

全国农牧渔业丰收计划丛书

# 红富士苹果栽培技术

中华人民共和国农业部主编  
邱毓斌 温树英 张家策 编著

农业出版社



中华人民共和国农业部主编

全国农牧渔业丰收计划丛书

# 红富士苹果栽培技术

邱毓斌 温树英 张家策 编著

中华人民共和国农业部主编  
全国农牧渔业丰收计划丛书  
**红富士苹果栽培技术**  
邱毓斌 温树英 张家策 编著

\* \* \*  
责任编辑 魏丽萍

农业出版社出版 (北京朝阳区东管庄)  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.5印张 69千字  
1988年9月第1版 1988年9月北京第1次印刷  
印数 1--14,700册 定价 1.00元

ISBN 7-109-00714-6/S·545

## 《全国农牧渔业丰收计划丛书》编委会

主任 陈耀邦

委员 白鹤文 夏瑞霞 朱宝馨 姚喜秋 曹庆农

黄珍埠 何家栋 余大奴 王 馥 刘连馥

赖瑞华 应日珪 林新华

## 前 言

为了贯彻党中央、国务院发展农业要一靠政策，二靠科学的指示精神，加快农牧渔业科研成果、先进技术的普及推广，促进农牧渔业生产的发展，农业部和财政部决定实施农牧渔业丰收计划。其主要任务是：把现有的农牧渔业科研成果和先进技术综合运用于大面积、大范围的生产中去，使其尽快转变为生产力，达到高产、优质、高效、低耗、增产增收的目的。

农牧渔业丰收计划项目包括的范围很广，主要是推广农牧渔业优良品种；农作物高产模式栽培技术；低产田土壤改良技术和各种单项增产技术；设施农业、地膜及其它化学材料利用技术；优化配方施肥及科学施肥技术；节能省水机具和科学灌溉技术；农作物病虫害鼠害、畜禽鱼疫病综合防治技术；优化配方饲料，畜、禽、鱼科学饲养、繁殖技术，取得最佳饲料报酬技术；海、淡水产品精养技术和近海、湖泊、江河等大中型水域水产资源增殖技术；农牧渔业产品保鲜、加工、贮运等技术；农牧渔业适用机械化先进技术。为了加快丰收计划科学技术的普及推广，农业部决定组织编撰一套科技实用性较强的《全国农牧渔业丰收计划丛书》，供各地因地制宜应用，也供相当于中等文化程度的农村基层人员、职业技术培训师生及专业户参考。

这套丛书的编撰工作是在农业部宣传司、丰收计划办公

室主持下进行的。其内容和题目，是根据各年度农业部丰收计划项目选定的。此次出版的第一批丛书是1987年丰收计划项目中的主要技术内容，今后还将继续编辑出版。

为使这套丛书具有较高的质量，我们邀请了农牧渔各业的专家进行著述，还组成了丰收计划各主管部门负责同志参加的编委会，共同协力编审，在此谨向他们致以衷心的感谢。这套丛书可能有不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便在修订中补充更正。

编 者

1988年3月

# 目 录

一、红富士苹果的特征特性和所要求的环境条件 .....	4
(一) 形态特征 .....	4
(二) 物候期 .....	5
(三) 生长与结果 .....	6
(四) 对外界环境条件的要求 .....	7
二、果园规划与建立 .....	11
(一) 园地的选择 .....	11
(二) 果园规划 .....	12
(三) 道路及排灌工程 .....	13
(四) 营造防护林 .....	14
(五) 授粉树的配置 .....	15
(六) 栽植密度 .....	15
(七) 栽植技术 .....	16
三、整形修剪 .....	21
(一) 整形修剪的作用 .....	21
(二) 修剪反应规律 .....	21
(三) 苹果树修剪有关的几个特性 .....	24
(四) 树形及整形过程 .....	25
(五) 幼树早丰产优质果的修剪技术 .....	30
(六) 结果树壮优高稳的修剪技术 .....	35
四、授粉与疏果 .....	38
(一) 授粉 .....	38
(二) 疏花疏果 .....	41

五、高接换种 .....	42
(一) 高接换种的好处 .....	43
(二) 高接换种技术 .....	43
六、土壤管理 .....	50
(一) 不同土壤管理制度对土壤性质的影响 .....	50
(二) 果园土壤改良 .....	52
(三) 果园土壤管理制度 .....	56
(四) 化学除草 .....	58
(五) 种植绿肥 .....	59
七、果园施肥与灌水 .....	61
(一) 果园施肥 .....	61
(二) 果园灌水 .....	73
八、提高红富士果品质量 .....	77
(一) 果实大小与果品质量的关系 .....	78
(二) 果实色泽与果品质量的关系 .....	78
(三) 果形与果实商品性的关系 .....	78
九、矮化密植栽培技术 .....	83
(一) 矮化密植栽培的效果 .....	83
(二) 矮化密植栽培的途径 .....	84
(三) 乔砧红富士苹果树的致矮技术 .....	86
(四) 矮化密植栽培技术 .....	87
十、收获与贮藏 .....	90
(一) 适期采收的重要性 .....	90
(二) 红富士苹果成熟的主要标志 .....	91
(三) 红富士苹果的适宜采收期 .....	92
(四) 果品贮藏方法 .....	93
十一、病害防治及自然灾害的防除 .....	95
(一) 红富士苹果主要病害及防治方法 .....	95
(二) 自然灾害的防除 .....	102



