

不同灌水和施肥处理对苹果幼树生长发育的影响

文卿琳¹, 果先民², 王兴鹏³, 万素梅¹

(1. 塔里木大学 植物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300; 2. 新疆生产建设兵团 农业技术推广总站, 新疆 乌鲁木齐 830000;

3. 塔里木大学 水利与建筑工程学院, 新疆 阿拉尔 843300)

摘要:采用水分和施肥量二因子裂区试验设计,研究了不同灌水和施肥处理对新疆生产建设兵团垦区苹果幼树生长发育的影响。结果表明:低灌水量高施肥量组合的株高最高,高灌水量低施肥量组合的株高最低;干粗随着灌水量的增加而增粗,但当灌水量达到某一量时,再增加灌水量干粗反而呈下降趋势;施肥量相同,灌水量越大果枝长增长的越短,低施肥条件下,低灌水量处理的果枝长增长了 25.57 cm,高灌水量处理的果枝长仅增长了 13.70 cm,较低灌水量处理的果枝少增长 11.87 cm。

关键词:灌水;施肥;苹果幼树;生长发育

中图分类号:S 661.105 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)13-0004-04

我国是世界上 13 个贫水国之一,淡水资源总量仅占世界的 8%,人均水资源占有量不足世界人均水平的 1/4,水资源亏缺已成为制约我国农业经济和农村社会发展的重要因素。我国苹果栽培面积和产量均居世界苹果主产国之首,但苹果生产主要分布在我国的干旱半

干旱地区,干旱缺水是影响苹果高产优质的主要因素之一。因此,研究适合干旱地区果园的节水灌溉技术是苹果产业可持续发展的关键。

新疆生产建设兵团垦区所处的环境基本属于风沙前沿和水源下游,气候干旱,降水稀少。水源缺乏、供水不足成为制约兵团垦区苹果产业健康持续发展的瓶颈。为破解这一发展瓶颈,研究推广简单有效的果树农艺节水灌溉技术、建立节水型果树种植体系就成为当务之急。目前苹果节水灌溉栽培技术很不成熟,生产中经验式、盲目灌溉施肥现象还普遍存在,同时,由于不合理的水肥投入,引发植株生长过旺,增加了果树夏季修剪的工作量,加大了劳动强度;加之水肥调控不合理,易造成果树安全越冬性大大下降,果树越冬受冻现象时有

第一作者简介:文卿琳(1980-),女,宁夏人,硕士,副教授,现主要从事植物生理生态等研究工作。E-mail:wqlzky@163.com.

责任作者:万素梅(1968-),女,博士,教授,研究方向为旱区农业资源及高效农作制度。E-mail:wansumei510@163.com.

基金项目:新疆生产建设兵团产学研专项资助项目(2010ZX02-5);水利部公益性行业专项资助项目(201101050)。

收稿日期:2012-03-29

Effect of Different Fruit Set Heights on Quality of Winegrapes from the Fan-shaped Vines

TAO Yu-xiang, LIU Ye, ZHANG Jun-xian, ZHANG Zhen-wen

(College of Enology, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: Four varieties, namely 'Cabernet sauvignon', 'Merlot', 'Chardonnay' and 'Italian riesling' were selected as materials. The vines were subjected to different fruit zone treatments to study the effect of fruit zone management on the contents of the sugars, acids, total phenols, tannins and total anthocyanins. The results showed that: the grape clusters were located in the zone between the height of 40 cm to 120 cm above the ground from each variety. However, quality wines were difficult to obtain from these grapes, which located in different height above the ground, as the heterogeneity of grape maturity. Higher cluster produced higher quality grapes in all of four varieties. The contents of sugars, total anthocyanins, total phenols and tannins were significant higher in two red grapes from higher fruit zones. The acid from each variety was too low for winemaking, which should be paid enough attention. The training systems which have a uniform fruit zones were suggested to obtain quality wines, and a higher fruit zone treatment was suggested for this area.

