

套餐肥、控释肥在苹果上的施用效果研究

褚亚峰¹, 安贵阳¹, 房燕¹, 王倩¹, 康满红²

(1. 西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西省农业生产资料化肥有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要:以 9 年生 M26 矮化中间砧红富士苹果为试材, 研究套餐肥、控释肥对红富士叶片大小、质量、光合速率、果实产量及品质的影响。结果表明: 施用套餐肥使叶片显著增大, 叶色浓绿, 叶面积、百叶鲜重、百叶干重分别较对照增加 3.5%、5.2%、3.0%, 产量提高幅度达 10.9%, 果实硬度和可溶性固形物含量增加, 总酸含量降低; 施用控释型肥增产 5.5%, 果实硬度、可溶性固形物含量和总酸含量增加。

关键词:套餐肥; 控释肥; 苹果

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)17-0175-03

苹果(*Malus × domestica* Borkh.) 是我国主要栽培水果之一, 苹果产业已成为西北黄土高原的地域性特色经

济支柱之一^[1]。果树是多年生作物, 生物产量较高, 需肥量大, 土壤施肥已成为改善果园土壤养分供应和获得优质高产果品的重要技术措施^[2-3]。科学施肥是保证果树高产稳产的重要措施, 化肥作为苹果增产的重要因子, 在我国果园生产中发挥了举足轻重的作用。目前, 我国农业生产中因施肥不当导致了土壤养分失调, 果实品质下降、病虫害侵扰以及对环境造成负面影响^[4-6]。调查结果表明, 我国北方果区传统果树养分管理存在很大的随机性、盲目性、单一性、习惯性和经验性, 在养分

第一作者简介:褚亚峰(1989-), 男, 山东枣庄人, 硕士, 现主要从事果树生理生态等研究工作。E-mail: chu_yafeng@163.com.

责任作者:安贵阳(1964-), 男, 陕西西安人, 硕士, 研究员, 现主要从事果树栽培技术与栽培生理等研究工作。E-mail: guiyangan@163.com.

基金项目:陕西省科技统筹资助项目(2011KTZB02-02)。

收稿日期:2014-04-21

Influence of Straw Pulp Film Mulching on Hydrothermal Conditions of Soil and Growth of Peas

WANG Jun-feng¹, ZHANG Yu-yang¹, GUAN Fa-chun², CAI Cui-ping¹, SHA Zhi-peng¹

(1. Agriculture and Animal Husbandry College, Tibet University, Linzhi, Tibet 860000; 2. Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract: With rape straw as straw pulp material, peat as test material, effect of 3.0, 1.5, 0.75 g/pot of different quantity of straw pulp film (no treatment as control) on the grow conditions of peas, the soil water thermal characteristics and plant growth were studied. The results showed that straw pulp mulch treatments prevent soil water and heat dissipation, the large amount of straw pulp cover, the more effect of preventing hydrothermal. With the increasing of straw pulp cover, temperature difference of soil with 0~5 cm depth was decreased, relative humidity and soil water content in soil showed increasing trend, there were no differences between treatments ($P > 0.05$, $n=3$). Different quality of straw pulp treatments budding rate was the same, budding rate with the treatments of straw pulp film was higher than CK, there were no differences between treatments ($P > 0.05$, $n=3$). Plant height with the treatments of straw pulp film was higher than CK, plant high in turn was $B > A > C > CK$, SPAD with the treatments of straw pulp film was less than CK, with the quality of coverage increases, chlorophyll content showed the increasing trend. The straw pulp film mulch had significantly improved the hydrothermal conditions, promoted the growth of peas.

Keywords: straw pulp film; water content of soil; temperature difference of soil; peat; early growth

种类、养分调控时期、养分调控方法上随意而行,肥料单施、偏施、缺施和浓施,导致某些营养元素的不足或过剩,不仅造成某些元素的流失与浪费,还对土壤结构造成不良影响,严重影响了果树的优质和丰产。套餐肥养分全面、浓度高,同时可以提高肥料利用率、节约肥料用量、提高作物产量、改善果实品质和减少环境污染^[7-9]。该试验研究了套餐肥、控释肥对红富士叶片大小、质量、光合速率、果实产量及品质的影响,以期对套餐肥、控释肥在苹果树上合理施用提供依据和技术指导,实现果树生产的优质、高产、高效。

1 材料与方

1.1 试验地概况

试验在西北农林科技大学延安市洛川苹果试验站进行。陕西省洛川县属黄土高原沟壑区,暖温带半湿润大陆性季风气候,平均海拔 1 072 m;年均气温 9.2℃,年均降水量 622 mm,无霜期 167 d。试验前 0~40 cm 土层基础养分见表 1。土壤类型为黄土母质发育的轻壤土-中壤土。

