



追施蚓粪对西瓜产量、品质及土壤酶活性的影响

庞月¹, 史雅静¹, 王玉荣¹, 杜丙久¹, 刘佳良¹, 王辉¹, 张柏虹²

(1. 辽宁科技学院 生物医药与化学工程学院, 辽宁 本溪 117004; 2. 辽宁寨香生态农业股份有限公司, 辽宁 本溪 117007)

摘要:为促进蚓粪在西瓜生产上的应用,以地雷王西瓜为种植材料,通过大田试验研究了追施不同比例蚓粪膨瓜肥对西瓜品质和产量及根际土壤肥力的影响。结果表明:追施化肥膨瓜肥土壤中的蔗糖酶、酸性磷酸酶活性表现为下降的趋势,而追施不同比例蚓粪的膨瓜肥则显著提高了两种酶活性,但两种酶活性提高的程度稍有不同,蔗糖酶活性表现先上升后下降的趋势,总体均高于化肥处理;酸性磷酸酶则表现先在对照水平上下波动后期(21 d)出现上升的趋势。而土壤酶活性的上升,有助于提高土壤肥力,增加营养元素在西瓜植物和果实的积累,表现为西瓜的可溶性糖、甜度及单瓜产量均大幅度提高。其中与常规化肥等氮量的 Y3 蚓粪处理是最适的蚓粪添加量,既能保证西瓜品质和产量,又能节约蚓粪用量。

关键词:西瓜;蚓粪;产量;品质;土壤酶活性

西瓜(*Citrullus lanatus*)属葫芦科西瓜属植物,耐旱、怕涝,适于通气良好的肥沃砂质壤土,在我国有着悠久的栽培历史。近年来,西瓜在我国栽培面积逐年扩大,已经成为世界上最大的西瓜产地,因此,对于提高西瓜产量、改善西瓜品质备受人们关注。西瓜生长的不同阶段对肥料的要求不同,其中在膨瓜期果实急剧膨大,需要大量的养分向果实中转运,蔓、叶生长开始减缓,是决定瓜个大小、产量高低的关键时期,也是西瓜需求肥料最多的时期,因此生产上非常重视追施膨瓜肥,防止早衰^[1]。

近年来随着可持续生态农业的发展,利用蚯蚓对工农业有机固体废弃物进行无害化处理有着巨大的潜力^[2]。研究表明,这些固体废弃物经过蚯蚓肠道消化后形成的蚓粪富含有机质,并且氮磷钾及一些微量元素含量较高,更重要的是微生物的种类多且活性高^[3-4]。而且蚓粪可以为土壤微生物提供碳源和能源,提高土壤酶活性,改善土壤肥力,促进植物生产,改善果实的品质和产量^[5-6],因此,蚓粪作为一种优质的有机肥已被广泛应用于生产^[7-10]。

目前,国内外关于一般畜禽类、生物有机肥及

化肥对西瓜的产量和品质的影响研究的较多,随着人们对蚓粪作用的逐渐认识,蚓粪也被作为基肥应用于西瓜生产上^[11-12],但作为追肥在膨瓜期施用研究较少。因此,本研究以蚯蚓吞噬菇渣、秸秆、药渣等有机固体废弃物经过肠道消化后的蚓粪作为有机肥,研究追施不同比例蚓粪膨瓜肥对西瓜品质、产量及土壤根际酶活性变化,以获得适合当地西瓜生长的最适蚓粪添加量,为西瓜合理追肥及蚓粪的推广使用提供理论依据和技术支持。

1 材料与方 法

1.1 材 料

试验在辽宁科技学院教学试验基地进行,供试土壤为菜园土,其理化性质为 pH6.34,全氮 20.12 g·kg⁻¹,有机碳 114.5 g·kg⁻¹,田间持水量 21.55%(质量含水量)。采样深度 0~20 cm,自然风干后研磨,过 2 mm 筛,备用。

供试西瓜品种为地雷王,河北省青县兴运蔬菜良种繁育中心生产。供试鸡粪由辽宁科技学院教学试验基地养鸡场提供。供试化肥为磷酸二铵,含氮 18%。供试蚯蚓为赤子爱胜蚓(*Eisenia foetida*),购自辽宁沈阳尊龙农业养殖技术有限公司。供试蚓粪为自制蚓粪,主要是有机固体废弃物(秸秆:药渣:菇渣=3:2:1)通过“赤子爱胜蚓”蚯蚓堆制处理后的产物。秸秆、菇渣、药渣取自中国药都周边药厂及农户。

