

DOI:CNKI:61-1390/S.20110810.1103.029

网络出版时间:2011-08-10 11:03:00

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20110810.1103.029.html>

白水苹果产量及施肥现状调查

郑小春^{1a}, 卢海蛟^{1a}, 车金鑫^{1a}, 翟丙年^{1a}, 赵政阳^{1b}, 王亚莉²

(1 西北农林科技大学 a 资源环境学院, b 园艺学院, 陕西 杨凌 712100; 2 陕西省白水土壤肥料工作站, 陕西 白水 715600)

【摘要】 **【目的】**对陕西省白水“红富士”苹果园的产量和施肥状况进行调查,为苹果园合理施肥提供依据。**【方法】**采用农户抽样调查和农户座谈的方法,对位于渭北旱塬苹果优生区的陕西省白水 8 个苹果主产乡镇的 126 户农户的“红富士”苹果园的产量及施肥状况进行调查。**【结果】**白水“红富士”苹果产量最高为 135 t/hm²,最低只有 5.63 t/hm²,平均为 26.29 t/hm²,总体产量偏低,区域间差异较大。从果园施肥情况看,88.1%的“红富士”种植户都施用了化肥,47.6%的“红富士”种植户施用了有机肥。白水“红富士”苹果氮(N)、磷(P₂O₅)、钾(K₂O)肥平均施用量分别为 535.28, 402.98 和 309.15 kg/hm²,氮(N)、磷(P₂O₅)、钾(K₂O)比例为 1:0.75:0.58,其中化肥提供的 N、P₂O₅ 和 K₂O 分别占养分总投入量的 88.5%, 86.8% 和 83.6%。施肥量分级结果表明,施氮(N)量 < 540 kg/hm² 的苹果园所占比例为 60.3%,施磷(P₂O₅)量 < 405 kg/hm² 的果园比例为 57.1%,施钾(K₂O)量 < 270 kg/hm² 的果园比例为 60.3%。“红富士”苹果施肥以基肥为主,基肥中 N、P₂O₅ 和 K₂O 分别占养分总投入量的 76.9%, 81.1% 和 79.0%,只有 23.1%的“红富士”苹果园有追肥。**【结论】**白水“红富士”苹果种植中存在的主要问题有:“红富士”苹果产量普遍较低,增产潜力有待挖掘;养分投入量偏低,区域间差异较大;有机肥投入不足,不能满足“红富士”苹果生产的需求;基肥和追肥施用比例不合理。

【关键词】 “红富士”苹果;产量;施肥状况;白水

【中图分类号】 S14-31

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2011)09-0145-07

Investigation of present yield and fertilization on Fuji apple in Baishui County

ZHENG Xiao-chun^{1a}, LU Hai-jiao^{1a}, CHE Jin-xin^{1a},
ZHAI Bing-nian^{1a}, ZHAO Zheng-yang^{1b}, WANG Ya-li²

(1 a College of Resources and Environment, b College of Horticulture, Northwest A&F University,
Yangling, Shaanxi 712100, China; 2 Soil Fertilizer Workstations of Baishui County, Baishui, Shaanxi 715600, China)

Abstract: **【Objective】**In order to provide a basis for rational fertilization of orchard, the situation of the production and fertilization in Baishui County, Shaanxi Province was investigated. **【Method】**Sampling and discussions with farmers on yield and nutrients management on Fuji apple orchards were conducted in the major production area in Baishui County which is located in Weibei Plateau, Shaanxi Province. It covered 126 Fuji apple farms distributed in 8 villages in main producing area. **【Result】**The results showed that the highest yield of Fuji apple was 135 t/hm² and the lowest yield 5.63 t/hm² in Baishui County; the average apple yield was 26.29 kg/hm². Overall, the yield of Fuji apple in Baishui County was low, and big differences existed among the regions. The survey showed that 88.1% Fuji apple orchards used chemical fertilizer and 47.6% used organic fertilizer. The average applications fertilizer rate of N, P₂O₅ and K₂O was

* [收稿日期] 2011-03-18

[基金项目] 国家苹果产业体系专项(nycyt-x-08); 陕西省“13115”重大工程中心项目(2008ZDGC-01)

