

技 术 简 报

第 10 期

国家苹果产业技术体系

2016 年 6 月 6 日

营养失衡是我国苹果树腐烂病大流行的主要原因

病虫害防控研究室 孙广宇

苹果树腐烂病是苹果的毁灭性病害。在我国，苹果树腐烂病为影响苹果生产的三大病害之首，在各苹果产区都普遍发生。病轻时引起枝干树皮腐烂和枝条枯死，严重时引起主干大枝以及整树枯死，甚至毁园，造成重大的经济损失，严重影响和制约了我国苹果生产和产业的可持续发展。

为了对付腐烂病，人们想尽了各种办法，除了使用化学农药，还使用了外科手术法、桥接法、人工树皮法、涂泥法、堆土法、臭氧处理法、生防防治法、贴膏药、中草药疗法等等方法，市场上防治腐烂病的产品多达数十种，但仍不能有效控制腐烂病的发生与蔓延，因此，腐烂病被果农称为苹果树“癌症”。

国内外大量研究证明，腐烂病菌为弱致病菌，腐烂病的发生与苹果树树势关系密切。树势弱，发病重，树势壮，则发病轻。因此，通过探讨树势与腐烂病发生的关系，有可能探明在苹果树势健壮条

件下对腐烂病抗病的原因，从而找到针对性防治腐烂病的方法。本研究室通过多年的探索，终于找到了问题的答案。研究结果发表于近期出版的《Plant Disease》杂志上。

(1) 通过苹果树腐烂病发生与营养元素间关系的分析，发现树体钾含量与腐烂病的发生程度呈显著的负相关关系，即树体钾含量越低，腐烂病发生越严重；同时发现，氮钾比和氮磷比与腐烂病发生程度呈正相关关系。这些结果表明腐烂病的发生不仅钾元素含量的影响，而且也受氮磷钾多种元素之间营养平衡的影响。

(2) 进一步对不同树势、发病程度果园元素含量比较发现，调查果园钾元素含量在 0.58%~1.32%之间，与苹果树营养国际通用标准相比，钾元素含量普遍偏低，90%果园叶钾含量不足或严重不足。与此同时，相对应果园氮元素含量处于正常、偏高或严重偏高水平，因而导致氮钾比远大于正常值，氮钾比失衡严重。

(3) 通过盆栽试验和田间小区试验，证明树体钾含量不仅影响腐烂病的发生，而且影响其扩展。当树体叶钾含量达到 1.3%（正常值下限）时，即使人工接种也不发病，树体对腐烂病的抵抗达到免疫程度。

(4) 对几个生产果园，通过增加钾肥施用量、提高钾肥利用效率、降低氮肥施用量等措施，经过 2~3 年，腐烂病发病率都降低 85% 以上。进一步证明了利用平衡营养是控制苹果树腐烂病的有效方法。

在我国黄土高原苹果产区，树体钾含量偏低现象严重。大量果园营养普查显示，黄土高原区苹果树叶钾含量平均不足 1%。与此同时，果园叶氮含量偏高现象普遍。因此，我们认为，树体钾含量过低、氮钾比过高造成营养失衡是我国黄土高原区苹果树腐烂病发生与大流行的主要原因。冻害、修剪、树体大改型等造成的伤口只是腐烂病发生的诱因。

平衡树体营养控制苹果树腐烂病技术的核心在于：利用栽培学措施平衡树体氮磷钾营养，使树体对腐烂病达到免疫水平，从根本上控制苹果树腐烂病。建议树体抗腐烂病营养标准为，叶钾含量不少于 1.3%，氮钾比小于 2: 1。在生产实践中，可以根据不同果园具体情况，通过提高钾肥利用效率、降低氮肥施用量等措施实现营养平衡。该技术不使用农药，减少氮肥施用量，因而绿色环保，符合国家“双减”战略目标。

该技术不仅每年可为果农减少数以十亿元计的损失，而且将有望从根本上控制我国苹果树腐烂病的大流行，建议大力推广。

原文参考：

(https://www.researchgate.net/profile/Guangyu_Sun)

报送：农业部科技教育司、农业部种植业管理司

发送：各苹果主产省农业厅、各功能研究岗位专家、综合试验站站长

首席科学家办公室成员

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2016年6月8日印发