表 1 试验前 0~40 cm 土层基础养分

Table 1 The nutrients of soil with 0~40 cm depth before test

有机质含量	碱解氮含量	速效磷含量	速效钾含量
Organic matter content	Alkali-hydrolyzable nitrogen content	Available phosphorus content	Available potassium content
/(g·kg ⁻¹)	/(mg·kg ⁻¹)	/(mg·kg ⁻¹)	/(mg·kg ⁻¹)
6.3	47.9	14.5	110.7

1.2 试验材料

供试材料为 9 年生 M26 矮化中间砧红富士苹果树,株行距 2.5 m×4 m,管理水平较高。供试肥料由陕西省农业生产资料化肥有限公司提供。

1.3 试验方法

控释肥:春季采取选用环施法,一次性施用 N-P-K 配方为 21-9-15 的控释肥,用量 225 kg/667m²。套餐肥:春、秋季选用条施法,挖长-宽-深 100-40-20 cm 的条沟 2 条,夏季选用穴施法,挖深 15 cm 穴 10 个。套餐肥春季萌芽期用 21-8-11 配方,膨大期用 15-5-20 配方,秋季用 16-16-8 配方,每次用量均为 75 kg/667m²。以当地果园施肥为对照(CK),施肥方案见表 2。

表 3 套餐肥、控释肥对叶片大小、质量及净光合速率的影响

Table 3 The influence of packages fertilizer, controlled-release fertilizer on leaf size, quality and net photosynthetic rate

处理	叶面积	百叶鲜重	百叶干重	净光合速率
Treatment	Leaf area/cm ²	Shutter fresh weight/g	Shutter dry weight/g	Net photosynthetic rate/(μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)
套餐肥 Packages fertilizer	23.6a	101.8a	54.7a	16.5a
控释肥 Controlled-release fertilizer	22.5b	96.2b	52.3b	14.3b
对照 CK	22.8b	96.8b	53.1b	13.2c

2.2 套餐肥、控释肥对果实产量的影响

从表 4 可知,与 CK 相比,施用套餐肥、控释肥果形指数差异不显著。施用套餐肥果个增大,单果重较 CK

表 2 套餐肥、控释肥试验方案(667 m² 施肥量)

Table 2 Packages fertilizer, controlled-release

fertilizer experiment scheme (fertilizer rate per 667 m²)

生长期	套餐肥	控释肥	对照
Growth period	Packages fertilizer	Controlled-release fertilizer	CK
春季萌芽期	21-8-11	21-9-15	尿素、二铵、硫酸钾各 50 kg
Stage in germination	75 kg	225 kg	羊粪 1 500 kg
膨大期	15-5-20	无	尿素、二铵、硫酸钾各 25 kg
Stigmas period	75 kg	无	无
秋季盛果期	16-16-8	无	无
Full bearing period	75 kg	无	无

1.4 项目测定

1.4.1 果实品质的测定 在果实成熟期采集样品,调查果形指数、着色率等外观指标。每株树随机取 10 个果实,带回实验室进行果实品质的分析。单果重采用电子天平测定;果实硬度采用 GY-1 型果实硬度计测定;可溶性固形物含量采用 WYT-4 型糖量计测定;总酸含量采用 NaOH 滴定法测定。

1.4.2 叶片百叶重、光合作用的测定 每年 7 月下旬到 8 月上旬,采新梢中部第 4 到第 5 片叶,测定百叶干重在树外围选发育枝取中部共 100 个成熟叶片,测量重量、叶面积。叶片烘干,称重、计算百叶干重。光合作用 TPS-1 便携式光合仪测定光合作用,晴天测定各处理下的光合速率,每个处理分别测 3 株树,不同处理取平均值。

1.4.3 产量的测定 于果实采收期,调查标准树的挂果数,根据单果重估算单株产量和 667 m² 产量。

1.5 数据分析

试验数据采用 SAS 912 进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 套餐肥、控释肥对叶片大小、质量及净光合速率的影响

从表 3 可知,施用套餐肥叶片显著增大,叶色浓绿,叶面积、百叶鲜重、百叶干重分别较 CK 增加 3.5%、5.2%、3.0%;控释肥和 CK 差异不明显。在叶片的净光合速率上,施用套餐肥和控释肥与 CK 差异显著,分别比 CK 高出 25.0% 和 8.3%。

提高 5.5%,单株产量及 667 m² 产量提高 10.9%,达到显著差异。施用控释肥单果重、产量较 CK 有一定程度增加,较对照分别增长 2.4%、5.5%。

表 4 套餐肥、控释肥对果实大小和产量的影响

Table 4 The influence of packages fertilizer, controlled-release fertilizer on fruit size and yield

处理 Treatment	横径 Transverse diameter/mm	纵径 Longitudinal diameter/mm	果形指数 Fruit shape index	单果重 Single fruit mass/g	单株产量 Yield per apple tree/kg	667 m ² 产量 Yield per 667 m ² /kg
套餐肥 Packages fertilizer	80.8	66.5	0.823a	228.0a	24.4a	1 627.5a
控释肥 Controlled-release fertilizer	80.6	66.6	0.826a	221.2b	23.2b	1 547.4b
对照 CK	79.8	65.2	0.817a	216.1c	22.0c	1 467.4c

