

不同药剂苗期灌根对旱砂西瓜生长及产量和品质的影响

李振谋¹, 朱静¹, 王进明¹, 张建金¹, 吕兆明²

(1. 靖远县农业技术推广中心 甘肃 靖远 730699; 2. 白银市农业技术服务中心, 甘肃 白银 730900)

摘要: 为筛选出防治旱砂西瓜连作障碍的适宜药剂, 有效解决旱砂西瓜连作障碍问题。以靖远县主栽西瓜品种林丰金牌 10 号为指示品种, 选用 5 种不同药剂在多年连茬旱砂西瓜田西瓜苗期进行灌根处理, 分析比较了不同药剂处理对旱砂西瓜产量和品质的影响。结果表明, 96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液、2%中生·四霉素水剂 1 000 倍液、根腾菌剂 600 倍液灌根处理的旱砂西瓜植株存活率最高, 均为 99%, 较对照喷清水高 1 个百分点。1.8%辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根处理旱砂西瓜叶片的叶绿素含量最高, 为 54.9 g/mg, 较对照喷清水增加 2.7 g/mg; 根腾菌剂 600 倍液灌根处理旱砂西瓜叶片的氮素含量最高, 为 4.5 g/kg, 与对照喷清水持平。1.8%辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根处理防病效果最佳, 对枯萎病的防效达到 62.99%, 对蔓枯病的防效达到 68.32%。根腾菌剂 600 倍液灌根处理的旱砂西瓜折合产量最高, 为 62 244.00 kg/hm², 较对照喷清水增产 28.7%; 1.8%辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根、2%中生·四霉素水剂 1 000 倍液次之, 均为 58 187.25 kg/hm², 均较对照喷清水增产 20.3%。96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液灌根处理的旱砂西瓜果实中心糖、阳面边糖、阴面边糖含量均最高, 分别为 13.5%、11.0%、9.2%。综合比较, 利用 96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液、根腾菌剂 600 倍液在旱砂西瓜苗期进行灌根处理, 既能够显著防治砂田西瓜病害, 又能够提高旱砂西瓜产量和品质, 并且防治成本较低, 效果较好, 建议推广应用。

关键词: 旱砂西瓜; 药剂; 灌根; 生长; 防效; 产量; 品质

中图分类号: S651 **文献标志码:** A **文章编号:** 2097-2172(2023)06-0533-06

[doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2023.06.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.2097-2172.2023.06.010)

Effects of Root Drenching with Different Medicaments at Seedling Stage on Growth, Yield and Quality of Watermelon in Gravel-mulched Field

LI Zhenmou¹, ZHUJing¹, WANG Jinming¹, ZHANG Jianjin¹, LÜ Zhaoming²

(1. Jingyuan County Agricultural Technology Extension Centre, Jingyuan Gansu 730699, China; 2. Baiyin Agricultural Technology Service Centre, Baiyin Gansu 730900, China)

Abstract: In order to select suitable medicaments for the obstacle of watermelon continuous cropping, by using the dominant watermelon variety Linfengjinpai 10 as the indicator variety, 5 different medicaments were selected for root drenching treatment at seedling stage to analyze the effects of different medicaments on the yield and quality of watermelon in gravel-mulched fields in Jingyuan County. Survival rates of gravel-mulched watermelon peaked in root drenching treatments using 96% copper sulfate granules 500 times diluted liquid, 2% tetramycin water agent 1 000 times diluted liquid, and root bacteria agent 600 times diluted liquid, respectively, which all reached 99% and were all 1 percent higher than that of the control (water spray), respectively. Chlorophyll content in leaves peaked in root drenching treatments using 1.8% cinnamamide acetate aqueous solution 800 times diluted liquid which was 54.9 g/mg and was 2.7 g/mg higher than that of the control. Nitrogen content in leaves peaked in root drenching treatments using root bacteria agent 600 times diluted liquid which was 4.5 g/kg and was the same level as the number in the control. Root drenching treatments using 1.8% cinnamamide acetate aqueous solution 800 times diluted liquid showed the best control effect against watermelon soil-borne diseases, with the control effect of 62.99% on fusarium wilt and 68.32% on gummy stem blight of watermelon. Average yield of watermelon peaked in root drenching treatments using root bacteria agent 600 times diluted liquid, which was 62 244.00 kg/ha and was 28.7% higher than that of the control, followed by treatment using 1.8% cinnamamide acetate aqueous solution 800 times diluted liquid and treatment using 2% tetramycin water agent 1 000 times diluted liquid, respectively, which were all 58 187.25 kg/ha and were 20.3% higher than that of the control. Fruit sugar contents in the center,