[作者简介] 郑小春(1985—), 女, 陕西岐山人, 在读硕士, 主要从事旱地水肥管理研究。E-mail: zxcchun@163.com

[通信作者] 翟丙年(1967—), 男, 陕西宝鸡人, 教授, 博士, 主要从事植物营养调控与水肥管理研究。

535.28, 402.98 and 309.15 kg/hm² in Baishui County whose proportion was 1 : 0.75 : 0.58. The chemical fertilizer of N, P₂O₅ and K₂O accounted for 88.5%, 86.8% and 83.6% in the total fertilizer application. There were 60.3% Fuji apple orchards with applied nitrogen (N) fertilizer less than 540 kg/hm², 57.1% Fuji apple orchards with applied phosphorus (P₂O₅) fertilizer less than 405 kg/hm², and 60.3% Fuji apple orchards with applied potassium (K₂O) fertilizer less than 270 kg/hm². The main method of fertilizer application in Fuji apple orchards was base fertilizer. There was only 23.1% of fertilizer applied as top dressing. N, P₂O₅ and K₂O in base fertilizer accounted for 76.9%, 81.1% and 79.0% in the total nutrients provide. 【Conclusion】 The nutrient problems of the Fuji apple in Baishui County were as follows: There was a large space for improvement in apple yield; the nutrient input was low and there was great differences among the regions; organic fertilizer application rate was low and can not supply the growth needs of Fuji apple; most of the Fuji apple orchards yield was low; and it was not well-balanced in base and top dressing fertilizer.

Key words: Fuji apple; yield; fertilization conditions; Baishui County

肥料是保证果树正常发育的重要物质。尽管提高果树产量、改进果实品质主要是依靠品种的选育和栽培条件的改善来实现,但是植物营养和合理施肥同样是影响作物产量和品质的重要因素^[1-2]。合理施肥可以增加产量,提高果实品质;但是,不合理的施肥也会造成负面影响,增加经济成本。渭北黄土高原是苹果的最佳适生栽培区域,近年来苹果产业发展迅速,已成为第一大支柱产业,主要表现在种植规模和产量达到了一定水平,位居全国前列,但是产量低和品质差仍然制约着陕西苹果的发展^[3-4]。2007年,陕西省苹果种植面积为53.33万hm²,产量701万t,占全国苹果总面积的1/3,世界苹果总面积的1/9^[5]。苹果已成为陕西省最具国际市场竞争力的农产品,在中国乃至世界苹果生产中占有重要位置。2007年,陕西苹果市场拓展到欧盟、东盟、东盟和北美等80个国家和地区,浓缩果汁出口量和创汇值分别占中国的一半以上,占到世界贸易量的四成以上,成为陕西对外出口的第一大商品^[5]。

随着渭北旱塬“红富士”苹果推广面积及化肥用量的增加,渭北旱塬“红富士”苹果的产量有上升趋势。但是,在“红富士”苹果施肥管理上却存在着很多问题,诸如磷钾肥施用总量不足、氮磷钾肥比例不平衡、有机肥和化肥结构失调、对微量元素养分重视不够、施肥的区域性差异大、农民缺乏正确的施肥指导以及盲目施肥等问题比较普遍。采取各种措施提高苹果产量和品质,是陕西省果业面临的重要任务之一,而抓好苹果园的养分管理是其中的重要措施。世界各国的农业生产经验证明,施肥是最快、最有效、最重要的增产措施。在苹果生产中,合理施肥同样是获得优质高产的重要保证。由于科学种田技术

普及的滞后、市场导向的作用、农民科学文化水平低等原因,肥料使用不科学的现象比较常见。抽样调查是一种非全面调查的方法,其以部分调查单位的指标数据推断总体的指标数据,已成为许多国家进行估计、预测、分析的一种重要统计方法^[6]。农户典型抽样调查的方法在前人研究中已有一定应用,并取得了很好的效果。本研究通过对农户施肥情况进行抽样调查,揭示了陕西省白水“红富士”苹果园的施肥状况及存在问题,同时总结了高产优质苹果园的施肥经验,以期对陕西苹果生产中的科学施肥提供指导。

1 材料与方法

1.1 调查地概况

陕西渭北旱塬是我国主要的优质苹果生产区域之一,而位于该地区的白水县是全国五大苹果产区中惟一符合苹果生产最适宜区7项指标的县域^[3]。白水县地处东经109°16′~109°45′,北纬35°04′~35°27′,为渭北高原沟壑区,属暖温带大陆性季风气候,四季分明,雨热同季,无霜期长。多年平均气温11.4℃,无霜期207d左右,年均降水量577.8mm。日照充足,光热资源丰富。该地区海拔高,昼夜温差大,土层深厚,质地疏松,土壤富含钙、硒等多种有益于健康的微量元素,比美国的华盛顿洲、日本的青森等世界著名苹果产区的自然条件还要优越^[5]。白水县总面积约为986km²,耕地面积479km²,苹果栽植面积约366km²,其中“红富士”227km²,是该地种植面积最广的苹果品种。而且白水苹果主产区远离工业区,污染少,具有生产绿色无公害果品的优越条件和参与世界苹果竞争的良好生态

