

晚秋叶施高浓度肥料对梨树翌年生长发育的效应*

王跃进, 扈惠灵, 王西平

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 在梨树上进行尿素、磷酸二氢钾、硼肥及其混合液的高浓度晚秋叶施处理, 研究其对翌年树体的物候期及成花状况、叶片质量及果实品质等指标的影响。结果表明, 所有肥料的单施处理都明显促进了花粉管的伸长发育, 增强了树体的水分利用能力。尿素晚秋叶施有利于花芽的进一步分化, 促进了物候期提前; 磷酸二氢钾的晚秋叶施使叶片厚度增加; 硼肥则对果实重量的最终形成具有一定促进作用。

[关键词] 梨树; 晚秋叶施; 高浓度肥料; 追肥方式
[中图分类号] S661. 206+. 2 [文献标识码] A [文章编号] 1000-2782(2002)02-0107-04

贮藏营养是多年生果树生长发育中的一个重要特点, 通过晚秋叶施高浓度尿素增加氮素贮藏, 对翌春果树生长的有益效应已在苹果、枣、葡萄等树种上得到证明^[1~4], 而在梨树上的应用效果尚未见系统研究报道。此外, 有关其他肥料的晚秋高浓度叶施及尿素与其他肥料的晚秋配合叶施效应也未见研究。氮、磷、钾是果树需求量最大的 3 种矿质元素, 硼主要影响果树前期分生组织与生殖器官的分化发育, 这些矿质元素都是果树前期营养系统中的关键元素^[5]。本研究旨在通过比较大田条件下不同肥料浓度及不同肥料组合的晚秋叶施效应, 以探求对梨树补充氮、磷、钾、硼素的新的追肥手段。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于 1999~2000 年在蒲城县护难村进行, 供试品种为酥梨, 5 年生, 株行距 2 m×3 m。在研究当年未对树体进行试验处理以外的追肥管理, 其他栽培条件全园基本保持一致, 管理水平中等。10 月中旬在供试果园进行高浓度叶面喷肥, 共设 11 个处理(表 1), 随机区组设计, 单株小区, 每处理重复 5 次。

1.2 测定指标及方法

叶施以叶滴水为度。处理液为尿素、磷酸二氢钾、硼酸 3 种生产用肥料中的一种或多种配制成的单体溶液或混合液。

表 1 试验设计

Table 1 The treatments of experiment

编号 No.	处理 Treatments	编号 No.	处理 Treatments	编号 No.	处理 Treatments
1	30 g/kg 尿素 30 g/kg U rea	5	30 g/kg 磷酸二氢钾 30 g/kg Potassium bihydrogen phosphate	9	30 g/kg 尿素+ 20 g/kg 磷酸二氢钾 30 g/kg U rea+ 20 g/kg Potassium bihydrogen phosphate
2	40 g/kg 尿素 40 g/kg U rea	6	40 g/kg 磷酸二氢钾 40 g/kg Potassium bihydrogen phosphate	10	20 g/kg 尿素+ 20 g/kg 磷酸二氢钾+ 20 g/kg 硼肥 30 g/kg U rea+ 20 g/kg Potassium bihydrogen phosphate+ 20 g/kg boric fertilizer
3	50 g/kg 尿素 50 g/kg U rea	7	10 g/kg 硼肥 10 g/kg Boric fertilizer	11	CK
4	20 g/kg 磷酸二氢钾 20 g/kg Potassium bihydrogen phosphate	8	15 g/kg 硼肥 15 g/kg Boric fertilizer		

[收稿日期] 2001-05-16
[基金项目] 陕西省“九五”攻关项目(98K05-G2-02)部分内容。
[作者简介] 王跃进(1958-), 男, 陕西三原人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事果树种质资源与生物技术育种研究。扈惠灵, 现在河南职业技术师范学院工作, 河南郑州 450003。

3 月下旬调查各处理树的物候期及到达该物候期的量值特征,用百分数表示。于初花期采集 50 个花朵,称其鲜重、干重,并计算花序相对含水量。用培养法借助测微尺观察花粉生长状况。