1.2 方 法

1.2.1 试验设计 以常规追施化肥中总氮量水平(按照 117 kg N·hm⁻² 计算)为标准进行设计

收稿日期:2018-02-01

基金项目:2016 年国家级大学生创新创业训练计划资助项目(201611430007);2018 年辽宁省大学生创新创业训练计划资助项目(201811430060)。

第一作者简介:庞月(1997-),女,在读学士,从事生物技术研究。E-mail:1291330586@qq.com。

通讯作者:史雅静(1963-),女,硕士,教授,从事生态毒理学与有机固体废弃物资源化利用研究。E-mail:921083771@qq.com。

的。试验共设 6 个处理:(1)无肥对照(CK);(2)化肥对照,根据常规生产设定,按照总氮量 $117 \text{ kg N} \cdot \text{hm}^{-2}$ 追肥;(CF);(3)单施蚓粪共设 4 个处理 Y1、Y2、Y3、Y4(含氮量分别为 39、78、117、156 $\text{kg N} \cdot \text{hm}^{-2}$),采用根外追肥。

试验于 2017 年 5-8 月在辽宁科技学院教学试验田露地进行。苗期按常规育苗方式管理。西瓜幼苗三叶一心时定植,定植沟长 25 m,宽 0.6 m,深 0.2 m,沟间距 2.0 m,种植面积为 660 m^2 ,每沟作为 1 个处理,每个处理 50 个重复。每次检测随机抽取 10 个样品。

种植管理:底肥采用鸡鸭粪 3 000 kg(鲜粪经发酵后用)、磷肥 50 kg、硫酸钾 30 kg,混匀后分 10 份,每沟施入 1 份底肥。每沟种植西瓜 50 株。开花期:6 月 25 日开始人工授粉;膨瓜期:按照不同处理追肥量追肥,促进果实生长,并在追肥后 7、14、21 d 进行各项指标的检测,共测定 3 次。西瓜果实于 7 月 29 日至 8 月 4 日采收。生育期内进行压蔓、摘心(坐瓜后)打叉、水分控制等均按照常规西瓜种植管理方法进行。

1.2.2 测定项目与方法 各处理土壤人工混匀后,分别随机取 4 份进行土壤理化性质、酶活性检测。取 8 月 2 日采收的授粉时间相同的西瓜,每处理 4 次重复,将果肉匀浆后用于各项生理指标的测定。

可溶性糖含量采用 3,5-二硝基水杨酸(DNS)比色法;甜度采用甜度计测定。

土壤酶活性测定:蔗糖酶活性采用 3,5-二硝基水杨酸(DNS)比色法,以 1 g 土壤在 37°C 培养 24 h 时生成葡萄糖的毫克数表示;磷酸酶活性采用磷酸苯二钠比色法测定,以 1 g 土壤在 37°C 培养 24 h 时土壤中释放出的酚的毫克数表示^[13]。

1.2.3 数据分析 采用 Excel2016 处理数据,采用 SPSS19.0 软件进行数据分析。各处理之间的显著差异采用单因素方差分析(ANOVA)评价,平均值多重比较采用最小显著极差法(LSD 法, $P < 0.05$)。

2 结果与分析

2.1 追施蚓粪对西瓜根际土壤酶活性的影响

2.1.1 土壤蔗糖酶活性 图 1 可以看出,追施初期(7 d),除了与 CF 等氮量的 Y3 蚓粪处理组蔗糖酶活性显著高于 CK($P < 0.05$)外,CF、Y1、Y2 处理组均低于对照(CK)处理($P < 0.05$),而 Y4 蚓粪处理酶活性接近无肥对照(CK)处理,二者差异不显著($P > 0.05$)。追施 14 和 21 d,各蚓粪处

理组的酶活性均显著高于 CK 和 CF 处理($P < 0.05$),CF 与 CK 处理差异不显著($P > 0.05$)。其中 14 d 的 Y3 蚓粪处理对蔗糖酶活性提高的幅度最大,显著高于其它处理($P < 0.05$)。CF 与 CK 处理相比,总体表现为土壤蔗糖酶活性先降低后趋于对照(CK)处理水平。而追施不同比例的蚓粪膨瓜肥的各处理,总体表现为先升高后降低的趋势。说明追施化肥降低土壤蔗糖酶活性,而蚓粪可以不同程度地提高土壤蔗糖酶活性。