Key words: wine grape; fan-shaped vine; fruit zone; grape quality

发生。为此,试验进行了苹果灌水和施肥试验,研究其生长变化及节水效应,探索苹果灌溉的最佳灌水量和施肥量,实现节水理论与技术的突破,对提高果园灌溉水的利用率和果树水分利用效率,具有重要的理论与现实意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

该试验于2010年3~10月在新疆建设兵团农一师六团七连进行,试验地土壤为偏粘性土,肥力中等。试验材料选用2a生苹果树,品种为从河北农业大学引入的“天红二号”,果园株行距2 m×4 m。

1.2 试验方法

试验设计水分和施肥量二因子裂区试验,主区为水分处理,设置3个水平:W₁(260 m³)、W₂(300 m³)、W₃(340 m³),灌溉方式为涌泉灌;副区为施肥量,设置3个水平:F₁(0.214 kg/株)、F₂(0.429 kg/株)、F₃(0.643 kg/株),对照CK为整个生长期按生产园常规管理灌水(漫灌)、施肥,各处理随机排列,2次重复,共20个小区,小区面积为37 m×8 m=296 m²。试验各处理田间管理措施保持一致。施肥量按照N:P₂O₅:K₂O=1:1:1比例施入,其中N≥46.4%,P₂O₅≥44%,K₂O≥50%。

1.3 项目测定

植株干粗用游标卡尺测地面上10 cm处干径粗度;株高用卷尺测量;果枝的长度和粗度均选取树体基部2个果枝,测量其长度和粗度,取平均值,枝条粗度测枝条基端上部0.5 cm处。

1.4 数据分析

数据采用Excel和SAS软件进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 不同处理对株高的影响

2.1.1 不同处理下株高的变化 由图1可知,主处理间表现为随着灌水量的增加,株高呈下降趋势,说明灌水量多会抑制苹果树的生长,使其处于淹水状态,不利于果树的生长,而低灌水量和中灌水量间差异不显著。由

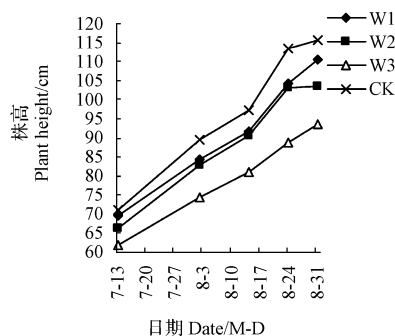


图1 不同灌水处理对株高的影响

Fig.1 Irrigation effects on plant height

图2可知,副处理间表现为随着施肥量的增加株高增加,说明在低肥水平下施肥会促进苹果树的生长;而当施肥量增加到一定程度,株高不再增加。由图1、2均可看出,灌水处理和施肥处理下苹果树的株高均低于对照。由图3可知,不同处理间株高有明显差异。在W₁、W₃灌水量条件下,随着施肥量的增加株高增加,而在W₂灌水量条件下,随着施肥量的增加株高先增加,当施肥量达到某一量时,株高不再增加反而呈下降趋势。施肥量相同,灌水量不同,表现为随灌水量的增加株高有呈下降的趋势。该试验结果表明,W₁F₃组合的株高最高,W₃F₁组合的株高最低,这说明低灌水量、高施肥量有利于果树的生长,而高灌水量、低施肥量不利于苹果树的生长。

