

记者 巩悦悦

红肉苹果啥来头？ 从新疆野苹果入手 育种长达20年之久

说出来您或许不信，红肉苹果的研究要从新疆伊犁一片被破坏的野苹果林讲起。

那是2003年的一天，在新疆伊犁野果林实施杏子基金项目的博士生何天明，回校之后把他发现的“被破坏的野苹果林”告诉了导师陈学森。那时，已是果树学国家重点学科学术带头人的陈学森对这一情况高度重视，因为当时他所带领的团队主力军已转移到苹果培育的主战场上，“2005年大多数博士开始做苹果研究。因为束怀瑞院士是‘苹果院士’，我们要把这个大旗扛起来。”

2005年，陈学森带领博士生冯涛及团队成员前往伊犁野苹果林考察。公开资料显示，位于新疆天山脚下的伊犁野果林有2000多年历史，其中的野苹果林占地面积10万多亩，有84个品种。

“第一次看到野苹果林十分壮观，可由于过度放牧，当地野苹果林被破坏得非常严重，濒临灭绝。”心痛之余，陈学森决定把野生资源保存下来，“我们索性留下来，每天从野果林摘回好几袋子野苹果，进行采样、记录、化验、分析，这种状态持续了半个多月。”

岁月蹉跎。从2013年开始，历时五年时间，通过对世界各地的107份苹果种子进行基因测序，陈学森教授团队证明了新疆野苹果是世界栽培苹果的起源地，这一成果于2017年发表在《自然·通讯》上，轰动一时。

与此同时，陈学森教授团队在攻关过程中发现，新疆野苹果中的红肉苹果，果肉中的红色很新奇，其类黄酮和有机酸含量明显高于栽培品种，香味也独特。其中红肉中的类黄酮还具有抗氧化、抗肿瘤、预防心脑血管疾病及保肝功能，但市场上高类黄酮（红肉与红皮）苹果尤为缺乏。

那时，国际上对苹果的评价指标已经从糖酸、质地，转移到了类黄酮和花青苷，培育类黄酮含量高的品种可能是未来发展方向。作为国际园艺大会的常客，陈学森深知他和团队的这一发现意味着什么。

可问题是，新疆野苹果在树上就变绵软了，不好吃。怎么才能改变绵软性状，让它好吃又营养呢？

2006年，陈学森决定把新疆红肉苹果花粉带回山东。在山东，陈学森先将其与烟台红富士等品种进行杂交。从杂交一代中选择“红肉、脆肉”性状苹果的花粉，再继续与嘎拉等苹果品种杂交，形成杂交二代。

授粉、杂交、育苗、定植、管理……仅在冠县果树育种基地，陈学森团队就累计定植了40个杂交组合、五万余株杂种二代实生苗。由于五万棵苗是挨个选育的，因此长出来一棵一个样。

为了从五万棵果树中选出酸甜可口、肉比较红的品种，陈学森带领团队挨棵吃苹果，最后决选了几棵进行嫁接。直到2019年，科研团队终于选育出“幸红”“福红”“美红”“满红”（寓意“幸



美红苹果

「四个」苹果凭啥能卖1600万元 红肉苹果装上「中国芯」，新品种「幸福美满」填补国内空白

四个红肉苹果品种卖了1600万元，咋回事儿？

原来，就在3月25日，山东大学陈学森教授团队成功选育的“幸福美满”四个红肉苹果品种及配套技术，以1600万元的价格完成了经营权转让。这个价格，在买下该品种经营权的河北一企业老总看来是“物超所值”。四个苹果品种能卖1600万元，到底凭什么？为揭开这个谜底，齐鲁晚报·齐鲁壹点记者专访了陈学森。



陈学森和他的红肉苹果。受访者供图

福美满”四个高类黄酮苹果新品种，并通过省级新品种审定，填补了我国红肉苹果品种的空白。

从2003年发现被破坏的野果林，到培育出“幸福美满”，实现红肉基因的利用保存，这个过程前后用了20年时间。

背后付出多少心血？
五年定植了五万棵苗
为选酸甜品种挨棵尝

3月25日，陈学森终于迎来了“幸福美满”的签约，但他告诉记者，团队背后付出的心血“流泪又流汗”。

2006年，泰安横岭果树育种基地。在把从新疆采集来的花粉与红富士苹果杂交完之后，陈学森就关注到网上说“新西兰育出红肉苹果了”，“当时我心里着急了，就想加快我们这边的育种进度，尽快把装有‘中国芯’的红肉苹果培育出来。”

光吆喝是培育不出红肉苹果的。2007年，考虑到实生苗达到一定高度和节位才能开花结果，陈学森便用发酵好的大粪水浇灌小苗，以缩短这些树苗的童期。基地里没有工人，他就自己一担担地把大粪挑进去。一上午挑了60担子，最后挑得肩膀上血肉模糊。

熟悉陈学森的老师和学生都知道，他走路时总是一个肩膀高一个肩膀低，这是挑扁担留下的“后遗症”。

负责管理泰安横岭果树育种基地的郭志忠心疼地说，“你不是教授，纯是老农民。”

