

蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对甜瓜产量、品质及土壤理化性质的影响

黄楠, 刘继培*, 赵跃

(北京市大兴区种植业技术推广站, 北京 102600)

摘要: 蚯蚓粪作为新型有机肥料对于土壤改良有一定的积极作用。以甜瓜为供试作物, 分析对比单施蚯蚓粪(T1)、蚯蚓粪配施生物炭与沸石(T2)、蚯蚓粪配施聚丙烯酰胺(PAM)(T3)、蚯蚓粪配施生物炭与沸石及PAM(T4)处理对甜瓜产量、品质及土壤理化性质的影响。结果表明, 与其他处理相比, 蚯蚓粪配施生物炭与沸石及PAM处理的甜瓜的产量、维生素C含量及土壤养分含量最高, 分别达到23539.65 kg/hm²、16.17 mg/100 g、有机质27.08 g/kg、全氮2.64 g/kg、有效磷403.61 mg/kg、速效钾302.02 mg/kg, 且可滴定酸含量较低, 为0.12%; 此外, 可溶性固形物与含量最高的T2处理差异不显著, 类胡萝卜素与含量最高的T3处理差异不显著。由此可见, 采用蚯蚓粪配施生物炭、沸石及PAM的土壤改良措施对提高甜瓜品质、改善土壤种植环境具有一定的促进作用。

关键词: 蚯蚓粪; 土壤改良剂; 甜瓜

甜瓜是色、香、味俱佳且商品价值较高的畅销水果, 种植周期短、效益高, 且具有明显的区域优势^[1]。由于前些年甜瓜栽培生产中化肥投入量较大, 导致土壤盐渍化、酸化加重, 造成土壤板结, 土壤肥力减弱, 耕作质量下降^[2]。因此, 要提高甜瓜的产量及品质, 不仅要选育优良品种, 还要提高种植甜瓜的土壤质量。

蚯蚓粪是蚯蚓降解有机废弃物的产物, 作为一种新型的有机肥料, 具有养分全面、通水透气性良好、稳定性高的特点^[3], 并且含有大量的有益微生物和植物生长调节剂, 不仅能够提高土壤养分, 而且能够改善土壤结构^[4-5]。蚯蚓粪在改良土壤方面已有大量研究, 例如乔力盘·阿不力米提等^[6]研究了蚯蚓粪在改良土壤中的作用, 单颖等^[7]研究了蚯蚓粪对土壤理化性质及肥力的影响, 李彦需等^[8]研究了不同量的蚯蚓粪对土壤团聚体及有机碳的影响, 以上研究均表明蚯蚓粪对土壤改良具有积极作用。此外, 也有研究表明, 施用蚯蚓粪还能减少化肥投入, 提高作物产量、品质^[9-10]。目前市面上的土壤改良剂种类繁多, 大致可分为天然改良剂、人工合成改良剂、生物改良剂3类。虽然土壤改良剂

也能够改善土壤的理化性质, 影响作物的生长和发育, 但单一施用土壤改良剂并不能有效地改善土壤质地和结构, 需要与有机肥等肥料配合施用才能达到较好的改良土壤的效果^[11]。许多学者对蚯蚓粪配施不同改良剂也做了相关研究, 结果表明, 蚯蚓粪复配硼钼调理剂可有效降低土壤容重^[12], 配施生物炭提升了土壤有机碳含量、促进作物生长^[13-14]; 配施椰糠能有效改善土壤盐渍化^[15]。由此可见, 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对提升土壤质量有一定效果。

本研究针对在甜瓜种植生产中, 采用蚯蚓粪配施当地常用土壤改良剂(沸石与生物炭)、新型人工合成改良剂(聚丙烯酰胺, 简称PAM)来改善土壤质量, 通过对比不同配施处理对甜瓜产量、品质及土壤养分、理化性质的影响, 确定较适宜的施用措施, 以期对甜瓜高效生产及土壤改良提供技术参考依据。