注:受花期霜冻危害,667 m² 产量有所降低。

2.3 套餐肥、控释肥对果实内在品质的影响

从表 5 可知,施用套餐肥使果实硬度、可溶性固形物含量增加,与 CK 相比分别提高了 8.6%、6.7%;总酸含量有所降低,与 CK 相比降低了 15.6%。施用控释肥

果实硬度、可溶性固形物含量、总酸含量均有增加的趋势,与 CK 相比分别增加了 5.7%、3.4%、7.8%。在果实色泽方面,套餐肥,控释肥与 CK 差异显著。

表 5 套餐肥、控释型肥对果实品质影响

Table 5 The influence of packages fertilizer, controlled-release fertilizer on the fruit quality

处理 Treatment	硬度 Firmness/(g · cm ⁻²)	可溶性固形物含量 Soluble solids content/(mg · (100g) ⁻¹)	色差 Aberration	总酸含量 Total acid content/(mg · (100g) ⁻¹)
套餐肥 Packages fertilizer	7.6a	14.09a	1 451.8b	0.162c
控释肥 Controlled-release fertilizer	7.4b	13.65b	1 442.6c	0.207a
对照 CK	7.0c	13.20c	1 495.2a	0.192b

3 讨论与结论

套餐肥是将几种颗粒状单一肥料或复合肥料按一定的比例掺混而成的一种复合肥料,它具有养分全面、浓度高、增产节本显著、配方灵活的优点,还可根据作物营养、土壤肥力和产量水平等条件的不同而灵活改变,弥补了一般通用型复合肥因固定养分配比而造成某种养分不足或过剩的缺点。而控释肥的肥料养分释放速率缓慢,释放期较长,在果树的整个生长期都可以满足作物生长需要的肥料。因此,施用套餐肥叶片显著增大,叶色浓绿,叶面积、百叶鲜重、百叶干重分别较 CK 增加 3.5%、5.2%、3.0%;控释肥和 CK 差异不明显。在叶片的净光合速率上,施用套餐肥和控释肥与 CK 差异显著,分别比 CK 高出 25.0%和 8.3%。施用套餐肥、控释肥与 CK 相比,果形指数差异不显著。施用套餐肥、控释肥均使果个增大,施用套餐肥产量提高幅度达 10.9%,施用控释型肥增产 5.5%。施用套餐肥使果实硬度、可溶性固形物含量增加,总酸含量有所降低。施用控释肥果实硬度、可溶性固形物含量、总酸含量均有增加的趋

势。在果实色泽方面,套餐肥、控释肥与 CK 差异显著。

参考文献

- [1] 翟衡,史大川,束怀瑞.我国苹果产业发展现状与趋势[J].果树学报,2007,24(3):355-360.
- [2] 国家农业部统计年鉴[M].2011.
- [3] 高文胜,吕德国.苹果有袋栽培基础[M].北京:中国农业出版社,2010:7-9.
- [4] Newbould P. The use of fertilizer in agriculture Where do we go practically and ecologically[J]. Plant and Soil, 1989, 115:297-311.
- [5] Sharpley A N, Menzel R G. The impact of soil and fertilizer phosphorus on the environment[J]. Adv Agron, 1987, 41:297-320.
- [6] Follet R F, Walker D J. Ground Water concerns about nitrogen[C]// Follet R F. Nitrogen management and ground water protection. Amsterdam: Elsevier, 1989:11-22.
- [7] 邵蕾,张民,陈学森,等.控释氮肥对土壤和苹果树氮含量及苹果产量的影响[J].园艺学报,2007,34(1):43-46.
- [8] 颜冬云,张民.控释复合肥对番茄生长效应的影响研究[J].植物营养与肥料学报,2005,11(1):110-115.
- [9] 陈易飞,陈德生,郭益红.脲醛控释复合肥对茶叶叶片叶绿素含量的影响[J].江苏农业科学,2007(4):234-235.

Research on the Effect of Formula and Controlled Release Fertilizer on Apple Trees

CHU Ya-feng¹, AN Gui-yang¹, FANG Yan¹, WANG Qian¹, KANG Man-hong²

(1. College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Shaanxi Chemical Fertilizer of Agricultural Production Co. Ltd., Xi'an, Shaanxi 710000)

Abstract: Taking 9-year-old Fuji apple trees M26 as material, the effect of formula fertilizer and controlled release fertilizer on leaf size, photosynthetic rate, fruit yield and quality were studied. The results showed that leaf size increased significantly using formula fertilizer, and the color of leaf was dark green. Compared with control treatment, the leaf area, leaf fresh weight, dry weight increased 3.5%, 5.2%, 3.0%, respectively, yield increased 10.9%. Fruit firmness, soluble solids content increased and total acid content decreased. The application of controlled release fertilizer increased the yield by 5.5%; fruit hardness, soluble solids content and total acid content increased.

Keywords: formula fertilizer; controlled release fertilizer; apple