基础。苹果产业现已成为白水县强县富民的主导产业,近 5 年来,年均实现产量 52 万 t,产值 12 亿元, 占全县农业总产值的 75%,果业收入占农民人均纯收入的 74%以上。2004 年,白水县被国家授予全国无公害苹果生产示范县,国家食品安全(苹果)示范县,200 km² 苹果已通过国家绿色食品基地中心认证,成为全省最大的绿色食品苹果生产基地县^[5]。2004 年,西北农林科技大学苹果试验站落户白水, 为白水苹果向标准化发展提供了更多的科技支持。

1.2 调查方法

参与此次调查的记录人员共有 7 人,主要采用农户典型抽样调查的方法,选择有代表性的果园,采用农户座谈访问的形式,让农户对果园 1 年的管理进行叙述,调查者进行记录,整理数据。2009-08 对陕西省白水县 8 个“红富士”苹果主产(乡)镇下辖 9 个村的 126 个农户的“红富士”苹果产量及施肥现状进行了调查。综合考虑白水县“红富士”苹果的树龄、种植面积及所在区域,本次调查所选的果园大部分都处于盛果期,只有很少一部分果园为幼园,所选乡镇分别为杜康镇、尧和镇、林皋镇、冯雷镇、雷牙乡、北井头乡、纵目乡和收水乡,每个乡镇选苹果种植面积广且苹果品质较好的村 1~2 个。被调查的果园在各乡镇的分布情况为杜康镇 22 个、尧和镇 17 个、林皋镇 22 个、冯雷镇 10 个、雷牙乡 10 个、北井头乡 8 个、纵目乡 9 个、收水乡 28 个,共计 126 户(样本),它们在地理位置、产量和管理水平等方面均具有一定代表性。

1.3 调查内容

调查内容包括:种植苹果的品种及近 4 年(2006—2009 年)的产量,作为基肥施用的有机和无机肥的种类、时间、施肥量、方法,追肥的种类、时间、施肥量、方法,肥料及苹果的价格,其他与施肥相关的问题。

1.4 化肥和有机肥养分的计算

农户施用的化肥,采用包装袋上标识的氮(N)、磷(P₂O₅)、钾(K₂O)肥料养分含量计算,有机肥养分含量采用《中国有机肥料养分志》提供的数值计算^[7-9]。

1.5 数据处理

试验数据采用 Excel 进行数据处理和绘图。图表中的样本比例是以“红富士”苹果种植户的样本个数进行计算的。

2 结果与分析

2.1 白水县苹果园产量现状

2006—2009 年,白水县“红富士”苹果 4 年的平均产量如表 1 所示。虽然当地的苹果在挂果时也存在大小年现象,一般是大小年交替,但本研究所选的果园大部分都处在盛果期,只有很少一部分果园(小于 3%)的树龄较小,且在挂果初期,因此大小年问题并不突出。当地苹果栽培的密度基本一致,约 678 株/hm²,株行距 5 m×3 m。

由表 1 可知,白水县近 4 年来“红富士”苹果的最高产量为 135 t/hm²,最低 5.63 t/hm²,平均产量 26.29 t/hm²,变异系数为 59.9%,产量差别较大。各区域之间产量也是极不平衡,其中,收水乡的苹果产量最高值达到了 135 t/hm²,而纵目乡的最高产量只有 24.51 t/hm²。各乡镇的变异系数也较高,介于 42.4%~151.5%,其中纵目乡甚至达到了 151.5%,这主要与各乡镇的生产能力及果农的管理水平高低有关。

此外,调查还显示,有 10%的果园疏于管理,在苹果的一个生产周期中,果农几乎未曾进行过任何管理,甚至有些果园尚未初挂果,故果园的产量都相当低。可见,该地区的苹果增产潜力巨大。

表 1 2006—2009 年白水县“红富士”苹果的产量
Table 1 Average Fuji apple yeild in Baishui County from 2006 to 2009

