

网络出版时间:2014-01-02 15:56

DOI:10.13207/j.cnki.jnwafu.2014.02.044

网络出版地址:http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13207/j.cnki.jnwafu.2014.02.044.html

陕西省苹果品种结构及生产效益现状调查

史星雲^{1,2},徐珊珊¹,武月妮¹,王立新¹,张传峰¹,赵政阳^{1,3}

(1 西北农林科技大学 园艺学院,陕西 杨凌 712100;2 武威市林业科学研究院,甘肃 武威 733000;

3 陕西省苹果工程技术研究中心,陕西 杨凌 712100)

[摘要] **【目的】**对陕西省苹果品种的结构和生产效益现状进行调查,为陕西省的苹果品种结构调整和区域优化提供理论基础。**【方法】**针对苹果栽培面积、品种、产量、果园投入和收入等问题,于 2012-07,采用实地调研、电话咨询、问卷调查、资料查阅及访谈等形式,调查陕西省榆林市、延安市、铜川市、渭南市、咸阳市和宝鸡市 6 市苹果主要生产县的果业局或园艺站的相关人员;2012-08-11,抽样调查陕北南部(延安市宝塔区)、渭北北部(延安市洛川县和咸阳市旬邑县)、渭北中部(渭南市白水縣)、渭北中西部(宝鸡市扶风县)、渭南南部(渭南市富平县)6 个典型苹果生产基地县(区),深入果园或果农家中进行面对面的交流和访谈,向果农发放调查问卷,根据获得的调查数据分析陕西省苹果品种结构及生产效益。**【结果】**陕西省的主栽品种有 10 余种,其中富士、秦冠、嘎拉是 3 种主要栽培品种,苹果早熟、中熟、晚熟品种栽培面积的比例为 2:15:83;除富平县外,其他 5 个县与陕西省苹果品种结构相似,富平县栽培苹果以中、早熟和极晚熟品种为特色;洛川县和白水县的苹果效益均较高;在各投入因素中,果袋和肥料投入对果园收入的影响较大。**【结论】**陕西省苹果晚熟品种多,早熟品种少,品种结构较单一,规模化生产程度低,区域特色不明显。

[关键词] 苹果;陕西省;品种结构;生产效益

[中图分类号] S661.1

[文献标志码] A

[文章编号] 1671-9387(2014)02-0101-06

Current situation of apple varieties structure and production efficiency in Shaanxi Province

SHI Xing-yun^{1,2}, XU Shan-shan¹, WU Yue-ni¹, WANG Li-xin¹,

ZHANG Chuan-feng¹, ZHAO Zheng-yang^{1,3}

(1 College of Horticulture, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2 Wuwei Academy of Forestry, Wuwei, Gansu 733000, China; 3 Apple Engineering and Technology Research Centre of Shaanxi Province, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: **【Objective】** Apple varieties structure and production efficiency in Shaanxi Province were investigated to improve the adjustment of varieties structure and optimize the regional layout of apple planting. **【Method】** To solve planting areas, varieties, yield, input and income problems of apple, field research, telephone consultations, questionnaire survey, literature review, interviews and other methods were used to obtain information from people in fruit industry Bureau or gardening stations of Yulin, Yan'an, Tongchuan, Weinan, Xianyang and Baoji in July 2012. Sample survey on 6 typical apple production counties in the south of Northern Shaanxi (Baota District), the north of Weibei (Luochuan County and Xunyi County), the central of Weibei (Baishui County), the middle and west of Weibei (Fufeng County), and the south

[收稿日期] 2013-03-14

[基金项目] 现代农业产业技术体系建设专项(nycytx-08-01-03);陕西省“13115”重大专项(2010ZDKG-69);陕西省科技攻关项目(2010K01-04-1)