5 月下旬用美国 C D 公司生产的 C I-301p s 型便携式光合系统,活体测定叶片的光合速率,每处理重复 5 次。采集树冠中上部营养枝中部的叶片,每株 20 片,每处理共 100 片,测其 30 片叶的厚度、鲜重及干重,重复 3 次,并计算相对含水量。

采收后对果实品质形成中的几个重要指标进行测定。

2 结果与分析

2 1 晚秋高浓度喷肥对梨树物候期及成花状况的影响

2 1 1 物候期 根据早春田间调查发现,喷施 40 g/kg 尿素与 50 g/kg 尿素的树体在 03-28 已有

91. 2% 的花序进入花序分离期,喷施 30 g/kg 尿素有 78. 6% 的花序进入分离期,其他处理集中在 70%~ 75%。说明氮素营养对梨树芽的早期萌动至关重要,而磷、钾、硼素的晚秋供给没有明显提早物候期的效应。

2 1 2 成花状况 表 2 表明,较高浓度尿素单独处理对花朵数及花序的鲜重与干重等指标具有积极的影响,同时也表现出随使用浓度升高数值增加的趋势。磷酸二氢钾单独喷施的花朵数、花序鲜重和干重等指标在所有的喷肥处理中最低,甚至低于对照,表现出磷酸二氢钾晚秋喷肥的负效应。喷施 10 g/kg 硼肥的成花状况与对照无差别,但喷施 15 g/kg 硼肥在成花方面的效应接近于尿素与磷酸二氢钾的混喷处理。另外,晚秋喷施高浓度 N, P, K 和 B 改变了细胞内的渗透压,进而影响树体内的水分分配与利用。

表 2 晚秋高浓度喷肥对梨树翌年成花状况的影响

Table 2 Effects of late autumn foliar application of high concentration fertilizers on flower formation in the following year

处 理 T reatments	花朵数 Flower numbers	花序鲜重/g Fresh weight of inflorescences	花序干重/g Dry weight of inflorescences	相对含水量/% Relative water content
1	327	77. 28	13. 38	82. 69
2	375	90. 50	15. 11	83. 30
3	389	91. 79	15. 15	83. 49
4	311	71. 05	11. 83	83. 35
5	300	66. 60	11. 17	83. 23
6	310	66. 48	11. 80	82. 25
7	314	74. 15	12. 21	83. 53
8	339	81. 43	13. 26	83. 72
9	323	80. 09	13. 19	83. 53
10	315	76. 07	12. 40	83. 70
11	314	77. 07	12. 06	84. 35

注:表中数值为 50 个花序的群体数值。

Note: Data in the table is the group value of 50 inflorescences

2 1 3 花粉生长势 通过对花粉培养观察发现,晚秋喷施高浓度的肥料明显刺激了花粉管的伸长发育

(表 3),这对于避免早春干旱、冷凉的逆境环境及促进幼果的形成是很有利的。

表 3 晚秋高浓度喷肥处理对梨树花粉生长势的影响

Table 3 Effects of late autumn foliar application of high concentration fertilizers on pollen tube grow th

处 理 T reatments	生长势 Pollen tube grow th	处 理 T reatments	生长势 Pollen tube grow th
1	40% 花粉管伸长约 4 倍 4 times of 40 percent pollen tube grow th	7	—
2	30% 花粉管伸长 5~ 6 倍 5~ 6 times of 30 percent pollen tube grow th	8	20%~ 30% 花粉管伸长 10~ 20 倍 10~ 20 times of 20~ 30 percent pollen tube grow th
3	80% 花粉管伸长 9~ 10 倍 9~ 10 times of 80 percent pollen tube grow th	9	40% 花粉管伸长 6~ 7 倍 6~ 7 times of 40 percent pollen tube grow th
4	90% 花粉管伸长 8~ 9 倍 8~ 9 times of 90 percent pollen tube grow th	10	50% 花粉管伸长 2 倍 2 times of 50 percent pollen tube grow th
5	60%~ 70% 花粉管伸长 8~ 9 倍 8~ 9 times of 60~ 70 percent pollen tube grow th	11	70% 花粉管伸长 1~ 2 倍 1~ 2 times of 70 percent pollen tube grow th
6	-		

