



刘皓,安晓芹,史宗源,等.不同基质对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响[J].黑龙江农业科学,2022(7):74-81.

不同基质对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响

刘 皓¹,安晓芹¹,史宗源¹,孙永民²,韩文杰³

(1.新疆农业大学 林学与风景园林学院,新疆 乌鲁木齐 830052;2.新疆维吾尔自治区花卉业管理中心,新疆 乌鲁木齐 830052;3.晨光生物科技集团莎车有限公司,新疆 莎车 844700)

摘要:为提高色素万寿菊田间播种育苗效率,以连作基质为对照,设置连作基质不同消毒处理、有机基质不同厚度处理以及有机基质和河沙不同配比处理,比较色素万寿菊播种出苗、幼苗生长以及移栽成活状况,探究不同基质对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响。结果表明,与新基质相比,连作基质显著降低了色素万寿菊种子出苗率,施用微生物菌剂能够显著提高出苗势、出苗率、出苗指数,显著促进幼苗生长,多菌灵处理改良连作基质效果次之;随种子下方有机基质厚度递增,出苗势、出苗率、出苗指数依次显著递减,5 cm 有机基质处理则未见种子出苗,但 3 和 4 cm 有机基质处理下幼苗生长较好;随基质中含河沙比例的增加,色素万寿菊播种出苗率整体上升,其中有机基质:河沙=1:2 处理出苗势、出苗率、出苗指数整体较高,幼苗生长状况则以有机基质:河沙=2:1 处理最佳,纯河沙处理移栽成活率最低,仅为 65.48%。综上,连作基质不利于色素万寿菊播种育苗,微生物菌剂可有效改良连作基质,种子下方有机基质薄、河沙含量高,利于播种出苗,3~4 cm 厚度的有机基质以及适宜含量的河沙利于幼苗生长。

关键词:色素万寿菊;基质;播种出苗;幼苗生长

色素万寿菊作为提取天然叶黄素的原材料,其经济价值愈显重要,在我国多地已广泛种植。新疆莎车县作为我国面积最大的色素万寿菊

连片种植基地,生产中主要采用设施内提前播种育苗,春季进行大田移栽的方式栽培,其育苗和种植规模逐年扩增的同时,长期连作也导致植株长势逐渐衰退,抗性变弱,生长后期病虫害发生日益严重,提高育苗质量与效率,克服连作障碍成为生产中亟待解决的关键问题。农业生产上,保证种子的正常萌发与出苗是作物保质高产的前提^[1],色素万寿菊的育苗工作就显得至关重要。史金宝

收稿日期:2022-04-08

基金项目:南京农业大学-新疆农业大学联合基金(2019)。

第一作者:刘皓(1997—),男,硕士研究生,从事花卉栽培与生理研究。E-mail:lhdmcc@163.com。

通信作者:安晓芹(1976—),女,博士,副教授,从事风景园林植物应用研究。E-mail:184580644@qq.com。

Effects of Millet Bran and Rapeseed Meal on the Growth and Development of *Tenebrio molitor*

WU Zhuo-yu¹, DONG Yu¹, WANG Hui-chao¹, ZHAO Rui-fen², ZHANG Yu-ping¹

(1. Biology Department, Taiyuan Normal University, Jinzhong 030619, China; 2. College of Resources and Environment, Shanxi Agricultural University/State Key Laboratory of Sustainable Dryland Agriculture (in preparation), Taiyuan 030031, China)

Abstract: Millet bran and rapeseed meal are by-products of crop processing. They are cheap, but they are rich in nutrients such as protein, fat and vitamins, as well as physiologically active substances. In order to improve the efficiency and quality of the *Tenebrio molitor* breeding, wheat bran, millet bran and rapeseed meal were selected to prepare four fodders. Whole wheat bran was the control group, wheat bran and millet bran (3:2) were formula 1, wheat bran and rapeseed meal (3:2) were formula 2, and wheat bran, millet bran and rapeseed meal (3:1:1) were formula 3. In this study, the changes of body weight, body length, dry weight, and mortality of the *Tenebrio molitor* were investigated under different formulas to explore the effect of millet bran and rapeseed meal on the growth and development of *Tenebrio molitor*. The results showed that formula 2 had the highest growth rate of body weight and body length, the lowest dry weight, but the mortality was also the highest. The average pupal duration of formula 3 was the longest, up to 11.5 days, but there was no significant difference with the control group. There was no significant difference in mortality, dry weight and pupal duration between formula 3 and the control group, but the cost was relatively low. It can be used as the optimization of this kind of feed, but the preparation proportion needs to be optimized.