[作者简介] 史星雲(1988—),男,河南郸城人,在读硕士,主要从事果树育种和生物技术研究。E-mail:shixingyunlove@163.com

[通信作者] 赵政阳(1964—),男,陕西富平人,教授,博士,主要从事果树遗传育种与生物技术研究。

of Weibei (Fuping County) were conducted through face-to-face communication with apple farmers. At last, the varieties structure and production efficiency were analyzed. 【Result】 The major apple varieties in Shaanxi Province were Fuji, Qin'guan and Gala. The ratio of early-maturing, middle-maturing and late-maturing varieties was 2 : 15 : 83. The apple varieties structures of studied counties were analogous to the average in Shaanxi Province except Fuping County, which was famous for the mid-early and very late-maturing varieties. Production efficiency in Luochuan and Baishui counties was high and investment on fruit bags and fertilizers had the largest influence on production efficiency. 【Conclusion】 The structure of apple varieties in Shaanxi Province was simple, with more late-maturing varieties and less early-maturing varieties, and the scale of production was small and regional layout was not significant

Key words: apple; Shaanxi Province; varieties structure; production efficiency

陕西省是我国苹果优势产区之一, 苹果栽培面积和产量均居全国第 1 位^[1]。苹果生长受不同气候、地形、地势、土壤条件、管理水平等因素的影响, 因此在不同的生态区域, 只有选择适宜当地的品种, 才能充分发挥品种的潜在优势特性, 从而获得最佳的经济效益。本研究深入调查了陕西省苹果主产区的品种结构, 并对陕西省不同生态区的 6 个典型苹果生产基地县(区)进行抽样调查, 分析了陕西省目前的苹果品种结构和经济效益情况, 以期对陕西省进行苹果品种结构调整和区域布局优化、提升苹果产业的进一步发展提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 调查方法

2012-07 采用实地调研、电话咨询、问卷调查、资料查阅及访谈等形式, 调查陕西省榆林市、延安市、铜川市、渭南市、咸阳市和宝鸡市等 6 市苹果主要生产县的果业局或园艺站的相关人员。

2012-08-11, 抽样调查陕北南部(延安市宝塔区)、渭北北部(延安市洛川县和咸阳市旬邑县)、渭北中部(渭南市白水縣)、渭北中西部(宝鸡市扶风县)、渭西南部(渭南市富平县)6 个典型苹果生产县(区), 深入果园或果农家中进行面对面的交流和访谈。在这 6 个县(区), 采用县(区)→乡(镇)→村→户逐级抽样的调查方法, 每个县按东西南北方向选取 10~20 个村庄, 白水县选取东落雁、富平村、收水村、贾庄、西田家洼、西方城、小洼底村、南马庄、王家河和阿文等 10 村; 富平县选取庙沟村、十八坊、车家、双岭村、殿下、薛镇、小惠、北耕村、大贾村和丈八村等 10 村; 扶风县选取谷水村、西杈村、永平村、天都村、永安村、召公村、侯家、李家村、柳家村和东坡村等 10 村; 旬邑县选取阳坡头、后义阳村、齐村、张家村、凉泉村、九里红、大槐树、新店村、北家坊、苏

村、陆家胡同村和百子村等 12 村; 洛川县史家湾、王家河、旧县街、东咀头、芦白村、阿寺、韩村、赵河、上坪、贾家沟、槐柏、居生、北故现、上西湖、元圪塄、石头街和朱牛等 17 村; 宝塔区选取乔山尧、贺家沟、大寺沟、庙沟村、柏林湾、赵家沟、党庄、两河口、南二十里铺、任台、上田家、白家塬和任家塬等 13 村。每个村庄选取 15~30 户果农, 在当地负责苹果管理的行政人员、技术人员等的协助下对果农发放调查问卷, 最后将调查问卷收回整理。

1.2 调查内容

调查内容主要包括苹果栽培总面积和总产量、各栽培品种的面积和产量、果园投入(果袋、肥料、农药和雇工投入等)、果园收入等。

1.3 数据处理

调查数据采用 Excel 和 SPSS 软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 陕西省苹果品种结构的总现状

据调查统计, 2011 年, 陕西省主产区苹果栽培面积为 61.57 万 hm², 产量近 900 万 t。陕西省主栽品种有 10 余种, 其中富士、秦冠和嘎拉是 3 大主栽品种, 其种植面积占陕西省苹果栽培总面积的 92.51%; 其余品种中, 元帅系的面积占 1.49%; 藤木 1 号的种植面积占 0.74%, 粉红女士的种植面积占 0.68%, 美国 8 号的种植面积占 0.49%, 秦阳的种植面积占 0.28%, 澳洲青萍的种植面积占 0.26%, 其他品种如千秋、早捷等的种植面积占 3.55%。

