西北农业学报 2000, 9(3): 79~82
Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica

土壤保水剂对旱地果树生长特性的研究

梁 俊[1],陈 萍[2],郭 鹏[3],张林森[1],武春林[1],孙 剑[4],刘永芳[4],贾耀辉[4]
(1.西北农林科技大学园艺学院果树研究所,西安 710065; 2.陕西省中医药研究院,西安;
3.陕西省科学技术委员会,西安; 4.陕西渭北旱塬药物试验推广站,永寿)

摘 要: 陕西省果树研究所实验室合成的土壤保水剂在渭北旱塬果树生产上应用后,试验果园苹果树干周比对照增加 23%以上,叶面积比对照增加 25%以上,单叶鲜重增加 31%。新梢生长明显加快,比对照增加 15%以上,春梢开始旺长,秋梢生长相对受到抑制。苹果树的落叶期第 1年度约推迟 1个月,第 2年度约推迟 20 d左右,第 3年不明显。富士苹果树对土壤保水剂的作用比秦冠树敏感。综合作用结果是,试验果园苹果产量增加 20%以上,苹果质量明显提高,果树生长健壮,各项特性良好。

关键词: 土壤保水剂; 土壤水分; 果树; 苹果树; 旱地
中图分类号: S661.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-1389(2000)03-0079-04

Studies of Apple Tree Growth Affected by Soil Hydrate in Dryland

LIANG Jun[1], CHEN Ping[2], GUO Peng[3], ZHANG Lin-sen[1], WU Chun-lin[1], SUN Jian[4], LIU Yong-fang[4], JIA Yao-hui[4]
(1. Pomology Institute of NWSUAF, Xi'an Shaanxi 710065; 2. Academy of Traditional Chinese Medicine of NWSUAF, Xi'an; 3. Science and Technology Commission of Shaanxi Province, Xi'an;
4. Pesticide Test & Extension Station of Shaanxi Province, Yongshou)

Abstract This paper first reported the characteristics of the growth and result of apple trees affected by Soil Hydrate which was synthesized by our laboratory in Weibei dryland. the experiment indicated that the length of tree-trunk circumference increased by more than 23%, the average leaf areas per leaf increased by more than 25%, the weight per fresh leaf increased by 31% comparing with blank, and more importance we obtained is the fresh tree-top growing in spring increased greatly, and the fresh tree-top growing in Autumn decreased relatively. The date of deciduous leaf of apple tree was delayed about a month in the first year, about 20 days in the second year and it was not obvious in the third year, but the date of deciduous leaf of Fuji tree was more obvious than that of Qinguan tree. We also observed that all of the characteristics of apple tree affected by soil Hydrate appears very well, the apples´quantity increased more than 20%, and the apples´quality increased evidently. The correlation of all effect factors by soil Hydrate is very well.

Key words Soil hydrate; Fruit trees; Apple tree; Tree growth; Dry land

土壤保水剂是一种功能型高分子聚合物,它可以吸收自身重量数十倍至上百倍的水分,并使之全部凝胶化;保水性能极好,且具有吸收氨等臭气的功能[1]。国内外目前使用的大部分土壤保水剂都属酰胺

(20) 收稿日期: 1998-08-12
基金项目: 陕西省自然科学基金(94SW12)。
作者简介: 梁 俊(1963-),男,陕西高陵人,硕士学位,助理研究员,主要从事果树营养、水分的理论和应用研究及其新技术新产品的开发和推广工作。

和糖类聚合物[2~10]。这些聚合物可通过在聚合时控制反应条件,得到不同用途的产品,有些产品已在日常生活中得到广泛应用,但在农业生产上的应用目前尚处于试验和初级使用阶段[1]。笔者在土壤保水剂对旱地土壤水分研究的基础上[8],进一步研究了其对旱地果园苹果树生长和结果特性的影响。

1 材料和方法

保水剂为陕西省果树研究所实验室合成,系无色透明固体,在空气中易吸水,吸水后的形态为澎润的胶状物,pH为 6.5~6.8,有效成分含量≥90%,水分≤5%,最大持水量为 405(1 kg土壤保水剂最大可吸 405 kg纯水)。