地点 Site	样本数 Sample	产量/(t·hm ⁻²)			变异系数/% C. V
		最大值 Max	最小值 Min	平均值 Average	
杜康 Dukang	22	47.81	5.63	24.95	42.4
尧和 Yaohe	17	41.25	7.05	20.56	51.9
林皋 Lingao	22	61.88	13.13	25.49	58.7
冯雷 Fenglei	10	34.09	8.81	22.12	69.7
雷牙 Leiya	10	52.43	17.25	27.25	53.6
北井头 Beijingtou	8	36.88	12.50	23.91	54.1
纵目 Zongmu	9	24.51	18.38	21.44	151.5
收水 Shoushui	28	135.00	14.45	33.19	76.6
白水县 Baishui County	126	135.00	5.63	26.29	59.9

2.2 白水县苹果园的施肥种类及其比例

陕西省白水县“红富士”苹果种植户施用的肥料种类如表 2 所示。由表 2 可知,有机肥主要包括人粪尿、动物(猪、牛、羊、鸡)粪肥、饼肥以及沼液(沼渣);化肥种类较多,主要包括单质氮磷钾肥、复合肥;另外还有较少数的农户施用了菌肥和微肥(在所有调查农户中只有 3 户施用了该肥料,所以在表 2 中没有列出)。

从表 2 还可以看出,白水县“红富士”苹果种植

户施用有机肥的样本比例占到了总样本数的一半,以动物粪肥和人粪尿所占比例较大,饼肥和沼液所占比例少,而秸秆还田的比例为 0。对白水县“红富士”苹果园的土壤有机质含量测定后发现,该地区的有机质含量非常低,绝大部分果园土壤有机质含量都低于 10 g/kg,不能满足植株生长需求。可见,虽然大部分“红富士”苹果种植户在施用有机肥,但是在施用量上却不能达到生产的需要,从而使得该地区土壤有机质含量偏低^[10-13]。

表 2 2007—2008 年白水县苹果施用肥料种类及其比例

肥料种类 Fertilizer type		样本数 Sample	比例/% Percent
有机肥 Organic fertilizer	人粪尿 Night soil	27	21.4
	动物粪肥 Animals anure	28	22.2
	饼肥 Rapeseeds cake	2	1.6
	沼液 Biogas slurry	7	5.6
化肥 Chemical fertilizer	碳铵 Ammonium bicarbonate	19	15.1
	尿素 Urea	60	47.6
	过磷酸钙 Super phosphate	5	4.0
	硫酸钾 Potassium Sulfate	33	26.2
	复合肥 Compound fertilizer	107	84.9
	不施肥 No fertilizer	13	10.3
总计 Total	单施有机肥 Total organic fertilizer	2	1.6
	单施化肥 Total chemical fertilizer	53	42.1
	有机肥+化肥 Organic and chemical fertilizer	58	46.0

表 2 显示,绝大部分“红富士”苹果种植户都施用了化肥,使用最为普遍的是复合肥和尿素,其次是硫酸钾和碳铵。可以看出,该地区“红富士”苹果种植户施用复合肥的比例较高,而单质肥料施用较少。因具有施用简单、方便、营养成分较为全面的优点,使得大部分农户都选择施用复合肥,说明近年来复合肥的推广力度大,农民在接受程度在不断提高,也反映了目前的测土配方施肥行动对农民的施肥习惯和理念有一定影响,农民施肥的科学性进一步提高^[7,14-17]。

此外,该地区施用单质氮肥的比例也较高,可见当前苹果种植中普遍重视氮肥的施用。而钾被誉为品质元素,苹果对钾肥的需求直接影响着苹果的品质,因而单质钾肥的施用比例占到了 26.2%,可见该地区对钾肥施用的重视,表明农户的科学施肥意识进一步提高。

2.3 白水县苹果园的施肥量及养分比例

白水县“红富士”苹果园养分投入量统计结果见表 3。

表 3 2008—2009 年白水县苹果园养分投入量

地点 Sites		样本数 Samples	有机肥 Organic fertilizer			化肥 Chemical fertilizer			总量 Total	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
杜康 Dukang		22	53.33	37.80	27.68	560.25	316.58	234.90	352.35	261.90
尧和 Yaohe		17	171.45	168.08	164.70	664.20	538.65	314.55	706.05	479.25
林皋 Lingao		22	66.83	68.18	60.75	585.90	511.65	218.70	579.83	279.45
冯雷 Fenglei		10	37.13	35.78	22.28	696.60	575.10	485.33	611.55	507.60
雷牙 Leiya		10	55.35	52.65	43.20	341.55	161.33	139.05	214.65	182.25
北井头 Beijingtou		8	69.53	37.80	63.45	340.20	234.90	297.00	272.70	360.45
纵目 Zongmu		9	12.15	8.10	8.10	73.58	66.83	54.00	75.60	62.10
收水 Shoushui		28	23.63	17.55	16.88	529.20	393.53	322.65	410.40	340.20
平均值 Average		16	61.43	53.33	50.63	473.85	349.65	258.53	402.98	309.15

