

# 麻地膜对铁把瓜生长发育和土壤理化性质的影响

刘轩溢, 邹浩然, 张 豪, 陈晓峰

(中国农业大学 烟台研究院, 山东 烟台 264670)

**摘要:**主要研究了麻地膜覆盖栽培对铁把瓜生长发育和土壤理化性状的影响。结果表明与无地膜覆盖栽培处理(CK)相比,麻地膜(T1)处理可降低土壤固相率和容重,增加土壤孔隙度,改善土壤结构,而PE农用薄膜(T2)处理的影响则相反;T1处理还可以提高土壤速效养分和有机质含量,且效果较T2处理更加显著;两种地膜覆盖处理后的土壤全效养分含量和pH值均低于CK,且二者差异性并不显著。生育期观察发现,T1处理可提前铁把瓜植株的授粉日期和果实采收日期,且与PE处理并无明显差别。与CK相比,T1处理可提高果实单果重和单位面积产量,且较T2处理的增产效果显著。与CK相比,T1处理还可提高果实可溶性糖、可溶性固形物以及Vc含量。试验表明麻地膜覆盖栽培适用于设施铁把瓜无公害栽培。

**关键词:**铁把瓜;麻地膜;土壤理化性质

**中图分类号:**S652.9 **文献标识码:**A **文章编号:**0488-5368(2021)10-0052-04

## Effect of Hemp Mulch on Growth and Development of Tieba Melon and Physiochemical Properties of Soil

LIU Xuanyi, ZOU Haoran, ZHANG Hao, CHEN Xiaofeng

(Yantai Research Institute of China Agricultural University, Yantai, Shandong 264670, China)

**Abstract:** The effect of hemp film mulching cultivation on the growth and development of Tieba melon and the physical and chemical properties of soil was studied in this paper. The results showed that compared with the cultivation treatment without mulching film (CK), the treatment with hemp mulching film (T1) could reduce the solid phase ratio and bulk density of the soil, increase the soil porosity, and improve the soil structure, while the effect of the PE agricultural film (T2) treatment was opposite; T1 treatment could increase soil available nutrient and organic matter content, and the effect was more significant than T2 treatment; the total nutrient content and pH value of the soil after the two mulching treatments were lower than CK, and the difference between the two was not significant. It was found in observation of the growth period that T1 treatment could advance the pollination date and fruit harvest date of the melon plants, and there was no significant difference under the PE treatment. Compared with CK, T1 treatment could increase fruit weight and yield per unit area, and the yield-increasing was more significant than T2 treatment. Compared with CK, T1 treatment could also increase the soluble sugar, soluble solids and Vc content of fruits. The experiment showed that the hemp mulching cultivation is suitable for the non-pollution cultivation of protected-land Tieba melon.