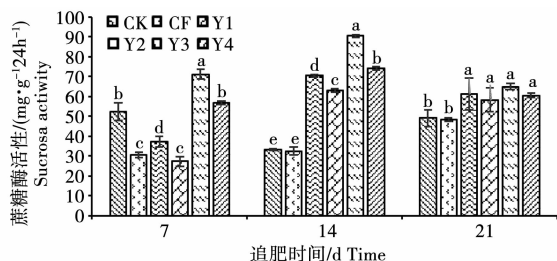


图 1 追施不同比例蚓粪膨瓜肥对土壤蔗糖酶活性的影响
Fig. 1 The effects of topdressing vermicompost at different proportions on sucrose activity in rhizosphere soil of watermelon

2.1.2 土壤磷酸酶活性 从图 2 可以看出,追施化肥处理(CF)的土壤磷酸酶活性与无肥对照(CK)相比,初期有一个明显降低,后期(21 d)表现升高趋势。而追施不同比例的蚓粪膨瓜肥对磷酸酶活性影响表现为,14 d 之内影响不大,各蚓粪处理组均在对照水平上下波动;后期(21 d),Y3、Y4 和 Y5 蚓粪处理组的酸性磷酸酶活性表现为明显的增大,均显著高于 CK 和 Y1 处理($P < 0.05$),但 3 个蚓粪处理组之间差异不显著($P > 0.05$)。

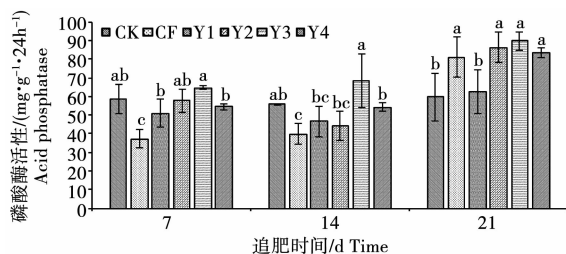


图 2 追施不同比例蚓粪膨瓜肥对土壤酸性磷酸酶活性的影响
Fig. 2 The effects of topdressing vermicompost at different proportions on acid phosphatase activity in rhizosphere soil of watermelon

2.2 追施蚓粪对西瓜可溶性糖和甜度的影响

2.2.1 可溶性糖含量 从图 3 可以看出,追施蚓粪膨瓜肥对西瓜果实可溶性糖含量有不同程度的影响,其中除 Y1 蚓粪处理与 CK 和 CF 差异均不显著($P > 0.05$),Y2 与 CF 差异不显著($P >$

0.05), Y3 和 Y4 处理显著高于 CK、CF 和 Y1 处理($P<0.05$), 其中 Y3 可溶性糖含量最高, 达到 12.16%。

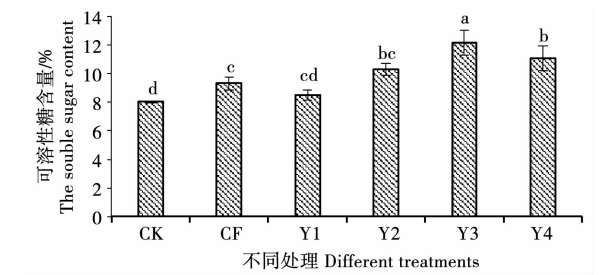


图3 追施不同比例蚓粪膨瓜肥对西瓜果实可溶性糖含量的影响

Fig. 3 The effects of topdressing vermicompost at different proportions on the soluble sugar content of watermelon

2.2.2 果实甜度 从图4可以看出,追施蚓粪膨瓜肥对西瓜果实甜度有一定的影响,其中 Y1、Y2 和 Y3 蚓粪处理甜度显著高于 CK、CF 和 Y4 处理($P<0.05$), Y4 与 CK 和 CF 差异不显著($P>0.05$), 其中 Y3 处理果实甜度最高, 显著高于其它处理($P<0.05$)。