由表 3 可以看出,2008—2009 年,白水县“红富

士”苹果氮(N)、磷(P₂O₅)和钾(K₂O)肥的平均施用

总量分别为 535.28,402.98 和 309.15 kg/hm²,其中由化肥提供的 N、P₂O₅ 和 K₂O 分别为 473.85,349.65 和 258.53 kg/hm²。表明在当前“红富士”苹果养分投入中,化学肥料占主导地位,化肥中的氮磷钾肥投入量分别占养分投入总量的 88.5%,86.8% 和 83.6%。

从总体上来看,白水县“红富士”苹果园养分投入量处于较低状态,且地区之间的差异较大,如尧和镇平均施氮(N)量超过 800 kg/hm²,而纵目乡仅为 85.73 kg/hm²,二者施肥量相差近 10 倍,表明氮、磷、钾肥施用量不足和过量施用同时存在,这可能与当地农户的生活水平与施肥习惯有关。

由表 3 可知,白水县“红富士”苹果化肥养分投入量中 N、P₂O₅、K₂O 比例平均为 1:0.75:0.58,与当前苹果生产中氮磷钾肥推荐的施用比例 1:0.75:0.5(根据化肥施用适宜水平推算)相比比较适宜。此外,各乡镇苹果园之间养分投入中 N、P₂O₅、K₂O 比例差异较大,例如尧和镇和冯雷镇 N、P₂O₅、K₂O 比例接近合理,而其余乡镇都是只重视

氮肥的施用而忽视了磷、钾肥的施用。反映出白水县“红富士”苹果园施肥存在明显的区域性差异,这可能与不同区域的肥料供应、农民施肥习惯、科学施肥技术的普及程度以及农民的生活水平有关。综上所述可知,白水县苹果园总体上氮、磷、钾施肥比例基本平衡,总体施肥水平较低,但是区域间施肥差异较大。据此建议,在生产中增施氮、磷、钾肥,以满足苹果生产的需要。

2.4 白水县苹果产量与施肥量的关系

2007—2008 年,白水县苹果产量与施肥量(包括有机肥和化肥)的关系如表 4 所示。苹果产量调查结果表明,白水县苹果的平均产量为 37 081.5 kg/hm²,产量<22 500 kg/hm² 的果园所占比例最高,达到 40.5%;产量为 22 500~30 000 kg/hm² 的果园所占比例是 29.4%;产量>30 000 kg/hm² 的果园所占比例为 19.8%;另外还有 10.3%的果园是新栽果树,未计产。白水县苹果产量差异较大,高产果园较少,产量>37 500 kg/hm² 的果园还不足 10%,表明产量提升空间较大。

表 4 2007—2008 年白水县不同苹果产量水平下的施肥量

产量水平(kg · hm ⁻²) Yield level		平均产量/ (kg · hm ⁻²) Average yield	样本比例/% Percent	施肥量/(kg · hm ⁻²) Mean rate of nutrient			
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	总量 Total nutrient
>45 000		68 733	6.3	685.80	542.03	235.58	1 463.40
37 500~45 000		40 059	3.2	598.05	457.65	424.58	1 479.60
30 000~37 500		33 900	10.3	533.93	472.50	327.38	1 334.48
22 500~30 000		25 615	29.4	516.38	385.43	321.30	1 222.43
<22 500		17 103	40.5	442.80	388.13	266.63	1 097.55
<5 625	较低 Lower		10.3	164.70	105.98	58.05	328.05

从表 4 还可以看出,随着施肥量(主要表现为氮、磷、钾肥及施肥总量)的增加,“红富士”苹果产量呈增加趋势,说明施肥可以增加“红富士”苹果的产量,这与前人的研究结果一致^[1-2]。氮肥的增加趋势与产量的增加趋势是一致的,可见氮肥是影响“红富士”苹果产量最关键的因素;在产量较低时,增施钾肥可以提高苹果的产量,而当产量较高时,钾肥的增产效果不再明显;磷肥从总体上来说,也可以影响苹果的产量,但效果不是很明显。

