

# 粪肥添加对曲麻菜生长的影响

申慧贞 韩琳\*

沈阳工学院 辽宁抚顺 113122

**摘要:**近年来,随着农业科技的进步,为提高作物产量各种化肥层出不穷,这就导致了农户大量使用化肥而忽略了粪肥。粪肥中不仅含有大量的有机质,而且微量养分齐全,发酵后还含有许多功能性物质,在提高土壤肥力方面优势巨大。

曲麻菜嫩茎叶含水分、蛋白质、脂肪、多种氨基酸。同时含有多种元素,对维持人体正常生理活动及生长发育具有重要意义。曲麻菜具有食用、药用、食品工业等多种用途,具有较高的研究价值。

本试验以曲麻菜为试材,选用牛粪肥、羊粪肥、猪粪肥、鸡粪肥分别与土壤进行配比,试验配比划分 12 个处理组及 1 个对照组,牛粪肥与土壤的体积比分别为: N1=1: 1、N2=1: 3、N3=1: 5。羊粪肥与土壤的体积比分别为 Y1=1: 1、Y2=1: 3、Y3=1: 5。猪粪肥与土壤的体积比分别为 Z1=1: 1、Z2=1: 3、Z3=1: 5。鸡粪肥与土壤的体积比分别为 J1=1: 1、J2=1: 3、J3=1: 5。每组设三个重复。探究不同用量及种类的有机粪肥对曲麻菜生长和生理指标的影响,并选择不同有机粪肥施用的最适用量。

结果表明:

- 1.添加有机粪肥的各个试验组的生理指标与生长指标均比不添加有机肥的空白对照组的各项指标要好。
- 2.通过对比鸡粪肥、猪粪肥、羊粪肥、牛粪肥对曲麻菜生长的影响,发现牛粪肥对曲麻菜的生长最为有利,其中以牛粪肥:土壤的比例为 1:1 的效果最好。

**关键词:** 曲麻菜; 粪肥; 生长状况

## Effect of manure addition on the growth of quma vegetables

Huizhen Shen, Lin Han\*

Shenyang Institute of Technology, Fushun, Liaoning, 113122

**Abstract:** In recent years, with the advancement of agricultural science and technology, various fertilizers have emerged in order to increase crop yields, which has led to the large use of chemical fertilizers by farmers and neglected manure. Manure not only contains a large amount of organic matter, but also has complete micronutrients, and contains many functional substances after fermentation, which has great advantages in improving soil fertility.

The young stems and leaves of Quma contain water, protein, fat, and a variety of amino acids. At the same time, it contains a variety of elements, which is of great significance for maintaining normal physiological activities and growth and development of the human body. Quma has a variety of uses such as edible, medicinal and food industry, and has high research value.

In this experiment, Quma was used as the test material, and cow manure, sheep manure, pig manure and chicken manure were used to compare with the soil, and the test ratio was divided into 12 treatment groups and 1 control group, and the volume ratio of cow manure to soil was N1=1:1, N2=1:3, N3=1:5, respectively. The volume ratios of sheep manure to soil were Y1=1:1, Y2=1:3 and Y3=1:5, respectively. The volume ratio of pig manure to soil was Z1=1:1, Z2=1:3 and Z3=1:5, respectively. The volume ratio of chicken manure to soil was J1=1:1, J2=1:3 and J3=1:5, respectively. Each group has three repeats. The effects of different amounts and types of organic manure on the growth and physiological indexes of koji cauliflower were explored, and the most suitable amount of different organic manure application was selected.

The results showed that:

1. The physiological indexes and growth indicators of each experimental group adding organic manure were better than the indicators of the blank control group without adding organic fertilizer.
2. By comparing the effects of chicken manure, pig manure, sheep manure and cow manure on the growth of Quma, it was found that cow manure was the most beneficial to the growth of Quma, among which the ratio of cow manure:soil was 1:1.

