

河套灌区番茄脐腐病的发生与防治

耿桂俊^{1,2}, 李 曼³, 董文娟³, 边利军⁴, 杜社妮^{5,6}

(1. 中国科学院 教育部水土保持与生态环境研究中心, 陕西 杨凌 712100; 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100190;

3. 内蒙古农业大学 农学系, 内蒙古 呼和浩特 010019; 4. 乌兰布和灌域管理局沙区灌溉试验站, 内蒙古 磴口 015200;

5. 中国科学院 水利部水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 6. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 河套灌区番茄脐腐病发生较重, 主要原因是番茄开花坐果后不再灌水, 不能满足番茄正常生长的水分需求; 施肥以化肥为主, 重施氮肥, 少施磷钾肥, 不施钙肥, 导致植株缺钙; 河套灌区土壤盐渍化较高, 生产中存在连茬、耕作管理粗放等。防治番茄脐腐病应从水分均衡供应、垄沟种植、增施有机肥、减施化肥和叶面补钙等方面着手。

关键词: 番茄脐腐病; 土壤水分; 有机肥; 钙肥

中图分类号: S 436.412.1⁺9 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2010)02-0185-03

番茄(*Solanum lycopersicum*)原产于中美洲和南美洲, 是番茄亚属的多年生草本植物, 又称西红柿、洋柿子, 作为茄果类蔬菜在全世界广泛种植。内蒙古河套灌区光热资源丰富, 是我国最大的一首制自流灌区, 是继新疆之后我国第二大番茄生产基地。2008、2009年巴彦淖尔市番茄栽培面积分别达 2.97×10^4 、 3.0×10^4 hm², 产量分别达 2.20×10^6 、 2.475×10^6 t, 总收入达 75 亿元, 农民人均番茄收入达 750 元。番茄已成为河套灌区种植业增长最快的产业。由于生产规模的不断扩大和土壤盐渍化, 河套灌区番茄脐腐病(*Blossom end rot*, BER)普遍发生, 减产在 10.0%~15.0%, 有的高达 30.0%。防治番茄脐腐病是生产中急需解决的问题。

1 发病症状

番茄脐腐病又称蒂腐病、顶腐病, 病斑发生于幼果脐部, 即花器残余部及其附近, 故称脐腐病^[1-4]。发病期主要在幼果膨大期, 以脐部向下、见不到太阳的第 1、2 穗的果实发病较多, 且同一花序的果实几乎同时发病, 这些果实往往长不大, 发硬, 提早变红。发病初期幼果脐部出现水浸状斑点, 以后逐渐扩大, 致使果实顶部凹陷、变褐。病斑直径通常为 1.0~2.0 cm, 严重时可扩展到半个果实上, 病部黑色, 呈显著扁平状。干燥时病部为

革质, 潮湿时表面生出各种霉层, 常为绿色、粉红色及黑色。这些霉层均为腐生真菌, 而不是该病的病原。发病植株表现为生长缓慢, 叶片褪绿, 果实发育不良, 结果数量减少。

2 发病原因

2.1 水分供应不平衡

番茄脐腐病属于生理病害, 水分供应失调是导致脐腐病发生的主要原因。番茄在花期至坐果期水分供应不均或不稳定, 尤其雨后干旱, 或前期灌水过多, 后期不灌水时, 叶片蒸腾消耗增大而土壤水分缺乏, 导致叶片争夺果实水分, 当果实、果脐部的水分被叶片夺走时, 果实大量失水, 导致其生长发育受阻, 形成脐腐。河套灌区番茄栽培多为平畦, 结果后多平铺于地面。河套灌区地下水位、土壤盐渍化程度较高, 为了防止土壤盐渍化及潮湿、暴雨等造成的番茄腐烂, 仅在番茄栽植时及坐果期各灌溉 1 次, 坐果后不再灌溉。番茄开花坐果期为 6~7 月, 气温高, 番茄蒸腾消耗量较大, 而河套灌区年降水量为 120 mm, 番茄速长期降水量多为 20~30 mm, 满足不了番茄正常生长的需求, 影响了植株对水分、养分的正常吸收, 造成叶片争夺果实水分, 导致脐腐病发生。