Keywords: millet bran; rapeseed meal; *Tenebrio molitor*; growth and development

等^[2]就莎车县色素万寿菊品种退化问题,以当地色素万寿菊主栽品种为对照,比较了其余 8 个品种田间播种出苗及幼苗生长状况,为色素万寿菊的品种更新提供了参考。育苗基质决定着植物根系的生长环境,为植物幼苗提供稳定协调的水、气、肥结构,基质的选择是育苗效果的关键之一^[3-5]。目前当地生产中为了降低育苗成本,仍然存在育苗基质重复使用、减量使用、掺沙使用等现象,导致种苗质量参差不齐。研究表明,西瓜、黄瓜、番茄等设施作物在使用连作基质后会引引起植株生长不佳、病害加重、产量品质下降等问题,而物理射频、化学药剂、生物肥料等土壤消毒方法是缓解基质连作障碍的有效措施^[6-8]。不同类型、配比的基质也会影响万寿菊种子播种出苗以及幼苗的生长发育状况^[9-11]。为提高色素万寿菊育苗效率,培育壮苗,本研究探讨连作基质不同消毒方式、有机基质不同厚度以及有机基质与河沙不同配比对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响,以期筛选出适宜色素万寿菊生产应用的育苗基质。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验地位于新疆喀什地区莎车县晨光生物科技集团莎车有限公司试验田(38°22'N,77°20'E),海拔 1 241.8 m,年平均降水量 56.6 mm,无霜期 220 d 左右,为大陆荒漠性气候。

1.2 材 料

色素万寿菊种子由内蒙古赤峰地区育种公司提供,选择颗粒饱满的种子备用,千粒重为 4.00 g。

连作基质为使用 1 茬的有机基质,采自莎车县恰热克镇色素万寿菊育苗基地;有机基质由莎车县金秋种植合作社生产,以棉花秸秆、玉米芯、鸡粪、猪粪、木屑等成分混合而成;河沙粒径为 0.1~0.5 mm。

多菌灵可湿性粉剂为四川润尔科技有限公司生产,有效成分含量为 50%;微生物菌剂由莎车晨晓农业科技有限公司生产,有效活菌数 ≥ 2.0 亿 $\cdot\text{mL}^{-1}$,氮磷钾总量 $\geq 20\%$ 。其中多菌灵、微生物菌剂喷淋处理基质均为播种前 1 d 进行。

1.3 方 法

1.3.1 试验设计 2021 年 4 月 28 日进行播种试验,为探索连作基质处理、基质厚度、基质组分与配比对色素万寿菊播种出苗的影响,结合生产实际,设计 3 组播种基质处理:(1)连作基质消毒方式处理组,以连作基质、未经使用的新基质作为对照,设置多菌灵、微生物菌剂 2 个连作基质消毒处理;(2)基质厚度处理组,有机基质分别设置 5 个厚度处理;(3)基质配比处理组,设置纯河沙、有机基质及河沙 3 种比例混合的基质处理。每个处理播 20 粒色素万寿菊种子,5 次重复,各组基质处理具体操作如表 1 所示。

表 1 各处理基质类型及处理方法

类别	处理	基质组成	基质厚度/cm	基质处理方法
连作基质消毒方式处理组	连作基质	连作 1 茬的有机基质	3	-
	多菌灵	连作 1 茬的有机基质	3	500 倍多菌灵喷淋
	微生物菌剂	连作 1 茬的有机基质	3	微生物菌剂 22.5 g $\cdot\text{m}^{-2}$ 喷淋
	新基质	有机基质	3	-
基质厚度处理组	1 cm 有机基质	有机基质	1	-
	2 cm 有机基质	有机基质	2	-
	3 cm 有机基质	有机基质	3	-
	4 cm 有机基质	有机基质	4	-
	5 cm 有机基质	有机基质	5	-
基质配比处理组	混合基质一	有机基质:河沙=3:1	3	-
	混合基质二	有机基质:河沙=2:1	3	-
	混合基质三	有机基质:河沙=1:2	3	-
	河沙	河沙	3	-

注:表中“-”表示未做处理;新基质处理和 3 cm 有机基质处理为同一处理。

1.3.2 播种及田间管理 播种:苗床规格为长 20 cm、宽 15 cm、深 30 cm,下层床土厚度为 20 cm。播种前 1 d 在苗床上方平铺各处理基质,浇透水备用。各处理按 3 cm×3 cm 的株行距播种,播种后覆盖混合基质(有机基质:细土=2:1),厚度为 0.5~1.0 cm,浇透水,搭建小拱棚保湿。

播后管理:每天根据气温揭膜通风透气,调节温度,出苗期注意浇水保湿,后期需控制浇水频率,防徒长,出苗 80%后浇水频率为 1 d 浇 1 次,苗出齐后浇水频率为 2 d 浇 1 次,长出一对真叶后浇水频率为 3 d 浇 1 次,苗高 10 cm 以上浇水频率为 5 d 浇 1 次,苗高 10 cm 前勿大水漫灌。苗出齐后揭膜,增加光照,降低空气湿度,减少病害发生。

