

控释肥在苹果苗圃上的应用

邵 蕾, 王 丽 霞

(中国农业大学 烟台研究院, 山东 烟台 264670)

摘 要:通过大田试验,研究了控释肥在土壤中的养分释放规律,及其对当年生平邑甜茶实生苗生长发育的影响。结果表明:控释肥在土壤中养分的释放速率分为增加、高峰、减小 3 个阶段;控释肥对养分持续、稳定的供应满足了平邑甜茶在整个生长期对养分的需求,促进了作物的生长。在施肥量相等的情况下,控释肥 CRF1 处理(N、P₂O₅、K₂O 施用量分别为 630、150、480 kg/hm²)作物的各项生长指标都显著高于速效肥 SF 处理;即使施肥量降低的控释肥 CRF2 (N、P₂O₅、K₂O 施用量分别为 504、120、384 kg/hm²)、CRF3(N、P₂O₅、K₂O 施用量分别为 320、120、400 kg/hm²)处理,其作物各项生长指标都不低于 SF 处理。

关键词:控释肥;砧木;生长发育

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)02-0161-03

现代苹果园的建设需要高质量的种苗,繁育优良种苗是提高果树产量和品质的前提。而培育健壮的果树砧木苗是繁育优质果树种苗的基础,也是育苗成败的关键技术。平邑甜茶(*Malus hupehensis* Rehd.)是我国特有的植物,广泛用作苹果砧木^[1]。前人研究主要集中在施肥对幼龄和成龄果树生长发育的影响^[2-4],而施肥对果树砧木苗生长的影响研究鲜有报道。在苗木生产中,农民凭借经验施肥,造成了养分利用率低、产投比增大等后果。

控释肥根据作物的养分需要缓慢释放其所含的养分,可显著提高氮、磷、钾利用率,一次施用即能满足作物整个生育期养分的需求,具有损失少、施用方便、环境污染小等优点^[5]。在草莓、玉米、冬小麦、水稻等作物上的试验表明,相对于普通肥料,控释肥显著提高了土壤有效养分含量,促进作物的生长,表现出明显的增产效果^[6-9]。目前有关控释肥在平邑甜茶上应用的研究尚未见报道。试验通过大田试验,研究控释肥对平邑甜茶当年生实生苗生长发育的影响,为培育优良的苹果苗圃育苗砧木提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在山东省文登市米山镇小讲村进行。供试土

壤为从未耕种过的棕壤,其理化性质为:碱解氮 25.21 mg/kg,速效钾 26.41 mg/kg,速效磷 22.56 mg/kg,全氮 168.75 mg/kg,pH 6.87。所用普通肥料包括撒可富复合肥 15-15-15、红牛硫酸钾 0-0-50、尿素 46-0-0。金正大控释肥 21-5-16(控释氮占 55%,控释磷 100%,控释钾 25%,以 CRFa 表示)、金正大控释肥 16-6-20(控释氮占 65%,控释磷 75%,控释钾 21%,以 CRFb 表示)为包膜肥料与普通肥料的掺混肥。

1.2 试验方法

试验设 5 个处理,施肥方案见表 1。3 次重复,共 15 个小区,每个小区 5 m²,小区间保护行 40 cm。2008 年冬天将平邑甜茶种低温沙藏后,2009 年 2 月 15 日播种育苗,5 月 2 日移苗定植,株行距 7 cm×15 cm。移苗前将控释肥一次性施入,而普通肥料施一半,另一半于 8 月 1 日追施。生长期喷施 1 次叶面微肥,酌情喷施保叶剂、杀虫剂、杀菌剂。

定期用土钻采集 0~20 cm 土壤,带回实验室风干后过 2 mm 筛,测定土壤电导率、碱解氮、速效磷、速效钾。9 月 20 日用叶绿素仪 SPAD 502 测定叶片中叶绿素含量(其读数与叶绿素含量成正比),采用氯化三苯基四氮唑(TTC)法测定根系活力。秋天落叶后,每个小区随机挖取完整植株 20 株,用卷尺测量株高、主根长,游标卡尺测量茎粗;测定根数量和根长度时,统计直径大于 0.1 cm,长度大于 20 cm 的根;根系体积采用排水法测量。地上、地下部干重采用烘干法测量。壮苗指数=茎粗/株高×全株干重。枝条和根系洗净后置于烘箱中 105℃杀青 15 min,60℃恒温烘干,粉碎过 0.25 mm 筛后,采用浓硫酸-双氧水联合消煮测定全氮磷钾含量。