2.5 白水县苹果园化肥施用量的分级

对表 4 中白水县“红富士”苹果产量及施肥量进行分析,苹果产量>45 t/hm² 是该地“红富士”苹果的潜力产量,在调查中也有个别果园产量达到了 75 t/hm²,这与农户的管理和施肥都有关系。因此,根据白水县“红富士”苹果的潜力产量,将产量>45 t/hm² 的果园施肥量作为该地区的最适宜施肥量,

由此可以确定肥料氮(N)、磷(P₂O₅)和钾(K₂O)的适宜施用量分别是 641~709,483~530,321~354 kg/hm²。根据最适宜施肥量,对氮、磷和钾肥的施用量划分等级,结果如图 1 所示。

图 1 表明,白水县施氮量<540 kg/hm² 的苹果园比例最大,占到了 60.3%,施氮量>641 kg/hm² 的苹果园占到了 33.4%。可见,氮肥的施用存在很大差异,绝大部分果园的施氮水平都处于很低水平,只有少部分果园的施氮水平达到了适宜水平;另外,在所调查的 126 个样本中,还有 15 个苹果园中几乎没有氮肥的投入,所占比例达到了 12%,这在纵目乡等地表现较多。磷肥和钾肥在施用上存在着同样的问题。此外,调查还显示,有 15%和 20%的苹果园在全年生产过程中未施用磷肥和钾肥。说明在当前苹果生产中,还有相当一部分农户,施肥意识淡薄,施肥投入量非常低,应对其进行引导,重视磷

钾肥的施用。

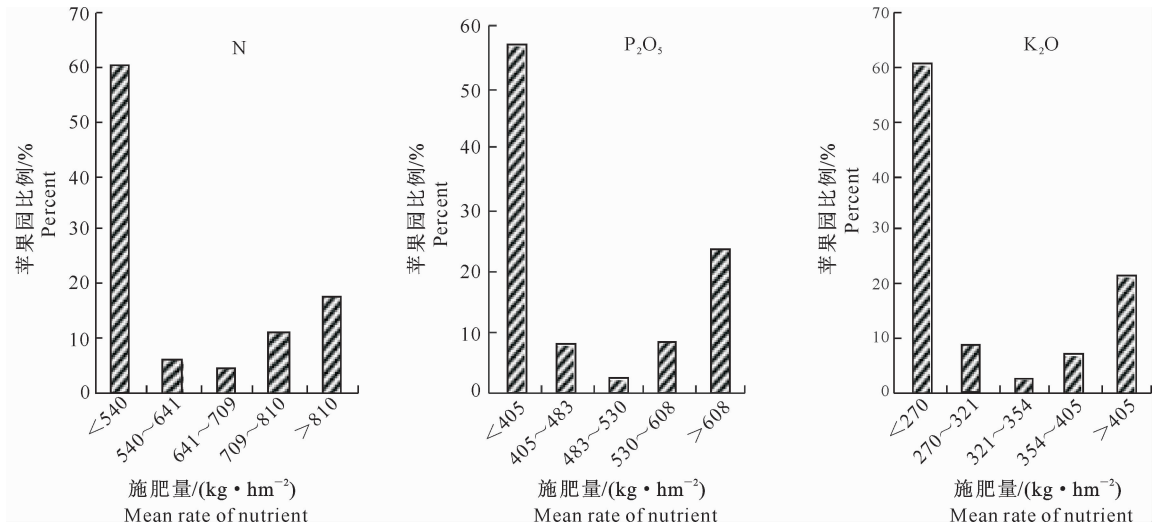


图 1 白水县苹果园氮磷钾肥施用量的分级

Fig. 1 Grouping of N, P₂O₅ and K₂O application on apple orchards in Baishui County

2.6 白水县苹果基肥和追肥的施用比例

表 5 表明,白水县“红富士”苹果基施氮肥的平均用量是 411.75 kg/hm²,占到全年氮肥施用量的 76.9%,与当前苹果养分管理中研究专家普遍认为的基肥施用量(2/3)相比偏多^[18]。基施磷肥和钾肥的平均用量分别为 326.70 和 244.35 kg/hm²,占到全年磷肥和钾肥施用量的 81.1%和 79.0%,都大于 2/3,较之养分管理中推荐的施肥量偏高,但是区域

间的差异很大,例如在纵目乡,基施氮、磷和钾肥量比例达到了 100%,这容易造成苹果生长后期肥力不足,从而影响果实品质、大小及产量,应当予以重视。调查结果还显示,白水县苹果园追肥样本比例较少,平均追肥比例只有 23.1%,绝大部分果园都没有追肥,这不仅直接影响苹果的生产,而且也直接影响到农民自身的经济效益,应该引起农户的足够重视,积极改变这种情况。