移栽定植:5 月 31 日进行田间移栽,移栽前 1 d 浇水,覆地膜保湿,采用宽窄行错位定植,大行行距 50 cm,小行行距 20 cm,株距 30 cm。移栽后及时采用大水漫灌。

1.3.3 测定项目及方法 出苗状况统计:每日定时观察统计各处理种子发芽数,计算出苗势、出苗指数、出苗率,各项指标计算公式如下:

出苗势(%)=(第 7 天发芽种子数/供试种子数)×100

出苗率(%)=(第 12 天发芽种子数/供试种子数)×100

出苗指数= \sum (第 n 天发芽种子数/相应发芽天数)

幼苗生长指标测定:移栽定植前各处理随机

选取 10 株幼苗测量根长、冠幅、株高、茎粗、叶长、叶绿素相对含量(SPAD 值)、鲜重,统计一级分枝数、叶数,其中叶绿素相对含量采用 SPAD-2 便携式手持叶绿素仪测定。

幼苗移栽成活统计:统计各处理播种所得生长健壮幼苗数量,并将其全部进行移栽,于定植 7 d 后统计移栽成活幼苗数量。

移栽成活率(%)=(幼苗成活数/移栽幼苗数)×100

1.3.4 数据分析 采用 Excel 2016 对数据进行处理,利用 SPSS 25.0 进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 连作基质不同消毒方式对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响

2.1.1 出苗状况 由表 2 可以看出,色素万寿菊出苗势以微生物菌剂处理最高,达 48.33%,显著高于其余 3 组处理,多菌灵处理最低,为 23.33%,与新基质处理差异不显著,显著低于连作基质处理和微生物菌剂处理;出苗率和出苗指数均以微生物菌剂处理最高,分别为 56.67%和 1.68,但与多菌灵处理差异不显著,显著高于连作基质处理和新基质处理,出苗率以连作基质处理最低,为 37.50%,显著低于其余 3 组处理,出苗指数亦以连作基质处理最低,为 1.10,与新基质处理差异不显著,显著低于多菌灵处理和微生物菌剂处理;各处理移栽成活率较高,在 92.96%~97.44%之间,但彼此间差异不显著。

表 2 连作基质不同消毒方式处理下色素万寿菊播种出苗及移栽状况比较

处理	出苗势/%	出苗率/%	出苗指数	移栽成活率/%
连作基质	37.50±3.54 b	37.50±3.54 c	1.10±0.10 c	96.97±5.25 a
多菌灵	23.33±2.89 c	52.50±3.54 ab	1.42±0.10 ab	96.30±6.42 a
微生物菌剂	48.33±2.89 a	56.67±2.89 a	1.68±0.13 a	97.44±4.44 a
新基质	27.50±3.54 c	47.50±3.54 b	1.28±0.15 bc	92.96±6.12 a

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下同。

2.1.2 幼苗生长状况 由表 3 可以看出,色素万寿菊幼苗移栽时根长以新基质处理最短,仅为 12.38 cm,显著低于其余 3 组处理,多菌灵处理最长,为 15.98 cm,但其与连作基质处理和微生物菌剂处理间差异不显著;株高以微生物菌剂处理最高,达 12.58 cm,显著高于其余 3 组处理,连作

基质处理最低,为 9.00 cm,与多菌灵处理差异不显著,但两者均显著低于微生物菌剂处理和新基质处理;各处理茎粗较为接近,介于 2.93~3.07 mm 之间,且各组处理间均差异不显著;多菌灵处理、微生物菌剂处理一级分枝数均为 2.00 个,显著多于连作基质处理和新基质处理,

其中连作基质处理未见一级分枝形成;各处理间冠幅均差异显著,其中微生物菌剂处理冠幅最大,达15.02 cm,多菌灵处理次之,连作基质处理位列第三,新基质处理最小,仅为10.95 cm;

鲜重以微生物菌剂处理最大,达3.90 g,显著大于其余3组处理,连作基质处理和新基质处理均为2.68 g,显著小于多菌灵处理和微生物菌剂处理。

表3 连作基质不同消毒方式处理下色素万寿菊幼苗生长状况比较

处理	根长/cm	株高/cm	茎粗/mm	一级分枝数/个	冠幅/cm	鲜重/g
连作基质	15.45±0.96 a	9.00±0.71 c	2.93±0.16 a	0 c	12.23±0.11 c	2.68±0.17 c
多菌灵	15.98±0.45 a	9.25±0.64 c	3.05±0.00 a	2.00±0.00 a	13.10±0.31 b	3.23±0.16 b
微生物菌剂	15.63±0.71 a	12.58±0.08 a	3.07±0.15 a	2.00±0.00 a	15.02±0.38 a	3.90±0.12 a
新基质	12.38±0.53 b	10.50±0.71 b	2.97±0.06 a	1.50±0.71 b	10.95±0.00 d	2.68±0.10 c