收稿日期: 2023-04-14

作者简介: 李振谋(1972—), 男, 甘肃靖远人, 高级农艺师, 主要从事蔬菜栽培技术研究及农业技术推广工作。Email: 1369928193@qq.com。

通信作者: 朱静(1985—), 女, 甘肃靖远人, 硕士, 主要从事蔬菜栽培技术研究及推广工作。Email: 948353659@qq.com。

sunny side and shady side were all the highest in the treatment using 96% copper sulfate granules 500 times diluted liquid, which were 13.5%, 11.0% and 9.2%, respectively. Comparison showed that seedling drenching treatments using 96% copper sulfate granules 500 times diluted liquid or root bacteria agent 600 times diluted liquid could significantly prevent and control watermelon diseases in gravel-mulched fields, as well as improve the yield and quality of gravel-mulched watermelon. The cost of prevention and control is relatively low, and the effect is ideal for further promotion.

Key words: Gravel-mulched watermelon; Medicament; Root drenching; Growth; Control effect; Yield; Quality

作物砂田栽培是我国西北干旱半干旱地区一种独特的耕作模式,距今已有四、五百年的历史^[1]。我国旱砂西瓜种植主要集中在宁夏、甘肃等干旱地区。砂田西瓜含糖量高、细嫩多汁、甘甜爽口,备受广大群众的欢迎^[2]。近年来,甘肃“旱砂西瓜”影响力、知名度不断提升,远销国内各大市场,种植面积逐年增加,种植户收入不断提升,旱砂西瓜产业在当地脱贫攻坚和乡村振兴中发挥了重要作用。旱砂西瓜在甘肃乃至西北的种植面积越来越大,但随之出现重茬问题非常严重。重茬砂田西瓜表现出生长不良、病虫害加重及死苗现象普遍,随着重茬年限的延长,土壤中真菌数量逐渐增加,细菌和放线菌数量明显减少,导致土壤微生物结构失调^[3],在干旱、贫瘠土壤环境下,微生物量和土壤自身修复的能力不断减退,从而使西瓜产量和品质受到影响^[4-5]。一般年份,重茬西瓜受害率为20%~40%,严重的年份重茬西瓜受害率可达85%,甚至绝收,严重影响着旱砂西瓜生产的可持续发展^[6]。

前人对西瓜土传病害的防治已有大量研究。张志强^[6]对重茬西瓜枯萎病进行了防治研究,发现“西瓜重茬抗病增产灵”能有效防治西瓜枯萎病,灌根处理的防治效果可达80%以上。许佩等^[7]选用7种化学药剂,对西瓜疫病防治的速效性、持效性进行研究,认为23.4%双炔酰菌胺悬浮剂1000倍液的持效性与速效性表现优良。黄江远^[8]研究了4种杀菌剂防治西瓜疫病的田间药效,发现68.75%银法利和50%双工福玛的防效最佳,对已显病害部位的防效均达到90%左右,且持效期长。何烈干等^[9]同时对8种不同杀菌剂防治西瓜疫霉菌的田间药效进行分析,发现72%霜脲·锰锌、50%烯酰吗啉和68%精甲霜·锰锌对西瓜疫霉菌的田间防效最好。但筛选出适宜的防治药剂对于有效解决西瓜连作障碍仍显得非常重要。