注:以一个花粉粒直径作对比。 Note: Compared w ith the diameter of a pollen grain

2 2 晚秋高浓度喷肥对梨树叶片质量的影响

表 4 表明, 磷酸二氢钾显著增加了叶片厚度, 尿素与磷酸二氢钾混合喷施极显著地提高了叶片鲜重。此外, 晚秋喷施高浓度肥料, 在尿素与磷酸二氢

钾单施的处理上, 都表现出随着浓度的升高, 叶片中的相对含水量也随之升高的趋势。多肥混合也呈现出这一效应。对照的叶片厚度、鲜重、干重及相对含水量均处于最低水平。

表 4 晚秋高浓度喷肥对梨树翌年叶片质量的影响

Table 4 Effects of late foliar application of high concentraion fertilizers on the leaves quality in the follow ing year								
处 理 Treat- ments	厚度* /cm Thickness		鲜重* /g Fresh weight		干重* /g Dry weight		相对含水量/% Relative water content	光合速率/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) P_n
	①	②	①	②	①	②		
1	0 517		36 032		16 539		54 10	11 343
2	0 683	0 662ABCD	42 483	39 972BCDE	19 027	17 969ABCD	55 21	12 468
3	0 654		41 2	18 490		55 34	11 135	
4	0 705		43 449	19 492		55 13	11 945	
5	0 661	0 689A	41 188	42 432AB	18 333	18 904A	55 49	12 435
6	0 700		42 659		18 886		57 73	12 498
7	0 637		41 737		17 735		57 51	13 195
8	0 633	0 633D	40 407	42 073ABCD	17 254	17 494BCDE	56 30	13 383
9	0 669	0 669ABC	42 960	42 960A	18 524	18 524AB	56 88	11 847
10	0 686	0 686AB	42 076	42 076ABC	16 519	16 519E	60 74	13 592
11	0 637	0 637D	37 878	37 878E	18 138	18 138ABC	52 11	12 112

注: ①列数据 F 测验不显著; ②列为按肥料种类的综合分析结果; * 均为 30 片叶的群体数值。
Note: ① The data in this volumn had no significant difference by F test; ② Result of the right column by fertilizer species * Data of 30 leaves

2 3 晚秋高浓度喷肥对梨果实品质的影响

与对照相比, 喷肥处理对果实的早期发育具有一定作用, 在单果重上明显反映出来, 其中喷施 15

g/kg 硼肥及尿素与磷酸二氢钾混合喷施效果显著(表 5)。此外, 喷施尿素显著增加了果实可溶性固形物含量(表 5)。

表 5 不同处理对果实品质的影响

Table 5 Effects of late foliar application of high concentration fertilizers on the fruit quality in the follow ing year										
处理 Treatments	重量/g Fruit weight		纵径/cm Length		横径/cm W idth		果形指数 Fruit shape index	可溶性固形物/ ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Soluble solids		可滴定酸/ ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Titratable acid
	数值 Value	平均 A verage	数值 Value	平均 A verage	数值 Value	平均 A verage		数值 Value	平均 A verage	
1	223 4		7 027		7 613		0 923	137 4		0 73
2	290 6	252 2abc	8 042	7 477abc	8 315	7 928	0 968	132 8	134 8A	0 70
3	242 6		7 361		7 856		0 937	134 2		0 69
4	238 6		7 375		7 675		0 962	116 0		0 69
5	225 8	248 1abcd	7 382	7 547abc	7 690	7 825	0 960	111 8	113 7C	0 69
6	280 0		7 883		8 110		0 973	113 4		0 69
7	246 4		7 330		7 860		0 933	119 8		0 69
8	272 6	259 5a	7 901	7 616ab	8 040	7 950	0 984	126 6	126 6ABC	0 69
9	257 4	257 4ab	7 662	7 662a	7 969	7 969	0 961	130 8	130 8AB	0 69
10	251 6	251 6abcd	7 446	7 446abc	7 994	7 994	0 933	124 2	124 2AB	0 69
11	204 2	204 2e	7 061	7 061c	7 475	7 475	0 945	119 6	119 6BC	0 73