试验在永寿县监军镇东寨村和淳化县秦庄沿村进行,试验地地势平坦,质地黄壤,肥力中等,海拔约 1 000 m。果园为 8 a生挂果园,栽植密度为 4 m×3 m。

试验设 2个处理,3株为 1小区,重复 3次。CK为等量清水。每株使用保水剂 20 g或 30 g,将称好的保水剂放入盛有 400倍清水的容器中,待吸水 24 h后使用。试验观察时间为 3 a。在果树垂直投影以内沿圆周开宽 40 cm、深 10 cm的沟,施入保水剂后覆土。

2 结果与分析

2.1土壤保水剂对苹果树干周的影响

在淳化试验点,11月份按照试验安排,每株施用本试验室合成的土壤保水剂 20g,次年 5月 7日测量处理和 CK的原干周,12月 27日测量现干周,结果见表 1。在永寿试验点,1995年 5月 10日测定处理和对照的原干周,1995年 12月 5日测定现干周,测量结果见表 2。

表 1 土壤保水剂对秦冠苹果树干周增长的影响

Table 1 The length of Qinguan apple tree-trunk circumference affected by hydrate

处理 Treatment	调查株数 Investigated number	原干周 Original tree-trunk (cm)	现干周 Present tree-trunk (cm)	增长 Net increase(cm)	增长率 Increase ratio(%)
10 g/株 10 g/tree	10	13.5	15.6	2.1	140
20 g/株 20 g/tree	10	14.2	17.1	2.9	193
CK	10	13.9	15.4	1.5	100

注:数据为第 1试验年度的结果,第 2、3试验年度数据不完整,未列出。表 2、图 1数据情况同此。

Note: The data is the result of first experimental year, the second and third year's are incomplete and are not listed, The Table 1 and fig. 1 are same as above.

由表 1和表 2看出,秦冠苹果和富士苹果树的各处理干周增长均比对照高,且随土壤保水剂用量的增加,干周增长率相应增大,在本试验土壤保水剂用量范围内,干周增长率为对照的 123%~207%。

表 2 土壤保水剂对富士苹果树干周增长的影响

Table 2 The length of fiji tree-trunk Circumference affected by hydrate

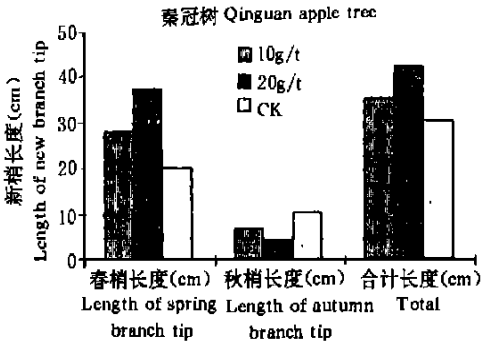
处理 Treatment	调查株数 Investigated numbers	原干周 Original tree-trunk (cm)	现干周 Present tree-trunk (cm)	增长 Net increase(cm)	增长率 Increase ratio(%)
8 g/株 8 g/tree	10	21.4	23.0	1.6	123
16 g/株 16 g/tree	10	20.8	22.9	2.1	162
24 g/株 24 g/tree	10	21.1	23.8	2.7	207
CK	10	21.2	22.5	1.3	100

2.2 新梢生长情况

以树冠外围骨干枝剪口芽新梢生长量为代表,每株测定 10个新梢,从 5月份开始每隔一周测量 1次,连续测量 3个月。在淳化试验点,使用土壤保水剂的秦冠果园苹果树新梢生长量比 CK平均增长 27% (图 1)。在永寿试验点,8 a生富士果园的试验树平均新梢长度比 CK增长 30% (图 1)。

从图 1还可看出,随着土壤保水剂用量的增大,春梢生长量增加,秋梢生长量减少;相反,随着土壤保水剂用量的降低,春梢生长又减弱,后季雨增多,秋梢出现旺长。旱地果树由于前期土壤水分不足,新梢生长易形成春短秋长的现象,但应用土壤保水剂后,提高了春季土壤水分含量,春梢形成旺长,营养器官建造早,干物质转化快,为丰产奠定了基础。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