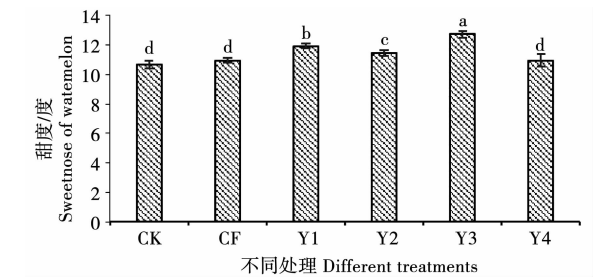


图4 追施不同比例蚓粪膨瓜肥对西瓜果实甜度的影响

Fig. 4 The effects of topdressing vermicompost at different proportions on the sweetness of watermelon

2.3 追施蚓粪对西瓜单瓜产量的影响

由图5可以看出,追施不同比例的蚓粪膨瓜肥后,西瓜单瓜产量增加,其中 Y3 处理最高,显著高于其它处理($P<0.05$); Y1 与 CK 差异不显著。

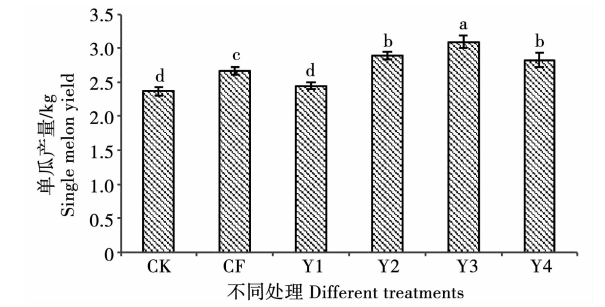


图5 追施不同比例蚓粪膨瓜肥对西瓜单瓜产量的影响

Fig. 5 The effects of topdressing vermicompost at different proportions on single melon yield of watermelon

著($P>0.05$), 但单瓜质量显著低于 CF 处理($P<0.05$), Y2、Y3、Y4 单瓜产量均显著高于 CK 和 CF 处理, 其中 Y3 处理组单瓜质量最大, Y2 和 Y4 处理次之, Y4 并没有因为蚓粪比例的增加, 而表现为产量增加, 这可能是由于西瓜营养生长旺盛造成生殖生长滞后, 从而引起西瓜单瓜质量有所下降。

3 讨论与结论

3.1 讨论

土壤中一切生物化学反应都是在土壤酶的参与下完成的, 土壤酶活性的高低可以反映土壤生物活性和生化反应的程度。不同施肥措施对土壤酶活性会产生不同的影响^[14]。土壤蔗糖酶与土壤有机质、氮、磷含量, 微生物数量及土壤呼吸强度有关, 其酶促产物是植物、微生物的营养源, 直接关系到作物生长, 因此, 土壤蔗糖酶可以作为土壤的熟化程度和肥力水平的重要指标^[15-16]。本试验结果表明, 追施化肥膨瓜肥导致西瓜根际土壤蔗糖酶活性低于对照处理(CK)和蚓粪处理, 可能是由于单施化肥造成 pH 降低^[17], 土壤碳氮比降低^[18], 或者是微生物多样性降低等综合因素所致。这与孙涛等^[19]研究化肥可以降低蔗糖酶活性结果是一致的。而追施与化肥处理等氮量蚓粪(Y3)处理的土壤根际蔗糖酶活性显著高于化肥对照(CF)处理。可能是蚯蚓粪中含有大量的有机质^[5], 其施用显著提高了土壤有机质含量, 而有机质对微生物活动产生促进作用, 显著提高土壤微生物的呼吸强度, 并且作为蔗糖酶的底物诱导蔗糖酶活性的提高^[3, 19]。蚓粪处理组整体上表现为先上升后下降的趋势, 并且不同比例的蚓粪处理组到膨瓜期的后期(21 d), 差异不显著, 但总体均高于对照处理组。究其原因可能是施入蚓粪膨瓜肥后, 有机物料有利于提高土壤微生物数量和部分土壤转化酶活性^[5]。并且土壤有机物的增加通常比矿质肥料对微生物数量的影响更大^[20], 因为有机质为土壤微生物提供了碳源和能源^[21-22]。这与田小明等^[23]研究生物有机肥对温室盆栽土壤蔗糖酶活性的影响结果是一致的。蔺浩然等^[24]研究发现, 田间适量施用生物有机肥可以提高土壤蔗糖酶活性, 而过量施用效果不明显。徐福利等^[25]研究施肥对日光温室黄瓜生长和土壤生物学特性的影响中发现, 施用有机肥土壤蔗糖酶活性提高较大, 施用化肥土壤蔗糖酶活性提高较小。本研究则进一步佐证了这些观点。