**Keywords:** Quma vegetables; Manure; Growth Status

### 一、前言

### 1. 曲麻菜

曲麻菜 (*Sonchus wightianus* DC) 又名苣荬菜、侵麻菜、苦苣菜, 属于菊科苦苣菜属植物。曲麻菜喜阳, 耐寒、耐旱、耐盐碱, 可种子繁殖, 亦可根茎繁殖, 适生性强, 种植管理简便<sup>[1]</sup>。同时曲麻菜还有很高的药用价值, 具有清热解毒, 利湿排脓, 凉血止血的功效<sup>[2]</sup>。曲麻菜的乙醇提取物对金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌等常见感染性致病菌有一定的抑制作用<sup>[3]</sup>。

## 2. 粪肥

鸡粪有机肥对作物有营养作用, 而且肥效高, 可以提高和更新土壤有机质。在施肥前需要对鸡粪进行分解, 使鸡粪中的寄生虫和虫卵以及一些传染菌灭活。鸡粪有机肥是经过腐熟发酵技术制成的, 它含有多种培养基和微量元素、有益菌及植物所需要的酶。

猪粪质地较细, 含有较多的有机质和氮磷钾养分, 分解较慢, 适宜做基肥。猪粪中含有大量的养分, 将其当作肥料施入土壤中是当前的主要处理途径<sup>[4]</sup>。土壤中施用猪粪肥与相比, 其可改变土壤酸碱度、减少氮素流失和提高作物种植体系的生产率<sup>[5]</sup>。

羊粪呈黑色, 一般成年羊其粪便大小如黄豆粒, 近似椭圆形, 是一种用途极广的动物粪便。可以用来养花, 种牧草, 种茶。发酵腐熟后的羊粪有大量营养和微量元素, 如氮、磷、钾、硫、钙、镁、维生素、激素、酶、生长素、叶酸等, 养分齐全。

牛粪肥可为农业提供 N、P、K 等营养物质, 其中氮养分含量最高, 钾、磷养分次之。促进有机质分解, 产生大量速效性养分, 如氮、磷、钾及多种微量元素, 能有效地改良酸性土, 使其变成中性或微碱性。同时抑制有害菌的繁殖和减少病虫害危害, 提高作物抗病害的能力, 从而减少了农药化肥的使用量, 达到环保的目的。综合利用牛粪和农作物秸秆, 生产栽培基质和生物有机肥, 减少环境污染。因此牛粪是一种非常好的有机肥可以作为一种良好的基肥, 有不少农户用其做肥料, 待牛粪充分发酵分解后再使用, 否则它在发酵时释放的热量有可能伤害植株, 同时有可能将病菌引入土内。

## 3. 研究进展

牛、羊、鸡和猪粪便中富含有机物等植物生长必需的元素。研究表明施用鸡粪后的土壤呼吸速率提高, 土壤增产效应达 35% 以上<sup>[6]</sup>。近年来, 利用动物粪便发酵生物有机肥提高植物生长状况已有较多报道, 如李汝婷等研究水洗牛粪的施用对黄瓜幼苗生长的影响<sup>[7]</sup>, 刘兵等研究增施粪肥对水稻产量的影响<sup>[8]</sup>, 颜士敏等研究腐熟粪肥对辣椒生产的影响<sup>[9]</sup>, 在国外, 可以利用粪肥与化肥配施来缓解气候变化对作物产

量的不利影响<sup>[10]</sup>。以上的研究均表明了科学合理地利用动物粪肥对作物的品质和产量具有极大的促进作用。

## 4. 试验目的和意义

随着人们对曲麻菜的喜爱, 我国曲麻菜的人工种植面积不断增大。

本试验以曲麻菜为试材, 用土壤分别与鸡粪肥、猪粪肥、羊粪肥、牛粪肥进行配比, 从中选出最适合曲麻菜栽培的粪肥及配比。选出最优粪肥及配比, 为人工栽培曲麻菜提供一定的实践指导。

## 二、材料与方法

### 1. 材料

本次试验材料有: 由寿光市萤火虫农业科技有限公司生产的曲麻菜种子; 由山东省临沂市丰满园有机肥料商行生产的腐熟牛粪肥、羊粪肥、猪粪肥、鸡粪肥。

试验于沈阳工学院单屋面日光温室以及生命工程学院实验室进行。

### 2. 试验方法

试验于沈阳工学院单屋面日光温室内进行。本试验将四种粪肥分别与土壤进行不同比例混配, 共设置 12 个处理, 见表 2.1。

表 2.1 不同肥料配比表示方法

处理	粪肥与土壤体积配比
N1	牛粪: 土壤=1: 1
N2	牛粪: 土壤=1: 3
N3	牛粪: 土壤=1: 5
Y1	羊粪: 土壤=1: 1
Y2	羊粪: 土壤=1: 3
Y3	羊粪: 土壤=1: 5
Z1	猪粪: 土壤=1: 1
Z2	猪粪: 土壤=1: 3
Z3	猪粪: 土壤=1: 5
J1	鸡粪: 土壤=1: 1
J2	鸡粪: 土壤=1: 3
J3	鸡粪: 土壤=1: 5