第一作者简介:邵蕾(1980-),男,山东文登人,博士,讲师,现主要从事土壤化学与植物营养方面的研究工作。E-mail: shaolei6751@163.com。

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2011BAD11B01; 2011BAD11B02)。

收稿日期:2011-11-03

表 1 施肥方案

代号	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/kg·hm ⁻²	肥料及施肥量/kg·小区 ⁻¹
CK	0-0-0	—
SF	630-150-480	硫酸钾, 0.522; 复合肥, 0.5; 尿素, 0.33
CRF1	630-150-480	CRFa, 1.5
CRF2	504-120-384	CRFa, 1.2
CRF3	320-120-400	CRFb, 1.0

SF:速效肥料;CRF:控释肥。下同。

1.3 数据分析

所测数据均采用 SAS、Excel 程序进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对地下部生长发育的影响

由表 2 可知,CRF1 与 CRF2 处理的根数量显著高于 SF 处理,而 CRF3 处理与 SF 处理之间的根数量无显著差异。控释肥 3 个处理的根长度显著高于 SF 处理,且 CRF1 处理的根长度最大。相对于 SF 处理,施用控释肥显著提高了根系活力和根体积,但控释肥 3 个处理间的根系活力无差异,而 CRF1 处理的根体积大于 CRF3 处理。控释肥 3 个处理间的地下部干重无差异,CRF1、CRF3 与 SF 处理也无差异,但 CRF2 处理显著大于 SF 处理。

表 2 不同施肥处理对地下部生长发育的影响

处理	根数量	根长度/cm	根系活力/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	根体积/mL	干重/g
CK	3.05d	64.38d	83.21c	16.45d	8.45c
SF	3.55c	114.09c	125.41b	40.58c	9.55b
CRF1	4.45a	140.77a	134.21a	55.47a	10.15ab
CRF2	4.21ab	129.53b	140.51a	50.25ab	11.25a
CRF3	4.05bc	128.71b	135.65a	47.52b	10.89ab

注:同列数据后不同字母表示差异达显著水平($P<0.05$)。下同。

2.2 不同施肥处理对地上部生长发育的影响

由表 3 可知,SF 处理与 CRF1 处理的施肥量相同,但是相对于 SF 处理,CRF1 处理的株高、茎粗、叶绿素含量、地上部干重分别提高了 17.69%、10.89%、20.02%、56.16%。相对于 SF 处理,CRF2 处理的氮、磷、钾施用量减少了 20%,但 CRF2 处理的株高、茎粗、地上部干重分别提高了 13.11%、7.59%、33.60%;即使施肥量更少的 CRF3 处理的株高、茎粗、地上部干重、叶绿素含量都不低于 SF 处理。

表 3 不同施肥处理对地上部生长发育的影响

处理	株高/cm	茎粗/mm	叶绿素含量	地上部干重/g
CK	50.92e	5.31b	32.45c	7.44d
SF	56.69d	5.14b	41.25b	10.15c
CRF1	66.72a	5.70a	49.51a	15.85a
CRF2	64.12b	5.53a	44.51ab	13.56b
CRF3	59.59c	5.32b	40.52b	13.7b

2.3 不同施肥处理对整株生长指标的影响

由表 4 可知,控释肥显著提高了植株干重,施肥量相同的 SF 和 CRF1 处理相比较,CRF1 处理的植株干重提高了 31.98%;即使施肥量减少的 CRF2、CRF3 处理,植株干重分别提高了 25.94%和 24.82%。壮苗指数广泛应用于衡量幼苗生长状况^[11]。控释肥 3 个处理间的壮苗指数没有差异,但大于 SF 处理。根冠比是指植物地下部分与地上部分的鲜重或干重的比值,反映了植物对自身资源的配置情况,即其在地上部分和地下部分的分配^[11]。养分胁迫条件下,作物地上部的光合产物向根部转移比例相对增加,使根冠比增大;CK 处理的根冠比最大,其次为 SF 和 CRF2 处理,CRF1 处理最低。

