

施用不同保水剂对土壤水分变化的影响

郑惠玲¹, 薛毅芳², 管秀娟³, 何方²

(1. 河南省土壤肥料站, 河南 郑州 450002;

2. 河南省农业科学院土壤肥料研究所, 河南 郑州 450002; 3. 河南大学生命科学学院, 河南 开封 475001)

摘要: 通过施用保水剂研究了裸地和种植作物后土壤水分的变化特征, 结果表明, 施用不同保水剂的土壤水分变化具有明显差异。裸地时, 以营养型抗旱保水剂和进口保水剂效果较好, 玉米和花生从萌发到出苗的变化与裸地基本一致; 玉米幼苗期以进口保水剂和营养型抗旱保水剂效果较好, 花生幼苗则以营养型抗旱保水剂和博亚保水剂效果较好; 幼苗后期, 花生以博亚保水剂和枝改型保水剂效果较好, 玉米以进口保水剂和枝改型保水剂较好。说明不同作物对保水剂有一定的适宜性问题。

关键词: 保水剂; 玉米; 花生; 裸地; 幼苗; 土壤水分

中图分类号: S152.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2006)07-0073-05

无论灌溉节水农业, 还是旱作节水农业, 搞好土壤蓄水保墒, 提高降雨利用率是缓解我国农业用水压力的重要举措。保水剂作为一种新兴的化学节水产品, 以它特殊的物理结构和化学性能, 具有较强的吸水、保水性能, 并能将其吸收的水分在农作物需要的时候释放出来^[1~4], 它在旱作农业生产应用中的效果越来越明显, 并被众多国家所重视^[2,3,5~7]。但目前对保水剂施入土壤后的保水性能的研究多局限于裸露地或单纯的实验室基础研究^[5,8], 对施用保水剂种植农作物后和保水剂品种间的土壤水分变化研究甚少, 为探讨新型抗旱保水剂的保水性能, 进而为新产品的配方优化和农业应用提供基础依据, 借助国家“863”节水农业项目, 进行了施用保水剂后不同作物苗期土壤水分变化特征的试验研究。

1 材料与方法

本试验为在防雨棚内进行的盆栽试验, 供试土壤为砂壤质潮土的耕层土壤, 试验装盆时过筛除去石子 and 杂草; 5月28日装土, 每盆装土量4.5 kg。

试验设置保水剂和地面覆盖相结合的处理15个, 其中保水剂设置4种: 营养型抗旱保水剂(河南省农科院土肥所)、博亚高能抗旱保水剂(河北唐山)、枝改型保水剂(东北理工大学)和进口保水剂(美国); 地面覆盖包括裸地和农作物种植(玉米和花生)。各处理设置代码见表1。

供试玉米品种为豫玉22号, 花生品种为豫花11号, 每盆的肥料用量分别为尿素0.72 g、过磷酸钙3.00 g、氯化钾0.45 g, 保水剂用量为0.48 g。保

表1 盆栽试验处理设置代码

项目	营养型抗旱保水剂	博亚高能抗旱保水剂	枝改型保水剂	进口保水剂	对照
裸地	1	2	3	4	5
玉米	6	7	8	9	10
花生	11	12	13	14	15

水剂施在盆栽土壤的中部偏下, 即埋深10 cm以下, 以提高保水剂的保水性能, 肥料的施用采用与盆栽

土壤均匀混施的办法进行, 追肥采用根部灌根以提高肥效。试验土壤水分测定时间段为2003年5月

收稿日期: 2006-02-23

基金项目: “十五”国家节水农业重大专项课题(2002AA2Z4291)

作者简介: 郑惠玲(1966-), 女, 河南永城人, 农艺师, 本科, 主要从事土壤肥料的研究与推广工作。

30 日~7 月 4 日,即在装土、施肥和保水剂、播种(5 月 28 日)、灌水(5 月 29 日)等基础工作完成后,开始盆栽试验土壤水分的测定,出现旱情时,进行补充灌水,灌溉量为 800 ml/盆,然后再进行水分测定。主要观测裸地 and 不同作物种植后施用保水剂的土壤水分变化特征,观测时间为每天下午 4~5 时,土壤水分测定仪器为国产 FDR 土壤水分测定仪。

2 结果与分析

试验结果表明,施用不同保水剂的土壤含水量均随时间的推移而逐渐降低(表 2、图 1~3),这与以前的研究结果相似^[5,8],但在不同时段不同保水剂有着明显的差异。