2.1.3 叶片生长状况 由表4可以看出,色素万寿菊幼苗移栽时叶长以微生物菌剂处理最长,达8.23 cm,显著高于其余3组处理,连作基质最短,为6.18 cm,显著低于多菌灵处理和微生物菌剂处理,但与新基质处理差异不显著;各处理叶数介于7.60~8.00枚之间,但处理间差异均不显著;多菌灵处理叶绿素相对含量最高,为55.43,显著高于其余3组处理,新基质处理最低,为47.33,与连作基质处理差异不显著,但两者均显著低于多菌灵处理和微生物菌剂处理。

苗指数均差异显著,1 cm有机基质处理和2 cm有机基质处理间出苗率差异不显著,但二者均显著高于其余处理,其中1 cm有机基质处理出苗势为77.50%,出苗率为81.67%、出苗指数为2.57,5 cm有机基质处理则未见出苗;各组处理移栽成活率较高,在92.96%~100.00%之间,但处理间差异不显著。

表4 连作基质不同消毒方式处理下色素万寿菊幼苗叶片生长状况比较

处理	叶长/cm	叶数/枚	叶绿素相对含量(SPAD值)
连作基质	6.18±0.49 c	7.60±0.55 a	47.85±0.78 c
多菌灵	7.08±0.21 b	7.75±0.50 a	55.43±1.94 a
微生物菌剂	8.23±0.44 a	8.00±0.00 a	51.70±0.65 b
新基质	6.98±0.46 bc	7.75±0.50 a	47.33±0.39 c

2.2 有机基质不同厚度对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响

2.2.1 出苗状况 由表5可以看出,各处理播种后出苗势、出苗率、出苗指数均随种子下方有机基质厚度的递增而逐渐递减,且各处理间出苗势、出

处理	出苗势/%	出苗率/%	出苗指数	移栽成活率/%
1 cm有机基质	77.50±3.54 a	81.67±2.89 a	2.57±0.11 a	96.97±5.25 a
2 cm有机基质	48.33±2.89 b	73.33±5.77 a	1.99±0.13 b	96.43±5.05 a
3 cm有机基质	27.50±3.54 c	47.50±3.54 b	1.28±0.15 c	92.96±6.12 a
4 cm有机基质	12.50±3.54 d	20.00±7.07 c	0.84±0.24 d	100.00±0.00 a
5 cm有机基质	0 e	0 d	0 e	-

表5 有机基质不同厚度处理下色素万寿菊播种出苗及移栽状况比较

2.2.2 幼苗生长状况 由表6可以看出,色素万寿菊幼苗移栽时根长以4 cm有机基质处理最长,达15.33 cm,显著高于其余3组处理,而其余处理间差异不显著;株高在9.75~10.83 cm之间,但处理间差异不显著;茎粗以3 cm有机基质处理最粗,达2.97 mm,与1 cm有机基质处理差异不显著,显著粗于2 cm有机基质处理和4 cm有机基质处理,2 cm有机基质处理茎粗最细,为

2.55 mm,但与4 cm有机基质处理差异不显著;一级分枝数以3 cm有机基质处理最多,为1.50个,4 cm有机基质处理次之,为1.00个,二者间以及二者与其余两处理间均差异显著,而1 cm有机基质、2 cm有机基质处理均未见一级分枝;植株冠幅、鲜重均以4 cm有机基质处理位列第一,分别为11.98 cm和3.27 g,显著高于其余3组处理,且其余处理间差异不显著。

表 6 有机基质不同厚度处理下色素万寿菊幼苗生长状况比较

处理	根长/cm	株高/cm	茎粗/mm	一级分枝数/个	冠幅/cm	鲜重/g
1 cm 有机基质	12.65±0.71 b	10.83±0.43 a	2.78±0.14 ab	0 c	10.88±0.63 b	2.39±0.08 b
2 cm 有机基质	12.58±0.72 b	10.25±0.43 a	2.55±0.05 c	0 c	10.77±0.14 b	2.52±0.14 b
3 cm 有机基质	12.38±0.53 b	10.50±0.71 a	2.97±0.06 a	1.50±0.71 a	10.95±0.00 b	2.68±0.10 b
4 cm 有机基质	15.33±0.76 a	9.75±0.66 a	2.60±0.14 bc	1.00±0.00 b	11.98±0.32 a	3.27±0.29 a
5 cm 有机基质	-	-	-	-	-	-

