



# 苹果病虫害防控信息简报

## Apple Pest Management Newsletter

第 9 卷 第 8 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2019 年 4 月 30 日

### 本期内容:

**重点任务:** 打造苹果园管理系统, 个性化服务果园生产  
花期和幼果期注意苹果、梨锈病及黑星病的防治

**调查研究:** 国家苹果产业技术体系研究进展选登

**基础资料:** 全国 26 个综合试验站观测点近期的天气状况

**国外追踪:** 给果树的养分去哪了

\*\*\*\*\*

## 打造苹果园管理系统, 个性化服务果园生产

河北农业大学植保学院 张瑜

2019 年 2 月 20 日, 国家苹果产业技术体系河北农业大学专家团队在保定举办了第三期“现代苹果园病虫害防控及综合管理实用技术培训班”, 期间对“苹果园病虫害防控及管理决策信息系统”的原理和使用进行了培训, 会上及会后 26 个果园相继接受了该项服务, 涉及辽宁、吉林、河北、甘肃、陕西、四川、云南 7 个省份, 总面积 14000 余亩。

苹果园管理决策系统利用互联网和大数据, 整合果园具体情况和专家经验, 不仅发布全年果园管理预案, 还定期推出了苹果园管理决策表, 在生长季每月 5 日、15 日、25 日, 通过微信将决策表发送给园主或果园技术人员。

决策表给出建议的依据主要包括: 果园所在的地域、种植的品种、树龄、面积、栽培模式、灌溉模式、喷药方式、以往果园发生的病虫害、果园当前的物候期、有效积温、以往 10 天的气象数据、未来 10 天天气预报、10 天的管理以及当前的病虫害发生水平等。接受服务的果园则将工作落实情况以及病虫害发生的实况通过微信上报回馈。通过这种方式, 专家们将碎片时间利用起来集中解决问题, 提高了服务效率和个性化程度。对果农来说, 也有利于帮助他们建立果园管理档案, 提高果园管理的科技意识。