2.1 裸地时的土壤水分变化特征

在裸地情况下,前 10 d(5 月 30 日至 6 月 8 日),

各处理土壤含水量表现为营养型抗旱保水剂>枝改型保水剂>进口保水剂>博亚保水剂>对照,10 d 以后则表现为枝改型保水剂>进口保水剂>博亚保水剂>营养型抗旱保水剂>对照(表 2);12 d(6 月 11 日)补充灌水后,6 月 11~19 日,均表现为营养型抗旱保水剂>博亚保水剂>进口保水剂>枝改型保水剂>对照,但从 6 月 20 日一直到再次补充灌水(6 月 26 日),营养型抗旱保水剂和博亚保水剂处理的土壤含水量递减速度加快,土壤含水量表现为进口保水剂>营养型抗旱保水剂>博亚保水剂>枝改型保水剂>对照(图 1)。说明不同保水剂对保持土壤水分,减少土壤蒸发具有明显效果,但营养型抗旱保水剂等国产保水剂的水分持效性有待进一步提高。

2.2 种植作物条件下的土壤水分变化特征

从播种、幼苗萌发到出苗,播种花生和玉米的土

表 2 施用保水剂对土壤含水量变化的影响 (%)

处理代码	日期(月-日)											
	05-30	05-31	06-01	06-02	06-03	06-04	06-05	06-06	06-07	06-08	06-09	06-10
1	20.70	18.70	17.80	16.21	14.14	13.72	12.42	11.07	8.36	8.09	6.47	6.66
2	19.50	16.90	14.70	12.97	10.89	10.52	9.80	9.62	7.27	7.02	6.82	6.64
3	21.20	18.70	17.30	13.69	13.69	11.97	11.34	10.25	9.35	7.64	7.91	7.00
4	19.90	17.10	16.20	13.69	12.60	11.52	11.52	8.36	7.45	7.29	7.45	7.00
5	19.30	16.70	14.30	12.51	11.23	9.07	9.07	8.17	7.89	6.64	5.82	4.27
6	20.70	17.90	16.90	14.77	13.51	11.97	10.99	9.87	8.80	7.92	7.81	6.35
7	19.80	17.60	15.90	13.69	13.87	12.71	11.07	9.36	8.72	7.27	6.66	6.07
8	19.40	16.70	13.50	12.15	11.51	10.97	10.07	9.91	8.54	7.45	7.64	6.91
9	19.80	17.30	15.20	14.51	13.87	12.89	11.25	10.45	9.17	8.54	8.99	6.92
10	19.60	17.30	15.00	13.05	12.69	10.07	10.07	8.09	6.99	6.64	5.35	5.36
11	20.70	17.30	17.10	16.14	14.50	15.22	13.69	10.25	9.85	9.27	9.09	9.17
12	19.30	16.20	14.80	13.23	11.79	11.42	10.44	8.36	7.45	7.74	7.91	7.91
13	19.30	16.70	15.60	16.03	13.69	12.60	11.62	10.36	9.45	9.17	8.99	8.72
14	21.60	19.30	17.90	17.21	17.30	15.40	11.79	11.07	9.54	9.37	9.34	9.17
15	19.00	15.40	14.60	14.32	13.51	13.69	11.07	9.62	9.62	5.56	6.91	5.99