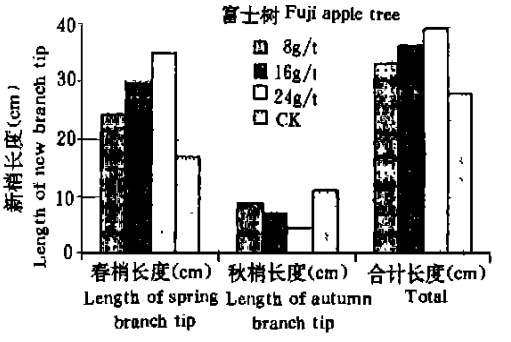


图 1 土壤保水剂用量与苹果树新梢长度关系

Fig. 1 The relationship between the amount of hydrate and the length of tree-tip

2.3 土壤保水剂对叶片的影响

笔者对各试验点叶面积和鲜叶重进行了测定 (测定对象秦冠树每株施用土壤保水剂 20 g,富士树每株施用 24 g)。

2.3.1 土壤保水剂对苹果树叶面积的影响 测定结果,秦冠试验树平均单叶面积为 93.56 cm^2, CK平均单叶面积为 67.80 cm^2,试验是 CK单叶面积的 1.38倍。富士试验树平均单叶面积为 54.69 cm^2, CK平均单叶面积为 43.89 cm^2,试验是 CK单叶面积的 1.25倍。

2.3.2 土壤保水剂对果树鲜叶重的影响 试验土壤保水剂的秦冠果园,平均单叶鲜重 1.89 g, CK平均单叶鲜重 1.30 g,施用是 CK的 1.45倍。试验土壤保水剂的富士果园,平均单叶鲜重 1.125 g, CK平均单叶鲜重 0.86 g,施用是 CK的 1.31倍。

由上可见,土壤保水剂的施用,增加了苹果树单叶面积和单叶鲜重。从增加的程度来看,单叶鲜重比单叶面积增加的量要大,说明施用土壤保水剂后,在叶面积增加的同时,叶片厚度亦有所增加。

2.3.3 土壤保水剂对果树落叶期的影响 以全树约有 75%的叶片 (以春梢为准)凋落的日期为落叶期。在永寿试验点,第 1年施用土壤保水剂的富士苹果树落叶期比 CK晚 48 d(处理为 12月 20日, CK为 11月 2日);秦冠苹果树落叶期比 CK晚 29 d(处理为 12月 10日, CK为 11月 11日)。第 2年观测第 1年施用土壤保水剂的效果,施用比 CK落叶期,富士晚 24 d(处理为 12月 11日, CK为 11月 17日),秦冠晚 17 d(处理为 12月 7日, CK为 11月 20日)。第 3年即 1996年观测结果,施用比 CK落叶期,富士晚 7 d(处理为 12月 8日, CK为 12月 1日),秦冠树不明显 (均为 12月 4日)。试验还观察到,施用土壤保水剂的苹果树最后也能象 CK一样正常落叶。在其它试验点也得到了基本一致的结果。

以上说明,土壤保水剂能够推迟苹果树的落叶期,且最后还能正常落叶。第 2年和第 3年度落叶期推迟的时间较第 1年度短,这可能是土壤保水剂的保水性能有所下降[2, 8]及果树自身生理和营养状态的调整 (由于保水剂的作用)增加了土壤中的水分含量,使得果树自身的生理因素和各营养素之间的平衡更加趋于合理,这一点还有待进一步研究。第 3年度试验富士树落叶期比 CK仅推迟 1周,秦冠树几乎与 CK一样,这可能主要是当年雨水较多,土壤保水剂不能完全发挥其保水作用的缘故[8],另外,果树自身的生理因素和各营养元素之间的平衡也已基本趋于合理。观察结果还表明,富士树对干旱的抵御能力远不如秦冠树强。

2.4 土壤保水剂对苹果树结果特性及果实的影响

从表 3数据 (第 1年施用保水剂,树龄 8 a)可以看出,土壤保水剂不仅能增加苹果的产量,而且可增加单果重量。随着保水剂用量的增大,秦冠和富士苹果的平均单果重和产量均呈增加趋势,且富士苹果的产量似乎对土壤保水剂更敏感。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3 土壤保水剂对秦冠和富士苹果产量和质量的影响