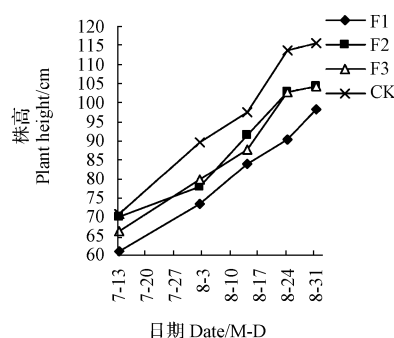


图2 不同施肥处理对株高的影响

Fig.2 Fertilization effects on plant height

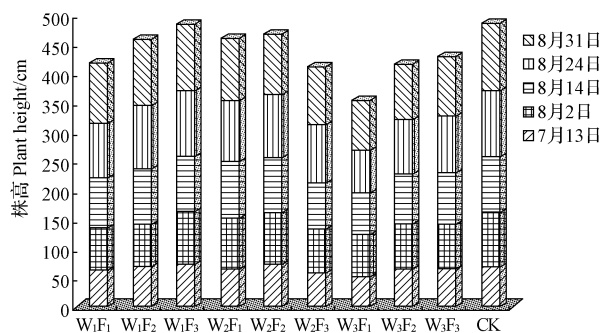


图3 不同处理间株高的变化

Fig.3 Change of plant height under different treatment

2.1.2 不同处理下株高日增长量的变化 由表1可知,不同处理间株高日增长量存在极显著差异,7月13日至8月2日不同处理间表现为W₂F₁处理的株高生长最快,极显著高于其余处理,而W₁F₂处理的株高生长最慢,极显著低于其余处理;8月3~14日不同处理间表现为W₁F₂处理的株高生长最快,极显著高于其余处理,而W₂F₃处理的株高生长最慢,极显著低于其余处理,W₃F₁和CK间差异不显著;8月15~24日不同处理间表现为W₂F₃处理的株高生长最快,极显著高于其余处理,而W₃F₁处理的株高生长最慢,极显著低于其余处理,W₂F₂和W₃F₃间差异不显著;8月26~31日不同处理间表现

为 W_3F_1 处理的株高生长最快,极显著高于其余处理,而 W_2F_3 处理的株高生长最慢,极显著低于其余处理, W_3F_3 和 CK 间差异不显著。说明前期灌水量过大不利于苹果树的生长,说明前期苹果树对水分的需求不大;而随着气温的逐渐升高,至 8 月中旬苹果树对水分的需求加大,随着灌水量的增加株高生长加快。

表 1 不同处理株高日增长量

Table 1 Changes of plant height growth in a day under different treatments

处理 Treatments	7月13日~ 8月2日	8月3~14日	8月15~24日	8月26~31日
W_1F_1	0.47G	1.12B	0.59H	0.30E
W_1F_2	0.08J	1.80A	1.54D	0.73B
W_1F_3	0.68E	0.55H	1.67B	0.23G
W_2F_1	1.03A	0.78E	0.81F	0.35C
W_2F_2	0.69D	0.61G	1.15E	0.14H
W_2F_3	0.78C	0.51I	1.79A	0.11I
W_3F_1	0.39I	0.65F	0.53I	1.42A
W_3F_2	0.43H	0.98C	0.67G	0.29F
W_3F_3	0.57F	0.88D	1.13E	0.31D
CK	0.93B	0.65F	1.62C	0.31D

注:大写字母 A、B 等表示在 0.01 水平极显著。

Note: Capital letters of A and B etc, indicated that was significant at the 0.01 level.

2.2 不同处理对干粗的影响

由图 4 可知,主处理间对干粗的影响存在明显差异,表现为随着灌水量的增加,干粗增粗,当灌水量达到某一量时,再增加灌水量干粗不再增加,而呈下降趋势,说明当灌水量超过某一临界量时,灌水会抑制苹果幼树的生长,使其处于溺水状态。试验结果表明,在 W_2 灌水量条件下干粗最粗,而在 W_3 灌水量条件下,干粗最细。

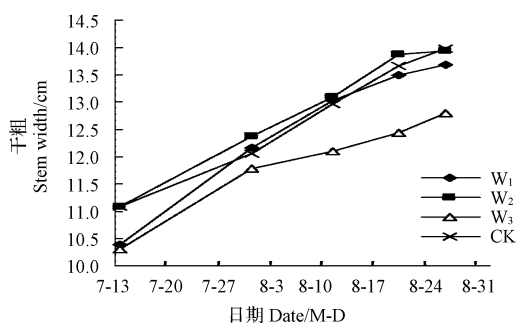


图 4 不同灌水处理对干粗的影响

Fig. 4 Effects of irrigation on dry rough

由图 5 可知,副处理间对干粗的影响也存在明显差异,表现为随着施肥量的增加干粗在增粗,3 种施肥水平下, F_3 处理的干粗最粗,但均低于对照。

由图 6 可知,灌水量相同,随着施肥量的增加,干粗增粗;施肥量相同,随着灌水量的增加,干粗先增粗后减小。这说明水分相同的条件下,可以通过增加施肥量来促进苹果树的生长,而相反若肥力相同的条件下,增加灌水量可以促进果树的生长,但当灌水量过大时,就会