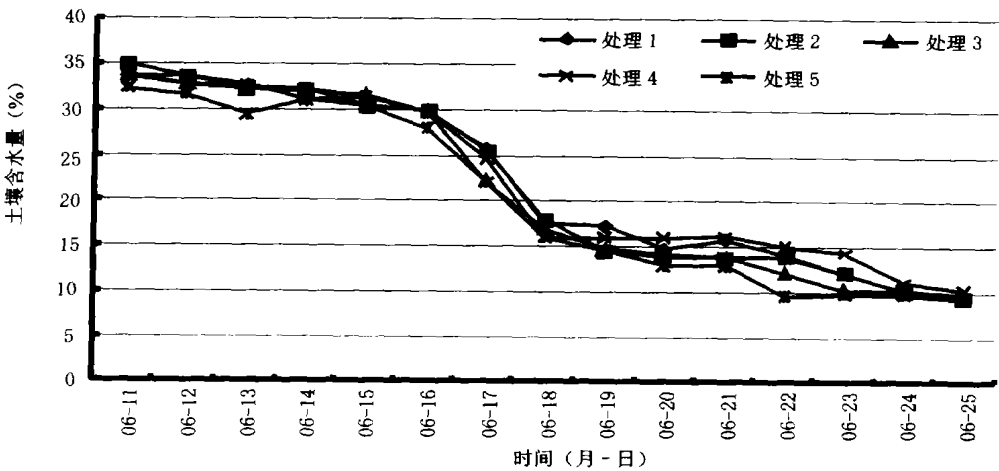


图 1 施用保水剂裸地土壤水分变化特征

壤水分变化特征与裸地土壤水分变化特征基本一致,即5月30日到6月10日,土壤含水量表现为营养型抗旱保水剂>枝改型保水剂>进口保水剂>博亚保水剂>对照(表2)。说明不同保水剂在作物播种后到出苗时段内受土壤良好墒情的影响,对土壤水分变化的影响与裸地相一致。

玉米出苗后,随着玉米幼苗的不断生长,对水分的需求不断增加,为便于对比和土壤水分测定,我们在6月11日统一补充灌水后,进行了幼苗生长前期的土壤水分变化的测试,结果表明,不同保水剂对土

壤含水量的影响与裸地和幼苗萌发期有明显的不同,6月11~26日再次补充灌水的15 d内出现了3个时段的不同变化特征(图2),即6月11~17日土壤含水量表现为进口保水剂>营养型抗旱保水剂>枝改型保水剂>博亚保水剂>对照,6月18~20日则为营养型抗旱保水剂>枝改型保水剂>进口保水剂>博亚保水剂>对照,6月21~25日则表现为进口保水剂>营养型抗旱保水剂>枝改型保水剂>博亚保水剂>对照。进一步说明营养型抗旱保水剂等国产保水剂的水分持效性还有待进一步提高。

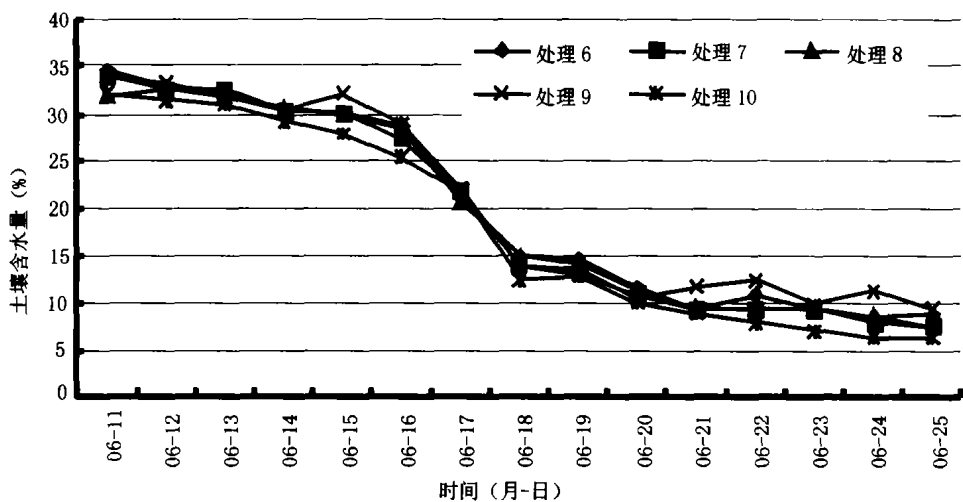


图2 玉米苗期施用保水剂土壤水分变化特征

花生幼苗期则表现为不同的变化特征,从6月11日补充灌水后到6月26日再次补充灌水,也经历了3个不同的水分变化时段(图3),即6月11日至18日土壤含水量表现为营养型抗旱保水剂>枝改型保水剂>博亚保水剂>进口保水剂>对照,6月19日至23日表现为营养型抗旱保水剂>博亚保

水剂>枝改型保水剂>进口保水剂>对照,6月24日至6月25日则表现为枝改型保水剂>博亚保水剂>营养型抗旱保水剂>进口保水剂>对照。表明国产保水剂在花生幼苗期对土壤的保水性能明显优于进口保水剂。