陕西省早熟(8 月份以前成熟)^[2]苹果品种以藤木一号、秦阳为主, 种植面积 1.301 万 hm²; 中熟(10 月份以前成熟)品种以玉华早富、红星、红王将为主, 种植面积 9.307 万 hm²; 晚熟(10 月份以后成熟)品

种以富士、秦冠、粉红女士、澳洲青萍为主,种植面积 50.961 万 hm²;苹果早、中、晚熟品种种植面积的比例为 2∶15∶83。

2.2 陕西省 6 个主要苹果生产县(区)的品种结构现状

由表 1 可知,调查走访的 6 个县(区)41 个乡镇 72 个村庄的 1 399 户果农,总果园面积 566.58 hm²。从每个县的户均果园面积可以看出,苹果栽植规模小,集约化程度低,都在 1 hm² 以下;其中洛川县和宝塔区的户均果园面积较大,为 0.551~0.594 hm²,且仅有这 2 个县(区)的户均果园面积高于总户均果园面积(0.405 hm²);旬邑县的户均果园

面积最低,为总户均果园面积的 64.19%。

从表 2 可以看出,富士、嘎拉、秦冠是每个基地县(区)的 3 个主栽品种,这与陕西省整体的苹果品种构成相同,除富平县之外,其他 5 个县这 3 个品种的占有率在 93.0%~99.5%。在品种方面,富士在旬邑县和宝塔区的栽植最为普遍,占到当地苹果栽培面积的 90%以上,秦冠栽培面积在白水县所占比例最大,将近 20%;富士、嘎拉和粉红女士是富平县的优势品种,占当地栽培面积 92%以上。从其他品种来看,富平县和洛川县的栽培品种多样性较高,栽培面积比例在 4%左右;旬邑县的品种多样性最差。

表 1 调查的陕西省 6 个主要苹果生产县(区)的果园数量与面积
Table 1 Number and area of apple orchard in 6 counties of Shaanxi Province

地点 Site	乡镇数 Towns	村庄数 Villages	果园数 Orchards	总果园面积/hm ² Total orchard area	户均果园面积/hm ² Average orchard area
白水县 Baishui County	7	10	209	83.82	0.402
富平县 Fuping County	7	10	285	97.49	0.342
扶风县 Fufeng County	5	10	168	46.57	0.277
旬邑县 Xunyi County	7	12	180	46.79	0.260
洛川县 Luochuan County	9	17	216	118.99	0.551
宝塔区 Baota District	6	13	291	172.93	0.594
合计 Total	41	72	1 399	566.58	2.426

表 2 陕西省 6 个主要苹果生产县(区)的苹果品种结构
Table 2 Apple varieties structures in 6 counties of Shaanxi Province

地点 Site	栽培面积比例/% Percentage of planting area							
	富士 Fuji	嘎拉 Gala	秦冠 Qin'guan	秦阳 Qinyang	粉红女士 Pink Lady	红星 Starking	千秋 Senshu	其他品种 Other
白水县 Baishui County	73.41	3.67	18.16	0.56	—	2.99	—	1.21
富平县 Fuping County	32.83	40.34	—	2.82	19.45	—	—	4.56
扶风县 Fufeng County	73.29	14.98	5.12	—	5.34	0.10	—	1.07
旬邑县 Xunyi County	90.72	2.44	6.27	—	—	0.29	—	0.28
洛川县 Luochuan County	81.98	8.98	4.21	—	1.51	0.16	—	3.16
宝塔区 Baota District	92.26	1.63	3.19	—	—	1.11	0.98	0.83

由表 2 还可以看出,白水县的富士、秦冠和嘎拉占到全县苹果栽培面积的 95.24%,还有少量秦阳和红星等;旬邑县 3 个主栽品种面积所占比例为 99.43%,红星等品种所占比例不足 1%;富平县以早熟和极晚熟品种为特色,主栽品种依次为嘎拉、富士、粉红女士和秦阳等品种,其占有率分别为 40.34%,32.83%,19.45%和 2.82%;扶风县嘎拉和粉红女士栽培面积占到全县苹果栽培面积的 14.98%和 5.34%,富士和秦冠分别占 73.29%和 5.12%,其他品种为 1.07%;洛川县栽培品种丰富,3 个主栽品种占到苹果栽培总面积的 95.17%,其余品种所占比例为 4.83%;宝塔区除 3 个主栽品种和红星外,其余品种所占比例仅为 1.81%。