3 结 论

3 1 晚秋老龄叶吸收功能弱, 低浓度肥料叶施不能产生理想的补肥效应

利用老龄叶的缓冲功能, 适当提高使用浓度, 就会出现较理想的应用效果。但不同肥料间存在差异, 在苹果上有报道认为, 秋喷尿素的浓度可以高达 100 g/kg。本研究结果显示, 尿素的喷施浓度以 40

g/kg 较好; 磷酸二氢钾的喷施没有相应的浓度梯度效应, 其浓度选择需要考虑到土壤及树体中的营养水平; 硼素因主要表现为就近贮藏的特点, 这就使得树体局部(尤其是芽)对外界的浓度变化较为敏感, 过高浓度可能产生一些局部伤害, 因而硼素的秋施浓度范围还有待于进一步研究。

3 2 不同肥料配合在次年的效应存在很大差异
尿素和磷酸二氢钾混和喷施对于提早物候期,

改善成花状况及叶片质量都产生了积极的影响,而3种肥料的混合喷施使多项研究指标几乎全部处于喷肥处理的最低水平,表现了矿质元素间复杂的关系。因此,不宜混合喷施。根据梨园土壤和梨树相对缺乏某种元素,而采取单一喷施为宜。

3.3 作为根际供肥的有益补充,晚秋高浓度喷肥是

可行且有效的

在生产中,梨树对大量元素的需要必须通过土壤施肥从根本上得以解决,而晚秋叶面喷肥仅是从增加树体贮藏营养,增强树体越冬性,在早春便于萌芽开花整齐一致,以及根据早春土施矿质元素供应速度慢的特点,所采取的一种有效补充措施。

[参考文献]

- [1] 崔少平,邢卫兵,李光晨 晚秋叶施尿素对苹果翌年生长发育的影响[J]. 北京农业大学学报, 1993, 19(3): 65- 69
- [2] Oland K. Response of cropping apple trees to post-harvest urea sprays[J]. Nature, 1963, 193: 1282- 1283
- [3] 韩振海,曾骥,王福钧 晚秋叶施尿素和生长调节剂对富士苹果幼树贮藏氮素的影响[J]. 园艺学报, 1992, 19(1): 15- 21
- [4] 郝中宁,曾骥 秋季叶施尿素及乙烯利对枣树贮藏氮素的影响[J]. 园艺学报, 1991, 18(2): 102- 106
- [5] 管长志,曾骥,孟昭清 巨峰葡萄晚秋叶施¹⁵N-尿素的吸收、运转、贮藏和再分配[J]. 园艺学报, 1993, 20(3): 237- 242

Effects of late autumn foliar application of high concentration fertilizers on the growth and development in pear tree

WANG Yue-Jin, HU Hui-ling*, WANG Xi-ping

(College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Treatments on pear trees were conducted with high concentration of urea, potassium bi-hydrogen phosphate, boric acid and their mixtures. Effects of the treatments on the phenophase of sprouting and blooming form in the following year, quality of leaves and fruits were studied systematically. The results indicated that all of the treatments of a fertilizer alone stimulated the elongation of pollen tube, and enhanced the utilization of water in the following year. Some of them produced some significant effects. In addition, urea application evaluated the floral bud formation and made the phenophase of sprouting ahead, potassium bi-hydrogen phosphate thickened leaves, boron fertilizer had an active effect on increasing the fruit weight.

Key words: pear tree; late autumn spray; high concentration fertilizer; fertilizer application pattern