2.2 缺钙

钙在作物体内主要在营养器官或较老的组织中, 是一个在体内不易移动的元素, 不能从较老的组织向较幼嫩的器官中转移, 因此缺钙症状往往发生在根尖、顶芽及生殖器官, 表现为根短小, 茎及根尖分生组织细胞逐渐腐烂而死亡, 生殖器官常出现不结实或结实不良。钙在植物体内属难移动性的元素, 也是植物缺钙, 即坏果率高的原因。

番茄缺钙表现的特定部位是果脐。番茄脐腐病是

第一作者简介: 耿桂俊(1984—), 男, 山东寿光人, 在读硕士, 现主要从事农业生态方面的研究工作。E-mail: genggj001@163.com。

通讯作者: 杜社妮(1966—), 女, 助理研究员, 现主要从事蔬菜栽培方面的研究工作。

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BAD88B04; 2006BAD09B07; 2006BAJ10B06)。

收稿日期: 2009-09-20

番茄生理严重缺钙所引起的次生症状。钙在番茄体内运输的主要动力是蒸腾拉力, 果脐是番茄蒸腾作用最弱的部位。当土壤水分供应不足, 番茄蒸腾减弱时钙不易运输到脐部而易造成脐部缺钙。当果实含钙量低于0.2%时, 致使脐部细胞生理紊乱, 失去控制水分能力而发生坏死, 形成脐腐。

河套灌区在番茄速长期(6月中旬)停止灌溉, 由于降水量不能满足番茄的正常生长, 一方面造成叶片争夺水分, 导致输入果实的钙减少, 另一方面影响番茄根系对钙的吸收, 造成缺钙。

河套灌区土壤为灌淤土, 土壤较黏, 总盐浓度较高, 盐渍化较重, 土壤中的钾离子(K^+)、钠离子(Na^+)、铵离子(NH_4^+)、镁(Mg^{2+})等阳离子多, 往往影响根系对水分和养分的吸收, 特别是影响钙的吸收, 易引起脐腐病的发生。一般情况下土壤盐渍化越高脐腐病越重。

2.3 施肥不均衡

番茄是喜钙作物, 而生产中却不注重钙肥的施用, 这是番茄脐腐病近年来频繁发生的原因之一。施用碳酸铵、尿素和磷酸铵等肥料, 土壤溶液中的钙离子容易与碳酸根离子、磷酸根离子发生反应, 结合成难溶于水的碳酸盐及磷酸盐, 难以被植株吸收利用; 铵态氮肥施用过多, 土壤溶液中铵离子浓度偏高, 直接影响植株对钙离子的吸收。多数的情况下土壤不缺钙, 主要是氮肥等化学肥料施用过多, 使土壤溶液过浓, 钙素吸收受到影响而发病; 施用未腐熟的有机肥料或施肥过多引起烧根, 影响水分的正常吸收, 以及偏施氮肥造成植株生长过旺, 耗水量过大, 突遇干旱, 都会促进脐腐病的发生。

河套平原番茄生产中普遍存在少施或不施有机肥而单施化肥, 而单施化肥又偏施、重施氮肥, 少施磷钾肥, 不施钙肥, 因此脐腐病发生较重。

2.4 其它

河套灌区番茄种植面积较大, 存在着连茬现象, 造成病虫害增多而土壤中番茄所需营养相对减少, 尤其是钙离子低于临界值易导致病害发生。河套灌区番茄栽培不整枝、疏叶, 对病果也不摘除, 过多消耗根系吸收的水分和养分。

3 防治措施

土壤干湿不均, 水分供应不协调导致植株缺钙是形成番茄脐腐病发生的主要原因, 防治番茄脐腐病应以农业措施为主。

3.1 农业防治

3.1.1 水分管理与垄沟覆膜栽培 经常保持土壤湿润是防治番茄脐腐病的最佳方法。苗期、开花期水分供应充足而结果期、果实膨大期缺水最易引起番茄脐腐病的发生。结果期应注意水分均衡供应, 特别在初夏温度急剧上升时, 注意适时灌水。生长期遇高温干旱需小水

勤浇; 遇涝时应及时排除田间积水, 保证土壤水分既不能缺少又不能过多。灌水应在早晨或傍晚进行。河套灌区土壤盐渍化程度高, 采用垄沟覆膜栽培, 可防止灌溉后土壤盐分上升和保证土壤水分的均匀性, 并可及时排水, 防止潮湿、暴雨造成的涝灾, 促进番茄健壮生长, 减少脐腐病的发生。采用垄沟覆膜栽培可根据土壤墒情及时灌溉, 改变坐果期后不灌溉的不良作法。

