

陕北丘陵沟壑区“山地苹果”园保水剂应用技术

白岗栓¹,邹超煜¹,宋日权²,韩绥平²

(1.西北农林科技大学水土保持研究所,陕西 杨凌 712100;2.内蒙古自治区水利科学研究院,内蒙古 呼和浩特 010020)

保水剂是继农药、化肥、地膜之后最易被广大农业生产者接受的第四个农用化学合成产品。保水剂在土壤中能够吸收、保存几百倍甚至上千倍的水分,且吸收、保存的水分可缓慢释放于土壤中,供作物吸收利用。保水剂无毒、无残留、无污染^[1-12],在果树生产中可拌土育苗,提高出苗率;可蘸根保湿,减少苗木运输中的水分散失;也可施于定值穴,提高苗木移栽成活率。保水剂混施于果园,不但可改善土壤通透性,提高土壤水分^[13],提高果实产量,而且可减少地表径流,减少土壤侵蚀,维持良好的果园生态环境。陕北丘陵沟壑区地形破碎,沟壑纵横,“山地苹果”园多建立在坡地上,无灌溉水源,3-6月份的干旱及7-9月份的水土流失严重抑制了陕北丘陵沟壑区“山地苹果”的发展。“山地苹果”园施用保水剂,可吸收、储藏土壤水分,达到“秋雨春用”。为了提高“山地苹果”园的经济产值,促进保水剂的应用推广,根据相关文献及生产经验^[14],提出陕北丘陵沟壑区“山地苹果”园保水剂应用技术。

1 应用区域

陕北丘陵沟壑区年降水量多为400~550 mm,对于年降水量超过600 mm的区域,施用保水剂效果往往不明显,对于年降水量低于400 mm的地区,应结合灌溉施用保水剂,才能得到良好效果。保水剂主要应用于年降水量为400~550 mm的雨养农业区。

2 施用方法

根据果园密度、覆盖度及树冠大小、树龄等,

保水剂可采用穴施和全园混施。

2.1 穴施

幼龄果园和密植果园,结合春季追肥、秋施基肥,保水剂可采用穴施。稀植果园(密度低于600株·hm⁻²)在春季追肥、雨季前、秋施基肥时,保水剂均可采用穴施。

穴施是在树冠外围投影下挖深20 cm、宽20 cm、长50 cm的施肥穴,结果树4~6个,幼树2~3个,春季若追施的化肥为尿素,保水剂与尿素混匀后可同时施入土壤;若施入的化肥为磷酸二铵、碳酸氢铵、硝酸钾、过磷酸钙等含有铵、钾、钙等阳离子的化肥,应先将化肥施入,盖一层土后再在施肥层之上施入保水剂。秋季穴施基肥时,若基肥为农家肥或尿素,可将保水剂与农家肥或尿素混匀后直接施入土壤;若基肥为含铵、钾、钙等阳离子的化肥,应将保水剂与化肥分开施入,通常先施入化肥,然后施入保水剂,避免二者混合施入土壤。

2.2 全园混施

果树密度为600株·hm²以上,果园覆盖度达到50%以上的结果园,雨季前施用保水剂时先清除杂草,然后全园均匀撒施保水剂,最后用小型翻耕机将保水剂翻入0~20 cm土层中。

2.3 施入深度

陕北丘陵沟壑区为雨养果园,苹果根系主要分布于10~40 cm土层。若保水剂施入较深,当降雨量较小时,雨水不能渗入到施入层,保水剂则不能吸收、保存水分,从而难以提高土壤水分;若施入过浅,上层土壤会保持较多的水分,由于果树根系具有向水性,会造成果树根系上移并集中分布于表层土壤,减弱果树的抗逆性,遭遇大风时易倒伏;同时保水剂施入过浅,还会因阳光照射,加快保水剂的降解速度,缩短保水剂的使用寿命。保水剂吸附、保持的水分不会自动外溢渗透到土壤中,只有把保水剂施入果树根系分布的主要土

收稿日期:2015-01-21

基金项目:水利部科技推广资助项目(TG1403);国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2011BAD31B05、2011BAD29B03)

第一作者简介:白岗栓(1965-),男,陕西省富平县人,硕士,研究员,从事果树栽培及农田生态方面的研究。E-mail:gshb@nwsuaf.edu.cn.