玉米苗期和花生苗期,施用保水剂的土壤水分

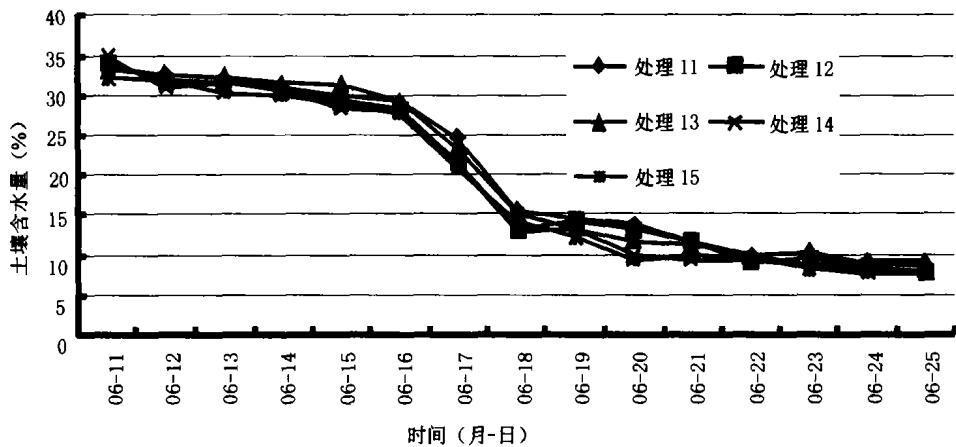


图3 花生苗期施用保水剂土壤水分变化特征

变化特征表明, 不同作物品种施用保水剂后的土壤水分变化有着明显的不同, 说明不同保水剂对不同作物有一定的适宜性问题, 其机理有待于进一步研究与探讨。

作物幼苗后期(出苗 20 d 以后), 在充分灌溉后(6 月 26 日)进行的土壤含水量测定结果表明, 不同的保水剂对涵蓄土壤水分具有明显的效果(表3), 受气温升高、幼苗长大等多因素的影响, 各保水剂之

表 3 施用保水剂对土壤含水量变化的影响(幼苗后期)

处理代码	日期(月—日)							
	06—26	06—27	06—28	06—30	07—01	07—02	07—03	07—04
1	24.43	23.08	20.92	15.85	13.87	12.42	11.71	11.07
2	23.98	19.92	19.92	16.49	14.32	13.69	11.97	11.78
3	21.81	21.00	20.10	15.58	13.69	13.60	11.34	11.78
4	23.98	21.63	19.29	16.03	13.23	13.87	13.51	11.97
5	23.35	19.65	18.38	14.95	11.97	12.32	11.69	10.44
6	20.27	19.65	16.21	13.23	10.07	11.34	8.54	7.91
7	22.90	18.38	16.94	13.87	10.07	10.44	11.34	10.25
8	23.08	20.37	17.57	16.49	13.05	12.15	10.89	10.25
9	21.36	20.55	17.57	15.40	13.69	13.23	11.52	11.34
10	21.81	20.10	16.49	14.32	11.34	10.71	9.35	8.72
11	22.90	21.81	16.67	14.32	12.15	9.80	8.54	9.62
12	20.37	19.65	18.65	14.77	11.34	12.60	11.34	10.44
13	24.43	22.45	21.63	19.01	15.40	14.77	13.05	13.05
14	22.09	19.29	17.93	11.97	11.52	10.07	9.62	9.17
15	23.98	21.63	18.65	15.40	11.97	13.05	11.79	10.25

间的差异性变得更复杂。在裸地情况下, 前 3 d, 表现为营养型抗旱保水剂> 进口保水剂> 博亚保水剂> 枝改型保水剂> 对照; 从第 4 天(6 月 30 日)开始, 土壤含水量表现为博亚保水剂> 进口保水剂> 营养型抗旱保水剂> 枝改型保水剂> 对照; 第 7 天开始转变为进口保水剂> 博亚保水剂> 营养型抗旱保水剂> 枝改型保水剂> 对照。

6 月 26 日再次灌水后, 种植玉米的保水剂处理, 由于苗体的差异(前期水分条件好的玉米苗体大, 反之较小), 第 8 天出现凋萎现象, 与小幼苗期出现凋萎现象时间(15 d)相比, 明显提前。从整体上看, 施用进口保水剂和枝改型保水剂的土壤含水量明显高于博亚保水剂和营养型抗旱保水剂。种植花生的保水剂处理, 整体上则以博亚保水剂和枝改型保水剂处理的土壤含水量明显好于进口保水剂和营养型抗旱保水剂, 各处理亦是第 8 天出现凋萎现象, 与小幼苗期出现凋萎现象时间(15d)相比, 明显提前。进一步说明种植不同作物, 保水剂持水性能有