该系统的运行是一个新的尝试, 得到了云南、四川、平凉、熊岳、石家庄、保定等综合试验站的大力支持, 以后将不断总结经验, 进一步提高对果园指导服务的水平。

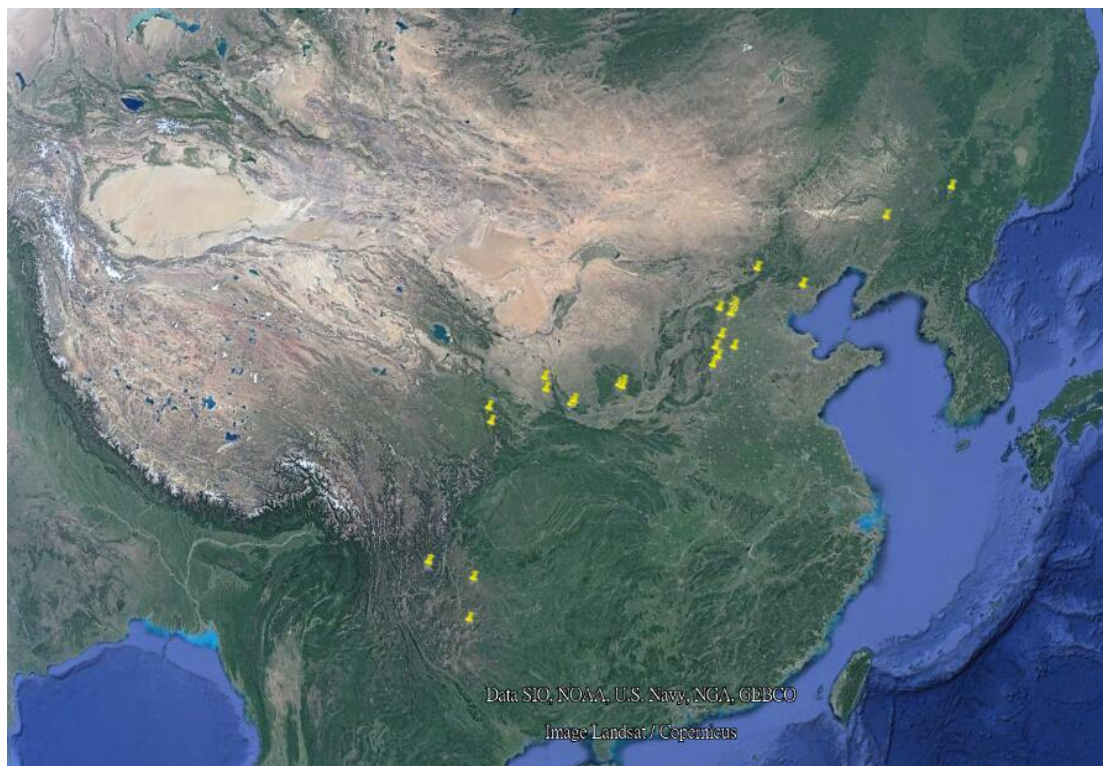


图 8-1 服务果园分布示意图

邢台富山生态农业开发有限公司果园是接受技术指导的果园之一。3月6日，曹克强教授、邵建柱教授、胡同乐教授及团队成员一行亲赴果园实地考察指导，不仅实地讲解春季病虫害防控和栽培知识，而且交流了远程指导系统使用情况，听取了农户的改进意见。



图 8-2 曹克强教授和邵建柱教授现场讲解植保和栽培知识

\*\*\*\*\*

## 花期和幼果期注意苹果、梨锈病及黑星病的防治

病虫害防控研究室 李保华

目前正值苹果和梨的花期和幼果期，幼嫩的叶片、幼梢和果实对锈病菌和黑星病菌都非常敏感，是锈病菌和黑星病菌的侵染高峰期，同时也是防治这两种病害的关键时期。由于去年的锈病和黑星病发生较为严重，越冬菌源量较大，近期北方产区大范围、较长

时间的降雨势必会造成苹果锈病、梨锈病、苹果黑星病和梨黑星病菌的侵染，为了有效控制四种病害的发生与危害，建议采取以下措施：

### 一、准确预测本地或本园内病原菌的侵染量

花期和幼果期，当气温保持在 15-25℃时，两种锈病菌和两种黑星病菌的侵染量可依据以下 3 个因子预测：1) 越冬病菌数量的多少；2) 一个阴雨过程中降雨量的多少；3) 降雨时间的长短。

凡是去年发生过锈病的果园，果园周边一定存在锈病的大量越冬菌源，锈病发病越重，越冬菌源量越大。同样，去年发生过黑星病的果园，果园内和周边一定存在黑星病的越冬菌源，发病越重的果园，越冬菌源量越大。

在一个阴雨过程(从降雨开始到出现 4 小时以上阳光截止)中，1) 如果**降雨量累积超过 20mm，降雨时间累积超过 24 小时**，该降雨过程会导致**锈病大量的越冬病菌侵染**，去年发病严重的果园，受侵染的幼叶和幼果数量将超过 70%，侵染病菌会在 7-15 天内诱发病害。同样的降雨，也会导致**黑星病大量的越冬病菌侵染**，去年黑星病发病严重的果园，受侵染的叶片和果实数量将超过 2%，受侵染的叶果将于 12-25 天内发病，并产生分生孢子，为后期病害的流行提供病原菌。2) 如果**降雨量累积超过 10mm，降雨时间累积超过 12 小时**，会导致**锈病中等数量的越冬病菌侵染**，去年发病严重的果园，受侵染叶片和果实的数量将超过 30%。同样的降雨，也会导致**黑星病中等数量的越冬病菌侵染**，去年黑星病发病严重的果园，受侵染的叶片和果实数量将超过 0.5%。3) 如果**降雨量累积超过 2mm，降雨时间累积超过 5 小时**，会导致**锈病和黑星病少量越冬病菌的侵染**。4) 当降雨累积时间不足 5 小时，一般不会造成锈病菌和黑星病菌的侵染。

### 二、依据病原菌的侵染数量的预测结果采取相应的防治措施

1) 当预测到锈病(苹果锈病或梨锈病)有大量的越冬病菌侵染时，去年发病严重的果园，无论降雨前是否喷施过杀菌剂，都应于降雨后的 7 天内结合其他病害的防治，喷施一次三唑类杀菌剂，其中苯醚甲环唑对新梢生长的抑制作用较小，可考虑使用。当预测到锈病有中等数量的越冬病菌侵染时，去年锈病发病严重的果园，如果降雨前的 7 天内没有喷施杀菌剂，应于雨后的 7 天内喷施一次三唑类杀菌剂。其他情况，可依据果园内往年的发病严重度和果园的具体管理水平考虑是否用药防治。