我们以靖远县主栽西瓜品种林丰金牌10号为指示品种,选用5种不同药剂在靖远县多年连茬

旱砂西瓜田西瓜苗期进行灌根处理,比较分析了不同药剂对旱砂西瓜成活率、植株形态指标、叶片叶绿素和氮素含量、土传病害防效、折合产量和品质的影响,以期筛选出防治西瓜连作障碍的适宜药剂,为当地西瓜连作障碍的防治提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示品种为靖远县主栽西瓜品种林丰金牌10号,由林丰农业发展有限公司育成并提供。供试药剂有96%硫酸铜颗粒剂(天津市津绿宝农药制造有限公司生产)、1.8%辛菌胺醋酸盐水剂(陕西省蒲城美尔果农化有限责任公司生产)、2%中生·四霉素水剂(海利尔药业集团股份有限公司生产)、根腾菌剂(含哈茨木霉、枯草芽孢杆菌20亿/g,河南恒信农化有限公司生产)、高锰酸钾(河南华凯生物科技有限公司生产)。

1.2 试验地概况

试验设在白银市靖远县高湾镇砂河村赵岷社(N 36° 20' 23"、E 105° 5' 24")。试验区属山丘地带,当地平均海拔1936 m,年平均日照时数2700 h,无霜期180 d,气候干燥,年平均气温7℃,昼夜温差大。旱砂西瓜连作5 a。

1.3 试验方法

试验共设6个处理,分别为处理T1,96%硫酸铜颗粒剂500倍液灌根;处理T2,1.8%辛菌胺醋酸盐水剂800倍液灌根;处理T3,2%中生·四霉素水剂1000倍液灌根;处理T4,高锰酸钾500倍液灌根;处理T5,根腾菌剂600倍液灌根;处理T6(CK),清水对照。播种35 d后放苗时(5月15日)进行灌根处理,各药剂处理使用药剂量均为500 mL/株,清水对照为用等量清水灌根。试验采用随机区组排列,重复4次,小区面积160 m²。于2022年4月10日按株距1.0 m、行距2.0 m双排错行种植,每小区播种50株,4月16日出苗,8月5日采收。

1.4 测定指标及方法

灌根处理后 27 d (6 月 11 日), 田间调查统计各处理的植株存活率, 并参照《西瓜种质资源描述规范和数据标准》测量西瓜主蔓长、根长、根粗等形态指标^[10]。分别于 6 月 11 日、7 月 2 日 (灌根处理后 48 d) 测定旱砂西瓜叶片的叶绿素、氮素含量, 其中叶绿素含量采用 Dual PAM100 型便携式荧光测定仪测定, 氮素含量采用半微量凯氏定氮法测定。坐瓜初期、果实膨大期调查西瓜枯萎病和蔓枯病发病情况^[11-12], 并计算防效。西瓜成熟时按小区收获计产, 并对果实纵径、果实横径、果皮厚度(阴面、阳面)、单瓜重等指标进行测定, 同时用手持式折光仪测定果实中心糖、边糖含量。

1.5 数据分析

利用 Excel 2010 软件进行数据整理, 采用 R 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对旱砂西瓜植株存活率的影响

从图 1 可以看出, 各处理西瓜植株存活率均很高, 为 97%~99%, 其中以处理 T1、T3、T5 最高, 均达到 99%; 处理 T4、处理 T6 (CK) 的存活率居中, 均为 98%; 处理 T2 的存活率略低, 为 97%。表明不同药剂处理对西瓜植株存活率影响不大。