### (1) 曲麻菜生长指标的测定

株高: 用刻度尺测定茎基部到植株顶部的高度。

茎粗: 用游标卡尺测量。

干鲜重: 将各组曲麻菜去根洗净后称重得出鲜重, 将记完鲜重的曲麻菜植株放在烘箱中烘干, 记干重。此次测量在实验室中完成。

叶宽、叶长：在曲麻菜生长期使用刻度尺测量叶宽叶长。

(2) 曲麻菜生理指标的测定

①曲麻菜叶绿素含量测定：

曲麻菜叶绿素含量的测定采用 95%乙醇法<sup>[11]</sup>，相关计算见式 (2.1)。

$$\text{叶绿素含量 (mg} \cdot \text{g}^{-1}) = \frac{(C \times V)}{(A \times 1000)} \quad (2.1)$$

②曲麻菜可溶性糖含量测定：

曲麻菜可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法测定<sup>[11]</sup>，相关计算见式 (2.2)。

$$\text{可溶性糖含量 (mg} \cdot \text{g}^{-1}) = A \times \frac{C}{W} \quad (2.2)$$

③曲麻菜维生素 C 含量测定：

曲麻菜维生素 C 含量的测定采用 2, 6-二氯酚滴定法测定<sup>[11]</sup>，相关计算见式 (2.3)

$$\text{维生素 C 含量(mg/100g 样品)} = \frac{(V1 - V2) \times V \times M \times 100}{V3 \times W} \quad (2.3)$$

④曲麻菜丙二醛含量测定：

曲麻菜丙二醛含量的测定：双组分分光光度法测定，计算公式见式 (2.4) 丙二醛含量 (nmol/g) = [ (OD532 - OD600) × A × V/a ] / 1.55 × 10<sup>-1</sup> × W (2.4)

3. 数据分析

数据采集结束后，用 Microsoft Excel 和 DPS 数据处理系统对试验数据进行数据的汇总、处理、计算和作图。

### 三、结果与分析

1. 粪肥添加对曲麻菜生长指标的影响

(1) 粪肥添加对曲麻菜株高的影响

由表 3.1 可知，在不同的取样时间中，不同粪肥处理的曲麻菜株高均大于对照组。

牛粪肥的不同配比中，在不同取样时间以 N1 (牛 1:1) 处理效果最好，极显著高于 N2、N3。羊粪肥的不同配比中，在不同取样时间以 Y1 (羊 1:1) 的处理效果最好，极显著高于 Y2、Y3。猪粪肥的不同配比中，在不同取样时间以 Z1 (猪 1:1) 的处理效果最好，极显著高于 Z2、Z3。鸡粪肥的不同配比中，在 20 天、30 天时以 J3 (鸡 1:3) 的处理效果最好，极显著高于 J1、J2。

比较不同粪肥的处理效果，以 N1 (牛 1:1) 处理效果最好，其次是 Y1 (羊 1:1)、Z1 (猪 1:1)、J1 (鸡 1:1)，四个处理之间达到了极显著差异。

表 3.1 粪肥不同处理对曲麻菜株高的影响 (cm)

处理	10 天	20 天	30 天
CK	6.90Gg	8.54Kk	10.22Lm
J1	6.92Gg	9.69Hh	11.29Ij
J2	6.91Gg	9.57Ii	11.14Jk
J3	6.90Gg	9.43Jj	11.04Kl
Z1	6.97Ff	9.81Gg	12.63Fg
Z2	6.93FGg	9.66HIh	12.42Gh
Z3	6.92Gg	9.39Jj	12.30Hi
Y1	7.21Dd	10.96Dd	13.70Dd
Y2	7.14Ee	10.74Ee	13.53Ee
Y3	7.11Ee	10.52Ff	13.45Ef
N1	7.88Aa	11.49Aa	14.97Aa
N2	7.67Bb	11.35Bb	14.83Bb
N3	7.67Cc	11.18Cc	14.70Cc