2.2.3 叶片生长状况 由表 7 可以看出,移栽时各处理色素万寿菊幼苗叶长介于 6.43~6.98 cm 之间,叶数介于 7.20~7.80 枚之间,但处理间叶长、叶数均差异不显著;4 cm 有机基质处理叶绿素相对含量最高,为 51.30,显著高于其余 3 组处理,1 cm 有机基质处理最低,为 42.92,显著低于 3 cm 有机基质处理和 4 cm 有机基质处理,但与 2 cm 有机基质处理间差异不显著。

表 7 有机基质不同厚度处理下色素万寿菊幼苗叶片生长状况比较

处理	叶长/cm	叶数/枚	叶绿素相对含量(SPAD 值)
1 cm 有机基质	6.50±0.15 a	7.80±0.45 a	42.92±2.59 c
2 cm 有机基质	6.43±0.20 a	7.20±0.45 a	44.65±0.80 bc
3 cm 有机基质	6.98±0.46 a	7.75±0.50 a	47.33±0.39 b
4 cm 有机基质	6.85±0.49 a	7.33±0.58 a	51.30±0.57 a
5 cm 有机基质	-	-	-

2.3 有机基质与河沙不同配比对色素万寿菊播种出苗及幼苗生长的影响

2.3.1 出苗状况 由表 8 可以看出,含沙基质各处理中色素万寿菊播种出苗势以有机基质:河沙=3:1 处理最高,为 58.33%,有机基质:河沙=1:2 处理次之,为 57.50%,两处理间差异不显著,但两者均显著高于有机基质:河沙=2:1 处理和河沙处理,且后二者间差异不显著;出苗率以河沙处理最高,为 71.67%,与有机基质:河沙=1:2 处理差异不显著,但两者显著高于有机基质:河沙=3:1 处理和有机基质:河沙=2:1 处理,且后二者间差异不显著;出苗指数以有机基质:河沙=2:1 处理最低,为 1.54,显著低于有机基质:河沙=1:2 处理和有机基质:河沙=3:1 处理,其余处理间差异不显著;移栽成活率以河沙处理最低,仅为 65.48%,显著低于其余 3 组处理,有机基质:河沙=3:1 处理最高,为 88.46%,但与有机基质:河沙=2:1 处理和有机基质:河沙=1:2 处理间差异不显著。

表 8 有机基质与河沙不同配比处理下色素万寿菊播种出苗及移栽状况比较

处理	出苗势/%	出苗率/%	出苗指数	移栽成活率/%
有机基质:河沙=3:1	58.33±2.89 a	61.67±2.89 b	1.99±0.12 a	88.46±5.44 a
有机基质:河沙=2:1	37.50±3.54 b	56.67±5.77 b	1.54±0.29 b	85.91±5.79 a
有机基质:河沙=1:2	57.50±3.54 a	70.00±5.00 a	2.20±0.22 a	84.38±4.42 a
河沙	42.50±3.54 b	71.67±2.89 a	1.82±0.22 ab	65.48±5.15 b

2.3.2 幼苗生长状况 由表 9 可以看出,移栽时万寿菊幼苗根长以有机基质:河沙=2:1 处理最长,为 14.58 cm,显著高于其余 3 组处理,有机基质:河沙=1:2 处理根最短,为 12.87 cm,与有机基质:河沙=3:1 处理差异不显著,两者均显著低于有机基质:河沙=2:1 处理和河沙处理;株高以有机基质:河沙=2:1 处理最高,为 10.92 cm,显著高于有机基质:河沙=1:2 处理和河沙处理,但与有机基质:河沙=3:1 处理间差异不显著,河沙

处理最低,为 9.08 cm,有机基质:河沙=1:2 处理次之,二者间差异不显著;茎粗以有机基质:河沙=2:1 处理最粗,为 3.08 mm,显著粗于有机基质:河沙=1:2 处理和河沙处理,但与有机基质:河沙=3:1 处理差异不显著,有机基质:河沙=1:2 处理茎最细,为 2.75 mm,与有机基质:河沙=3:1 处理和河沙处理间差异不显著;冠幅以有机基质:河沙=2:1 处理最大,达 16.42 cm,显著大于其余 3 组处理,有机基质:河沙=1:2 处理最小,为

10.67 cm,与河沙处理差异不显著,两者均显著小于有机基质:河沙=3:1处理和有机基质:河沙=2:1处理;鲜重以有机基质:河沙=2:1处理最大,为3.54 g,显著大于其余3组处理,有机基质:

河沙=1:2处理最小,为2.19 g,但与有机基质:河沙=3:1处理差异不显著,两者显著小于有机基质:河沙=2:1处理和河沙处理;各处理均未见一级分枝形成。

表9 有机基质与河沙不同配比处理下色素万寿菊幼苗生长状况比较

处理	根长/cm	株高/cm	茎粗/mm	冠幅/cm	鲜重/g
有机基质:河沙=3:1	12.90±0.49 c	10.25±0.43 ab	2.85±0.13 ab	12.63±0.18 b	2.29±0.21 c
有机基质:河沙=2:1	14.58±0.14 a	10.92±0.63 a	3.08±0.08 a	16.42±0.29 a	3.54±0.22 a
有机基质:河沙=1:2	12.87±0.44 c	9.33±0.52 bc	2.75±0.09 b	10.67±0.63 c	2.19±0.12 c
河沙	13.83±0.29 b	9.08±0.72 c	2.80±0.18 b	11.38±0.53 c	2.88±0.27 b

2.3.3 叶片生长状况 由表10可以看出,色素万寿菊幼苗移栽时叶长以有机基质:河沙=2:1处理最长,为8.75 cm,虽与河沙处理差异不显著,但显著高于有机基质:河沙=3:1处理和有机基质:河沙=1:2处理,有机基质:河沙=1:2处理最短,仅为6.42 cm,且显著低于其余3组处理;各处理叶数介于7.60~7.80枚之间,但处理间差异不显著;有机基质:河沙=2:1处理叶绿素相对含量最高,为48.25,显著高于其余3组处理,河沙处理最低,为38.23,与有机基质:河沙=1:2处理差异不显著,两者显著低于有机基质:河沙=3:1处理和有机基质:河沙=2:1处理。

表10 有机基质与河沙不同配比处理下色素万寿菊幼苗叶片生长状况比较

处理	叶长/cm	叶数/枚	叶绿素相对含量(SPAD值)
有机基质:河沙=3:1	7.73±0.46 b	7.80±0.45 a	45.75±1.27 b
有机基质:河沙=2:1	8.75±0.14 a	7.80±0.45 a	48.25±0.71 a
有机基质:河沙=1:2	6.42±0.38 c	7.60±0.55 a	39.70±0.57 c
河沙	7.93±0.25 ab	7.60±0.55 a	38.23±0.53 c

3 讨论

3.1 不同消毒方式对连作基质播种育苗的改良效果

本研究各处理中,微生物菌剂处理连作基质播种育苗效果较为理想,不仅显著提升了色素万寿菊播种出苗整齐度、出苗速度、出苗率,对于幼苗生长也具有显著的促进作用,其冠幅、株高、一级分枝数、叶长、叶绿素相对含量、鲜重均显著高于其余3组处理,多菌灵处理连作基质的播种育苗效果次之。诸多研究表明,施用生物肥料可有

效改良连作基质,提升基质养分含量,调节基质酶活性以及微生物结构,促进了多种作物如西瓜、黄瓜植株的生长^[12-14]。由此可见,微生物菌剂中富含的氮磷钾及有益菌提高了连作基质的养分含量,改善了连作基质的理化性质,促进了色素万寿菊播种出苗和幼苗生长。此外,微生物菌剂作为一种活体有机物质,还可通过微生物代谢活动改善土壤结构,防治多年连作引发的生理病害、土传病虫害^[15],亦可有效防治作物病害^[16],推测本研究所采用的微生物菌剂或对连作基质中的病原菌发挥了拮抗、竞争和诱导系统抗性作用,起到了较好的消毒作用,从而提高了色素万寿菊的播种育苗效率与质量。可进一步深入研究其对连作育苗基质及大田连作种植区域土壤微生物环境、土传病害发生的影响。此外,与新基质处理相比,连作基质处理的播种育苗质量有所下降,其播种出苗率,幼苗株高、一级分枝数显著降低,表现出一定的抑制作用。这与柳辉林等^[17]在对烤烟育苗连作基质的研究中得出的废旧基质对烤烟和油菜种子的萌发以及幼苗生长具有显著抑制作用的结论一致。

3.2 有机基质不同厚度的播种育苗效果

整体而言,随播种时种子下方有机基质厚度在1~5 cm范围的增加,色素万寿菊出苗整齐度、出苗速度、出苗率依次显著递减,而5 cm有机基质处理未见有种子出苗。种子萌发需要适宜的湿度条件,研究表明,基质含水量的增大会导致热容量的增高和含氧量的降低,过高的含水量将不能给种子萌发提供所需的温度和氧气条件,从而降低出苗率^[18-19]。综合考虑出苗期间浇水、覆膜等保湿管理措施,播种所用基质越厚,体积越大,含

水量也越高,同时基质中的氧气含量会较低,温度也相对较低,且基质会长期处于高湿状态,进而不利于色素万寿菊播种出苗。吴星慧等^[20]研究得出基质含水量过高降低了白桦出苗率的结论也同样支持这一观点。