表 4 不同施肥处理对整株生长指标的影响

处理	植株干重/g	壮苗指数	根冠比
CK	15.89d	1.66c	1.14a
SF	19.70c	1.79b	0.94b
CRF1	26.00a	2.22a	0.64d
CRF2	24.81ab	2.14a	0.83bc
CRF3	24.59b	2.20a	0.79c

2.4 不同施肥处理对茎、根氮磷钾含量的影响

由表 5 可知,苹果树作为多年生植物,秋季叶片中大部分氮素和一部分矿质营养元素回撤进入枝条、根等贮藏场所,增加树体营养的贮存。贮存的养分在果树的生长发育,特别是早春的枝叶生长中起重要作用。施肥量相同的 SF 和 CRF1 处理相比较,CRF1 处理的枝条氮、磷、钾和根氮、磷、钾含量分别提高了 25.71%、22.5%、47.14%和 33.33%、30.77%、30.59%。CRF2 处理的枝条氮、钾和根氮、磷、钾含量高于 SF 处理,而枝条磷含量二者无差异。CRF3 处理的枝条钾和根氮、磷含量高于 SF,而枝条氮、磷和根钾含量与 SF 无差异。CRF1 与 CRF2 处理之间的枝条、根氮含量无差异,而 CRF1 处理的枝条、根磷和钾含量高于 CRF2 处理。

表 5 不同施肥处理对枝条、根氮磷钾含量的影响

处理	枝条			根		
	N 含量/%	P 含量/%	K 含量/%	N 含量/%	P 含量/%	K 含量/%
CK	0.82c	0.34c	0.64d	0.80d	0.30d	0.55d
SF	1.05b	0.40bc	0.70c	0.99c	0.39c	0.85c
CRF1	1.32a	0.49a	1.03a	1.32a	0.51a	1.11a
CRF2	1.28a	0.43b	0.86b	1.35a	0.45b	1.01b
CRF3	1.18b	0.40bc	0.84b	1.18b	0.46b	0.9bc

3 讨论与结论

施用控释肥可显著促进平邑甜茶的生长,还具有作物全生育期肥料一次性基施及节省追肥所需的劳动力投入等优点。控释肥由于价格过高,限制了其在农业上推广应用,该试验所用的 2 种控释肥为包膜肥料与普通肥料的掺混肥,既包含控释养分,又包含速效养分。包

膜肥料与普通肥料掺混的优点是,一方面降低了成本,从而降低了价格;另一方面,避免了包膜肥料在作物生长前期养分释放缓慢的特性。

大量试验表明,控释肥可显著提高肥料的利用率^[12-13]。如果控释肥在施用量减少的情况下,仍可获得同等或更好的施肥效果或经济效益,控释肥就可被农民接受。该试验中控释肥的3个施肥水平的各项生长指标都不低于普通肥料SF处理;CRF2处理的根数量、根系活力、根体积、地下部干重、茎粗、叶绿素含量、壮苗指数、植株干重、枝条和根氮含量与CRF1无差异,而CRF3处理的各项测定指标只有根系活力、地下部干重、壮苗指数与CRF1无差异。因此,从减少肥料投入而不影响作物生长的角度考虑,该试验的推荐施肥量N、P₂O₅、K₂O分别为320、120、400 kg/hm²;但从培育优良的苹果苗圃育苗砧木的角度考虑,该试验的推荐施肥量为504、120、384 kg/hm²。