土壤磷酸酶是催化土壤中磷酸单酯和磷酸二

酯水解的酶,能将有机磷酯水解为无机磷酸,土壤中的有机磷在它的作用下转化成可供植物吸收的无机磷。所以,土壤磷酸酶的活性直接影响土壤中磷的有效性^[26]。土壤磷酸酶根据 pH 的不同分为酸性磷酸酶、碱性磷酸酶和中性磷酸酶。由于供试土壤的 pH6.34,所以本试验研究的是酸性磷酸酶,追施化肥 14 d 内,土壤磷酸酶与蔗糖酶一样表现为活性降低,但后期(21 d)表现和蔗糖酶不同,表现为激活作用。可能的原因是施加的化肥中含无机磷可以直接用于植物对于磷养分的吸收,从而使微生物减少了用于合成磷酸酶的能量的投入,或者是直接抑制了土壤微生物或植物根系对磷酸酶的分泌^[25,27]。这与荣勤雷等^[14]的研究,单施化肥处理的磷酸酶的活性显著降低相一致。追施化肥后期土壤磷酸酶活性增加,可能原因是随着植物对无机磷的利用,土壤中供给植物所需的磷含量不足时,植物会在这种胁迫环境下分泌一些能够分解有机磷的磷酸酶,水解土壤中有机磷为无机磷,满足植物对磷的需求^[28]。对于追施不同蚓粪量的处理组对磷酸酶活性影响,初期(14 d 以内)在对照水平波动,后期(21 d)Y3~Y5 处理组表现为明显的增大,均明显高于对照水平($P<0.05$)。可能的原因蚯蚓粪中含有大量的有益微生物(固氮菌、硝化细菌、解磷菌)^[29]逐渐适应土壤环境,对土壤环境中土著微生物有一定的活化作用,刺激了微生物的生长,导致释放的胞外酶增加^[30]。这与孙家俊等^[31]利用生物有机肥对猕猴桃土壤酶活性影响的试验结果一致。

追施蚓粪膨瓜肥,不仅对西瓜根际土壤酶活性产生影响,而且会对西瓜的品质和产量产生影响。明显看出,与化肥对照(CF)处理等氮量的蚓粪(Y3)处理的可溶性糖含量、甜度明显高于无肥对照、化肥对照处理,而含氮量高于化肥对照(CF)处理的 Y4 蚓粪处理,并没有因为含氮量增加而使可溶性糖含量、甜度增加,而此时土壤中的蔗糖酶的活性均是处于激活状态,并且均高于对照和化肥处理组,与西瓜可溶性糖、甜度的变化是一致的。可能是因为蚓粪能提高土壤中微生物量和微生物活性,这些微生物产生了大量的植物激素,如腐殖酸等,这些激素在新陈代谢中发挥着作用,能影响植物生长和作物品质。说明蚓粪能增加土壤中的有机质,提高土壤酶活性,可以为西瓜提供更多的养分,从而使可溶性糖、甜度等营养品质提高。

追施蚓粪增产的原因不仅在于其补充了不足

的土壤养分,更重要的是蚓粪肥料中的有效养分为微生物提供了能源与基质,从而促进了土壤的生化过程。在这个过程中,参与土壤生化反应的酶起着重要作用,土壤酶活性同时也影响施入土壤中肥料的去向,长期施有机肥有利于土壤有机碳含量的增加和土壤生物学活性的增强,为作为稳产高产创造了良好的生化环境,此外,蚓粪有机肥本身带有外援酶,可为土壤生物创造良好的生活环境而有利于土壤酶活性的提高,因此,施入有机肥具有很好的培肥增产效果^[32]。张恩平等^[33]研究表明,土壤有机质是提高产量的主要因素。