1 材料与方法

1.1 供试地点

本试验在北京市大兴区长子营镇农业科技成果展示基地大棚内开展, 大棚长60 m、宽8 m。试验区域位于39°40'15.67" N, 116°32'25.48" E, 属于温带大陆性暖湿季风气候, 年平均气温为11.6℃、年均降水量为400 mm, 供试土壤类型为壤土, 土壤基础理化性质如表1所示。

收稿日期: 2023-03-16; 录用日期: 2023-04-27

作者简介: 黄楠(1988-), 高级农艺师, 硕士, 研究方向为土壤与肥料技术推广应用。E-mail: hn1573@126.com。

通讯作者: 刘继培, E-mail: jpliu0516@126.com。

表1 土壤基础理化性质

全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (g/kg)	pH 值
2.22	327.42	215.40	18.31	8.07

1.2 供试材料

供试甜瓜品种为‘江淮蜜7号’，属于厚皮网纹甜瓜，由安徽江淮园艺种业股份有限公司选育。供试蚯蚓粪来源于北京大环鑫蚯蚓养殖场，以牛粪为原料，经蚯蚓处理60 d，其有机质含量为25.5%。生物炭、沸石均来源于北京世纪大德科技环保有限公司；PAM来源于天津致远化学试剂公司；商品有机肥来源于北京一特有机肥厂，其有机质含量为40%；复合肥来源于北京绿得利工贸有限公司，其N-P₂O₅-K₂O含量为15-15-15；水溶肥来源于北京富特森农业科技有限公司，其N-P₂O₅-K₂O含量为16-8-34。

1.3 试验设计与方法

1.3.1 试验设计

本试验以蚯蚓粪为基础，设计单施蚯蚓粪、蚯蚓粪配施生物炭与沸石、蚯蚓粪配施PAM、蚯蚓粪配施生物炭与沸石及PAM处理，以不施肥(CK)和农户常规施肥(CF)作为对照，总计6个处理，每个处理重复3次，总计18个小区，每个小区面积为24 m²，具体设计见表2。

表2 试验底肥及土壤改良剂施用设计 (kg/hm²)

处理	商品有机肥	复合肥	蚯蚓粪	生物炭	沸石	聚丙烯酰胺
CK						
T1		525	30000			
T2		525	30000	750	750	
T3		525	30000	0	0	45
T4		525	30000	750	750	45
CF	30000	525				

1.3.2 田间管理

本试验于2021年3—6月开展，甜瓜定植密度为18000株/hm²，底肥按照试验设计施用，每个处理基施NPK复合肥，用量为525 kg/hm²。追施肥料为水溶肥，分别在坐果期、果实膨大期、果实成熟期各追施1次，每次追施量为120 kg/hm²。花期采取蜜蜂授粉，灌溉方式为滴灌。

1.3.3 项目指标测定方法

甜瓜成熟后，按照试验小区进行取样，每个小区随机取样15个，测定其产量。然后测定每个小区瓜样的可溶性总糖、可溶性固形物、可滴定酸、维生素C、番茄红素、β-胡萝卜素等品质指标含

量，分别采用蒽酮比色法、可溶性固形物测定仪检测法、酸碱滴定法、2,6-二氯酚酚滴定法、高效液相色谱法进行测定。

甜瓜收获后，按照“S”形土壤采样法，每小区布设5个点位，每个点位取0~20 cm土层的土壤样品，以试验小区为单位进行混合土样，测定其有机质、全氮、速效钾、有效磷、pH、容重、电导率(EC值)、阳离子交换量(CEC值)、总盐分等指标，测定方法分别采用重铬酸钾-容量法、凯氏定氮法、火焰光度法、钼蓝比色法、酸度计、环刀法、电导率仪测定法、乙酰胺离心法、平衡法。

1.3.4 数据处理

试验数据采用Excel 2019和SPSS 21.0进行处理及统计分析。

2 结果与分析

2.1 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对甜瓜产量的影响

根据图1、图2可知，蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对甜瓜产量的影响差异未达到显著水平，以T4的单瓜重和折合产量最高，分别为1.34 kg、23539.65 kg/hm²，比CF高出5.95%，但T1、T2及T3的产量均低于CF。可见，对比农户常规施用措施，选择蚯蚓粪需同时配施生物炭、沸石及PAM才能达到有效提高甜瓜产量的目的。