参考文献

- [1] 王颖,周攀,魏鑫,等.平邑甜茶后代双胚苗的倍性鉴定及核型分析[J].果树学报,2006,20(2):129-134.
- [2] 胡艳丽,毛志泉,沈向,等.不同施肥水平对苹果砧木根冠发育的影响[J].山东农业大学学报(自然科学版),2010,41(1):51-56.
- [3] 刘荣宁,张守仕,彭福田.袋控缓释肥对桃幼树生长发育的影响[J].果树学报,2008,25(4):491-495.
- [4] 刘涛,向青云,吴亚维,等.施肥对红富士苹果幼树生长和发育的影响[J].贵州农业科学,2009,37(11):170-171.
- [5] 王浩,樊小林,杜建军,等.粒径和包膜厚度对控释肥氮素释放特性的影响[J].水土保持学报,2007,21(5):86-89.
- [6] 吴静,魏佑营,张民,等.控释肥在大葱育苗上的应用研究[J].山东农业科学,2009(2):54-57.
- [7] 赵霞,刘京宝,王振华,等.缓控释肥对夏玉米生长及产量的影响[J].中国农学通报,2008,24(6):247-249.
- [8] 杨雯玉,贺明荣,王远军,等.控释尿素与普通尿素配施对冬小麦氮肥利用率的影响[J].植物营养与肥料学报,2005,11(2):627-633.
- [9] 李方敏,樊小林,陈文东.控释肥对水稻产量和氮肥利用效率的影响[J].植物营养与肥料学报,2005,11(4):494-500.
- [10] 孙玲丽,张民.控释肥在基质栽培中的养分淋溶及其对基质理化性质的影响[J].水土保持学报,2008,22(2):151-154.
- [11] 睦晓蕾,张振贤,张宝玺,等.不同基因型辣椒光合及生长特性对弱光的响应[J].应用生态学报,2006,17(10):1877-1882.
- [12] 邵蕾,张民,王丽霞.不同控释肥类型及施肥方式对肥料利用率和氮素平衡的影响[J].水土保持学报,2006,20(6):115-119.
- [13] 赵斌,董树亭,张吉旺,等.控释肥对夏玉米产量和氮素积累与分配的影响[J].作物学报,2010,36(10):1760-1768.

Effects of Controlled-release Fertilizers on Annual Apple Rootstock

SHAO Lei, WANG Li-xia

(Institute of Yantai Research, China Agricultural University, Yantai, Shandong 264670)

Abstract: Field experiments were conducted to study the effects of controlled-release fertilizer on annual apple rootstock. The results showed that three release stages were found in release curve of controlled-release fertilizers: increasing stage, peak stage, decreasing stage. Controlled-release fertilizers met the nutrient requirements of plant, and then promoted the plant's growth. The application rate of CRF1 (The application of N, P₂O₅, K₂O were 630, 150, 480 kg/hm²) was same as that of SF, but the growth indices of CRF1 were better than that of SF. And the application rate of SF was higher than that of CRF2 (The application of N, P₂O₅, K₂O were 504, 120, 384 kg/hm²), CRF3 (The application of N, P₂O₅, K₂O were 320, 120, 400 kg/hm²), but there was no difference in growth indices.

Key words: controlled-release fertilizer; rootstock; growth

大姜出苗整齐四措施

1 做好浸种或浸芽工作 姜种催芽前未浸种处理,容易导致出芽不齐,芽势弱,甚至有部分姜芽变色发黑,有蛆虫。大姜播种前在发现催芽不利后,又未采取浸芽处理来补救,以至于造成播种后出苗速度不一的情况。

2 播种覆土有原则 大姜播种的原则是,先将姜芽按照大小进行分级,播种时按照“上齐下不齐”的原则摆放到预先做好的姜沟内,姜芽向上,株距16~20 cm,播种后立即覆土,厚度3~5 cm为宜。若覆土过厚,地温低,不利于发苗出苗;覆土过薄则土壤表层易干,同样影响出苗。

3 加强苗期肥水管理 大姜播种后,要求第一水浇足浇透,出苗后也要始终保持土壤湿润,避免忽干忽湿,造成姜苗参差不齐,新生叶片不能正常伸展而呈扭曲状。出苗后的第二水,可用胶原蛋白肽(甲壳海藻肥)与生物菌剂宝地生发酵5~7 d后随水冲施1次,667 m²用量10 kg左右。

4 注意预防地下虫害 出苗不齐也与地下害虫(蝼蛄、地老虎)危害有关,建议在大姜播种时用豆饼毒饵诱杀。若出苗后仍有危害,可用绿爽、土隆等杀虫剂灌根,防效不错。