Table 3 The quantity and quality of Qinguan and Fuji apple affected by hydrate

品种 Variety	处理 Treatment	调查株数 Numbers	单株平均果数 Apples per tree	平均单果重 Average weight(g)	单株产量 Quantity per tree(kg)	增产率 Increases(%)
秦冠 Qinguan	10 g/株	15	350.5	242	84.82	20.33
	20 g/株	15	356.1	261	92.94	31.85
	CK	15	338.9	208	70.49	
富士 Fuji	8 g/株	10	307	237	72.76	26.9
	16 g/株	10	305	254	77.47	35.2
	24 g/株	10	312	262	81.74	42.6
	CK	10	297	193	57.32	

2.5 方差和相关分析

对表 2和图 1数据进行 ANOVA方差分析,得到对不同处理 $F_{列}$ = 46.05> 临界值 3.33,说明在 0.05的显著水平下,不同土壤保水剂用量对各影响因子的影响存在较大显著性差异。对干周、春梢、秋梢生长、增产率等相关分析可知(表 4),不同处理对苹果树干周、春梢增长、秋梢增长、新梢长度和苹果增产率以及各个被影响因子间存在着良好的相关性,秋梢增长与其它因子间存在着良好的负相关性。

表 4 不同处理及果树各被影响因素之间的相关性

Table 4 The correlation of treatments and the affected factors

项目 Item	处理 Treatment	干周增长 Tree-trunk increase	春梢增长 Spring-tip	秋梢增长 Antumn-tip	新梢长度 New-tip Increase
干周增长 Tree-trunk increase	0.9991				
春梢增长 Spring-tip	1.0000	0.9995			
秋梢增长 Antumn-tip	-0.9934	-0.9973	-0.9944		
新梢增长 New-tip increase	0.9996	0.9976	0.9993	-0.9899	
增产率 Increase rate	0.9995	0.9972	0.9991	-0.9891	1.0000

3 小 结

3.1 土壤保水剂对旱地果园土壤水分条件的改善,不同程度地提高了土壤中肥料、特别是微量元素肥料在土壤中的溶解和果树根系吸收,从而促进了树体的生殖生长和营养生长,果树干周、枝条、平均单叶面积和单叶鲜重均比 CK有显著提高;果实品质和质量(果个、着色、单果重等)均明显增加。

3.2 土壤保水剂的施用,能够增加土壤水分含量,有利于春梢生长,秋梢生长相对受到抑制,这将为果树的生长发育提供更充足的营养,为开花、保花、结果、保果提供良好的物质基础。

3.3 土壤保水剂的施用,推迟了苹果树的落叶期,但仍能正常落叶。落叶期的推迟延长了叶片进行光合作用的时间,从而为树体提供了更充分的营养,为果树积累了更多的干物质,为下一年度果树的正常生长发育和结果奠定了基础。

参 考 文 献:

[1] 梁 俊. 高吸水性高分子材料的开发在农业生产上的应用[J].陕西农业科学, 1995, (5): 43~ 47.

[2] Meister Publishing Co. Farm Chemicals Handbook. Polyacrylamides[M]. Willoughby, OH, 1986. B52.

[3] Wallace A. A polysaccharide (GUAR) as a soil conditioner[J]. Soil Sci., 1986, 141: 371~ 376.

[4] Deboodt M. Improvement of soil structure by chemical means[A]. In: Optimizing the soil physical environment toward great crop yields[M]. D. Hillel (ed.). Academic Press, New York, 1972. 43~ 55.

[5] Gardner W R, Deboodt M F. Prediction of water transimission in conditioned soils[A]. In: Proc. Symp. on Fundamentals of Soil Conditioning[J]. Deboodt M F(ed.). Ghent, Belgium, 1972, 37(3): 1150~ 1159.

[6] Shainberg I, Levy G J. Orgamic polymers and soil sealing in cultivated soils[J]. Soil Sci., 1994, 158(4): 267~ 273.

[7] Arthur Wallace, Garn A, Wallace. Effects of soil conditioners on emergence and growth of tomato, cotton, and lettuce seedings [J]. Soil Sci., 1980, 141: 324~ 327.

[8] 梁 俊,武春林,张林森,等.土壤保水剂对旱地果园土壤保水作用研究[J]. 西北农业学报, 1999, 8(1): 74~ 77.

[9] Wallace A, Wallace G A, Abouzam A M. Effects of soil conditioners on water relationships in soils[J]. Soil Sci., 1986, 141: 346~ 352.

[10] Polyakova, Yu. E. Polymers which improve the fertility of eroded soils[J]. Zemledelie, 1978, 5: 34~ 35.