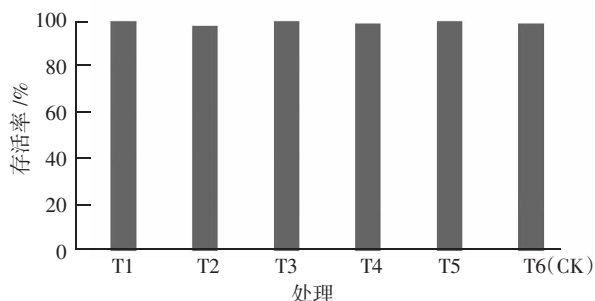


图 1 不同处理的西瓜植株存活率

2.2 不同处理对旱砂西瓜植株形态指标的影响

从表 1 可以看出, 不同处理的旱砂西瓜主蔓长介于 230.0~277.0 cm, 其中以处理 T5 最长, 为 277.0 cm, 较对照长 36.5 cm; 处理 T1 次之, 为 266.0 cm, 较对照长 25.5 cm; 处理 T3 居第 3 位, 为 247.5 cm, 较对照长 7.0 cm; 处理 T2、T4 主蔓长分别为 238.0、230.0 cm, 均短于对照。各处理间主蔓长差异均不显著。根长以处理 T1 最长, 为 32.0 cm, 较对照长 6.0 cm; 处理 T3 次之, 为 31.0 cm, 较对照长 5.0 cm; 处理 T2 的根长最短, 为

表 1 不同处理旱砂西瓜的植株形态指标

处理	主蔓长 /cm	根长 /cm	根粗 /mm
T1	266.0 a	32.0 a	14.0 a
T2	238.0 a	22.5 b	16.9 a
T3	247.5 a	31.0 ab	14.3 a
T4	230.0 a	27.0 ab	13.0 a
T5	277.0 a	28.0 ab	13.7 a
T6(CK)	240.5 a	26.0 ab	16.9 a

22.5 cm, 较对照短 3.5 cm; 其余处理 T4、处理 T5 较对照分别长 1.0、2.0 cm。根长除处理 T1 显著高于处理 T2 外, 其余各处理间均差异不显著。根粗以处理 T2 最粗, 与对照均为 16.9 mm, 其余处理较对照细 2.6~3.9 cm, 各处理间差异均不显著。说明不同药剂处理对旱砂西瓜形态指标的影响较小, 均不影响其正常生长发育。

2.3 不同处理对旱砂西瓜叶片叶绿素和氮素含量的影响

从表 2 可以看出, 随着生育进程的推进, 除处理 T1 外, 其余各处理旱砂西瓜叶片中的叶绿素含量逐渐升高。在灌根后 27 d (6 月 11 日), 不同处理的叶绿素含量均与对照差异不显著, 其中以处理 T5 最高, 为 50.8 mg/g, 较对照增加 4.0 mg/g; 处理 T4 最低, 为 42.2 mg/g, 较对照减少 4.6 mg/g。灌根后 48 d (7 月 2 日), 除处理 T1 叶绿素含量显著低于对照外, 其余处理间的叶绿素含量差异均不显著, 其中以处理 T2 最高, 为 54.9 mg/g, 较对照增加 2.7 mg/g; 处理 T1 最低, 为 40.1 mg/g, 较对照减少 12.1 mg/g。同时还可以看出, 除处理 T1 外, 各处理灌根后 48 d 时叶片的氮素含量均较灌根后 27 d 时增加, 说明旱砂西瓜随着生长发育利用氮素的效率在逐渐提高。灌根后 27 d, 处理 T5 与处理 T3、对照差异不显著, 与处理 T1、处理 T2、处理 T4 差异均显著; 其余各处理间差异均不

表 2 不同处理旱砂西瓜的叶片叶绿素和氮素含量

处理	叶绿素/(mg/g)		氮素/(g/kg)	
	6月11日	7月2日	6月11日	7月2日
T1	44.0 b	40.1 b	3.6 b	3.4 b
T2	44.0 b	54.9 a	3.6 b	4.4 a
T3	47.4 ab	52.4 a	3.9 ab	4.2 a
T4	42.2 b	48.2 ab	3.5 b	3.9 ab
T5	50.8 a	54.0 a	4.1 a	4.5 a
T6(CK)	46.8 ab	52.2 a	3.8 ab	4.5 a

显著, 其中以处理 T5 的叶片氮素含量最高, 为 4.1 g/kg, 较对照增加 0.3 g/kg; 处理 T4 最低, 为 3.5 g/kg, 较对照减少 0.3 g/kg。灌根后 48 d, 除处理 T1 叶片氮素含量显著低于对照外, 其余处理间差异均不显著, 其中以处理 T5、对照最高, 均为 4.5 g/kg; 处理 T1 最低, 为 3.4 g/kg, 较对照减少 1.1 g/kg。