2) 当预测到黑星病(苹果黑星病或梨黑星病)的越冬病菌有大量侵染时，去年黑星病发病严重的果园，应于降雨后的 10 天内结合其他病害的防治喷施一次三唑类杀菌剂，药剂可考虑苯醚甲环唑。当预测黑星病菌有中等数量的病原菌侵染时，去年黑星病发病严重的果园，如果雨前的 7 天内若没有喷施杀菌剂，应于降雨后的 10 天内喷施三唑类杀菌剂。其他情况，可依据往年黑星病的发病严重度和果园的具体管理水平考虑是否用药防治。

\*\*\*\*\*

## 国家苹果产业技术体系研究进展选登



## 苹果不同类型矮化自根砧抗酸能力分析

以 SH6、T337、G935 和 G11 等为试验材料，研究不同 pH (5.5-8.5) 溶液对不同类型矮化自根砧生长的影响；初步确定出抗酸或碱盐砧木类型。

结果显示，SH6 表现最不抗酸；M9-T337 和 G11 表现为中度抗性；G935 抗性最强，仅表现为部分老叶有少量失绿斑点，顶端小叶紫红色，无其他不良症状；4 种砧木对低 pH 反应均不明显。（魏钦平）

## 苹果养分需求特性研究

以 6 年生烟富 3/SH6/平邑甜茶为试材，用整株破坏性解析的方法，研究了萌芽期至果实成熟期的树体生长和氮素积累动态，并采用 <sup>15</sup>N 同位素示踪技术研究了苹果树的氮积累动态和肥料氮的最大效率期，结果表明：叶片和新梢氮素积累的关键时期为萌芽后 30-60d；果实氮素积累的关键时期为萌芽后 120-180d。年周期树体对 <sup>15</sup>N 利用率较高的三个阶段为萌芽后 30-60、120-150 和 150-180d，其利用率分别为 2.3%、4.1% 和 4.0%，这三个阶段是年周期对肥料氮的最大效率期。

运用 <sup>15</sup>N 同位素示踪技术，以 5 年生烟富 3/SH6/平邑甜茶苹果为试材，研究了萌芽至新梢旺长期不同施氮水平下肥料氮的吸收利用、土壤残留和土壤氮库盈亏特点，结果表明：施氮水平与土壤氮素总平衡呈显著线性相关关系，拟合方程为： $y=0.3511x-20.808$  ( $R^2=0.9927$ )，当施氮量为  $59.27\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  时，由萌芽至新梢旺长期的土壤氮库达到平衡。（姜远茂）

\*\*\*\*\*

## 全国 26 个综合试验站观测点近期的天气状况

根据中国天气网 (<http://weather.com.cn>) 对分布在全国 26 个苹果试验站的气象资料进行了查询和记录，表 8-1 和表 8-2 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

表 8-1 全国 26 个综合试验站所在县 2019 年 4 月中下旬日最低温度

日期	牡丹江	特克斯	阿克苏	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	顺平	灵寿	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	胶州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
14	-1	7	11	3	4	7	0	5	1	4	6	6	8	3	2	6	7	5	14	10	8	9	12	9	11	10
15	-3	7	14	8	3	10	1	10	5	12	12	5	10	3	3	6	8	11	5	11	10	10	9	10	9	11
16	6	10	15	7	9	14	10	9	0	4	13	11	13	2	2	6	6	5	12	11	10	11	13	9	9	11
17	12	9	16	14	6	10	9	10	3	13	9	9	13	8	10	9	10	10	11	9	11	9	14	15	11	8
18	2	5	19	16	11	9	15	14	7	14	12	18	20	10	9	13	16	16	17	12	11	12	17	18	11	9
19	-3	6	14	13	7	7	12	16	14	17	10	9	12	13	13	16	16	18	13	9	8	8	14	14	14	9
20	-3	9	15	12	7	9	10	12	9	11	8	9	10	11	11	11	13	12	8	9	9	9	10	11	13	9
21	0	9	16	11	5	6	9	12	5	9	8	8	10	9	7	12	10	11	15	13	9	9	15	12	13	9
22	-2	11	20	10	7	10	10	14	5	9	8	8	12	12	11	12	14	15	13	11	9	10	16	14	9	7
23	10	6	11	14	12	16	9	11	8	11	14	17	14	11	11	11	15	13	16	13	14	13	16	13	12	13
24	8	9	19	18	8	10	13	14	9	13	12	13	19	10	9	12	12	15	18	13	11	11	16	17	12	8
25	-1	7	17	10	5	5	6	14	7	11	4	6	7	8	8	12	11	15	8	8	7	7	10	12	14	8
26	0	6	13	9	5	5	7	11	13	17	7	8	8	11	11	12	12	12	7	5	8	8	10	9	11	7
27	-2	7	11	10	3	9	6	8	11	12	7	8	8	6	7	8	9	10	5	7	11	8	9	9	14	9
28	1	3	10	10	7	9	3	9	9	12	6	7	7	6	6	8	8	10	5	8	8	8	9	7	16	11
积温	22.8	62.9	262	179	61.8	59	118	231	93.1	213	100	144	212	126	106	176	202	251	199	115	69.6	89.4	246	137	317	195