3.2 结论

追施化肥膨瓜肥土壤中的蔗糖酶、酸性磷酸酶活性表现为下降的趋势,而追施不同比例蚓粪的膨瓜肥则显著提高了两种酶活性,但两种酶活性提高的程度稍有不同,蔗糖酶活性表现先上升后下降的趋势,但总体均高于化肥对照处理(CF);酸性磷酸酶则表现先在对照水平上下波动后期(21 d)出现上升的趋势。而土壤酶活性的上升,有助于提高土壤肥力,增加营养元素在西瓜植物和果实的积累,表现为西瓜的可溶性糖、甜度及单瓜产量均大幅度提高。其中与常规化肥等氮量的 Y3 蚓粪处理是最适的蚓粪添加量,既能保证西瓜品质和产量,又能节约蚓粪用量。因此,蚓粪可以作为一种友好肥料应用于作物生产和土壤培肥,根据不同土壤特征,利用多种工农业有机废弃物生产蚓粪,并选择适宜的蚓粪比例进行农业生产,有利于农业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 赵洪颜,钱选民.西瓜栽培技术[J].农业与技术,2016(15):95-96.
- [2] 吕振宇.蚯蚓转化农业废弃物与蚯蚓粪有机肥应用效果研究[D].北京:中国农业大学,2006.
- [3] 王明友,井大伟,张红,等.蚯蚓粪对豇豆土壤活性有机碳及微生物活性的影响[J].核农学报,2016(7):1404-1410.
- [4] Singh R,Sharma R R,Kumar S. Vermicompost substitution influences growth, physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry(*Fragaria ananassa* Duch.)[J]. Biore-source Technology,2008,99(17):8507-8511.
- [5] 申飞,刘满强,李辉信,等.蚓粪和益生菌互作对土壤性状、菠菜产量和品质的影响[J].中国土壤与肥料,2016(5):90-5.
- [6] 王胜,郑仕军,沈丽,等.蚯蚓粪对油菜根肿病的控制效果评价[J].西南农业学报,2010(6):1910-1913.
- [7] 龚小强,李素艳,李燕,等.绿化废弃物好氧堆肥和蚯蚓堆肥作为蔬菜育苗基质研究[J].浙江农林大学学报,2016(2):280-287.
- [8] 张舒玄,常杰,李辉信,等.奶牛粪蚯蚓堆肥的基质配方及对草莓育苗的影响[J].土壤,2016(1):59-64.
- [9] 吕振宇,马永良.蚯蚓粪有机肥对土壤肥力与甘蓝生长、品