**Key words:** Tieba Melon; Hemp mulch; Physical and chemical properties of soil

“铁把瓜”是山东省招远市的优良薄皮甜瓜品种,由于果柄坚硬,无“瓜熟蒂落”现象,由此称其为

“铁把瓜”。该品种风味佳、品质优,深受消费者青睐,因此栽培面积逐年扩大,成为当地春季设施栽

收稿日期:2021-03-30 修回日期:2021-04-10

基金项目:中国农业大学烟台研究院项目(YT201905);中国农业大学烟台研究院本科生URP项目(U20202001)。

第一作者简介:刘轩溢(2000-),男,山东济宁人,设施农业科学与工程在读本科生。

通信作者:陈晓峰(1979-),男,博士,主要从事设施农业和农村产业化教研工作。

培的主要甜瓜品种<sup>[1]</sup>,也是其地理标志农产品。该品种在实际生产中多采用地膜覆盖以提高其产品质量,但随着塑料地膜使用年数的增多,土壤中的塑料残留物逐年增多,造成主栽区出现土壤板结,地力下降等现象,严重影响了作物品质以及产量<sup>[2]</sup>。近年来,随着农业生产技术的进步,利用植物纤维生产的可完全降解的地膜已成为地膜覆盖的主要发展趋势,麻地膜具有较好的保湿、保温和促进作物生长发育的作用,同时降解后的麻地膜还可改良培肥土壤,减少环境污染<sup>[3,4]</sup>。目前麻地膜主要用于白菜种植、辣椒种植等试验或推广示范中<sup>[5]</sup>。研究通过对比试验,进一步探究麻地膜覆盖对瓜类作物生长发育和土壤理化性状的影响,并以铁把瓜为试验对象,以期对该品种瓜的无公害设施栽培起到一定的指导作用。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验在山东省招远市杨扬家庭农场进行,试验拱棚面积为 210 m<sup>2</sup>(70 m×3 m),试验地在整地前施充分腐熟发酵的鸡粪 4 m<sup>3</sup> 作基肥,铁把瓜定植前测得拱棚内 0~40 cm 土壤理化性状为:有机质 11.4 g·kg<sup>-1</sup>,速效氮 93.2 mg·kg<sup>-1</sup>,速效磷 42.5 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾 124.2 mg·kg<sup>-1</sup> 全氮 0.85 g·kg<sup>-1</sup>,全磷 0.82 g·kg<sup>-1</sup>,全钾 16.4 g·kg<sup>-1</sup>,pH 为 6.17。

### 1.2 试验材料

供试铁把瓜种苗由农场自行育苗,嫁接砧木为白籽南瓜。麻地膜采用以苧麻纤维等为主要原料制成的浅白色膜,厚度 1.6 mm,聚乙烯农用地膜(PE 地膜)采用厚度为 0.1 mm 的黑色地膜。

### 1.3 试验设计

铁把瓜种苗于 2020 年 4 月 11 日定植,高畦单行栽培,株行距 50 cm×90 cm,种植密度为 1 600 株·667 m<sup>-2</sup>。每个试验小区面积 12 m<sup>2</sup>,每小区栽 25 株,植株采用多次摘心的整枝方式栽培,即主蔓长出 4~5 片真叶后摘心,保留所有子蔓,子蔓长至 8~10 节摘心促进孙蔓生长,孙蔓留瓜后保留 2 叶摘心,整个生长期摘心 3 次。幼瓜长至鸡蛋大小时进行留瓜,每株留 4~6 个,其余的要及时疏去。揭棚后植株进入伸蔓期,可结合浇水冲施一次化肥,每 667 m<sup>2</sup> 施磷酸二铵 15 kg。除处理不同,所有田间管理与常规生产管理均相同<sup>[6]</sup>。

试验采用单因素随机区组设计,于拱棚内分别设置麻地膜覆盖(T1)、PE 农用薄膜覆盖(T2)和无覆盖(CK)3 个处理进行铁把瓜栽培,每个处理进行 3 次重复,随机排列,共 9 个小区,每个小区选定长势相同,具有代表性的 5 株植株作为测定植株,定植后及时调查记录铁把瓜的生育期(定植日期、授粉日期、采收日期)及单瓜重,采收结束后计算小区产量。

### 1.4 项目测定

1.4.1 甜瓜植株生物学性状及物候期观测 记录各处理铁把瓜的定植日期、授粉日期、采收日期。采收结束后采用赵云霞<sup>[7]</sup>的方法测量主蔓长、主根长、茎粗和叶形指数。

1.4.2 果实产量和营养品质测定 在甜瓜果实达到商品成熟期后及时采摘,进行果实营养品质与产量的测定。每个试验处理随机挑选 10 个铁把瓜,使用电子天平称量其单果重,可溶性固形物采用手持糖度计测定<sup>[8]</sup>,可溶性糖和维生素 C 含量的测定参考徐晓飞<sup>[9]</sup>等方法,每个样品每个指标进行 3 次平行重复检测<sup>[10]</sup>。

