract] This study aimed to investigate the feasibility of using fermented rapeseed straw and sheep manure as a substrate for cucumber seedling cultivation. The experiment involved mixing crushed rapeseed straw and sheep manure at ratios of 1:1 (Treatment A) and 2:1 (Treatment B), adding urea and a fermentation inoculant for a 60-day fermentation period. The fermented material was then blended with 10% vermiculite and 10% perlite to form the substrate, with a commercial substrate serving as the control (CK). Cucumber plug seedling cultivation was conducted in a solar greenhouse. The results showed that Treatment B (higher proportion of sheep manure) achieved faster temperature rise, maintaining a high-temperature phase (>50°C) for 9 days (compared to 8 days for Treatment A). After maturation, the substrate exhibited a dark brown color, meeting compost maturity standards. Both treatments showed a decrease in pH and electrical conductivity (EC) during fermentation, with the final pH stabilizing at 6.4 and EC dropping to 2.4–2.5 mS/cm. Treatment A demonstrated the highest seedling emergence rate (98.3%), significantly surpassing CK (97.4%). Additionally, it exhibited superior shoot fresh weight (312.4 g), dry weight (45.3 g), and root-to-shoot ratio (0.46) compared to other treatments, indicating that the straw-sheep manure substrate significantly promoted cucumber growth. This study provides practical evidence for the resource utilization of agricultural waste and suggests optimizing fermentation techniques to adapt to high-altitude or cold-region conditions.

[Key words] Rape Straw; Seedling Cultivation; Substrate; Plug Tray; Germination Rate

前言

中国的蔬菜产量居世界第一^[1]。育苗是蔬菜生产重要的环节之一,我国蔬菜育苗主要以穴盘集约化育苗为主,每年全国移

栽蔬菜种苗需求量在6800亿~7300亿株,而集约化育苗供苗量约1000亿株,我国每年集约化穴盘育苗消耗基质5000万t。商品基质的主要成分是泥炭,泥炭是不可再生资源,迫切需要探寻泥

炭的替代物。青海是油菜主产区之一,种植面积达230万亩^[2]。并且油菜秸秆利用价值较高,按地上部分计算,油菜秸秆含N 0.61%, P₂O₅ 0.32%, K₂O 1.095%。但由于油菜秸秆中纤维素含量占40.6%、木质素占20.1%,纤维和木质素含量较高,因此资源化再利用率较低。青海地区主要通过将油菜秸秆粉碎后用于猪饲料,利用率仅有10%,剩余90%被随意堆垛或直接还田。

根据汪季涛等人对油菜秸秆适宜发酵条件的研究,结果表明,若油菜秸秆堆肥产品作为育苗基质可采用粒径长度为5cm, C/N比值为25,含水量为70%,氮源为鸡粪的组合进行堆肥发酵,效果最佳。畜牧业是青海主导产业之一,羊存栏较大,2022年青海羊存栏1354.03万只,因此羊粪较多。以发酵的油菜秸秆、羊粪代替泥炭,制作育苗基质,是实现油菜秸秆、羊粪资源化利用的一种有效途径。

试验根据前人的研究,结合青海省实际,将粉碎的秸秆,加入羊粪、尿素等氮源,通过加入生物腐熟剂,进行发酵,发酵后加入珍珠岩、蛭石,用于油菜、茄子、辣椒、西红柿、黄瓜穴盘育苗试验,通过分析发酵过程中温度、颜色、气味等物理性质变化及出苗率等,确定发酵的油菜秸秆和羊粪制作育苗基质的可行性。为油菜秸秆育苗基质化利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2023年7月2日至11月13日进行,其中2023年7月2日至9月6日在青海省互助县大全种植营销农民专业合作社PVC阳光板大棚内进行油菜秸秆和羊粪的发酵,棚内最低温度为16.5℃,最高温度27℃,平均温度21.7℃。10月4日至11月13日在青海大学农林科学院创新实践基地温室内育苗,温室内最低温度14℃,最高温度33℃,平均温度24℃。

1.2 试验材料

试验所用的油菜秸秆、羊粪来自于青海省互助县(羊粪为圈养羊粪,羊粪已在羊圈内积累半年以上)。粉碎秸秆所用的粉碎机为河北杜哈哈机械有限责任公司生产的MH-8341A圆筒形粉碎机,发酵腐熟剂为上海馥稷农业发展有限公司生产的SA生物腐熟剂(含菌数≥5亿·g⁻¹),尿素为云南云天化股份有限公司生产的尿素(总氮≥46%),CK蔬菜育苗基质为寿光市豪硕农业科技有限公司所产的壮苗基质,育苗所施水溶肥为以色列海法化学工业公司生产的大量元素水溶肥(N: P₂O₅: K₂O为19: 19: 19),供试蔬菜品种为:黄瓜(京绿80),育苗穴盘为长540mm、宽280mm、72孔;温度计为悦丘(上海)仪器仪表有限公司生产的插入式电子温度计(-50~200℃)。