2.3 陕西省 6 个主要苹果生产县(区)的果园效益

果园投入受多种因素的影响,与果农的经济条件有密切关系^[3]。在充分考虑苹果生产过程中生产要素相对重要性和数据可获得性的基础上,本调查所用的投入变量是苹果生产的经济成本,主要包括苹果生产过程中实际的各项投入和租用所需要的生产要素的实际投入,例如肥料、农药、果袋投入(单指果袋的资金投入,不包括“套袋”和“摘袋”的雇工投入)和其他投入(包括雇工、农膜和灌水等投入)等,但不包括家庭劳动投入;投入与产出比为总投入与总收入之比;效益为总收入与总投入之差。陕西省 6 个主要苹果生产县(区)果园的投入与产出如表 3 所示。

表 3 陕西省 6 个主要苹果生产县(区)苹果园的投入与产出

Table 3 Inputs and outputs of apple orchards in 6 counties of Shaanxi Province

地点 Site	效益/ (元· hm ⁻²) Efficiency	总投入/ (元· hm ⁻²) Total inputs	肥料投入 Fertilizer input		农药投入 Pesticide input		果袋投入 Bags input		其他投入 Other inputs		总收入/ (元· hm ⁻²) Total income	投入与 产出比 Input and output ratio
			总计/ (元· hm ⁻²) Total	比例/% Percent- age	总计/ (元· hm ⁻²) Total	比例/% Percent- age	总计/ (元· hm ⁻²) Total	比例/% Percent- age	总计/ (元· hm ⁻²) Total	比例/% Percent- age		
白水县 Baishui County	84 940.2	30 467.3	17 872.1	58.66	3 650.9	11.98	6 102.3	20.03	2 842.1	9.33	115 407.5	1 : 3.79
富平县 Fuping County	58 744.4	31 638.5	15 995.6	50.56	3 544.2	11.20	6 722.9	21.25	5 375.9	16.99	90 382.8	1 : 2.86
扶风县 Fufeng County	76 303.8	36 814.1	18 989.6	51.58	4 316.9	11.73	7 425.9	20.17	6 081.8	16.52	113 117.9	1 : 3.07
旬邑县 Xunyi County	69 810.6	34 134.6	19 446.2	56.97	3 988.7	11.69	6 045.3	17.71	4 654.5	13.64	103 945.2	1 : 3.05
洛川县 Luochuan County	96 846.8	38 669.3	21 775.5	56.31	4 222.7	10.92	6 005.6	15.53	6 665.6	17.24	135 516.0	1 : 3.50
宝塔区 Baota District	70 096.8	28 391.0	14 598.0	51.42	4 192.2	14.77	5 373.8	18.93	4 227.0	14.89	98 487.8	1 : 3.47

从表 3 可以看出,陕西省各苹果产区果园的投入差别较大,经济效益也存在差别。在投入方面,宝塔区总投入最低,仅为 28 391.0 元/hm²,其他地区都在 30 000 元/hm² 以上,其中洛川县的总投入最高,达38 669.3 元/hm²。在各项投入中,肥料投入最高,占到果园总投入的 50%~60%,其中洛川县的肥料投入为 21 775.5 元/hm²,比最低的宝塔区高 71 77.5 元/hm²;农药投入占总投入的 11%左右,其中宝塔区农药投入最高,占到总投入的 14.77%;果袋投入在 5 000~7 500元/hm²,占总投入的比例为 15%~22%;其他投入受多重因素的影响,其值为 2 000~7 000 元/hm²,最低的是白水县,仅为 2 842.1元/hm²,这是因为白水县果农果园面积相对较小,降雨量适中,减少了雇工和灌水的费用;而一般果园面积较大,故其他投入水平也相对较高,如洛川县。