积温：10℃以上有效积温

根据表 8-1 可以看出，近期气温较 2019 年 4 月上旬有一定程度的升高，上升幅度有差异。最低气温出现在特克斯试验站的 4 月 19 日和 20 日，温度为-3℃。与去年同期相比，气温相对较低。

表 8-2 全国 26 个综合试验站所在县 2019 年 4 月中下旬日降水量

日期	牡丹江	特克斯	阿克苏	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	顺平	灵寿	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	胶州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
14	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.1	0	0.4	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	2.2	6.4	1.3	0	0	0	4.4	1	1.4	2	1.4	0	0	0	0.1	0	5.2	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	5.4	0.1
17	0	7.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	14.3	16.7	0	0.7	0	0	0	0	3.4	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
20	0	3.9	0	0	2.7	1.9	5	10.9	8.8	11.6	0.3	0.8	1.1	8.3	22.2	9.3	17.5	15.3	0	0	0	0	0	3.3	0	0
21	0	3.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.5	0	0
22	0	13.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0.3	0	0	0
23	0.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	4	0.8	0.4	0	0	0	0
24	0	0.2	0	0	2.6	0	2.9	0	0	0	3.8	36.8	26.2	0	0	0	0	0	1.1	0.1	0	0.1	0	9.6	0.2	6.8
25	0	29.9	0	0	9.9	6	0	0	0	0	14.1	0	0.1	0	0	0	0	0	16.5	1.4	3.2	2.3	11	0	1.1	0.1
26	0	0.4	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	2.3	1.1	0	0	0	0	0	0.4	5.3	0	0	0	0	0	0
27	0	1.5	0	2.6	0	0	23.1	19.6	22.7	15.3	3.5	17.5	23	14.4	22.6	25.5	16.9	13.9	4.6	2.4	0	0	0	1.2	0	0
28	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.2	12.7	12.2	0	0.3	0.3	0	1.7	2.8	5	0

从表 8-2 降水情况来看，与 2019 年 4 月上旬相比，降水量明显增多，且降水时间相对集中，4 月 20 日及 27 日左右，多个地区出现降水。各试验站间降水日数差异较大，个别试验站降水总量较多。特克斯试验站和顺平试验站的累计降水量相对较多，为 61.3mm 和 58.1mm。

未来 10 天（4 月 29 日至 5 月 8 日），新疆西部、西北地区中东部、华北北部、黄淮南部、东北地区东部等地累计雨量有 10~20 毫米，新疆西北部、西北地区东南部等地部分地区有 30~50 毫米。中东部大部地区气温偏低，其中西北地区东部、华北南部等地偏低 2~4℃；新疆北部、东北地区中北部、内蒙古东北部、西藏等地平均气温较常年同期偏高 1~3℃。

29-30 日，受冷空气影响，北方地区将出现降温过程，部分地区降温幅度有 4~8℃；华北北部、东北地区东部有小雨。5 月 4-6 日，受冷空气影响，华北、东北地区等地将有大风降温天气，部分地区有小雨。