1.3 试验方法

将室外自然晾干的油菜秸秆,利用饲料粉碎机,粉碎至0.5~1cm粉末,堆放备用。试验共设置2个处理,分别为处理A和处理B表示,以蔬菜商品育苗基质为对照,基质物料配比见表1。

基质的发酵:按照表1所示,先将粉碎的油菜秸秆和羊粪按比例混合后,将物料堆拌均匀,拌料过程中每1000kg发酵物料中加入尿素1kg、发酵腐熟剂1kg,边堆拌边加水,水分控制在60%。

物料堆拌均匀后,将两个处理做成宽3m,长5m,高1m的条状,并用塑料膜进行覆盖,标示牌标注基质类型和起始发酵时间,进行好氧发酵。发酵过程中,每7d拌料1次,发酵60d后,发酵堆内部温度逐步开始下降,下降至温度趋于环境温度,且稳定后,说明已发酵成熟。发酵好后,按照表1所示比例加入珍珠岩和蛭石,拌匀后待用。

表1 各基质物料配料配比

处理	油菜秸秆	羊粪	泥炭	珍珠岩	蛭石
A	5	3	0	1	1
B	4	4	0	1	1
CK	0	0	5	1	1

育苗:将基质加水拌湿后,使基质手握成团,轻轻抖动即散,分别装入育苗穴盘中进行育苗。每个处理4个重复,每个重复播种3个穴盘。

1.4 测定项目及方法

温度测定:将温度计插入堆体40cm,每天早上9:00至10:00记录温度。同时,将温度计倒立放置测量室内温度。

出苗率测定:播种10天后,测定基质出苗率。出苗率计算公式如下:

$$x = \frac{c}{\pi} 100\%$$

式中:

x ——为出苗率,单位为百分率(%);

c ——每盘出苗个数,单位为个;

π ——每盘孔数,单位为个。

每次重复的出苗率是重复内各盘的出苗率的平均值,总体出苗率是4个重复的平均值。

1.5 数据统计与分析方法

采用Microsoft office Excel 2020进行数据录入和计算,并使用SPSS 26.0软件进行统计与分析,使用Origin 2022软件进行图片绘制。

2 结果与分析

2.1 不同物料配比对堆体温度的影响

根据图1,两个处理在发酵过程中,A处理 and B处理发酵过程中,处理A发酵期为60天,其中升温期9d,高温期8d,降温期43d;处理B发酵期为60天,其中升温期8d,高温期9d,降温期43d。处理B与处理A相比,升温较快,且在高温期维持时间较长,说明羊粪含量高、氮源更充足,更有助于发酵。处理A在50℃以上持续8d,处理B在50℃以上持续9d,抑制或杀死病原微生物的目的。

结合此次秸秆、羊粪及青海地区气候特征的分析,此次发酵试验升温期过长、高温期温度未达到60℃的原因有以下三点:一

是根据胡天觉等人的研究, 秸秆粒径越粗越有利于发酵, 但秸秆粗度过大, 不利于育苗基质保水保肥, 因此参考商品育苗基质粒径粗度, 确定此试验油菜秸秆粒径粗度, 导致升温期过长^[3]; 二是青海气候冷凉, 在发酵过程中, 堆体产生的温度逐步散失, 堆体内温度无法达到60℃, 导致升温期过长; 三是堆肥过程中, 覆盖了塑料膜, 在堆体内水分蒸发, 遇到塑料膜冷凝形成水滴, 加大了堆体表面湿度, 导致堆体内氧气含量过低, 严重影响了微生物的好氧代谢, 造成发酵过慢。

2.2 不同物料配比发酵过程中堆体变化

两个处理发酵过程中, 颜色、堆体体积均发生了明显变化。处理B颜色变化更加明显, 处理B发酵腐熟后呈深褐色, 处理A相对于处理B颜色相对较浅; 处理A堆体体积变化更加明显, 在升温期两个处理堆体大小基本一致, 但在发酵结束时两个堆体明显变小, 且处理A堆体体积变化更加明显。在发酵过程中, 两个处理均散发出了令人不快的气味, 且处理B的气味更浓烈, 在升温期、高温期气味较大, 但在降温期, 逐步减少, 最终散发出潮湿泥土的霉味。

油菜秸秆的发酵是在微生物作用下, 将秸秆降解为稳定腐殖质的过程, 颜色、气味是评价腐熟度的重要指标, 此次试验秸秆颜色由白色转为黑褐色, 令人不快的气味逐步消失, 说明油菜秸秆已腐熟。