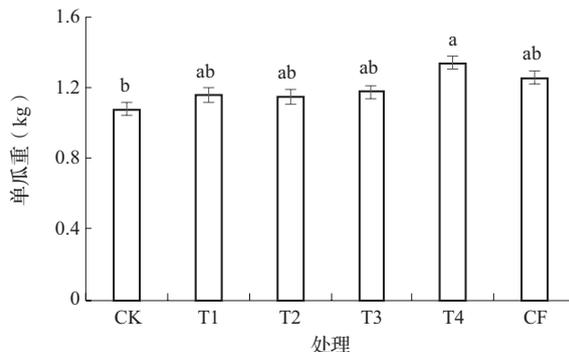


图1 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对甜瓜单瓜重的影响

注：小写字母不同表示处理间差异显著 ($P < 0.05$)。下同。

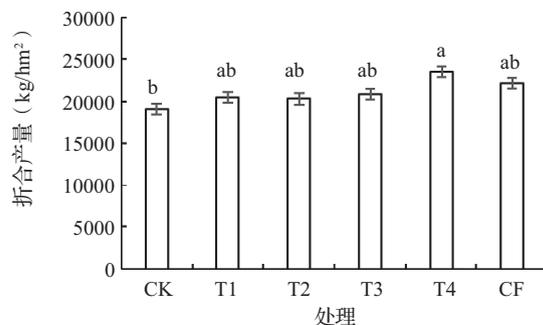


图2 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对甜瓜产量的影响

2.2 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对甜瓜品质的影响

糖度和酸度是评价甜瓜品质的重要指标, 直接影响着甜瓜品质^[16]。由表 3 可以看出, 蚯蚓粪配施不同改良剂对甜瓜糖分影响不同, 以 T2 处理的可溶性总糖含量和可溶性固形物含量最高, 分别为 78.79 mg/g、18.73%, 相对于 CF 提高了 11.14%、6.24%, 达到显著性差异; 蚯蚓粪配施不同改良剂处理的可滴定酸含量均低于 CF, 以 T4 最低, 为 0.12%, 降低了 25%。由此可见, 蚯蚓粪配施生物炭、沸石可提高甜瓜的糖度, 增加配施 PAM 可有效降低其酸度。

表 3 蚯蚓粪配施不同改良剂对甜瓜糖分与酸度的影响

处理	可溶性总糖 (mg/g)	可溶性固形物 (%)	可滴定酸 (%)
CK	65.37d	14.07c	0.11e
T1	68.63cd	17.67b	0.15ab
T2	78.79a	18.93a	0.14c
T3	71.09bc	17.47b	0.13c
T4	74.58b	18.37ab	0.12d
CF	70.01c	17.63b	0.16a

注: 小写字母不同表示处理间差异显著 ($P < 0.05$)。下同。

维生素 C 是甜瓜的主要营养物质之一, 其含量影响着甜瓜的品质^[17]。类胡萝卜素是形成橘色哈密瓜果肉颜色的主要色素类物质, 番茄红素作为重要的天然类胡萝卜素, 是决定西瓜果实品质的重要因素之一^[18-19]。图 3、图 4、图 5 分别显示了蚯蚓粪配施不同改良剂对甜瓜维生素 C、番茄红素、类胡萝卜素的影响。其中 T2、T3、T4 的维生素 C 含量显著高于其他处理, 以 T4 最高, 达到 16.17 mg/100 g, 比 CF 高出 15.77%; T3 的番茄红素含量显著高于其他处理, 达到 0.25 $\mu\text{g/g}$, 比 CF 高出 40%, T2 含量最低, 仅为 0.11 $\mu\text{g/g}$, 其他处理间差异不显著; 就类胡萝卜素结果而言, 除 T2 外, 其他处理差异不显著, 但以 T3 含量最高, 达到 8.46 $\mu\text{g/g}$, 比 CF 高出 8.86%。由此可见, 蚯蚓粪配施生物炭、沸石及 PAM 可显著提高甜瓜的维生素 C 含量, 配施 PAM 能够有效促进番茄红素和类胡萝卜素的合成。