表 3 显示,在收入方面,洛川县的总收入最高,达 135 516.0 元/hm²,明显高于其他苹果生产县(区);其次是白水县和扶风县,分别为 115 407.5 和 113 117.9 元/hm²;收入最低的是富平县,仅为 90 382.8 元/hm²。但从 6 个苹果生产县(区)的效

益来看,效益高低顺序依次为洛川县、白水县、扶风县、旬邑县、宝塔区和富平县。苹果园的投入与产出比一般为 1 : 5~1 : 10^[4],本调查中,6 个苹果生产县(区)的投入产出比为 1 : 2.5~1 : 4.0,属于中等偏下水平;其中最高的是白水县,投入产出比为 1 : 3.79;最低的是富平县,仅为 1 : 2.86,这说明该县的苹果生产与其他先进县(区)相差甚远,还有很大的提升空间。

2.4 陕西省 6 个主要苹果生产县(区)果园收入与各投入因素间的关系

果园收入受多种因素的影响,与投入的关系较为复杂。为了进一步探明果园收入与各个投入因素之间的关系,设每个苹果生产县(区)的果农每 hm² 收入(y)为一正态总体,肥料投入(x₁)、农药投入(x₂)、果袋投入(x₃)和其他投入(x₄)为另一正态总体,运用 Excel 和 SPSS 软件,应用典型相关分析方法,研究果园每 hm² 收入与各投入因素之间的关系并建立相应的回归方程^[5-7],结果见表 4。对各回归方程进行显著性检验,结果显示均达到极显著差异水平(P<0.01),表明建立的方程稳定可靠(表 4)。

表 4 陕西省 6 个主要苹果生产县(区)果园收入与各投入因素间的相关性

Table 4 Correlation coefficients between the total income and the inputs in 6 counties of Shaanxi Province

地点 Site	收入与投入的回归方程 Regression equations	F 值 F value
白水县 Baishui County	$y_1 = 15 \times (2\,564.694 + 1.326x_1 + 7.021x_3 + 3.660x_4)$	43.604 ^{##}
富平县 Fuping County	$y_2 = 15 \times (1\,846.567 + 2.498x_1 + 3.380x_3)$	72.801 ^{##}
扶风县 Fufeng County	$y_3 = 15 \times (2\,776.915 + 2.815x_1 + 3.350x_4)$	13.575 ^{##}
旬邑县 Xunyi County	$y_5 = 15 \times (1\,814.169 + 1.625x_1 + 7.464x_3)$	40.276 ^{##}
洛川县 Luochuan County	$y_4 = 15 \times (5\,580.394 + 1.291x_1 + 4.059x_2 + 0.983x_4)$	11.013 ^{##}
宝塔区 Baota District	$y_6 = 15 \times (2\,764.629 + 1.947x_1 + 4.125x_3 + 1.522x_4)$	15.428 ^{##}

注:“##”表示相关性达极显著水平(P<0.01)。
Note:“##” indicates significant difference at P<0.01 level.

从表4可以看出,白水果园收入受投入因素影响的大小顺序为果袋投入>其他投入>肥料投入,果园收入与各投入因素之间呈正相关;富平县果园收入主要受果袋投入和肥料投入的影响,且前者的影响大于后者;扶风县果园收入受投入因素影响的大小顺序为其他投入>肥料投入;旬邑县果园收入受投入因素影响的大小顺序为果袋投入>肥料投入;洛川县果园收入受投入因素影响的大小顺序为农药投入>肥料投入>其他投入;宝塔区果园收入受投入因素影响的大小顺序为果袋投入>肥料投入>其他投入。

3 讨论与结论

分析本次调查结果,可以得到以下结论:1)陕西省苹果品种构成上存在较大问题,主栽品种富士、秦冠和嘎拉占到苹果总栽培面积的90%以上,其他品种栽培面积过少,且晚熟品种过多,中熟品种偏少,早熟品种急缺。这与中国苹果品种结构现状^[8]以及贾少武^[9]的调查结果一致。农民在选择苹果品种时,有很大的盲目性,主要是市场和价格等起决定作用。另外,目前尚未见一个新品种能超越富士的优良性状,这是造成晚熟品种偏多的重要原因之一。今后可以通过新建园或高接换头等手段,发展和推广新优品种及加工品种,逐步压缩晚熟品种栽培比例,优化早、中、晚熟品种结构,使早、中、晚熟比例最终达到10:20~30:60~70^[10-11],以满足市场的需要。