（刘霏霏 整理）

\*\*\*\*\*

## 给果树的养分去哪了

【美国】Zhou & Melgar

新的种植季节即将来临，我们需要对施肥计划进行重新评估，以确保果树能够获得充足而且平衡的肥料供应，以促进果树的生长、水果的产量和质量。

养分供应不足不仅会造成减产和植株抗病能力下降，而且会造成果实品质的降低。例如，氮肥施用量过低会导致桃子果实中的柠檬酸、苹果酸和糖含量的减少，从而引起

果实风味和品质的下降。然而，商业化的果园对果树的需求过高，目前的施肥做法通常会导致施肥过量。

过量的养分供应可能会导致果树的营养生长过盛，造成果树冠层内部相互遮蔽，减少第二年果树的花芽数量。此外，树冠的遮蔽对水果的颜色发育也会产生负面的影响，最终会降低水果的品质。因此，合理施肥不仅有助于改善果树的生长状况，提高果实的品质和产量，而且有助于发展可持续农业体系。

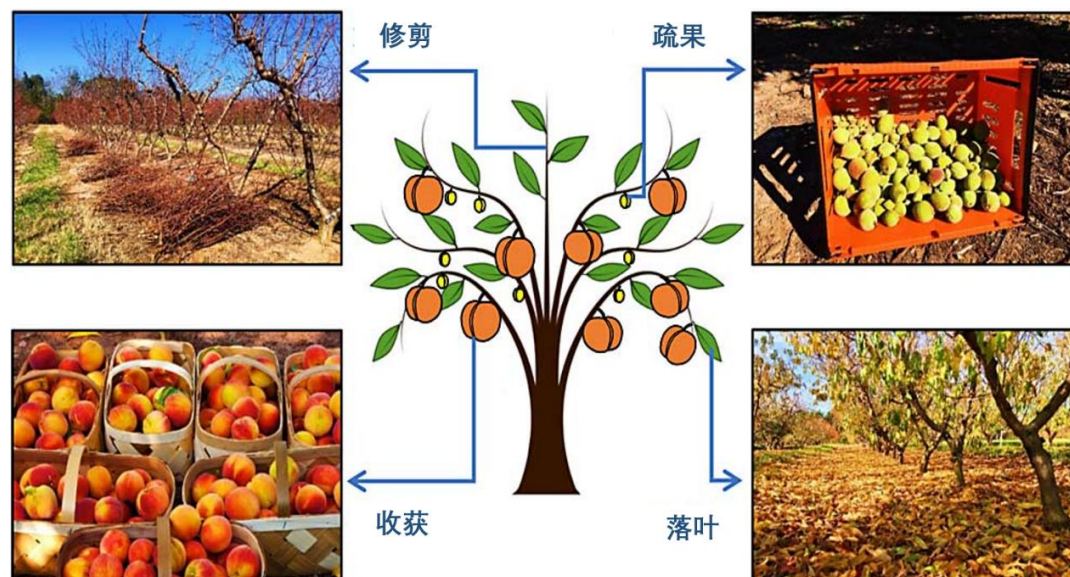


图 8-3 从果树中移除营养物质的主要田间管理

良好的果园营养管理必须基于对果树养分需求的了解。获得关键施肥信息就需要首先估算果树的养分需求。传统做法是根据前一年果树的产量、当年的产量预测以及果树的年度组织分析来估计和预测当年果树的养分需求。有一些其他因素也会影响果园的养分状况，但是很少被考虑进去。例如，修剪下的树枝、疏果时摘掉的果实、收获时的果实和落叶等（图 8-3）都含有树木系统中的营养成分，这些组织的去除或者是否重新进入树木-土壤系统中，都会影响果树的养分状况，因此需要将这些因素考虑进去。

桃树成熟/收获期相对较短，一般为 10-14 天，贮藏和货架期也比较短。因此，需要多个品种来满足这个季节对新鲜桃子的需求。这就使得很多育种专家、种植者和研究人员努力开发许多早熟到晚熟的品种。这些品种对于冷藏的要求不同（取决于生长区域）以及水果的特性也有差异，这样就可以延长其生长时间并使得市场上桃子的品种多样化。

目前，北半球的桃子生长季可以从 4 月延续到 9 月，南半球可以从 10 月延续到次年的 3 月。在美国东南部，根据果实成熟的日期可以将桃树分为早熟品种（5 月至 6 月中旬）、中熟品种（6 月中旬至 8 月中旬）和晚熟品种（8 月中旬至 9 月）。

有几项事实表明，在不同季节成熟的桃树品种对养分的需求也不同。例如，在桃树生长季，果树的叶子和果实是吸收矿质养分的主要部分。在收获时摘除果实就可能会改变库-源关系，并可能会影响养分的浓度或者养分的分配。