1.4.3 土壤理化性质测定 铁把瓜采收结束后 1 周,采用 5 点取样法采集定植行下 0~40 cm 土壤样品,混样后分成 2 份,分别用于土壤物理性状和化学性状的测定。其中,土壤容重、孔隙度和三相比例采用环刀法测定;土壤 pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、速效氮、速效磷和速效钾等均按照常规分析方法测定<sup>[11~12]</sup>。

### 1.5 数据分析

采用 Excel 2018 和 SPSS 18.0 对数据进行统计分析,并进行 LSD 差异显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 麻地膜覆盖栽培对铁把瓜生长发育的影响

表 1 表明,覆膜栽培下(T1 和 T2)铁把瓜的授粉日期分别比 CK 提前了 2d 和 3d,采收日期均提前了 10d 左右,试验结果与梁武旺<sup>[13]</sup>等研究结果相符。可见,T1、T2 处理均可缩短果实发育期,且两种地膜覆盖栽培对铁把瓜物候期的影响并无显著差异。果实发育期缩短有利于果实提早上市,提高销售价格。两种地膜覆盖栽培均可增加植株主蔓长度、主根长度和茎粗,同时叶形指数相对减小,可见,两种覆膜栽培均可使植株更加健壮。

表 1 2020 年不同处理对铁把瓜生长发育的影响

	定植日期 (月·日)	授粉日期 (月·日)	始收期 (月·日)	主蔓长/cm	主根长/cm	茎粗/mm	叶形指数
T1	04.11	05.16	06.15	115±8b	56.8±1.7b	6.53±0.21b	1.63±0.19a
T2	04.11	04.15	06.14	113±11b	56.9±2.8b	6.49±0.39b	1.65±0.11a
CK	04.11	04.18	06.20	104±3a	53.2±4.1a	6.17±0.58a	1.71±0.06b

注:不同小写字母表示差异达显著水平( $P<0.05$ ),下同。

## 2.2 麻地膜覆盖栽培对铁把瓜果营养品质和产量的影响

表 2 表明,两种地膜覆盖栽培下的平均单瓜重无显著差异,但均与 CK 有极显著差异,T1 和 T2 处理下的平均单瓜重较 CK 分别提高了 17.9% 和 16.1%。各处理间的单株结果数无显著差异。试验结果与安霞<sup>[5]</sup>等研究结果相符。可见 T1 处理可通过提高平均单瓜重来提高产量,且与 T2 处理

增产效果无显著差异。

表 3 表明,两种地膜覆盖栽培处理均可提高铁把瓜的可溶性糖含量、可溶性固形物含量以及 Vc 含量。与 CK 相比,T1 处理可将果实可溶性糖含量提高 5.9%,略高于 T2 处理;T1 处理也可提高果实可溶性固形物以及 Vc 含量,但提高效果较 T2 处理较差。试验与郭元成<sup>[14]</sup>等研究结果相符。可见 T1 处理可提高果实品质。

表 2 不同处理对铁把瓜果产量的影响

处理	平均单瓜重/g	单株结果数	小区产量/kg	单位面积产量/(kg·667m <sup>-2</sup> )
T1	322±16b	4.53±0.28a	36.47±1.04b	2 027±35b
T2	317±21b	4.51±0.31a	35.74±0.79b	1 987±12b
CK	273±10a	4.53±0.21a	30.92±1.75a	1 719±22a

表 3 不同处理对铁把瓜果营养品质的影响

处理	可溶性糖含量/%	可溶性固形物含量/%	Vc 含量/( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
T1	14.4±0.7b	15.3±1.1b	27.3±1.6b
T2	14.1±0.5b	15.5±0.8b	27.6±0.6b
CK	13.6±1.2a	14.2±0.1a	20.3±1.9a

## 2.3 麻地膜覆盖栽培对拱棚内土壤理化性状的影响

由表 4 可以看出,与 CK 相比,T1 处理可降低土壤固相率和容重,增加土壤孔隙度,而 T2 处理的影响则相反。试验结果与王朝云<sup>[15]</sup>研究结果相符。可见麻地膜覆盖栽培处理下土壤结构得以改善,进而有利于作物生长发育。