对于幼苗生长而言,随基质厚度的增加,叶绿素相对含量依次递增,一级分枝数表现为先升后降,3 cm 有机基质处理最多,基质厚度对幼苗茎粗也有显著性影响,亦为 3 cm 有机基质处理最佳,4 cm 有机基质处理对于幼苗根长、冠幅的生长以及鲜重、叶绿素相对含量的增加具有显著促进作用,利于色素万寿菊幼苗生长。可见,随着胚根突破种皮,幼苗根系不断生长,可从基质获得有机营养,基质越厚,所能提供的营养越多,3~4 cm 的有机基质厚度利于色素万寿菊幼苗生长。但关于水稻育秧的研究表明,基质过厚或过薄均不利于幼苗生长^[21],鉴于万寿菊耐移栽,可进一步开展苗期不同生长阶段适宜基质厚度的筛选研究工作,通过实现精细化管理满足培育壮苗的生产需求。

3.3 有机基质与河沙不同配比的播种育苗效果

分析可知,随着混合基质中河沙比例的增加,色素万寿菊播种出苗率整体呈现上升趋势,综合比较发现,含沙的各组基质处理出苗率在 56.67%~71.67% 之间,其中有机基质:河沙=1:2 处理出苗整齐度、出苗速度及出苗率均表现最佳。可见有机基质中添加一定比例的河沙,可为种子萌发提供良好的排水透气性,种子下方的基质组成、配比以及厚度同样影响色素万寿菊播种出苗。

但相对于其他有机基质处理而言,含沙基质整体移栽成活率偏低,其中纯河沙处理移栽成活率最低,仅为 65.48%。刘铭松等^[22]也指出纯河沙基质培育的柴胡幼苗成活率极低。与此同时观测发现幼苗的根长、冠幅、株高、茎粗、鲜重、叶长、叶绿素相对含量随基质含沙量的增加整体呈现先增后降的变化趋势,幼苗生长以有机基质:河沙=2:1 处理最佳,其根长、冠幅、鲜重、叶绿素相对含量均显著优于其余处理。种子主要依靠自身胚乳的营养度过萌发期,但进入幼苗生长阶段,对基质中养分的需求不断增加^[23],而河沙不含营养元

素,基质处理中含沙量越高,肥力越低,则不利于植株养分积累,会造成幼苗长势弱,移栽成活率也相对较低,因此色素万寿菊播种出苗与幼苗生长两个阶段对于基质的排水透气性以及肥力的要求存在较大差异。

4 结论

连作基质不利于色素万寿菊播种育苗以及幼苗生长,表现出一定的抑制作用。微生物菌剂对连作基质的改良效果较为理想,显著提升了色素万寿菊播种出苗效率并促进了幼苗生长。种子下方有机基质的厚度以及基质的组成与配比均会影响色素万寿菊播种、出苗及幼苗生长。1 cm 厚度的有机基质利于色素万寿菊播种出苗,3~4 cm 厚度则利于幼苗生长。采用混合基质播种,含一定比例河沙(有机基质:河沙=1:2)色素万寿菊种子出苗整齐、快速且出苗率高。幼苗生长则适宜含沙量更低的混合基质(有机基质:河沙=2:1),纯河沙播种幼苗生长弱,移栽成活率低。可见色素万寿菊播种出苗倾向于需要排水透气性良好的基质,而幼苗生长则需要基质有一定肥力,两个阶段对基质的需求存在较大差异。

参考文献:

- [1] EL-MAAROUF-BOUTEAU H, SAJJAD Y, BAZIN J, et al. Reactive oxygen species, abscisic acid and ethylene interact to regulate sunflower seed germination[J]. Plant, Cell and Environment, 2015, 38(2): 364-374.
- [2] 史金宝, 安晓芹, 孙佳明, 等. 2 类万寿菊品种种子萌发及幼苗生长特性分析[J]. 福建农业科技, 2022, 53(2): 26-31.
- [3] 李斗争, 张志国. 设施栽培基质研究进展[J]. 北方园艺, 2005(5): 7-9.
- [4] 周建, 郝峰鸽, 李保印. 工厂化育苗基质的研究进展[J]. 广东农业科学, 2012, 39(4): 224-226.
- [5] 王东升, 陈欢, 唐懋华, 等. 不同基质配方对辣椒苗期生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(5): 181-183.
- [6] 韩冰, 金奎奎, 徐刚, 等. 射频处理与有机肥联用对基质连作西瓜枯萎病与产量品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(14): 104-108.
- [7] 周冉冉, 陈佩, 郭世荣, 等. 醋糟和菇渣基质改良剂对连作障碍土壤理化性质及栽培黄瓜的影响[J]. 中国蔬菜, 2021(3): 57-64.
- [8] 闫思华, 王慧茹, 李建设, 等. 不同药剂处理对番茄连作培养基质微生物群落的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2021(4): 273-282.