2)陕西省苹果栽培缺少地域特色。在调查的6个苹果生产基地县(区)中,除富平县外,其他5个县的苹果品种结构相似。富平县因地制宜,坚持走中早熟和极晚熟苹果品种唱主角的差异化发展道路,重点发展早、中熟嘎拉优系和极晚熟粉红女士等具有独特优势的苹果,在陕西果业中确立了鲜明的品种优势。虽然从调查结果来看,富平县的收入及投入与产出比最低,但从苹果产业的长期发展来看,这种现象应该会逐渐得到改善。

3)小规模农户对于生产要素价格变动的反应非常敏感,其应对各类风险的能力相对较低^[12]。本研究中,陕西省现有户均苹果果园面积为0.405 hm²,拥有土地面积少,不利于苹果产业的规模化和集约化生产,为了增加户均果园面积,一方面必须加快农业现代化进程,以减少劳动力使用和提高劳动生产效率;另一方面政府应出台相关政策鼓励土地向种植大户流转,从而扩大农户经营规模。

本次调查还发现,一般投入高,则产出也较高,但从投入与产出比来看,不一定投入高,投入与产出比就高,这与王秋萍等^[4]的研究结果一致。原因在于有些投入是长期投入,并不一定当年就直接产生经济效益。譬如有时施入的有机肥量较大,由于有机肥是长效肥料,因而在调查时会得到投入偏大而产出无明显提高的现象。随着科技水平的发展,疏花疏果药剂^[13]、套袋机^[14]、摘果装置^[15]等技术和器械的出现,可以大大提高工作效率,减少投入,从而提高经济效益。

果园的收入受气候条件、管理水平和自然灾害等多种因素的影响^[16-17]。本调查从果园投入角度出发建立回归方程,判断收入与投入各因素的关系,指导果农科学生产和管理,进一步提高果园效益。由本研究结果以及走访调查情况可知,肥料和果袋是果农的两大投入,对果园收入有较大影响。果农可通过果园生草、种养结合的经营模式减少肥料投入,同时也可减少对环境的污染。对于果袋投入而言,果袋不但提高生产成本,而且也需要大量的劳动力投入,因此可以尝试在生产环境条件较好的地区推广无袋栽培技术,通过减少套袋来节省购果袋资金及套袋的雇工开支,进一步提高果园收入。

参考文献

- [1] 孙兆军. 陕西水果面积和产量均居全国第一 [J]. 中国果业信息, 2011, 28(11): 45.
Sun Z J. Shaanxi Province fruits ranked first both in area and yield in China [J]. China Fruit News, 2011, 28(11): 45. (in Chinese)
- [2] 盛炳成. 黄河故道地区果树综论 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 226-243.
Sheng B C. The fruit pandect in the aient canal of Yellow River [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2008: 226-243. (in Chinese)
- [3] 张永明. 陇东苹果产区果园经济效益调查分析 [J]. 甘肃林业科技, 2008, 33(1): 69-71.
Zhang Y M. Analysis and investigation of the economic benefit in apple orchards of Longdong district [J]. Journal of Gansu Forestry Science and Technology, 2008, 33(1): 69-71. (in Chinese)
- [4] 王秋萍, 王大莉, 杨海珍. 临汾市近5年苹果园投入产出调查分析 [J]. 果农之友, 2012(8): 37-38.
Wang Q P, Wang D L, Yang H Z. Investigation of analyzing on the input and output of apple orchard in last five years in Linfen City [J]. Fruit Growers' Friend, 2012(8): 37-38. (in Chinese)
- [5] 刘 权. 果树试验设计与统计 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.

Liu Q. Fruit experimental design and statistics [M]. Beijing: China Forestry Publishing,1997. (in Chinese)

[6] 张 强,魏钦平,刘旭东,等. 北京昌平苹果园土壤养分、pH 与果实矿质营养的多元分析 [J]. 果树学报,2011,28(3):377-383.