由表 5 可以看出,两种地膜覆盖处理的 pH 均低于 CK,且差异性并不显著。这可能是由于覆膜提高了膜内 CO<sub>2</sub> 浓度,导致土壤肥料转化过程中产生的酸性离子不断积累,从而导致 pH 降低,具体原因有待进一步研究。与 CK 相比,两种地膜覆盖均可提高土壤速效养分含量,且 T1 处理的速效氮、速效

磷和速效钾含量比 T2 处理分别高 6.81%、9.05% 和 3.83%;各处理间土壤全效养分含量变化并不显著,两种地膜覆盖处理略低于 CK。这可能是由于地膜覆盖可加快土壤全效养分向速效养分转化,并且麻地膜降解后具有改良培肥土壤的作用,从而使 T1 处理的有效养分含量高于其他两个处理,其具体原因需要进一步研究。各处理间有机质含量差别较大,表现为 T1 处理显著高于其它两个处理。这是由于随着采收结束,T1 处理中麻地膜已经降解,因此 T1 处理中有机质含量最高,而 T2 和 CK 处理相差不大。本研究结果与胡根生<sup>[16]</sup>和舒英杰<sup>[17]</sup>等研究结果相符。可见 T1 处理可提高土壤有效养分和有机质含量,有利于作物生长发育。

表 4 不同处理对土壤物理性状的影响

处理	容重/(g·cm <sup>-3</sup> )	孔隙度/%	三相比例/%		
			固相率	液相率	气相率
T1	1.23±0.06a	54.57±2.17a	45.43±2.32a	17.76±1.66b	36.81±2.05b
T2	1.27±0.08a	52.72±3.41a	47.28±2.75b	16.19±1.52a	36.53±2.31b
CK	1.25±0.05a	53.35±3.21a	46.65±2.63b	17.28±1.05b	36.07±1.56a

表5 不同处理对土壤化学性状的影响

处理	有机质 (g·kg <sup>-1</sup> )	速效氮 (mg·kg <sup>-1</sup> )	速效磷 (mg·kg <sup>-1</sup> )	速效钾 (mg·kg <sup>-1</sup> )	全氮 (g·kg <sup>-1</sup> )	全磷 (g·kg <sup>-1</sup> )	全钾 (g·kg <sup>-1</sup> )	pH 值
T1	15.9±0.9a	124.6±8.3c	54.2±1.1c	167.8±12.2c	0.77±0.06a	0.78±0.06a	15.7±1.2a	6.02±0.71a
T2	12.1±0.3a	116.6±6.9b	49.7±1.7b	165.5±8.5b	0.79±0.05a	0.77±0.03a	15.6±0.6a	6.04±0.19a
CK	12.3±1.1a	87.1±3.6a	40.8±1.2a	125.6±17.9a	0.81±0.07b	0.80±0.08a	15.9±1.3a	6.11±0.68b

### 3 结论

目前,麻地膜覆盖栽培主要应用于水稻机插育秧盘以及茄果类作物种植的试验或推广示范中<sup>[18]</sup>,在瓜果类作物栽培中的应用相对较少。本研究发现在提高铁把瓜经济效益方面,麻地膜处理与 PE 地膜处理差别并不显著,且二者均优于无地膜覆盖处理。二者均可通过提高平均单瓜重来提高作物产量;通过提高果实可溶性糖含量、可溶性固形物含量和 Vc 含量来提高果实品质;通过缩短果实发育期使果实提前上市来提高销售价格。在对土壤理化性质影响方面,本研究发现麻地膜处理效果显著优于 PE 地膜处理。麻地膜处理通过降低土壤固相率和容重,增加土壤孔隙度来改善土壤结构。并且麻地膜还可通过其自身降解补充土壤速效养分和有机质含量来提高土壤肥力,进一步提高作物产量。另外,麻地膜处理和 PE 地膜处理均使土壤 pH 降低,导致土壤不断酸化,如何克服此不良影响仍需进一步研究<sup>[19]</sup>。