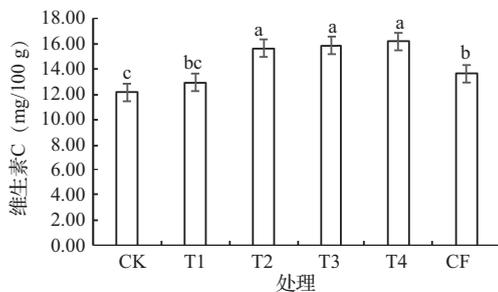


图 3 蚯蚓粪配施不同改良剂对甜瓜维生素 C 的影响

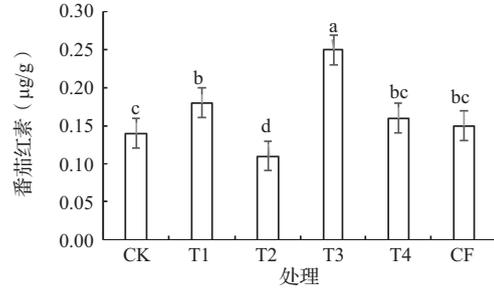


图 4 蚯蚓粪配施不同改良剂对甜瓜番茄红素的影响

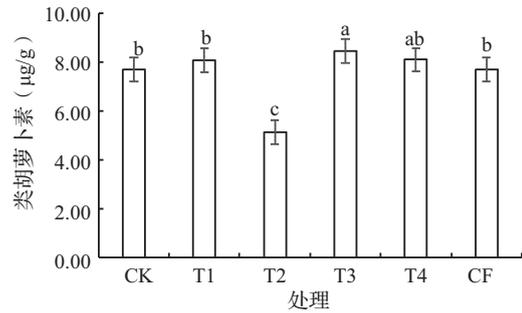


图 5 蚯蚓粪配施不同改良剂对甜瓜类胡萝卜素的影响

2.3 蚯蚓粪配施不同改良剂对土壤养分的影响

施用蚯蚓粪和土壤改良剂不仅可以改善土壤理化性质, 也可提高土壤养分^[20-21]。由表 4 可知, 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂各处理间养分最高含量为 T4, 其有机质、全氮、有效磷、速效钾含量分别为 27.08 g/kg、2.64 g/kg、403.61 mg/kg、302.02 mg/kg, 且全氮、有效磷、速效钾含量均高于 CF。有机质含量以 CF 为最高, 为 28.61 g/kg, 但与 T4 的差异不显著。此外, 各处理的全氮、有效磷、速效钾含量结果差异性并未达到显著水平。可见, 蚯蚓粪配施不同改良剂能提升一定的土壤养分, 以搭配生物炭、沸石及 PAM 处理表现较优。

表 4 蚯蚓粪配施不同改良剂对土壤养分的影响

处理	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
CK	17.66d	2.03b	382.40a	292.33a
T1	21.31cd	2.33ab	364.51a	268.03a
T2	24.15c	2.43ab	363.76a	230.97a
T3	22.85bc	2.62a	375.40a	289.93a
T4	27.08ab	2.64a	403.61a	302.02a
CF	28.61a	2.62a	392.15a	282.09a

2.4 蚯蚓粪配施不同改良剂对土壤理化性质的影响

根据表 5 可以看出, 蚯蚓粪配施不同土壤改良剂对土壤 EC 值、CEC 值及总盐分的影响结果。其中各处理的 EC 值相较于 CK 均有不同程度下降, 以 T2 最低, 为 341.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 下降了 41.55%, 与其他处理差异显著; 各处理的 CEC 值大小依次为 T2>T3>T4>CF>T1>CK, 其中 T2 显著高于 CK 与 T1, 分别高出 20.43%、9.78%, 但与其他处理差异不显著; 各处理的土壤总盐分以 T2 最低, 为 1.30 g/kg, 比 CK 降低了 34.01%, 但与 T4、CF 差异不显著。由以上结果可知, 蚯蚓粪配施生物炭和沸石对于降低土壤盐分、提高土壤保水保肥能力有显著效果。