注：大写字母代表≤0.01 时的极显著性差异水平，小写字母代表≤0.05 时的显著性差异水平，下同。

(2) 粪肥添加对曲麻菜叶长的影响

由表 3.2 可知，在不同的取样时间中，不同粪肥处理的曲麻菜叶长均大于对照组。

牛粪肥的不同配比中，在不同取样时间以 N1 (牛 1:1) 处理效果最好，在 20 天、30 天取样时间中极显著高于 N2、N3。羊粪肥的不同配比中，在不同取样时间以 Y1 (羊 1:1) 的处理效果最好，均显著或极显著高于 Y2、Y3。猪粪肥的不同配比中，在不同取样时间以 Z1 (猪 1:1) 的处理效果最好，在 20 天时极显著高于 Z2、Z3，在 30 天时，显著高于 Z2，极显著高于 Z3。鸡粪肥的不同配比中，以 J1 (鸡 1:3) 的处理效果最好，在 20 天、30 天时极显著高于 J2、J3。

比较不同粪肥的处理效果，以 N1 (牛 1:1) 处理效果最好，其次是 Y1 (羊 1:1)、Z1 (猪 1:1)、J1 (鸡 1:1)，四个处理之间在 20 天、30 天时达到了极显著差异。

表 3.2 粪肥不同处理对曲麻菜叶长的影响 (cm)

处理	10 天	20 天	30 天
CK	4.90Hj	5.86Ik	7.29Km
J1	5.64FGhi	7.32Fg	8.18Ij
J2	5.56Gi	7.11GHi	7.91Jk
J3	5.53Gi	7.00Hj	7.80Jl
Z1	5.89BCDdef	7.59Ef	8.95Gg
Z2	5.78DEFfg	7.33Fg	8.82Gh
Z3	5.70EFGgh	7.22FGh	8.66Hi
Y1	6.16Aa	7.95Cc	9.77Dd
Y2	5.95BCDede	7.86Cd	9.41Ee
Y3	5.84CDEef	7.74De	9.18Ff
N1	6.14Aab	8.50Aa	11.4Aa
N2	6.06ABabc	8.32Bb	10.76Bb
N3	6.01ABCbcd	8.23Bb	10.13Cc

## 2. 粪肥添加对曲麻菜生理指标的影响

由图 3.1 可知, 各处理的叶绿素排列顺序为  $N1 > N2 > N3 > Y1 > Y2 > Y3 > Z1 > Z2 > Z3 > J2 > J3 > CK > J1$ , 即猪、羊、牛三种粪肥不同浓度处理的叶绿素含量均大于对照组。羊粪肥与牛粪肥不同处理均极显著高于对照组。牛粪肥的不同配比中, 以  $N1$  (牛 1:1) 处理效果最好, 极显著高于  $N2$ 、 $N3$ 。羊粪肥的不同配比中, 以  $Y1$  (羊 1:1) 的处理效果最好, 极显著高于  $Y2$ 、 $Y3$ 。比较不同粪肥的处理效果, 以  $N1$  (牛 1:1) 处理效果最好, 其次是  $Y1$  (羊 1:1)、 $Z1$  (猪 1:1)、 $J1$  (鸡 1:1),  $N1$  与  $Y1$ 、 $Z1$ 、 $J1$  均达到了极显著差异,  $Y1$  与  $Z1$ 、 $J1$  均达到极显著差异。

各处理的维生素 C 排列顺序为  $N1 > N2 > N3 > Y1 > Y2 > Y3 > Z1 > Z2 > Z3 > J1 > J3 > J2 > CK$ , 即鸡、猪、羊、四种粪肥不同浓度处理的维生素 C 含量均大于对照组。在四种粪肥不同浓度的处理中, 均极显著高于对照组。牛粪肥的不同配比中, 以  $N1$  (牛 1:1) 处理效果最好, 极显著高于  $N2$ 、 $N3$ 。羊粪肥的不同配比中, 以  $Y1$  (羊 1:1) 的处理效果最好, 极显著高于  $Y2$ 、 $Y3$ 。猪粪肥不同配比中, 以  $Z1$  (猪 1:1) 的处理效果最好, 极显著高于  $Z2$ 、 $Z3$ 。鸡粪肥的处理效果中, 以  $J1$  (鸡 1:1) 的效果最好, 极显著高于  $J2$ , 显著高于  $J3$ 。比较不同粪肥的处理效果, 以  $N1$  (牛 1:1) 处理效果最好, 其次是  $Y1$  (羊 1:1)、 $Z1$  (猪 1:1)、 $J1$  (鸡 1:1), 四个处理之间达到了极显著差异。