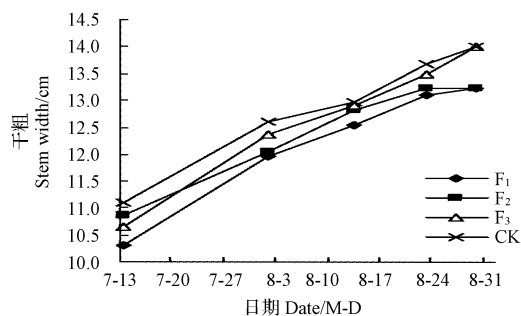


图 5 不同施肥处理对干粗的影响

Fig. 5 Effects of fertilization on dry rough

抑制果树生长。说明灌水量过大会使果树溺水,抑制其生长,其次灌水也会带走土壤中一些有益的营养元素。不同处理间表现为, W_1F_3 组合的干粗最粗, W_3F_1 组合的干粗最细,这同样说明低灌水量、高施肥量有利于果树的生长,而高灌水量、低施肥量不利于苹果树的生长。

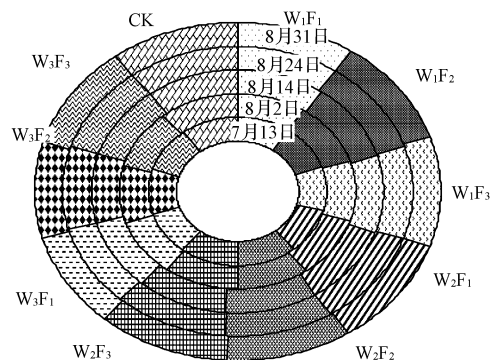


图 6 不同处理间干粗的变化

Fig. 6 Changes in dry rough between different treatments

2.3 不同处理对果枝生长的影响

由表 2 可知,不同处理对果枝的影响存在极显著和显著差异。处理间果枝长表现为 W_1F_3 、 W_2F_1 和 CK 的果枝长均极显著长于 W_3F_1 的,而其余处理间差异不显著;其中 CK 处理果枝的增长最长为 33.82 cm,其次为 W_1F_2 处理果枝增长为 32.31 cm, W_3F_1 处理的果枝增长最短为 13.70 cm。果枝粗表现为 W_1F_3 显著粗于 W_1F_1 、 W_3F_1 和 W_3F_2 ,其余处理间差异不显著;其中 W_2F_1 处理果枝增粗最多为 2.67 cm, W_1F_1 处理果枝增粗最少为 1.46 cm。

由表 2 还可知,灌水量相同,随着施肥量的增加果枝长增长,果枝粗增粗;而施肥量相同,灌水量越大果枝长增加的越短,在 F_1 水平下, W_1 处理的果枝长增加的最长为 25.57 cm, W_3 处理的果枝长增加的最短为 13.70 cm,较 W_1 处理的果枝少增长 11.87 cm。说明在同等肥力水平下,灌水量太大反而会抑制果枝的增长。而在同一施肥条件下,随着灌水量的增加,果枝粗呈增粗趋势。

表 2

不同处理对果枝长、粗的影响

Table 2

Effect of different treatments on growth of fruit branches

处理 Treatments	果枝长 Fruiting branches length /cm		增长 Length increase/cm	果枝粗 Fruiting branches rough/cm		增粗 Coarseness increase/cm
	处理前 Before treatment	处理后 After treatment		处理前 Before treatment	处理后 After treatment	
W ₁ F ₁	28.15AB	53.72AB	25.57	4.66a	6.11b	1.46
W ₁ F ₂	26.32AB	58.63AB	32.31	4.85a	7.50ab	2.65
W ₁ F ₃	34.47AB	64.83A	30.37	4.65a	8.83a	4.18
W ₂ F ₁	41.40A	62.78A	21.38	4.88a	7.54ab	2.67
W ₂ F ₂	34.22AB	55.58AB	21.37	4.86a	7.32ab	2.46
W ₂ F ₃	29.63AB	49.08AB	19.45	4.93a	7.53ab	2.60
W ₃ F ₁	21.47B	35.17B	13.70	4.32a	5.82b	1.50
W ₃ F ₂	18.53B	40.08AB	21.55	4.10a	5.99b	1.89
W ₃ F ₃	30.62AB	55.17AB	24.55	5.25a	7.38ab	2.13
CK	28.27AB	62.08A	33.82	4.47a	7.04ab	2.58

注:大写字母 A、B 表示在 0.01 水平极显著, a、b 表示在 0.05 水平显著。

Note: Capital letters of A and B etc, indicated that was significant at the 0.01 level; a and b indicated that was significant at the 0.05 level.