表 5 蚯蚓粪配施不同改良剂对土壤 EC 值、CEC 值及总盐分的影响

处理	EC 值 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	CEC 值 (cmol/kg)	总盐分 (g/kg)
CK	584.00a	14.72b	1.97a
T1	531.33a	16.69b	2.01a
T2	341.33c	18.50a	1.30b
T3	524.67a	18.22a	1.96a
T4	448.33ab	17.45a	1.37b
CF	435.33ab	17.35a	1.35b

表 6 结果显示, 各处理的土壤容重, 与 CK、CF 相比均有下降, 其中 T3 降幅为 9.35%, 与其他处理差异显著; 各处理的 pH 值范围为 7.50 ~ 7.87, 与基础土壤相比均有不同程度下降, 而且各处理间 pH 值均低于 CK、CF; T3、T4 处理土壤质地属于砂质黏壤土, 其余处理为砂质黏土。由此可见, 蚯蚓粪配施不同改良剂能够调节土壤酸碱度, 其中配施 PAM 能够有效改善土壤质地, 降低土壤容重。

表 6 蚯蚓粪配施不同改良剂对土壤容重、酸碱度及质地的影响

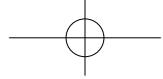
处理	容重 (g/cm^3)	pH	土壤质地
CK	1.39b	7.87a	砂质黏土
T1	1.37b	7.54a	砂质黏土
T2	1.32b	7.77a	砂质黏土
T3	1.26a	7.72a	砂质黏壤土
T4	1.32b	7.50a	砂质黏壤土
CF	1.39b	7.81a	砂质黏土

3 结论与讨论

本研究结果得出, 蚯蚓粪配施生物炭、沸石及 PAM 可提高甜瓜产量和维生素 C 含量, 降低其酸度; 而配施生物炭、沸石可增加甜瓜的糖分; 配施 PAM 可有效提高番茄红素和类胡萝卜素含量。一方面, 这一结果印证了前人提出蚯蚓粪本身含有大量矿物质元素、有机质、激素及生长素类物质, 利于有机物的生成与积累, 为甜瓜产量形成和品质提升奠定基础的结论^[22-23]; 另一方面, 由于不同土壤改良剂的作用机理有所不同, 导致对作物产量和品质也产生了不同的影响。在蚯蚓粪配施的基础上, 生物炭、沸石及 PAM 同时施用不仅能提高作物产量, 而且促进了维生素 C 的合成, 拟制酸性物质的产生; 生物炭与沸石混施能够促进植物体内糖分的合成; PAM 作为高分子土壤改良剂, 可以有效促进植物体内类胡萝卜素的合成, 从而也提高了植物番茄红素的含量。因此, 建议根据种植甜瓜的功能性需求选择适宜的配施土壤改良剂。

从土壤养分结果来看, 蚯蚓粪配施生物炭、沸石及 PAM 处理的全氮、有效磷、速效钾含量最高, 有机质含量略低于常规处理。这与许多学者提出蚯蚓粪可以提高土壤中速效养分含量^[24-25], 生物炭与沸石对提升土壤养分有积极作用^[26], PAM 能够降低氮素、磷素及钾素的流失、提高养分利用率^[27]的结论一致。此外, 由于商品有机肥比蚯蚓粪的有机质含量高, 导致本研究处理的有机质含量比常规施肥略低, 但两者未有显著性差异。因此, 从提高土壤养分方面, 建议可选择蚯蚓粪配施生物炭、沸石及 PAM 的方法。

依据土壤理化性质的结果得出, 蚯蚓粪配施生物炭和沸石能够有效降低土壤 EC 值和总盐分、提高 CEC 值, 这一结果说明生物炭和沸石能够有效降低土壤中的盐分, 提高土壤保水保肥能力, 这与前人研究结果一致^[28-29]; 配施 PAM 的土壤容重较低、土壤质地较好, 这与陈义群等^[30]研究指出的 PAM 能够有效改善土壤结构、降低土壤容重的结论一致。但要注意的是, 与其他处理相比, 配施 PAM 处理的土壤 EC 值和盐分相对较高, 这可能与 PAM 具有较好的保水保肥能力, 会在土壤表层形成一层保护膜, 拟制水分的蒸发, 进而影响了土壤中的盐分含量有关。陆绍娟等^[31]研