- [9] 胡雨彤,时连辉,刘登民,等.牛粪代替泥炭作栽培基质对万寿菊生长的影响[J].北方园艺,2013(20):60-63.
- [10] 郎莎莎,王爱礼,赵海涛,等.蚓粪在万寿菊穴盘育苗中的应用研究[J].北方园艺,2010(23):75-78.
- [11] 周建,杨立峰.不同配比基质的特性及其对万寿菊的影响[J].河南科技学院学报(自然科学版),2016,44(1):5-9.
- [12] 孙玉宏,施先锋,王宏太,等.施不同生物肥的基质对无籽西瓜生长、产量及品质的影响[J].长江蔬菜,2010(8):80-82.
- [13] 邹春娇,张勇勇,张一鸣,等.生物炭对设施连作黄瓜根域基质酶活性和微生物的调节[J].应用生态学报,2015,26(6):1772-1778.
- [14] 武春成,李天来,曹霞,等.添加生物炭对连作营养基质理化性质及黄瓜生长的影响[J].核农学报,2014,28(8):1534-1539.
- [15] 韩磊.微生物菌剂高温闷棚对秸秆腐熟及农作物种植的影响[J].农业工程技术,2021,41(8):22,24.
- [16] 罗成,郭力维,李佳洲,等.3种微生物菌剂处理三七种子对其生长及种苗品质的影响[J].中国农业大学学报,2022,27(5):189-198.
- [17] 柳辉林,谢敏,柳立文,等.烤烟育苗废旧基质在育苗中的重复利用[J].作物研究,2015,29(4):395-398.
- [18] 秦爱丽,郭泉水,简尊吉,等.不同育苗基质对圃地崖柏出苗率和苗木生长的影响[J].林业科学,2015,51(9):9-17.
- [19] 吴凤日,吴明根,朱国君,等.土壤温度、湿度对作物种子发芽能力的影响[J].江苏农业科学,2017,45(3):51-55.
- [20] 吴星慧,苏宝玲,齐麟,等.生物炭对白桦种子出苗率与幼苗生长的影响[J].林业资源管理,2020(6):128-13.
- [21] 张国良,张森林,丁秀文,等.基质厚度和含水量对水稻育秧的影响[J].江苏农业科学,2013,41(5):62-63.
- [22] 刘铭松,侯大斌,舒晓燕,等.育苗基质对柴胡出苗的影响研究[J].时珍国医国药,2017,28(2):450-451.
- [23] 耿兴敏.杜鹃花属植物种子育苗研究进展[J].中国野生植物资源,2010,29(2):8-11.

Effects of Different Substrates on Seedling Emergence and Growth of Pigment Marigold

LIU Hao¹, AN Xiao-qin¹, SHI Zong-yuan¹, SUN Yong-min², HAN Wen-jie³

(1. College of Forestry and Landscape Architecture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China;
2. Xinjiang Uygur Autonomous Region Flower Industry Management Center, Urumqi 830052, China;
3. Sunlight Biotechnology Group Shache Limited Company, Shache 844700, China)

Abstract: In order to improve the efficiency of sowing and seedling raising of pigment marigold in the field, in this study, with continuous cropping substrate as control, different continuous cropping substrate disinfection treatment, different organic substrate thickness treatment and different organic substrate and river sand ratio treatment were set up to compare the seedling emergence, seedling growth and transplanting survival of pigment marigold, the effects of different substrates on seedling emergence and growth of pigment marigold were studied. The results showed that compared with the new substrate, continuous cropping substrate significantly reduced the emergence rate of pigment marigold seeds. The application of microbial agent significantly increased emergence potential, emergence rate, emergence index, and significantly promoted seedling growth, followed by carbendazim treatment to improve continuous cropping substrate. With the increase of the thickness of organic substrate under the seed, the emergence potential, emergence rate and emergence index decreased significantly, and there was no seed emergence in the treatment of 5 cm organic substrate. However, the seedling grew better under the treatment of 3 and 4 cm. With the increase of the proportion of river sand in the substrate, the emergence rate of pigment marigold increased as a whole, and the emergence potential, emergence rate and emergence index were higher when the organic substrate: river sand = 1:2, and the seedling growth was the best when the organic substrate: river sand = 2:1. The transplanting survival rate of pure river sand treatment was the lowest, only 65.48%. To sum up, the continuous cropping substrate is not to the sowing and seedling raising of pigment marigold, and the microbial agent can effectively improve the continuous cropping substrate. The thin organic substrate under the seed and the high content of river sand are conducive to seedling emergence, and the organic substrate with 3-4 cm thickness and suitable content of river sand are beneficial to the growth of seedlings.

Keywords: pigment marigold; substrate; seedling emergence; seedling growth