3 结论

发展和实施节水灌溉是应对水资源短缺、保证果树产业持续健康发展的必由之路。通过试验得出以下结论。

(1)随着灌水量的增加,株高呈下降趋势;随着施肥量的增加株高增加,而当施肥量达到一定程度时株高将不再增加。

(2)不同处理间表现为, W₁F₃ 组合的株高最高, W₃F₁ 组合的株高最低,这说明低灌水量、高施肥量有利于苹果幼树的生长,而高灌水量、低施肥量不利于苹果幼树的生长。

(3)随着灌水量的增加,干粗增粗,当灌水量达到某一量时,再增加灌水量干粗不再增加,而呈下降趋势,说明当灌水量超过某一临界量时,灌水会抑制果树根系生长,关于这些有待于进一步研究。

(4)施肥量相同,灌水量越大果枝长增加的越短, F₁ 水平下, W₁ 处理的果枝长增加的最长为 25.57 cm, W₃ 处

理的果枝长增加的最短为 13.70 cm, 较 W₁ 处理的果枝少增长 11.87 cm。

关于苹果树的最佳灌水量和施肥量有待于进一步研究确定。

参考文献

- [1] 路超,王金政,薛晓敏,等.不同灌溉方式对苹果生长发育、产量和品质的影响[J].江西农业学报,2010,22(10):36-39.
- [2] 孙霞,柴仲平,蒋平安,等.水氮耦合对苹果光合特性和果实品质的影响[J].水土保持研究,2010,17(6):271-274.
- [3] 王进鑫,张晓鹏,高保山.水肥耦合对矮化富士苹果幼树的促长促花作用研究[J].干旱地区农业研究,2004,22(3):47-50.
- [4] 樊红权,杜志辉,吴岱彦,等.渭北高原不同施肥方案土壤效应及对再植苹果生长发育的影响[J].干旱地区农业研究,2009,27(1):56-60.
- [5] 牛西午,李永山,冯永平.晋南半干旱地区果树渗灌补水效应研究[J].农业工程学报,2003,19(1):72-75.
- [6] 冯焕德,李丙智,张林森,等.不同施氮量对红富士苹果品质、光合作用和叶片元素含量的影响[J].西北农业学报,2008,17(1):229-232.
- [7] 康立权,吕德国,杜国栋,等.半区灌水及半区交替灌水对苹果幼树光合生理指标的影响[J].山东农业科学,2008(9):25-28.

Different Irrigation and Fertilization on Growth and Development of Apple Saplings

WEN Qing-lin¹, GAO Xian-min², WANG Xing-peng³, WAN Su-mei¹

(1. College of Plant Science, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 2. Agricultural Technology Extension Station, Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi, Xinjiang 830000; 3. College of Water Conservancy and Architecture Engineering, Alar, Xinjiang 843300)

Abstract: With water and fertilizer of two-factor split-plot experimental design, the influences of different irrigation and fertilization on growth and development of apple saplings were studied. The results showed that low irrigation combination of high fertilizer had the highest plant height, high irrigation fertilizer combined with low minimum height, apple roughness of the trunk increased with the amount of irrigation thickening, but when it reached a certain amount of irrigation, the irrigation to increase trunks instead of decreasing roughness; under the same amount of fertilizer, the greater the amount of irrigation, the length of fruiting branches were the shorter. Under low fertilization, the low irrigation treatment increased the length of fruiting branches 25.57 cm, under the high irrigation treatment increased only the length of fruiting branches 13.70 cm, low irrigation treatment increased branches 11.87 cm than high irrigation treatment.

Key words: irrigation; fertilize; apple sapling; growth