表 5 白水县苹果基肥与追肥的施用情况

Table 5 Percent of base and top dressing applied in apple orchards of Baishui County

地点 Site	基施 / (kg · hm ⁻²) Base fertilizer				追施 / (kg · hm ⁻²) Top dressing				基施比例 / % Percent of base		
	氮 N	磷 P ₂ O ₅	钾 K ₂ O	比例 / % Percent	氮 N	磷 P ₂ O ₅	钾 K ₂ O		氮 N	磷 P ₂ O ₅	钾 K ₂ O
杜康 Dukang	493.43	305.10	183.60	36.4	120.15	49.28	78.98		78.6	84.4	66.4
尧和 Yaohe	674.33	625.73	429.30	41.2	161.33	81.00	49.95		75.7	85.0	84.2
林皋 Lingao	546.08	547.43	236.93	22.7	106.65	32.40	42.53		81.9	93.7	80.6
冯雷 Fenglei	571.05	426.09	432.49	10.0	162.68	184.95	74.93		62.2	56.8	68.4
雷牙 Leiya	261.90	167.40	182.25	30.0	135.00	46.58	0		60.5	71.1	100
北井头 Beijingtou	265.95	172.13	218.03	37.5	143.78	100.58	142.43		57.8	57.0	52.1
纵目 Zongmu	85.73	74.93	62.10	0.0	0	0	0		100	100	100
收水 Shoushui	394.88	293.63	209.25	7.1	157.95	117.45	130.28		70.2	70.2	59.8
平均值 Average	411.75	326.70	244.35	23.1	123.53	76.28	64.80		76.9	81.1	79.0

3 结论与讨论

本次调查结果显示,首先,白水县的果农在施肥上存在很大问题,不科学施肥、不合理施肥的问题普遍存在,在氮、磷、钾肥上施用不足和过量施用的问题很多,今后在施肥中应合理科学地施肥,建议化学肥料中成龄树氮肥施用量应在 641~709 kg/hm²,磷肥施用量应在 483~530 kg/hm²,钾肥施用量应

在 321~354 kg/hm²。根据产量和施肥状况可以确定,白水县“红富士”苹果氮磷钾施肥比例为 1 : 0.75 : 0.58。

其次,该地区的果农有相当一部分只重视基肥而忽视了追肥,或者在追肥时只注重氮肥而忽视了磷钾肥的施用,并在施肥时期上存在问题。根据白水县的气候特点,追肥时间应该选择在膨果期的初期,即 5—6 月份,并且要注意该时期的降雨,只有在

降雨或者浇水 的情况下,追肥才可更有效地得到利用。

此外,随着人们生活品质的提高,有机肥的种类和数量越来越少,而对白水“红富士”果园土壤养分的测定与分析结果表明,土壤有机质含量非常低。对于苹果而言,有机肥是非常重要的,它不但可以提高苹果的品质,还可以培肥土壤,改善土壤环境。因此建议在以后的施肥中,一定要重视有机肥的施入,在施用量上,不要低于 67.5 t/hm²。

每形成 100 kg 的苹果产量,氮、磷、钾养分携出量是采用目标产量法推荐施肥的重要参数。由目前的研究结果可知,每生产 100 kg 果实约吸收 0.3 kg N、0.05~0.1 kg P₂O₅ 和 0.3 kg K₂O^[19]。君广斌等^[18]研究表明,对于目标产量为 37.5~45 t/hm² 的果园,在施用有机肥的基础上,需要再施用纯氮 375~450 kg/hm², P₂O₅ 225~360 kg/hm², K₂O 300~450 kg/hm², N、P₂O₅、K₂O 的比例为 1 : 0.8 : 1^[19]。许多研究结果与以上结果相似,有专家提出,苹果施肥中 N、P₂O₅、K₂O 的比例为 1 : (0.5~0.7) : (0.5~0.8);也有研究表明,对于渭北旱塬苹果园,在合理施用有机肥和微肥的基础上,全年的合理施肥量应为:N 202.5 kg/hm², P₂O₅ 101 kg/hm², K₂O 168.8 kg/hm²^[20]。由此可见,在推荐施肥的过程中,有必要根据产量水平确定适宜的单位经济产量养分携出量参数,以较准确地确定作物养分携出量,提高推荐施肥的准确性。

[参考文献]