3.1.2 养分管理 番茄对钾、钙、镁的需求量比较大, 尤其是在果实膨大期。番茄对钾、钙、镁等的需求量为钾>钙>氮>磷>镁。增施有机肥, 既可改善土壤结构, 为根系生长发育创造良好条件, 提高番茄的吸收能力, 又能增加土壤微生物群体数量, 加快难溶性钙盐及其它养分的分解, 提高土壤溶液中的养分含量, 减少盐渍化的发生。尤其是减施或停施含有磷酸根、碳酸根一类的化肥。将普钙或钙镁磷肥与有机肥混沤一段时间施入大田, 不但可降低土壤钙离子与磷酸根离子、碳酸根离子结合的机率, 同时还能为植株生长发育提供必需的其它养分。过量施氮、大水大氮会造成植株徒长, 易造成钙吸收不足和运输困难。追肥以氮钾肥为主, 注意肥水结合, 追肥分第1穗果实膨大期的催果肥; 第2、3穗果实膨大期的壮果肥, 共追施3~4次。采用少量多餐的铵态氮肥追施方法, 可降低土壤溶液中铵离子浓度, 提高根系吸收钙的能力。钙在植物体内的吸收、运输, 不论是从根部还是从根外都很缓慢, 而且大部分滞留在施钙部位的附近。钙在番茄营养中占有较大比例, 且在整个生长发育过程中都需要。番茄对钙的吸收从花期开始一直呈上升趋势, 随生长期而缓慢增长, 吸收高峰期分别在花期、盛果期和果实膨大期, 一直到成熟期。补钙要直接喷到果实上, 才可促进钙的利用。定植后可用1%普钙溶液或0.5%硝酸钙溶液喷洒叶面, 5~7 d喷1次, 连喷2~3次, 可防止缓苗期植株体内钙量不足影响新根生长发育。番茄坐果后1个月内是吸收钙的关键时期, 用1.0%过磷酸钙, 或0.1%氯化钙, 或0.1%硝酸钙进行根外追肥。盛果期后根系衰弱吸肥能力下降, 喷施磷酸二氢钾、硝酸钙、硼砂和尿素等成分的水溶液, 利于后期壮株壮果, 减少脐腐病的发生。用氯化钙及硝酸钙时, 不可与含硫的农药及盐(如磷酸二氢钾)混用, 以免产生沉淀。

3.1.3 培育壮苗 选择高产、优质、多抗、广适的品种, 尤其是对土壤溶液中钙离子偏少不十分敏感的品种作主栽品种, 可减少脐腐病的发生。一般情况下果皮比较光滑、果实较尖的品种抗病性较强。选用未种过茄果类蔬菜的肥沃土壤与适量有机肥及含钙量高的肥料混匀作育苗床土, 使植株从幼苗起就不缺钙, 并及时分苗, 培育出根系发达、茎秆健壮的幼苗。苗床施肥施用有机肥加化肥, 化肥要控氮增磷, 磷肥以普钙或钙镁磷肥为主。

3.1.4 其它措施 适当整枝和疏叶,减少水分过量蒸腾。在开花结果后,及时摘除枯死花蒂和病果,减少植株水分消耗。采用地膜覆盖,保持土壤水分相对稳定,土壤中钙质养分淋失。使用遮阳网覆盖,减少植株水分过分的蒸腾,防治脐腐病。避免与茄科类作物如辣椒、茄子、烤烟及番茄重茬种植。

3.2 化学防治

第1穗果坐果时或定植后15 d施用0.2%脐腐灵1号或脐腐宁1小袋,兑水60 kg 喷湿植株,隔10~15 d喷

1次,共防3~4次。

参考文献

- [1] 鄢圣芝.叶面喷钙对番茄脐腐病的防治研究[J].湖北农业科学,2000(4):45-47.
- [2] 陈黎明,张树民,李传仁,等.番茄脐腐病发生原因及防治措施[J].农业与技术,2009,29(1):119-121.
- [3] 陈黎明,邹明娟,张玲.番茄施用钙肥防治脐腐病效果的研究及动态[J].农业与技术,2007,27(5):75-76.
- [4] 庄福升.番茄青枯病和脐腐病的综合防治技术[J].植物医生,2007,20(4):16-17.