“农业专家就是老农民，不当农民怎么能成农业专家？”陈学森笑着回应道。

从2009年7月份开始，在杂交一代开花结果之后，陈学森教授团队就抠出苹果种，把果肉留给老百姓。回来之后洗种子，洗完之后再放进冰箱进行层积处理，“每年12月份，我的20多个研究生都穿着白大褂播苗子，就这样弄了两万棵。等到次年4月20日以后山东进入无霜期，我们就在温室里栽种下一棵棵营养钵，可壮观了。”

到了晚上，陈学森教授团队再用大车把杂种二代实生苗运到位于鲁西平原的冠县果树育种基地定植。授粉、杂交、育苗、定植、管理……仅在冠县果树育种基地，团队就累计定植40个杂交组合、50000余株杂种二代实生苗。

“那几年最累的就是栽苗，每年连续两三个月栽一万多株，5年定植了五万棵苗。”陈学森介绍，杂种实生树一棵一个样，这个是酸的，那个是甜的，“为了把又酸又甜的品种选出来，我们每一棵都要吃，最后吃得嘴都肿了。在克服了重重困难之后，我们终于育成了‘幸福美满’，填补了中国红肉苹果的空白。”

和普通苹果有何不同？
亩产6000斤很轻松
主要是红肉性状的不同

卖出1600万元的红肉品种苹果，和普通苹果相比有何不同？据陈学森介绍，红肉苹果与普通苹果相比，最大的区别还是在于红肉性状的不同。性状不一样了，选种的复杂性和难度就出来了。

“一般的苹果是杂交一代，比如国光、元帅杂交出来的富士。红肉苹果是杂交二代，杂交周期更长。”陈学森透露，“杂交一代需要十多年，杂交二代理论上要20多年，但我们仅用15年就把‘幸福美满’品种育出来了。其中就用到了‘三选两早一促苹果育种法’发明专利，这使我们的育种年限缩短了五年以上。”

值得一提的是，陈学森教授团队研究发现，新疆野苹果的杂交后代很容易成花，产量上无需担心。陈学森介绍，幸红、福红、

美红，这三个是鲜食的，将来亩产6000斤应该很轻松。如果能加大粪水管理，果个会更大一些。

3月25日，在山东农业大学举行的“幸福美满”四个高类黄酮红肉苹果新品种的苗木繁育经营权及苹果酒加工技术转让签约仪式上，以1600万元获得经营权的河北平泉市尚泽果业有限公司总经理李志强觉得“物超所值”，“经过长时间试验研究，无论是抗寒、早熟还是适应性，‘幸福美满’红肉苹果新品种都非常适合冷凉地区发展。”

据了解，品种购买方尚泽果业是一家集新品种引进繁育、现代化栽培技术研究与推广、果品收购储藏运输销售于一体的国家级高新技术企业，是河北省首家研究及从事冷凉区域特色苹果产业的企业。

李志强表示，公司已在内蒙古建立了两万余亩寒地苹果示范园，下一步将在山东农业大学专家的指导下，在东北建立完善红肉苹果新品种示范基地和苗木繁育基地，规模化开展“幸福美满”红肉苹果新品种繁育生产，以尽快满足市场和消费者不断增长的对苹果果实品质的要求。

最后签约的1600万元是如何确定的？

陈学森透露，四个高类黄酮红肉苹果品种卖了1200万元，苹果酒的加工技术卖了400万元。其中，高类黄酮酒也是20多个发明专利的结晶。“1600万元不是一下子给到。多年生的植物和其他不一样，得分阶段从育苗推广盈利中按照一定比例给我们。”至于1600万元使用情况，陈学森表示，到时将按照学校的规章制度使用。

何时能吃上？
预计2026年
就能实现大规模量产

何时能吃上“幸福美满”？

“过两天我们就把枝条给尚泽果业在内蒙古的苹果基地寄过去。等他们嫁接之后，明年就能开花，预计到2026年就可以量产了。”陈学森告诉记者：“红肉苹果的营养品质特别好，塞外红苹果在上海、广东能卖四五元一斤，等我们的美红实现在内蒙古移栽结果，怎么也能卖到十元钱一斤。”

在陈学森看来，等将来“幸福美满”被大规模推广，不仅能为农民增收，能让消费者吃到优质果品，果园的经营者也能获得高额利润。

“满红是造酒的，按每亩六千斤算，假如一块钱一斤，一亩也能赚上6000块钱。扣完本，净赚5000元，果农能增收。”陈学森说，“对企业家来说，每三斤苹果可以出一斤果酒，品质就像茅台、五粮液一样，喝完第二天头不痛，嗓子也不疼，既有苹果的芳香和营养，也有白酒的口感。”

一提起“幸福美满”，陈学森就神采飞扬，言语中充满着兴奋。“这四个品种苹果的果皮和果肉都是鲜红色的。幸红、福红、美红，这三个品种是鲜食品种，花青苷含量高，营养价值高，吃起来酸酸甜甜可口。”陈学森说，“但总体来说，与红富士相比，这几个新品种苹果在口感上还是偏酸，但酸味不影响苹果的整体品质和风味。”