[1] 隋鹏飞,史进元,李文祥. 陕西省红富士苹果果园施肥调查[J]. 土壤肥料,1995(1):35-37.
Sui P F, Shi J Y, Li W X. Investigation of fertilization on Fuji apple in Shaanxi [J]. Soils and Fertilizers, 1995(1): 35-37. (in Chinese)

[2] 邓熙时,史联让,安贵阳,等. 旱原地区苹果叶营养水平研究[J]. 果树学报,1995,12(3):168-170.
Deng X S, Shi L R, An G Y, et al. The nutritional level of apple leaves in the rainfed areas [J]. Journal of Fruit Science, 1995, 12(3): 168-170. (in Chinese)

[3] 王圣瑞,马文奇,徐文华,等. 陕西省苹果施肥状况与评价[J]. 干旱地区农业研究,2004,22(1):146-151.
Wang S R, Ma W Q, Xu W H, et al. Evaluation on situation of fertiization for apple in Shaanxi province [J]. Agricultural Research in the Arid Areas, 2004, 22(1): 146-151. (in Chinese)

[4] 张超. 我国渭北地区苹果生产与发展趋势[J]. 果农之友, 2008(5):3-4.
Zhang C. Apple production and development of Weibei Plateau in China [J]. Fruit Growers Friend, 2008(5): 3-4. (in Chinese)

[5] 周卫国,李佑民. 陕西苹果连片栽植面积全球最大 [N]. 陕西日报,2008-08-09(3).
Zhou W G, Li Y M. Apple planting area in Shaanxi is the largest area in the world [N]. Shaanxi Daily, 2008-08-09(3). (in Chinese)

[6] 马文奇. 山东省作物施肥现状、问题与对策 [M]. 北京:中国农业大学,1999.
Ma W Q. Crop fertilization situation, problems and solutions in Shandong Province [M]. Beijing: China Agriculture University, 1999. (in Chinese)

[7] 徐华丽,鲁剑巍,李小坤,等. 湖北省油菜施肥现状调查 [J]. 中国油料作物学报,2010,32(3):418-423.
Xu H L, Lu J W, Li X K, et al. Investigation of present fertilization on rapeseed in Hubei Province [J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 2010, 32(3): 418-423. (in Chinese)

[8] 张福锁,陈新平,陈清,等. 中国主要作物施肥指南 [M]. 北京:中国农业大学出版社,1999.
Zhang F S, Chen X P, Chen Q, et al. Guide to China's major crop fertilization [M]. Beijing: China Agricultural University Press, 1999. (in Chinese)

[9] 全国农业技术推广服务中心. 中国有机肥料养分志 [M]. 北京:中国农业出版社, 1999.
National Agricultural Technology Extension and Service Center. China's organic fertilizer nutrients notes [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1999. (in Chinese)

[10] 王留好,同延安,刘剑. 陕西渭北地区苹果园土壤有机质现状评价 [J]. 干旱地区农业研究,2007,25(11):190-192.
Wang L H, Tong Y A, Liu J. Assessment on current situation of soil organic matter of apple orchards in Weibei areas [J]. Agricultural Research in the Arid Areas, 2007, 25(11): 190-192. (in Chinese)

[11] 李明霞,杜社妮,白岗栓,等. 渭北黄土高原苹果生产中的问题及解决方案 [J]. 水土保持研究,2010(8):252-256.
Li M X, Du S N, Bai G S, et al. Problems and solutions of apple production in Weibei Loess Plateau [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2010 (8): 252-256. (in Chinese)

[12] 包雪梅,张福锁,马文奇,等. 陕西省有机肥料施用状况分析评价 [J]. 应用生态学报,2003(10):1669-1672.
Bao X M, Zhang F S, Ma W Q, et al. Change of farmyard manure application in Shaanxi Province [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2003 (10): 1669-1672. (in Chinese)

[13] 刘侯俊,巨晓棠,同延安,等. 陕西省主要果树的施肥现状及存在问题 [J]. 干旱地区农业研究,2002,20(1):38-44.
Liu H J, Ju X T, Tong Y A, et al. The status and problems of fertilization of main fruit trees in Shaanxi Province [J]. Agricultural Research in the Arid Areas, 2002, 20(1): 38-44. (in Chinese)

[14] 杜社妮,李明霞,张蕊,等. 长武苹果生产中存在的问题及建议 [J]. 北方园艺,2010(8):210-212.
Du S N, Li M X, Zhang R, et al. Problem and advice of apple production in Changwu County [J]. Northern Horticulture, 2010(8): 210-212. (in Chinese)