究也指出, 土壤对PAM的吸附受土壤质地、矿物组成、溶解盐组成、有机物组成及其含量、pH值等因素的影响。因而, 为中和不同改良剂之间对土壤理化性质的影响, 达到综合治理土壤的目的, 建议选择蚯蚓粪配施生物炭、沸石及PAM的方案。

综上所述, 蚯蚓粪配施生物炭、沸石及PAM对甜瓜产量、维生素C含量及土壤理化性质的影响效果整体表现较优, 配施生物炭、沸石能适当提高甜瓜的糖分; 配施PAM可有效提高番茄红素和类胡萝卜素含量。因此, 建议在甜瓜栽培生产中, 根据种植作物功能需要及土壤质量情况可选择蚯蚓粪与不同土壤改良剂配施进行土壤改良。

参考文献:

- [1] 张丽娟, 李建设, 高艳明, 等. 不同品种厚皮甜瓜果实发育与环境因子的相关性及其品质比较分析[J]. 浙江农业科学, 2022, 63(5): 899-905.
- [2] 周金蒙. 北方甜瓜设施栽培土壤现状及改良措施[J]. 吉林农业, 2018(12): 72-73.
- [3] 刘大伟, 陈井生, 王芳, 等. 蚯蚓粪在农业生产中的应用研究进展[J]. 湖北农业科学, 2019, 58(14): 8-11.
- [4] Zaller J G. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties [J]. Scientia Horticulturae, 2007, 112: 191-199.
- [5] Atiyeh R M, Lee S, Edwards C A, et al. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth [J]. Bioresource Technology, 2002, 84(1): 7-14.
- [6] 乔力盘·阿不力米提, 亚库甫, 阿地里. 蚯蚓粪对改良土壤的作用[J]. 现代农业, 2018(1): 10-11.
- [7] 单颖, 赵凤亮, 林艳, 等. 蚯蚓粪对土壤环境质量和作物生长影响的研究现状与展望[J]. 热带农业科学, 2017, 37(6): 11-17.
- [8] 李彦霏, 邵明安, 王娇. 蚯蚓粪施用量对黄土区典型土壤团聚体及其有机碳分布的影响[J]. 农业工程学报, 2021, 37(3): 90-98.
- [9] 李婉茹, 郭延亮, 王恩煜, 等. 优化施肥配施蚯蚓粪有机肥对薄皮甜瓜产量和品质的影响[J]. 中国瓜菜, 2021, 34(10): 67-73.
- [10] 于跃跃, 王胜涛, 金强, 等. 施用蚯蚓粪对草莓生长和土壤肥力的影响[J]. 中国农学通报, 2014, 30(7): 219-223.
- [11] 李赧, 刘迪, 范如芹, 等. 土壤改良剂的研究进展[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(10): 63-69.
- [12] 黄赛花, 刘通, 黄友良, 等. 蚯蚓粪复配硼钼调节剂对土壤改良和茄子生长的影响作用[J]. 生态环境学报, 2021, 30(3): 523-531.
- [13] 董林林, 何建桥, 陆长婴, 等. 生物质炭配施蚯蚓粪提升土壤有机碳对水稻生长的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2021(2): 87-95.
- [14] 丁守鹏, 张国新, 姚玉涛, 等. 蚯蚓粪生物炭配施对盐碱地设施番茄生长及光合作用的影响[J]. 北方园艺, 2021(18): 60-67.
- [15] 邓晓, 武春媛, 吴永梅, 等. 蚯蚓粪与椰糠配施对盐渍土的改良效应[J]. 中国土壤与肥料, 2021(1): 212-219.
- [16] 王学江, 孙林, 王乐兵, 等. 海藻提取物对内蒙古甜瓜产量和品质的影响[J]. 分子植物育种, 2022, 20(16): 5532-5537.
- [17] 再吐娜·买买提, 许建, 姚军, 等. 甜瓜果实发育过程中叶绿素和类胡萝卜素含量的变化[J]. 中国瓜菜, 2021, 34(8): 44-48.
- [18] 王超楠, 刘识, 高鹏, 等. 西瓜果肉番茄红素含量及果实相关性状QTL分析[J]. 中国瓜菜, 2019, 32(8): 223-224.
- [19] 康利允, 常高正, 高宁宁, 等. 不同氮、钾肥施用量对甜瓜产量和营养品质的影响[J]. 果树学报, 2018, 35(8): 95-103.
- [20] 冯腾腾. 蚯蚓粪和秸秆生物炭对大棚多年连作黄瓜的调控效果[D]. 扬州: 扬州大学, 2017.
- [21] 王艳芳, 苏婉玉, 张琳, 等. 土壤改良剂在设施蔬菜上的应用研究进展[J]. 贵州农业科学, 2018, 46(4): 102-105.
- [22] 李少杰, 孙晓丽, 曹云娥. 不同蚯蚓粪施用量对设施甜瓜生长及品质的影响[J]. 农业科学研究, 2018, 39(2): 37-42.
- [23] 高莹, 孙喜军, 吕爽, 等. 不同改良剂对塑料大棚土壤理化性质及甜瓜品质的影响[J]. 中国农学通报, 2021, 37(11): 51-58.
- [24] 吴珏, 李建勇, 刘娜. 蚯蚓粪有机肥对番茄产量、品质和土壤化学性质的影响[J]. 上海农业学报, 2018, 34(4): 16-19.
- [25] 李彦霏, 邵明安, 王娇. 蚯蚓粪施用方式及用量对土壤入渗的影响[J]. 土壤学报, 2019, 56(2): 331-339.
- [26] 白玉超, 王德汉, 段继贤, 等. 生物炭、沸石与化肥配施的农学和环境效应的研究进展[J]. 中国农学通报, 2020, 36(14): 93-100.
- [27] 马鑫. 聚丙烯酰胺对盐渍化土壤物理和水力特性的影响及机理研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2014.
- [28] 王凡, 屈忠义. 生物炭对盐渍化农田土壤的改良效果研究进展[J]. 北方农业学报, 2018, 46(5): 68-75.
- [29] 程培军, 张翔, 李亮, 等. 3种土壤改良剂对烟田土壤性质和烟叶生长及质量的影响[J]. 江西农业学报, 2021, 33(12): 71-76.
- [30] 陈义群, 董元华. 土壤改良剂研究与应用进展[J]. 生态环境, 2008(3): 1282-1289.
- [31] 陆绍娟, 王占礼. 土壤改良剂聚丙烯酰胺的研究进展[J]. 人民黄河, 2016, 38(7): 74-77.