此外，当果树上存在果实时可以提高果树的光合速率，增加果树对光同化物质的吸收需求。反之，当从果树上摘下部分果实后会加速叶片的衰老。果树叶片衰老的时间长度也会影响果树对养分的提取效率。随着叶片衰老时间的延长，在树木休眠前营养物质会更多地转移到树木的贮藏组织中，这些养分对第二年初春果树的营养生长和生殖生长十分重要。

因此，研究早、中、晚熟品种桃树对养分浓度、分配和肥料的需求，对提高桃园的施肥水平具有十分重要的意义。

### 研究工作

我们基于“和晚熟品种的桃树相比，早熟品种的桃树从树上取下的组织中可能具有养分浓度不同”的假设，我们进行了几项关于桃树养分的研究。

我们从六个桃树品种中筛选出了 18 株成熟桃树（树龄 6 年）。其中，品种/砧木的组合如下：

——早熟品种（五月下旬收获）：田纳西州天然砧木春雪“spring snow”和洛弗尔砧木“Desiree”

——中熟品种（七月收获）：田纳西自然砧木“Sweet N”和洛弗尔的“Coralstar”

——晚熟品种（八月底收获）：田纳西州自然砧木雪王“Snow King”和弗洛尔的雪宝石“Snow Gem”。

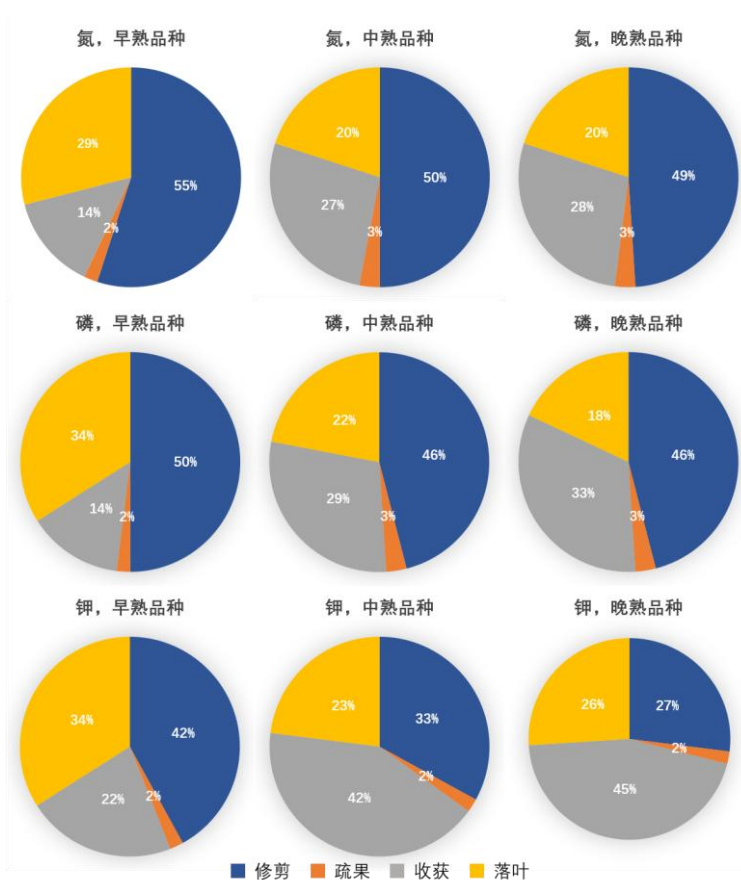


图 8-4 不同成熟品种桃树的养分分配情况（由 Qi Zhou 和 Juan Carlos Melgar 提供）



所有的树木均生长在垂直的 V 型系统中，行间距为 1.5 m\*6 m。我们收集了三年的田间数据，测定了修剪下的树枝、间伐的果实、收获的果实和秋季落叶的养分浓度（如图 8-3）。然后计算了每一事件所导致的养分流失总量，并且比较了不同成熟品种之间的养分分配模式（如图 8-4）。每年的二月初，在桃树开花之前会对树木进行修剪，疏果是在四月初通过人工操作完成，当时的果实直径约为 30 mm。每年的 9 月到 12 月，每棵树都用蚊帐覆盖用于收集桃树的落叶。通过每周对叶片从采摘后到枯萎过程中叶片进行分析，监测和比较了早熟、中熟和晚熟三个品种桃树的养分运动规律。