各处理的可溶性糖排列顺序为  $N1 > N2 > N3 > Y1 > Y2 > Y3 > Z1 > Z2 > Z3 = J1 > J2 > J3 > CK$ , 即鸡、猪、羊、牛四种粪肥不同浓度处理的可溶性糖含量均大于对照组。在羊粪肥、牛粪肥、猪粪肥、鸡粪肥不同浓度的处理中, 均显著或极显著高于对照组。牛粪肥的不同配比中, 以  $N1$  (牛 1:1) 处理效果最好, 极显著高于  $N3$ 。羊粪肥的不同配比中, 以  $Y1$  (羊 1:1) 的处理效果最好。猪粪肥不同处理中, 以  $Z1$  (猪 1:1) 的处理效果最好。鸡粪肥的不同处理中, 以  $J1$  (鸡 1:1) 的效果最好, 极显著高于  $J3$ 。比较不同粪肥的处理效果, 以  $N1$  (牛 1:1) 处理效果最好, 其次是  $Y1$  (羊 1:1)、 $Z1$  (猪 1:1)、 $J1$  (鸡 1:1),  $N1$  与  $Y1$ 、 $Z1$ 、 $J1$  均达到了极显著差异,  $Y1$  与  $J1$  达到了极显著差异。

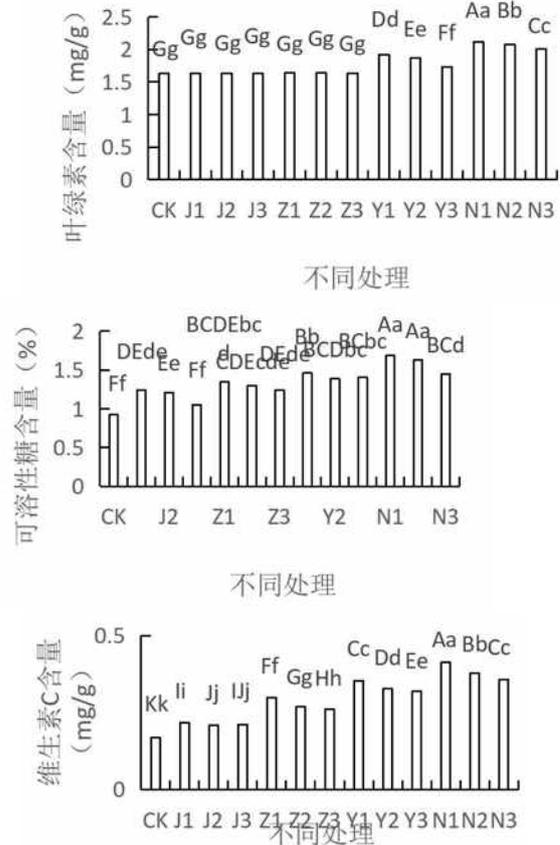


图 3.1 不同粪肥处理对曲麻菜生理指标的影响

## 四、讨论与结论

### 1. 讨论

万佳淼等通过研究不同牛粪肥施用量对玉米生长指标的影响, 得出了施入牛粪肥后, 牛粪肥不同施入量的玉米茎粗均高于对照组的玉米茎粗<sup>[13]</sup>。本试验研究中, 通过对曲麻菜茎粗的测量结果可以看出, 施入牛粪肥的曲麻菜茎粗均比其它粪肥处理的茎粗高, 说明施入牛粪有机肥具有提升植物的健壮程度, 同时在牛粪肥的各个浓度当中, 以牛 1:1 的效果最好, 这与万佳淼等得出的结论相近。