2.3 不同物料配比发酵过程中PH和EC的变化

如图2和图3, 处理A和处理B都显示了pH值和电导率(EC)随时间的下降趋势。具体而言, 处理A的pH值从7月2日的6.8降至8月2日的6.4, 并保持在9月的6.4; 处理B的pH值也呈现了类似的下降, 从6.7降至6.5然后稳定在6.4。相比之下, 对照组ck的pH值从6.8下降到6.2, 然后在9月进一步下降到5.8, 显示出更大的下降幅度。在电导率方面, 处理A和处理B都显示了从7月到9月的逐渐降低, 处理A从3.3下降到2.4, 处理B从3.2下降到2.5, 而对对照组ck则相对稳定, 从3.2轻微变化到3.1。这些变化可能表明处理A和处理B对土壤酸碱度和盐分含量产生了影响, 而对对照组ck可能经历了不同性质的土壤环境变化。

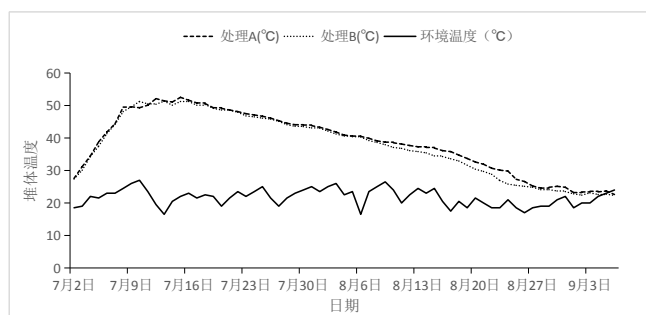


图1 油菜秸秆基质堆内部温度变化

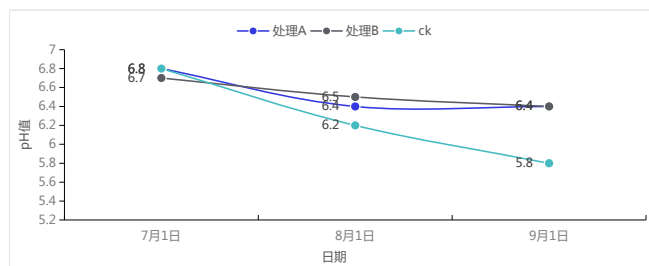


图2不同基质对pH的影响

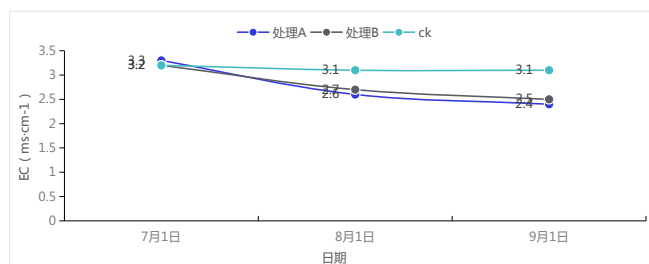


图3不同基质对EC的影响

3 总结及展望

本研究结果表明, 将粉碎的油菜秸秆和羊粪进行发酵, 代替泥炭制作蔬菜育苗基质是可行的, 油菜秸秆和羊粪的比例不同, 发酵过程中堆体温度、气味, 及基质的出苗率不同, 将羊粪比例适当提高后, 堆体升温更快、秸秆颜色变化更明显、升温期令人不快的气味更浓, 且出苗率更高。说明适当提高羊粪比例更有助于油菜秸秆发酵。通过此次研究, 发现油菜秸秆与羊粪发酵的工艺需要进一步优化, 以粒径、含水率、菌剂、C/N比、氮源、堆体氧含量、堆体大小、堆体覆盖物为可变参数, 进行油菜秸秆与羊粪发酵研究, 筛选出时效更高、品质更好、更适合青海冷凉缺氧的发酵工艺。同时, 可供试不同蔬菜, 筛选出各种蔬菜专用育苗基质及栽培基质, 推动油菜秸秆的基质化利用。

[参考文献]

- [1]梁建章,任泽平,黄文政,等.中国粮食安全报告[J].发展研究,2023,40(12):32-38.
- [2]秦正惠.充分利用油菜秸秆资源优势增强农业发展后劲[J].贵州农业科学,1996(03):60-62.
- [3]王志慧.高寒地区油菜秸秆堆制过程微生物的变化及其降解效果研究[D].青海大学,2022.

作者简介:

赫占铭(1989--),男,藏族,青海西宁市人,本科,农艺师,主要从事蔬菜栽培技术推广工作。

卓玛央宗(1988--),女,藏族,西藏拉萨人,专科,农艺师,研究方向:蔬菜种植。