笔者研究还发现,铁把瓜定植后约 60 d 左右,试验所用麻地膜开始降解。而此时气温较高,地膜在栽培中的作用明显降低,麻地膜的降解并不影响作物生长发育,后续还需研究不同厚度的麻地膜对设施栽培作物的影响。试验表明麻地膜适用于设施铁把瓜的无公害栽培,但麻地膜覆盖栽培对其他瓜类作物生长发育的影响仍需进一步研究。

### 参 考 文 献:

- [1] 杨敬先,郭宝铜,王茂勇,等.薄皮甜瓜“铁把瓜”及其栽培技术[J].山东蔬菜,2003(01):14-15.
- [2] 李萍,刘玉皎,张永春,等.可降解地膜覆盖对青海高海拔地区蚕豆生长的影响[J].贵州农业科学,2014,42(12):92-97.
- [3] 石磊,王朝云,易永健,等.大棚内麻地膜覆盖栽培对土壤环境和大豆产量的影响[J].作物杂志,2010(03):90-93.
- [4] 杨敏,龙世方,黄道友,等.麻纤维地膜还田对土壤-蔬菜系统养分和重金属含量的影响[J].生态与环境学报,2020,36(10):1347-1352.
- [5] 安霞,李芊芳,骆霞虹,等.麻地膜覆盖对不同瓜类栽培效果比较[J].浙江农业科学,2019,60(10):1807-1808.
- [6] 华和春,刘海英.薄皮甜瓜绿宝日光温室高效栽培技术[J].农业科技通讯,2020(11):289-290,295.
- [7] 赵云霞,崔静英,谢华,等.宁夏设施春茬薄皮甜瓜品种筛选试验[J].北方园艺,2016(16):58-60.
- [8] 曹念念,刘强,彭菁,等.基于近红外光谱技术的黄桃脆片可溶性固形物和硬度定量检测方法[J/OL].食品与机械:1-8[2021-02-04].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/43.1183.ts.20210127.1202.002.html>.
- [9] 徐晓飞,齐红岩,姜岩岩,等.不同风味类型甜瓜果实发育过程中风味品质比较[J].华北农学报,2012,27(02):127-132.
- [10] 邵旭鹏,李霖华,沈琦,等.新疆吐鲁番地区不同品种甜瓜营养成分分析及品质综合评价[J/OL].食品工业科技:1-14[2021-02-04].<https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2020090009>.
- [11] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000:30-56.
- [12] 南京农业大学.土壤农化分析2版[M].北京:农业出版社,1991:19-107.
- [13] 梁武旺,陈玉冲.不同栽培模式对薄皮甜瓜采收期、产量和产值的影响[J].中国园艺文摘,2016,32(03):36-38.
- [14] 郭元成,齐小慧,刘厚雪,等.新型环保材料地面覆盖对温州蜜柑品质的影响[J].中国南方果树,2013,42(06):36-37.
- [15] 王朝云,许香春,易永健,等.麻地膜降解对土壤性质和作物产量影响的研究[J].农业环境科学学报,2011,3(01):84-92.
- [16] 胡根生.栽培模式对土壤肥力和小麦产量的影响[J].安徽农业科学,2020,48(10):24-26.
- [17] 舒英杰,周玉丽,张子学,等.麻地膜与肥料互作对辣椒生长、土壤养分及土壤酶活性的影响[J].中国生态农业学报,2012,20(02):175-180.
- [18] 李萍.麻地膜覆盖栽培辣椒和无膜覆盖栽培辣椒对比试验[J].新农业,2019(11):46-47.
- [19] 陈昕楠,王丽霞,庞力豪,等.山东烟台苹果产区土壤 pH 值、有机质含量和速效养分含量调查[J].中国果树,2019(05):25-28+40.