2.4 不同处理对旱砂西瓜主要土传病害的防效

从表 3 可以看出, 5 个药剂处理对旱砂西瓜主要土传病害(西瓜枯萎病和蔓枯病)均具有一定的防效。对西瓜枯萎病的防效以处理 T2 最好, 达 62.99%; 处理 T5 次之, 为 58.44%; 处理 T4 最差, 仅 23.05%; 处理 T1、处理 T3 防效分别为 30.19%、40.58%。除处理 T2 与处理 T5 差异不显著外, 其余各处理间均差异显著。对西瓜蔓枯病的防效以处理 T2 最好, 达 68.32%; 处理 T3 次之, 为 61.90%; 处理 T4 最差, 仅为 25.93%; 处理 T1、处理 T5 防效分别为 34.92%、57.41%。处理 T2 与处理 T3 差异不显著, 与其余各处理均差异显著; 处理 T3 与处理 T5 差异不显著, 与处理 T1、处理 T4 差异显著; 处理 T1、处理 T4 间差异显著。可见, 1.8% 辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根对旱砂西瓜土传病害枯萎病和蔓枯病的防治效果较好, 而高锰酸钾 500 倍液灌根处理对旱砂西瓜土传病害枯萎病和蔓枯病的防治效果较差。

表 3 不同处理旱砂西瓜土传病害的防效

处理	西瓜枯萎病			西瓜蔓枯病		
	发病率 /%	病情 指数	防效 /%	发病率 /%	病情 指数	防效 /%
T1	15.4 b	11.4 d	30.19 c	15.3 b	12.6 bc	34.92 c
T2	9.3 c	21.5 b	62.99 a	10.9 c	10.1 c	68.32 a
T3	14.2 bc	18.3 c	40.58 b	11.0 c	10.5 c	61.90 ab
T4	15.9 b	23.7 b	23.05 d	17.4 ab	13.5 b	25.93 d
T5	11.5 c	12.8 d	58.44 a	13.5 bc	10.8 c	57.41 b
T6(CK)	18.3 a	30.8 a		19.5 a	17.0 a	

2.5 不同处理对旱砂西瓜果实主要性状及产量的影响

从表 4 可以看出, 不同处理的西瓜果实纵径、果实横径间无显著差异, 而果皮厚度、单瓜重、折合产量间有不同程度的差异。果实纵径以处理 T2 最大, 为 34.5 cm, 较对照增加 4.1 cm; 处理 T4 最小, 为 29.5 cm, 较对照减少 0.9 cm。果实横径以处理 T5 最大, 为 22.8 cm, 较对照增加 1.0 cm; 处理 T1 最小, 为 21.4 cm, 较对照减少 0.4 cm。阳面果皮厚度除处理 T4 低于对照外, 其余处理均高于对照, 增幅为 1.0 ~ 3.6 mm; 阴面果皮厚度除处理 T1、处理 T4 低于对照外, 其余处理均大高于对照, 增幅为 0.5 ~ 3.0 mm。单瓜重以处理 T5 最高, 为 10.0 kg, 较对照增加 2.2 kg; 处理 T4 最低, 为 6.7 kg, 较对照减少 1.1 kg。折合产量以处理 T5 最高, 为 62 244.00 kg/hm², 较对照增产 28.7%; 处理 T2、处理 T3 次之, 均为 58 187.25 kg/hm², 均较对照增产 20.3%; 处理 T1 居第 3 位, 为 48 984.75 kg/hm², 较对照增产 1.3%; 处理 T4 折合产量最低, 仅为 41 807.25 kg/hm², 较对照减产 13.5%。对产量结果进行方差分析的结果表明, 处理 T5 与处理 T2、处理 T3 差异不显著, 与其余处理均差异显著; 处理 T2、处理 T3 均与处理 T1、对照差异不显著, 但均与处理 T4 差异显著; 处理 T1 与对照差异不显著, 但均与处理 T4 差异显著。