The Occurrence and Control of Navel Rot of Tomato in Hetao Irrigation District

GENG Gui-jun^{1,2}, LI Man³, DONG Wen-juan³, BIAN Li-jun⁴, DU She-ni^{5,6}

(1. Research Center of Soil and Water Conservation and Ecological Environment, Ministry of Education and Chinese Academy of Sciences, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3. College of Agronomy, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010019; 4. Sandy Area Irrigation Experiment Station, Ulanbuh Irrigation Field Administration, Dengkou, Inner Mongolia 015200; 5. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 12100; 6. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Agricultural and Forestry University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shanxi 712100)

Abstract: The main reason of navel rot of tomato serious occurrence in Hetao irrigation district were: no irrigation after flowering and fruit setting that could not meet the water demand for tomato normal growth; fertilization with chemical fertilizer-based, heavy application nitrogenous fertilizers, less application phosphate fertilizers and potassium fertilizers, and without application calcium fertilizers, that resulting in tomato calcium deficiency. Besides these, there were higher soil salinization, continuous cropping, and tillage management extensive. Control navel rot of tomato should proceed from balanced supply of water, furrow planting, application of organic fertilizer, reducing fertilizer and foliar calcium and other aspects.

Key words: navel rot of tomato; soil moisture; organic fertilizer; calcium fertilizer

防治生姜腐烂病五法

生姜腐烂病又称姜瘟病,根、茎、叶均可发病。发病初期,叶片呈凋萎状,由下而上变成枯黄色,最后全株下垂枯死,迅速蔓延到全田。受害根茎部病斑先呈水渍状,黄褐色,内部组织逐渐软化腐烂,挤压病部流出灰白色、米水状汁液,有臭味,最后仅剩外表皮。姜株根部感病后也呈淡黄褐色,后期全部腐烂,地上茎被害,呈暗紫色,内部组织变褐腐烂,残留纤维。病姜发病后期,地上部植株凋萎枯黄死,茎秆失去支撑力,易从基部倒伏。

生姜腐烂病是细菌性病害,高温多雨利于病菌的生长、繁殖和侵入。当植株生长不良,且遇25℃以上气温伴有降雨时,该病蔓延迅速,短时间内致大量植株死亡。另外,土质粘重、缺肥、排灌条件

生姜腐烂病主要靠姜种、土壤、肥料和浇水传播。带病种姜是初侵染源,也是远距离传播的主要途径。病残体落入土壤使土壤带菌,连作时发病早、发病重。施用带病菌的有机肥或灌溉带病菌的水会加剧病害发生。

1 建无病留种田。生姜收获时,在姜田严格选留种姜,凡有病姜症状的姜块均不可作种用。种姜宜在初霜前收获,以防冻害。

2 轮作、间作套种。实行轮作换茬,切忌连作,前茬最好是粮食作物或葱蒜类蔬菜。实行姜蒜套作,利用大蒜对生姜腐烂病菌的拮抗作用,有效防止生姜腐烂病的发生。

3 选用抗病品种,种姜消毒。生姜品种不同,抗病性也不同。应选用抗病性强的品

差、植株生长不良、连作、地下害虫危害时可加重病害。

种,如莱芜生姜、安丘大姜等。种植前,将掰开的姜块在20%草木灰溶液中浸泡10~20 min,或在300倍姜瘟宁溶液中浸泡30 min,防病效果较好。

4 选地消毒。生姜腐烂病的病菌可在土壤中存活2 a以上,选3 a未种姜的地块最好。播种前,结合犁耙地667 m²用5~10 kg生石灰均匀撒入田间,通过翻耙使石灰充分与土壤接触;或用北农绿享土壤杀菌剂兑水直接对土壤喷雾。播前10 d左右,用50%代森铵200倍溶液全田泼浇,第2天耕翻整地备播。都可起到杀菌消毒作用。

5 药剂防治。齐苗期,用78%姜瘟宁300倍液灌根。发现病株时及时拔除,在穴内撒石灰杀菌,将病株带出远离姜田深埋或焚烧。发病初期,用克枯星800倍加农用链霉素1000倍液喷茎叶及顺垄浇灌,生姜培土前再喷茎叶和灌根1次。