王欣芳等人通过研究不同粪肥对樱桃萝卜营养品质的影响, 使用不同粪肥处理樱桃萝卜后, 得出了施用牛粪肥的樱桃萝卜可溶性糖含量显著高于空白对照组, 施用鸡粪肥的樱桃萝卜维生素 C 含量极显著高于空白对照组的维生素 C 含量<sup>[14]</sup>。本试验研究结果表明, 施用有机肥后, 对其生理指标进行测定, 可以看出施入粪肥的试验组均优于空白对照组, 说明有机肥可以提高植物营养成分含量, 试验结果与王欣芳等得出的结论相似。在本试验中, 牛粪肥处理的曲麻菜在生理指标的测量中优于其他处理。

### 2. 结论

从各项指标中可以看出,施入有机粪肥的各个试验组的表现均好于空白对照组,在各个处理中以牛粪肥的处理效果最好,并且在牛粪肥与土壤的比例为 1:1 的处理下,曲麻菜的指标达到最优。通过本次试验,发现牛粪肥的处理效果最好,其次是羊粪肥的处理,最后是猪粪肥的处理和鸡粪肥的处理效果。

综上所述,在牛粪肥与土壤的比例为 1:1 的处理下,曲麻菜的生理指标与生长指标都表现为最优。以试验中的四种肥料为参考,在生产实践当中,建议施用牛粪肥,以牛粪肥与土壤的比例为 1:1 施入。在没有牛粪肥的情况下建议施用羊粪肥,以羊粪肥与土壤的比例为 1:1 施入。在二者均不具备的情况下可以选择猪粪肥与鸡粪肥,同样以粪肥与土壤的比例为 1:1 施入。

#### 参考文献:

- [1] 苏文雯, 杨泉峰, 欧阳芳等. 功能植物苜蓿菜的特征及其应用潜能[J]. 应用昆虫学报,2020,57(01):226-232.
- [2] 刘春辉. 曲麻菜设施栽培技术[J]. 中国果树,2016,36(11):66-68.
- [3] 王涵, 董庆海, 吴福林等. ICP-MS 同时测定苜蓿菜中多种微量元素的含量[J]. 特产研究,2019,41(03):74-80.
- [4] 王炳智, 马玉芳. 畜禽粪便处理存在的问题及对策[J]. 畜牧兽医科技信息,2018(1):24.
- [5] 陈家法, 陈隆升, 涂佳等. 长期施肥对油茶林产果量及土壤地力可持续性的影响[J]. 中南林业科技大学学报,2017,37(7):59-65.
- [6] 汪冬梅. 畜禽粪便资源及其利用[J]. 中国牛业科

学,2018,44(5):51-54.

[7] 李汝婷, 贾海慧, 王书君等. 水洗牛粪的施用对黄瓜幼苗生长的影响试验[J]. 安徽农学通报,2018,24(20):86-87,152.

[8] 刘兵, 谢灵利. 增施粪肥对水稻产量的影响[J]. 特种经济动植物,2023,26(04):32-33+45.

[9] 颜士敏, 樊继刚, 王维珏等. 腐熟粪肥影响辣椒生产及其有机氮等效当量研究初探[J]. 中国农技推广,2023,39(01):53-56.

[10] Shi Xiaopeng, Chai Ning, Wei Yongxian, et al. Harmonizing manure and mineral fertilizers can mitigate the impact of climate change on crop yields[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment,2023,352.

[11] 李小芳. 植物生理学实验指导[M]. 高等教育出版社,2016:46-246.

[12] 程应龙, 刘慧, 李鹏等. 有机肥对上海青生长发育特性的影响[J]. 农业科技通讯,2023,(04):129-132.

[13] 万佳淼, 原秦英, 李东利等. 奶牛粪肥对玉米光合特性、产量及经济效益的影响[J]. 江苏农业科学,2021,(07):95-100.

[14] 王欣芳, 高昆. 不同粪肥对樱桃萝卜营养品质与淀粉酶活性的影响[J]. 贵州农业科学,2019,47(11):99-102.

作者简介: 申慧贞(2001-), 女, 辽宁瓦房店人, 学生, 本科, 学习园艺专业相关知识。

通讯作者简介: 韩琳(1986-), 女, 辽宁抚顺人, 讲师, 博士在读, 从事设施环境及设施作物栽培方面的研究。