### 结果和建议

结果表明，在相同的施肥条件下，早熟品种的桃树在栽培管理过程中去除的器官中的养分浓度均高于中熟和晚熟品种的桃树（如表 8-3）。

表 8-3 早、中、晚熟三个品种桃树器官中 N、P、K 含量占干重的百分比（2015 年数据）

养分	季节	修剪枝条	疏果	果肉	果核	落叶	夏季叶片
氮素	早-	0.8	/	1.0 ↑	0.4 ↑	1.2 ↑	2.44 ↑
	中-	0.7	3.1 ↑	0.7	0.2	1.1	2.37
	晚-	0.8	2.5 ↑	0.6	0.3	1.1	2.40
磷素	早-	0.13 ↑	/	0.21 ↑	0.15 ↑	0.2	0.2
	中-	0.11	0.3	0.2	0.07	0.3	0.2
	晚-	0.11	0.3	0.18	0.06	0.3	0.2
钾素	早-	1.0 ↑	/	2.5 ↑	0.9 ↑	2.2 ↑	4.2 ↑
	中-	0.9	3.1	2.0	0.4	1.7	3.5
	晚-	0.8	3.1	2.0	0.4	2.1	3.5

早熟品种的桃树在采后至落叶期间能够积累和运输更多的养分进入树枝、树干和根部。这说明早熟品种的多年生组织结构中的养分储量要高于中熟和晚熟品种。养分储存和养分再活化对于先开花后长叶的果树十分重要，如桃、杏和樱桃。随着开花和果实逐渐成熟，叶片才逐渐展开。然而，各种组织（花、新芽和叶片）生长所需的营养物质直到开花后的一个月才由根系从土壤中吸收的养分提供。

此外，早春气温上升速度比土壤温度上升速度快，因此土壤养分矿化速率较慢，养分利用率较低。因此，多年生器官的养分储存量和养分的再分配是影响桃树春季生长质量的两个决定性因素。

氮素对桃树在春季的生长十分重要，超过 70% 的氮素储藏量从树枝、树干和根部被转移走，用来支持春季新梢和新叶的生长。早熟品种的桃树养分储存量高，这说明与中熟和晚熟品种相比，早熟品种的桃树可能需要的施肥量要少。早熟品种桃树修剪下的树枝以及落叶的干重较高，但果实产量较低，如表 8-4。

表 8-4 早、中、晚熟品种桃树通过栽培管理每年去除的干重 (kg 树<sup>-1</sup>)



季节	修剪	间伐	收获	落叶
早熟	7.1 ↑	0.2	1.6 ↓	1.8 ↑
中熟	4.3	0.1	3.0	1.2
晚熟	4.3	0.2	4.0 ↓	1.3

在相同施肥条件下，早熟品种桃树在修剪树枝和落叶过程中去除的养分比较多，但在收获过程中，去除的养分比另外两种桃树较少。过量施肥会导致叶原基快速生长，从而促进桃树的营养生长。营养生长旺盛的果树活力较高，但遮阴较强，光合作用下降，减少营养芽对花的诱导，从而降低果树的产量。为了在营养生长和产量之间保持良好的平衡，早熟桃树需要的施肥量可能比正常情况下少。我们仍在努力改进对不同成熟品种桃树对营养的需求评估，因为在栽培管理过程（修剪、疏果和落叶等）中被移除部分的营养物质可能会返回到土壤-果树系统内。

初步结果表明，农民需要根据所种植的桃树品种进行不同的施肥措施，考虑采用不同成熟品种的桃树对应特定的施肥策略，而不是采用统一的，基于日期的施肥计划。

来源：

<https://www.goodfruit.com/zhou-melgar-where-do-nutrients-go-when-you-fertilize-trees/>

（张猛 译，张丽娟 校）

\*\*\*\*\*

**主编：**曹克强、王树桐、胡同乐 **副主编：**李保华、孙广宇、张金勇、王勤英

**责任编辑：**刘霏霏、刘丽、张瑜、王亚南

**联系电话：**0312-7528803

**邮箱：**appleipm@163.com

**网站：**中国苹果病虫害防控信息网 (<http://www.apple-ipm.cn>)

全国苹果病虫害防控协作网 (<http://www.pingguo-xzw.net>)

**微信平台：**果树卫士 (guoshuweishi)

**QQ 群号：**364138929