一定的差异性。

3 结论与讨论

1) 裸地情况下, 施用保水剂对于提高土壤含水量, 减少土壤无效蒸发具有积极的作用。

2) 从播种到出苗, 施用保水剂播种花生和玉米的土壤水分变化特征与裸地土壤水分变化特征基本一致。

3) 作物出苗以后 15 d 的水分测定结果表明, 花生与玉米幼苗期的土壤水分变化因保水剂品种有明显的不同, 玉米幼苗期以进口保水剂和营养型抗旱保水剂效果较好, 但营养型抗旱保水剂等国产保水剂后期的持水效果有待进一步改善; 花生幼苗期则以营养型抗旱保水剂的效果最好, 而且国产保水剂在花生幼苗期后的土壤保水性能明显优于进口保水剂。

4) 在玉米、花生幼苗生长 20 d 后, 由于苗体的差异和水分消耗量的增加, 植株出现凋萎的时间提

河南省苹果园鞘翅目天敌昆虫资源发生种类记述 ——瓢虫科 Coccinellidae(续)

李泽义¹, 高九思², 员冬梅³

(1. 三门峡市农业局, 河南 三门峡 472000; 2. 三门峡市农业科学研究所, 河南 三门峡 472000;

3. 三门峡职业技术学院, 河南 三门峡 472000)

中图分类号: S476 文献标识码: A 文章编号: 1004—3268(2006)07—0077—03

14 素菌瓢虫属 (*Llleis*)——柯氏素瓢虫 (*Llleis koebleri* Timbeake)

14.1 分类地位

柯氏素裸瓢虫属鞘翅目 (Coleoptera) 瓢虫科 (Coccinellidae) 瓢虫亚科 (Coccinellinae) 素菌瓢虫属 (*Llleis*)。

14.2 形态特征

成虫体长 3.6~5.1 mm, 宽 3.0~4.1 mm。体卵圆形, 稍扁平, 背面光滑无毛。头部、触角黄褐色, 复眼黑色。前胸背板黄白色, 半透明, 其后部中央两侧各有 1 个黑色圆斑, 小盾片及鞘翅黄色, 体腹面中

央及足黄褐色, 而腹面侧缘色较浅。头部几乎全被前胸背板覆盖, 头部具细刻点, 复眼大, 两侧间距甚窄。前胸背面平坦, 具浅细刻点, 侧缘及前角显著上翻。鞘翅具细密而深的刻点。后基线伸至第 1 腹板后缘前转向外伸, 第 6 腹板后缘雄虫内凹, 雌虫呈尖形突出。

14.3 生活习性

取食真菌。

14.4 发生程度

该虫仅在安阳、新乡、灵宝、陕县、孟津、开封、民权、许昌、遂平、西平、南阳、信阳、新野有分布, 对苹果病害控制效果不大。

收稿日期: 2005—11—30

基金项目: 河南省重大科技攻关项目 (0322011300)

作者简介: 李泽义 (1968—), 男, 河南陕县人, 农艺师, 主要从事植保技术与推广工作。

前。但各保水剂处理相比, 花生苗期以博亚保水剂和枝改型保水剂效果较好, 玉米以进口保水剂和枝改型保水剂较好, 说明营养型抗旱保水剂的持水效果有待进一步提高。

5) 试验结果表明, 不同保水剂对不同作物有一定的适宜性问题, 但受水分测定时间与试验条件的限制, 试验结果有待进一步验证, 其机理也有待于进一步研究与探讨。

参考文献:

[1] 山仑, 黄占斌, 张岁歧. 节水农业[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000. 16—38.
[2] 杜晓东, 王丽娟, 刘作新. 保水剂及其在节水农业上的应用[J]. 河南农业大学学报, 2000, 34(3): 255—259.

[3] 黄占斌, 万会娥, 邓西平, 等. 保水剂在改良土壤和作物抗旱节水中的效应[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1999, 5(4): 52—55.
[4] 杜太生, 康绍忠, 魏华. 保水剂在节水农业中的应用研究现状与展望[J]. 农业现代化研究, 2000, 21(5): 317—320.
[5] 介晓磊, 李有田, 韩燕来, 等. 保水剂对土壤持水性的影响[J]. 河南农业大学学报, 2000, 34(1): 22—24.
[6] 汪立刚, 武继承, 王林娟. 保水剂有效使用的土壤水分条件及对小麦的增产效果[J]. 土壤, 2003, 1: 80—82.
[7] 武继承, 王志和, 何方, 等. 不同技术措施对降水利用和土壤养分的影响[J]. 华北农学报, 2005, 20(6): 73—76.
[8] 蔡典雄, 王小彬, Keith Saxton. 土壤保水剂对土壤持水特性及作物出苗的影响[J]. 土壤肥料, 1999(1): 13—16.