层,才能被果树根系充分吸收、利用。根据陕北丘陵沟壑区的降水特征及“山地苹果”树根系分布特性,保水剂通常应施入到 5~20 cm 土层中。

2.4 施入方式

雨季前或土壤水分含量较高时(手握土壤时可成团,碰后可散开,表明土壤含水量约为田间持水量的 75%左右),可直接将保水剂施入土壤。若土壤水分含量较低(手握土壤时不能成团),则需先浸泡保水剂,使其吸足水呈凝胶状后再施入土壤,也可在施入保水剂后及时补充灌溉。当土壤水分含量较低时,施入的干保水剂会吸附一定量的土壤水分,不利于果树根系从土壤中吸取水分,存在与果树根系争夺土壤水分的现象;干保水剂在土壤中吸水膨胀时会受到周边土壤的压力,会降低其吸水能力;而浸泡后的保水剂施入土壤后释水收缩,可增大土壤孔隙度,改善土壤通透性,提供保水剂再遇水、再膨胀的有效空间。

3 施用量

保水剂的施用量应根据树体大小及产量确定。幼树、未挂果树,大多株施 20~30 g,约为 15.0~22.5 kg·hm⁻²,结果树大多株施 75~150 g,约为 67.5~90.0 kg·hm⁻²。

4 施用时期

从萌芽、开花坐果到新稍快速生长是苹果树根系生长的第一次高峰。苹果树根系生长的第二个高峰为果实采前膨大期到落叶期,大多数品种为 9 月中下旬至 10 月下旬或 11 月上旬。果树根系生长高峰期往往为土壤水分敏感期,水分缺乏往往会影响果树的正常生长。

4.1 春季

春季是陕北丘陵沟壑区的干旱时期,同时也是苹果根系的水分敏感时期。春季施用保水剂必须根据土壤水分状况或天气预报来确定。当土壤水分含量较高或有小到中雨或中雨以上降水时,才能施入保水剂,否则施入后需补充灌溉或先浸泡保水剂,然后再施入土壤。春季幼树、结果树均可施用保水剂。

4.2 雨季前

陕北丘陵沟壑区分明显的雨季及早季,在雨季(7-9 月)来临采前将保水剂撒施于地表并进行翻耕,可促使保水剂在雨季吸收、保持大量的土壤水分,同时可减少果园水土流失。挂果园主要在

雨季前施用保水剂,但幼龄果园不宜在雨季前施用,否则会造成幼龄果园土壤水分含量偏高,造成幼树秋稍旺长,降低幼树的越冬能力。

4.3 秋季

陕北丘陵沟壑区果实采收后根系生长量大,土壤水分含量较高,结合秋施基肥,幼龄园、稀植园可将保水剂穴施于土壤中。密植园则可将保水剂全园撒施,然后翻耕,混施于土壤中。

保水剂在土壤中的应用寿命多为 2~3 a,无论是春季、秋季或雨季前,2 年内仅需施入 1 次保水剂。若第 2 年需施入保水剂,施入量可减少一半。

5 保水剂的保存

保水剂遇光会降解,会缩短使用寿命,应避光保存。保水剂可吸收空气中的水蒸气,易吸湿返潮,降低保水剂的吸水能力,且细菌会在潮湿的保水剂中繁殖,使保水剂发霉、变质,故储放保水剂的库房应保持通风干燥。

一般状况下保水剂都装于防潮的密封袋中。农业生产中施用保水剂时若整袋未用完,一定要密封好开口,以防受潮变质。

6 注意事项

保水剂本身不含水分,只有在一定的降水、灌溉等条件下,保水剂与水分接触,才能充分吸收水分,才能有保水、保肥的作用。施用保水剂应注意几点问题。

6.1 土壤类型

陕北黄土丘陵沟壑区土壤主要为黄绵土和沙黄土,这两种土壤均为壤土或轻壤土,土体疏松,通透性强,在春季、雨季前及秋季均可施用保水剂,不会因保水剂吸水过多而造成涝渍化,影响苹果生长。对于五花土、老红土、褐土等粘性土壤,最好在雨季快结束时施用保水剂,吸收保存的土壤水分可在春季供果树根系吸收利用;粘性土壤秋季施用保水剂时应选用吸水量较小、寿命较长或吸水量较大、寿命较短的保水剂,以防雨季吸水过多,造成土壤水分含量过高,影响土壤通透性和果树生长。

对于保水保肥能力强、土层深厚的黏土或壤土地,保水剂应适量少施;对于保水保肥能力弱、土层浅的沙土地、瘠薄地,保水剂应适量多施。当土壤含水量较低时,应先浸泡保水剂,待其吸足水

后再施入土壤。

6.2 生长期

春季是苹果树萌芽、开花、坐果及新梢快速生长期,同时也是陕北黄土丘陵沟壑区的干旱时期和苹果树水分敏感时期,此期应根据土壤墒情及天气预报,在土壤水分含量较高或降雨前及时施用保水剂,以促进“山地苹果”的正常生长。果实着色期的适当干旱,可促进果面光滑,色泽鲜艳,若土壤水分过多,枝条、叶片生长旺盛,对果实着色不利,且易引起果实开裂,故此期可少施或不施保水剂。秋季土壤水分过多,会引起幼树贪青疯长,枝条成熟度差,延迟落叶及休眠,降低幼龄果树的抗逆性,应适当少施或不施保水剂。