- 质的影响[J]. 中国农学通报, 2005(12): 236-240.
- [10] 李国生, 华鹤良, 陈后庆, 等. 蚯蚓粪基质对机插秧秧苗素质的影响[J]. 安徽农业科学, 2013(10): 4287-4288.
- [11] 张宁, 任亚丽, 史庆华, 等. 蚯蚓粪对西瓜品质和产量的影响[J]. 中国蔬菜, 2011(6): 76-79.
- [12] 管林生, 苏厚淳. 施用蚯蚓粪对西瓜品质及根际土壤理化性状的影响[J]. 生物灾害科学, 2014(2): 119-123.
- [13] 关松荫. 土壤酶与土壤肥力[J]. 土壤通报, 1980, 1(6): 41-44.
- [14] 荣勤雷, 梁国庆, 周卫, 等. 不同有机肥对黄泥田土壤培肥效果及土壤酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2014(5): 1168-1177.
- [15] 陈红军, 孟虎, 陈钧鸿. 两种生物农药对土壤蔗糖酶活性的影响[J]. 生态环境, 2008(2): 584-588.
- [16] 杨会玲, 黄仁华, 陈珂, 等. 丛枝菌根真菌(AMF)对钵胁迫宿根高粱生长及根际土壤酶的影响[J]. 环境化学, 2015(4): 712-717.
- [17] 颜璐, 马惠兰. 塔里木河流域不同作物化肥施用时空变化及贡献率分析[J]. 干旱区地理, 2014(3): 587-595.
- [18] 荣井荣, 李晨华, 王玉刚, 等. 长期施肥对绿洲农田土壤有机碳和无机碳的影响[J]. 干旱区研究, 2012(4): 592-597.
- [19] 孔涛, 马瑜, 刘民, 等. 生物有机肥对土壤养分和土壤微生物的影响[J]. 干旱区研究, 2016(4): 884-891.
- [20] Mandal A, Patra A K, Singh D, et al. Effect of long-term application of manure and fertilizer on biological and biochemical activities in soil during crop development stages[J]. Bioresource Technology, 2007, 98(18): 3585-3592.
- [21] R D, Nayaka Y, Jagadeesh Babub T K, et al. Long-term application of compost influences microbial biomass and enzyme activities in a tropical aerobic endoaquapt planted to rice under flooded condition[J]. Soil Biology and Biochemistry, 2007, 39(8): 1897-1906.
- [22] 陈霄宇, 周连仁, 刘妍. 有机无机肥配施对黑土酶活性及作物产量的影响[J]. 东北农业大学学报, 2012(2): 88-91.
- [23] 田小明, 李俊华, 王成, 等. 连续3年施用生物有机肥对土壤养分、微生物量及酶活性的影响[J]. 土壤, 2014(3): 481-488.
- [24] 蔺浩然, 张立新. 不同比例蚯蚓粪配施腐殖酸对土壤酶活性及苹果品质的影响[J]. 西部大开发(土地开发工程研究), 2017(9): 19-23.
- [25] 徐福利, 梁银丽, 张成娥, 等. 施肥对日光温室黄瓜生长和土壤生物学特性的影响[J]. 应用生态学报, 2004, 15(7): 1227-1230.
- [26] 陈小锦, 沈鹏飞, 陈博阳, 等. 不同蚓粪添加量对红壤微生物及酶活性的影响[J]. 江苏农业科学, 2016(11): 443-445.
- [27] 郑棉海, 黄娟, 陈浩, 等. 氮、磷添加对不同林型土壤磷酸酶活性的影响[J]. 生态学报, 2015(20): 6703-6710.
- [28] 刘雅淑, 孟春风, 刘延鹏, 等. 森林土壤磷酸酶活性变化特征及其影响因素[J]. 湖北农业科学, 2016(4): 850-854.
- [29] 王福友, 王冲, 刘全清, 等. 腐植酸、蚯蚓粪及蚯蚓蛋白肥料对滨海盐碱土壤的改良效应[J]. 中国农业大学学报, 2015(5): 89-94.
- [30] 曹丹, 宗良纲, 肖峻, 等. 生物肥对有机黄瓜生长及土壤生物学特性的影响[J]. 应用生态学报, 2010(10): 2587-2592.
- [31] 孙家骏, 付青霞, 谷洁, 等. 生物有机肥对猕猴桃土壤酶活性和微生物群落的影响[J]. 应用生态学报, 2016(3): 829-837.
- [32] 王树起, 韩晓增, 乔云发, 等. 长期施肥对东北黑土酶活性的影响[J]. 应用生态学报, 2008(3): 551-556.
- [33] 张恩平, 谭福雷, 王月, 等. 氮磷钾与有机肥配施对番茄产量品质及土壤酶活性的影响[J]. 园艺学报, 2015(10): 2059-2067.

Effects of Topdressing Vermicompost on Yield, Quality and Enzyme Activities in Rhizosphere Soil of Watermelon

PANG Yue¹, SHI Ya-jing¹, WANG Yu-rong¹, DU Bing-jiu¹, LIU Jia-liang¹, WANG Hui¹, ZHANG Bai-hong²

(1. Department of Biomedical and Chemical Engineering, Liaoning Institute of Science and Technology, Benxi 117004, China; 2. Liaoning Zhaixiang Ecological Agriculture Company Limited, Benxi 117007, China)

Abstract: In order to promote the application of vermicompost on watermelon, taking the waterlemon variety of Landmine King as planting material, the effects of topdressing vermicompost at different proportions on watermelon quality and yield, rhizosphere soil fertility were studied through field experiments. The results showed that the activities of sucrase and acid phosphatase showed a decreasing trend in rhizosphere soil treated with topdressing inorganic fertilizers. The application of vermicompost at different proportions increased the activities of the two enzymes significantly. But the degree of increasing enzyme activities of the two enzymes was slightly different. The activity of sucrose showed a tendency to decrease after rising. But the overall enzyme activity was higher than the chemical fertilizer control group (CF). The activity of acid phosphatase showed a tendency to fluctuate at the control level and then rise in the later stage (21 d). The increase of soil enzyme activity helped to improve soil fertility and increase the accumulation of nutrients in watermelon plants and fruits which showed that the soluble sugar, sweetness and yield of watermelon were greatly increased. Y3 treatment with the same amount of nitrogen as conventional inorganic fertilizers was the optimum amount of topdressing vermicompost. It could not only guarantee the quality and yield of watermelon, but also save the amount of vermicompost.

Keywords: watermelon; vermicompost; yield; quality; soil enzyme activities