2.6 不同处理对旱砂西瓜果实含糖量的影响

从图 2 可以看出, 各药剂处理的旱砂西瓜果实中心糖含量均高于对照, 其中以处理 T1 最高, 为 13.5%, 处理 T3、T5 次之, 中心糖含量均为 13.0%; 处理 T2、T4 中心糖含量较低, 均为 12.6%。除处理 T1 较对照差异达到显著水平外, 其余各处理间均差异不显著。同样, 各药剂处理的旱砂西瓜阳面边糖含量除处理 T3 低于对照外,

表 4 不同处理旱砂西瓜的产量性状及产量

处理	果实纵径 /cm	果实横径 /cm	果皮厚度(阳面) /mm	果实厚度(阴面) /mm	单瓜重 /kg	折合产量 /(kg/hm ²)	增产率 /%
T1	30.9 a	21.4 a	13.1 a	10.3 b	7.9 b	48 984.75 b	1.3
T2	34.5 a	22.7 a	10.5 bc	11.9 ab	9.3 ab	58 187.25 ab	20.3
T3	32.0 a	22.7 a	10.6 bc	11.0 ab	9.3 ab	58 187.25 ab	20.3
T4	29.5 a	21.5 a	9.2 c	9.4 b	6.7 c	41 807.25 c	-13.5
T5	34.0 a	22.8 a	12.8 ab	13.5 a	10.0 a	62 244.00 a	28.7
T6(CK)	30.4 a	21.8 a	9.5 c	10.5 b	7.8 b	48 359.25 b	

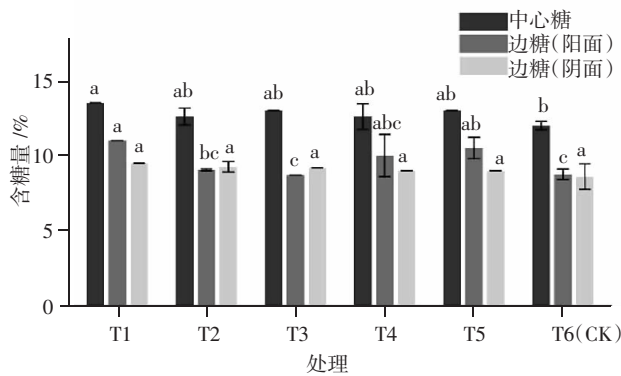


图 2 不同处理旱砂西瓜果实的含糖量

其余各处理均高于对照, 其中以处理 T1 最高, 为 11.0%。各药剂处理后的旱砂西瓜阴面边糖含量均高于对照, 其中也以处理 T1 最高, 为 9.2%。除处理 T2、T3 外, 其余处理的阳面边糖含量均高于阴面, 不同处理间阴面边糖含量无显著差异, 而阳面边糖含量有一定差异。不同处理的中心糖和边糖含量均以处理 T1 最高, 因此认为, 96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液灌根处理能明显增加西瓜的含糖量, 提高西瓜品质。

3 讨论与结论

砂田西瓜是甘肃靖远县的主要支柱产业, 随着种植面积的不断扩大和总耕地面积的限制, 重茬连作现象非常普遍, 连作障碍日益严重, 导致西瓜各种病害大面积发生, 造成了严重的经济损失^[13]。吕卫光^[14]研究认为, 枯萎病是西瓜连作的主要障碍因子, 随着连作次数的增加, 西瓜发病率与镰刀菌数量表现出明显的正相关, 西瓜连作 6 茬后, 尖孢镰刀菌的菌落数比第 1 茬土壤增加 7.6 倍, 西瓜枯萎病发病率达 58%。顾美玲等^[15]将咪鲜胺和啞菌酯, 啞菌噁唑和啞菌酯混配后, 对西瓜枯萎病防效达到 83.43% 以上; 刘峰^[16]通过田间调查发现, 生育期、种植密度、土肥状况、轮作制度以及温湿度均对西瓜枯萎病的发病率产生较大的影响, 25%咪鲜胺乳油、50%多·霉威可湿性粉剂防治西瓜枯萎病效果较好。