Zhang Q,Wei Q P,Liu X D,et al. Multivariate analysis of relationship between soil nutrients,pH and fruit mineral nutrition in Fuji apple orchards of Changping,Beijing [J]. Journal of Fruit Science,2011,28(3):377-383. (in Chinese)

[7] 张 强,魏钦平,蒋端山,等. 富士苹果矿质营养含量与几个主要品质指标的相关性分析 [J]. 园艺学报,2011,38(10):1963-1968.

Zhang Q,Wei Q P,Jiang R S,et al. Evaluation and analysis of soil physicochemical characteristics and fruit quality in main apple production regions of Beijing [J]. Acta Horticulturae Sinica,2011,38(10):1963-1968. (in Chinese)

[8] 丛佩华. 全国苹果品种结构现状调查报告 [EB/OL]. [2008-06-13]. <http://kitg.nwsuaf.edu.cn/apple/showart.php?clu-id=4&art.id=610>.

Cong P H. Investigation of present varieties structure in China [EB/OL]. [2008-06-13]. <http://kitg.nwsuaf.edu.cn/apple/showart.php?clu-id=4&art.id=610>.

[9] 贾少武. 优化陕西省苹果品种结构与区域布局对策研究 [D]. 陕西杨凌:西北农林科技大学,2011.

Jia S W. Strategies for optimizing regional layout of Shaanxi apple varieties [D]. Yangling,Shaanxi:Northwest A&F University,2011. (in Chinese)

[10] 郭民主. 加快陕西苹果品种布局调整和结构优化的建议 [J]. 西北园艺,2011(2):11-12.

Guo M Z. Accelerating adjusting the apple varieties structure and optimizing the regional distribution in Shaanxi Province [J]. Northwest Horticulture,2011(2):11-12. (in Chinese)

[11] 李 烨. 渭北地区苹果品种现状与发展建议 [J]. 山西果树,2011(1):41-43.

Li Y. The current situation on apple varieties and development suggestion in Weibei District [J]. Shanxi Fruits,2011(1):41-43. (in Chinese)

[12] 陈风波,庄丰池,庄丽娟. 2011 年荔枝龙眼投入、产出和经济效益分析:对广西和广东农户调查的分析 [J]. 荔枝龙眼产业经济通讯,2011(2):14-21.

Chen F B,Zhuang F C,Zhuang L J. Analysis on 2011's input, output and economic benefits of leeches and longan;Based on a investigation of farming household of Guangxi Province and Guangdong Province [J]. Economics News for Leeches and Longan Industries,2011(2):14-21. (in Chinese)

[13] 冯建灿,郑先波,李继东,等. 果树化学疏花疏果的研究现状与展望 [J]. 经济林研究,2011,29(4):116-120.

Feng J C,Zheng X B,Li J D,et al. Research status and prospect of chemical flower and fruit thinning on fruit tree [J]. Nonwood Forest Research,2011,29(4):116-120. (in Chinese)

[14] 葛晓棠. 半自动苹果套袋机器人的研究 [D]. 北京:中国农业大学,2005.

Ge X T. Research on semi-automatic apple bagging robot [D]. Beijing:China Agricultural University,2005. (in Chinese)

[15] 蓝 峰,苏子昊,黎子明,等. 果园采摘机械的现状与发展趋势 [J]. 农机化研究,2010(11):249-252.

Lan F,Su Z H,Li Z M,et al. The actuality and development directions of fruit harvesting machine [J]. Journal of Agricultural Mechanization Research,2010(11):249-252. (in Chinese)

[16] 鞠 艳. 长武果园生态系统调控途径和技术研究 [D]. 陕西杨凌:西北农林科技大学,2011.

Ju Y. The pathway and technology of controlling ecosystem of an apple orchard in Changwu County [D]. Yangling,Shaanxi:Northwest A&F University,2011. (in Chinese)

[17] 王金政,韩明玉,李丙智. 苹果产业防灾减灾与安全生产综合技术 [M]. 济南:山东科学技术出版社,2010.

Wang J Z,Han M Y,Li B Z. The comprehension technology on disaster prevention and mitigation and safe production [M]. Ji'nan:Shandong Science and Technology Press,2010. (in Chinese)