Effects of vermicompost combined with different soil conditioner on yield and quality of melon and physic-chemical properties of soil

HUANG Nan, LIU Ji-pei*, ZHAO Yue (Daxing Planting Technology Promotion Station, Beijing 102600)

Abstract: As a new organic fertilizer, vermicompost had a positive effect on soil improvement. Melon was used as the test crop, the effects of treatments of earthworm manure alone (T1), earthworm manure combined with biochar and zeolite (T2), earthworm manure combined with PAM (T3), earthworm manure combined with biochar, zeolite and PAM (T4) on yield, quality of melon and soil physical and chemical properties were analyzed and compared. The results showed that compared with other treatments, the yield, vitamin C content, soil organic matter, total nitrogen, available phosphorus and available potassium of T4 treatment were the highest, reaching 23539.65 kg/hm², 16.17 mg/100 g, organic matter 27.08 g/kg, total nitrogen 2.64 g/kg, available phosphorus 403.61 mg/kg and available potassium 302.02 mg/kg, respectively, and the titratable acid content was low, being 0.12%. In addition, there was no significant difference in the soluble solids between T4 and T2 treatment with the highest content, and the difference in carotenoid between T4 and T3 treatment with the highest content was not significant. In conclusion, soil improvement measures of using vermicompost combined with biochar, zeolite and PAM had a positive effect on improving the quality of melon and improving the soil planting environment.

Key words: vermicompost; soil conditioner; melon