我们以靖远县主栽西瓜品种林丰金牌 10 号为指示品种, 选用 5 种不同药剂在靖远县多年连茬旱砂西瓜田苗期灌根处理。结果表明, 5 种药剂灌根处理对西瓜主蔓长、根长、根粗等植株形态指标均影响不大。96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液、2%中生·四霉素水剂 1 000 倍液、根腾菌剂 600 倍液

灌根处理旱砂西瓜的植株存活率最高, 均为 99%, 较对照喷清水高 1 个百分点。各药剂处理大都能使旱砂西瓜叶片的叶绿素含量和氮素含量随生育期推进有不同程度升高, 其中以 1.8%辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根处理旱砂西瓜叶片的叶绿素含量最高, 为 54.9 g/mg, 较对照喷清水增加 2.7 g/mg; 根腾菌剂 600 倍液灌根处理旱砂西瓜叶片的氮素含量最高, 为 4.5 g/kg, 与对照喷清水持平。1.8%辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根处理能有效防治旱砂西瓜土传病害枯萎病和蔓枯病, 且防治效果显著, 对枯萎病的防效达到 62.99%, 对蔓枯病的防效达到 68.32%。根腾菌剂 600 倍液灌根处理的旱砂西瓜折合产量最高, 为 62 244.00 kg/hm², 较对照喷清水增产 28.7%; 1.8%辛菌胺醋酸盐水剂 800 倍液灌根、2%中生·四霉素水剂 1 000 倍液次之, 均为 58 187.25 kg/hm², 均较对照喷清水增产 20.3%。郭松等^[17]认为, 硫酸铜钙等 4 种药剂对西瓜进行喷雾处理, 可提高叶绿素含量、增加根系活力、促进幼苗生长, 有利于西瓜的壮苗培育, 可有效地降低枯萎病的蔓延, 这与本研究结果基本一致。96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液灌根处理后旱砂西瓜果实中心糖含量最高, 为 13.5%, 阳面、阴面边糖含量也最高, 分别为 11.0%、9.2%。因此认为, 采用 96%硫酸铜颗粒剂 500 倍液、根腾菌剂 600 倍液进行灌根处理, 既能够显著防治砂田西瓜病害, 又能够提高旱砂西瓜产量和品质, 并且防治成本较低, 效果较好。

微生物菌肥具有改善土壤理化性质和微生物群落结构、增加土壤肥力、增强植物对养分的吸收、提高作物的抗病能力等多种功能^[18-22]。根腾菌剂作为新一代生物菌剂, 枯草芽孢杆菌等有益菌群含量达到 20 亿 /g 以上, 能够提高土壤有益菌群比例。在本试验中, 采用根腾菌剂 600 倍液灌根处理对西瓜枯萎病防效达到 58.44%, 这是因为芽孢杆菌和木霉菌繁殖速度快、生命力强, 并能产生有机酸、酶以及抗菌肽等丰富的代谢物, 对植株具有促生以及对病原菌具有寄生作用^[23-26]。

化学药剂的大量使用造成瓜果和土壤中的农药残留增加, 影响消费者身体健康, 破坏生态环境。从保护生态环境、增加农民收入、保障食品安全的角度出发, 采用增施有机肥, 选用抗病品

种, 合理嫁接技术、适宜的微生物菌剂等综合手段, 将是今后缓解西瓜连作障碍的重点方向。

参考文献:

- [1] 薛亮, 马忠明, 杜少平. 连作对砂田土壤质量及西瓜产量与品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2011(6): 5-8.
- [2] 杨万邦, 王晓媛, 杜慧莹, 等. 不同嫁接砧木对旱砂田西瓜生长及品质和产量的影响[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(2): 119-123.
- [3] 杜少平, 唐超男, 马忠明, 等. 不同微生物菌剂对旱砂田西瓜生长和微生物区系的影响[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(1): 57-61.
- [4] SINGH J S, RAGHUBANSHI A S, SRIVASTAVA S C. Microbial biomass act as a source of plant nutrients in dry tropical forest stand savanna[J]. Nature, 1989, 338: 499-500.
- [5] 魏孔丽, 谢放, 陈京津. 土壤质量的生物学指标研究综述[J]. 甘肃农业科技, 2009(12): 31-34.
- [6] 张志强. 西瓜重茬抗病增产灵对西瓜枯萎病的防治效果技术研究[J]. 现代农业, 2020(1): 33.
- [7] 许佩, 何振华, 赵铭. 西瓜疫病高效防治药剂筛选试验[J]. 长江蔬菜, 2020(2): 71-73.
- [8] 黄江远. 几种杀菌剂防治西瓜疫病田间药效试验[J]. 农业与技术, 2016, 36(9): 100-101.
- [9] 何烈干, 马辉刚, 古勤生. 8种杀菌剂对西瓜疫霉菌的毒力测定和田间药效试验[J]. 江西农业学报, 2012, 24(6): 67-69.
- [10] 马双武, 刘君璞. 西瓜种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [11] 郭珠, 张瑞雪, 张会龙, 等. 木霉菌防治西瓜枯萎病效果试验[J]. 现代农村科技, 2022(5): 56.
- [12] 芮法富, 孙明伟, 马洪涛, 等. 甲壳素对日光温室西瓜蔓枯病及品质的影响[J]. 现代农业科技, 2021(3): 110-111; 115.
- [13] 徐秀兰, 宋顺华, 耿丽华. 种子处理对西瓜出苗率和幼苗长势的影响[J]. 中国瓜菜, 2014, 27(6): 15-17.
- [14] 吕卫光. 上海市郊西瓜连作障碍成因及应用生物有机肥进行防治的研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2008.
- [15] 顾美玲, 白雪, 孙蕾, 等. 防治西瓜枯萎病药剂配方筛选及盆栽防效测定[J]. 吉林农业大学学报, 2020, 42(3): 280-285.
- [16] 刘峰. 西瓜枯萎病的流行原因分析及药剂防效试验研究[J]. 上海蔬菜, 2019(6): 52-53; 63.
- [17] 郭松, 刘声锋, 董瑞, 等. 防治压砂西瓜枯萎病的药剂筛选研究[J]. 中国农学通报, 2018, 34(7): 157-160.
- [18] 王涛, 乔卫花, 李玉奇, 等. 轮作和微生物菌肥对黄瓜连作土壤理化性状及生物活性的影响[J]. 土壤通报, 2011, 42(3): 578-583.
- [19] 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, 27(3): 829-837.
- [20] LANG J, HU J, RAN W, et al. Control of cotton Verticillium wilt and fungal diversity of rhizosphere soils by bio-organic fertilizer[J]. Biology & Fertility of Soils, 2012, 48(2): 191-203.
- [21] ANSARI R A, MAHMOOD I. Optimization of organic and bio-organic fertilizers on soil properties and growth of pigeon pea[J]. Scientia Horticulturae, 2017, 226: 1-9.
- [22] 袁玉娟, 胡江, 凌宁. 施用不同生物有机肥对连作黄瓜枯萎病防治效果及其机理初探[J]. 植物营养与肥料学报, 2014, 20(2): 372-379.
- [23] 何延静, 刘海明, 胡洪波, 等. 一株拮抗辣椒疫霉的假单胞菌的分离与鉴定[J]. 微生物学报, 2006, 46(4): 516-521.
- [24] 韩长志. 植物病原拮抗菌木霉属真菌的研究进展[J]. 江苏农业学报, 2016, 32(4): 946-952.
- [25] 李松鹏, 崔琳琳, 程家森, 等. 两株哈茨木霉菌株防治水稻纹枯病及促进水稻生长的潜力研究[J]. 植物病理学报, 2018, 48(1): 98-107.
- [26] 覃柳燕, 郭成林, 黄素梅, 等. 棘孢木霉菌株 PZ6 对香蕉促生效应及枯萎病室内防效的影响[J]. 南方农业学报, 2017, 48(2): 277-283.