6.3 保水剂种类选择

保水剂可分为两大类,一类是丙烯酰胺-丙烯酸盐类,有聚丙烯酰胺、聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、聚丙烯酸铵等;另一类是淀粉接枝丙烯酸盐类。不同种类的保水剂,其吸水量、吸水速率、使用寿命均不一致,应根据不同保水剂的特性和生产需求,选用不同种类的保水剂,如在苗木运输中用于蘸泥浆的应选用吸水量大、寿命短的;果园春季施用时应选用寿命长的。通常情况下保水剂的颗粒越小,吸水速率越大,吸水量越大,但寿命越短。在陕北丘陵沟壑区对于寿命长的保水剂,可 2 a 施一次;对于寿命短的保水剂,可 1 a 施一次。吸水量大的保水剂可适当少施,吸水量较小的可适当多施。

农林生产中应选择土壤中吸水倍率为 200~400 的胺类、钾聚合物类保水剂,不能施用钠离子型保水剂,否则易造成土壤钠离子含量过高,造成土壤盐碱化。沙土土壤保水性差,应选用颗粒较小、吸水量大的保水剂,粘土和壤土保水性强,土壤通透性差,应选用颗粒较大的保水剂,以便在其“吸水膨胀-释水收缩”过程中改善土壤通透性。颗粒状保水剂的通透性强、寿命长,适合于拌土使用;粉末状保水剂吸水倍率高,若与土壤搅拌不均,易造成局部土壤水分含量过高,降低土壤透气性,易造成苗木根系腐烂。粉末状保水剂适合于种子包衣或蘸根。

6.4 与化肥的混用

保水剂含有大量的带负电荷的酰胺基或羧

基,钾、钙、铵等阳离子可与酰胺基或羧基结合,减弱保水剂的吸水能力,故保水剂不能与含有钾、钙、铵等阳离子的化肥直接混合施用,应与这类化肥分开,分别施入土壤。

6.5 均匀度

保水剂的吸水性较强,施用时若与土壤搅拌不均匀,过少的地方起不到抗旱保水的作用,过多的地方则会产生糊状凝胶(特别是粉状保水剂),使土壤含水量过高,土壤通透性降低,易造成果树根系腐烂,影响果树生长。

参考文献:

- [1] 白文波,宋吉青,李茂松,等.保水剂对土壤水分垂直入渗特征的影响[J].农业工程学报,2009,25(2):18-23.
- [2] Woodhouse J,Johnson M S. Effect of super absorbent polymers on survival and growth of crop seedlings[J]. Agricultural Water Management,1991,20(3): 63-70.
- [3] Akhter J,Mahmood K,Malik K A. Effects of hydrogel amendment on water storage of sandy loam and loam soil and seedling growth of barley, wheat and chickpea[J]. Plant, Soil and Environment,2004,50(10): 463-469.
- [4] 杜社妮,白岗栓,赵世伟,等.沃特和 PAM 保水剂对土壤水分及马铃薯生长的影响研究[J].农业工程学报,2007,23(8):72-79.
- [5] 杨永辉,吴普特,吴继承,等.保水剂对冬小麦不同生育阶段土壤水分及利用的影响[J].农业工程学报,2010,26(12): 19-26.
- [6] 苟春林,王新爱,李永胜,等.保水剂与氮肥的相互影响及节水保肥效果[J].中国农业科学,2011,44(19): 4015-4021.
- [7] 闫永利,于健,魏占民,等.土壤特性对保水剂吸水性能的影响[J].农业工程学报,2007,23(7):76-79.
- [8] 廖人宽,杨培岭,任树梅.高吸水树脂保水剂提高肥效及减少农业面源污染[J].农业工程学报,2012,28(17):1-10.
- [9] 廖人宽,杨培岭,任树梅,等.PAM 和 SAP 防治库区坡地肥料污染试验[J].农业机械学报,2013,44(7):113-120.
- [10] 党秀丽,张玉龙,黄毅.保水剂对土壤持水性能影响的模拟研究[J].农业工程学报,2005,21(4):191-192.
- [11] 陈晓蓉,刘辉,陈薇,等.几种矿物复合保水剂的保水性能及养分增效研究[J].土壤学报,2012,49(1):194-197.
- [12] 李倩,刘景辉,张磊,等.适当保水剂施用和覆盖促进旱作马铃薯生长发育和产量提高[J].农业工程学报,2013,29(7):83-90.
- [13] 韩玉国,杨培岭,任树梅,等.保水剂对苹果节水及灌溉制度的影响研究[J].农业工程学报,2006,22(9):70-73.
- [14] 白岗栓,杨宝生,井明珠.果园应用保水剂应注意九个问题[J].西北园艺,2006(8):36-37.