富士苹果，是日本国农林水产省果树试验场盛冈支场选育出的一个优良品种。这个良种是1939年用国光和元帅杂交，经过近20年的反复观察，到1958年才选定现在的富士为优良品系。当时称富士为“东北7号”。在日本各地共同认为这个品种收获期是11月上中旬，贮藏期5—6个月。果实特征是：果实外观介于元帅和国光之间，有鲜红色条霞，品质象元帅，有芳香味，肉质硬而脆，多汁，酸甜适口，有代替国光的可能，但有的年份表现果实味淡、色泽差、果个不匀、“大小年”结果重的现象。后经过系统观察研究，直到1962年才选定，并改东北7号名为“ふじ”。我国引入“ふじ”苹果后，把它译成“富士”，实则“ふじ”与富士含义不尽相同，但现已成习惯，可以沿用。

富士苹果出现后，因其品质好于国光，丰产性不次于国光，又耐贮藏，所以弥补了国光的不足。日本自1968年开始推广富士苹果，很快取代了国光。1972年国光占24.8%，富士只占11.6%，而到1981年，国光只占2.5%，富士占31%。日本的苹果生产，要求早、中、晚熟种搭配，规定最好的品种也不应超过40%。可是到1984年，富士苹果已占总产量的42%，所以富士苹果是日本当代的主栽品种。日本自推广富士苹果以来，由于各地栽培技术的不同，气候和土质的差异，特别是因其亲本是元帅系，所以变异较多，尤其是果实色泽，出现了很多枝（芽）变。经栽培者和科学研究工作者

的高度重视，积极地从普通富士中选出着色系富士。所选出的着色系多以本地地名而命名，如长野县选出的着色系，就命名为长富1、长富2……等；秋田县选出的着色系，就命名为秋富1、秋富2……等。到1981年，各地所选出的着色系富士苹果约有100个左右，如青富13、岩富10、山富2、群富2、福富1等等。

我国于1966年冬引入20株富士苹果苗，首先在辽宁的熊岳、山东的泰安进行试栽，并建立母本园。从1974到1981年的8年间，辽宁省果树研究所和前所果树农场，为了对富士苹果进行多点试验观察，曾将15万多条接穗，向全国苹果产区的科研单位、国营果树农场及苹果产区的社队，提供引种试栽的试材。形成了以乔砧、矮砧和高接换头等不同形式的，在不同气候、地势、土质、管理条件下的多点对比试验。同时开展富士苹果品种种性和栽培技术的研究，各地普遍反映，富士苹果比国光品质好，丰产性、贮藏性基本与国光相似，但抗寒性稍差。特别是如果栽培技术跟不上去，果实色泽差、果个不匀，有“大小年”结果现象等缺点。但其主要栽培经济性状较好，说明富士苹果的引种试栽已基本成功，故于1982年春经辽宁省品种审定委员会批准，可在辽宁省1月份平均气温 $-10^{\circ}\text{C}$ 线以南地区推广，在此线以北到1月份平均气温 $-12^{\circ}\text{C}$ 线以南地区，可以选小气候条件好的地方试栽。

1980年中华人民共和国农牧渔业部农业局，又针对普通富士苹果着色差的问题，有组织地、成批地从日本引进长富2、长富6、秋富1等着色系。分别在辽宁熊岳，山东烟台，河北保定，河南郑州，陕西礼泉，北京西山农场等地集中试栽观察。1982年冬农牧渔业部农业局召开10省市着色系富士苹果鉴评会，与会专家、教授一致确认所引进的着色系富士

苹果的苗木、接穗，经过栽植、转接，通过两年生长发育来看，不仅均无检疫性病虫害，且在上述6个点试栽中效果很好。为了扩大试栽，搞好试验示范工作，当即组织由辽宁、山东、河北、河南、山西、陕西、甘肃、安徽、江苏、北京、天津等11个省（市）参加的着色系富士苹果试验示范协作组。在全国苹果主要产区内，组织协调着色系富士苹果的接穗、苗木和栽培技术的试验示范工作。从1983年起，到1987年止，通过5年大面积地试验示范观察结果可以看出：着色系富士苹果在中国苹果主产区内，适应性较广。从北纬 $33^{\circ}$ 左右的安徽砀山、江苏丰县，到北纬 $40^{\circ}$ 多的辽宁辽南、河北承德地区，从东经 $122^{\circ}$ 多的山东胶东半岛，到东经 $106^{\circ}$ 左右的甘肃天水地区，均已引种试栽成功。在试栽中均表现果实品质好、裂果轻、结果早、丰产性好、耐贮藏等优点。近几年来我国西南地区的四川、云南，西北地区的宁夏、新疆以及湖北等地的部分地区，也引入着色系富士进行试栽。目前全国凡是苹果产区都有着色系富士苹果在试验、示范、推广。到1986年底全国富士苹果已达200多万亩，总株数7000多万株，产量约达200万公斤。根据各省市的安排，江苏、安徽、甘肃、河南、北京等省（市）的晚熟品种，今后不再发展国光，拟以着色系富士逐渐代替国光。山东、辽宁、河北、山西、陕西、天津等省（市），拟以着色系富士代替一部分国光，所以着色系富士苹果，逐渐成为全国各苹果产区的主栽品种之一，这是我国苹果生产品种构成改变的必然趋势。

为了方便，于1988年春，经11省（市）着色系富士苹果试验示范协作会研究，今后将“着色系富士苹果”的名称改为“红富士苹果”。

# 一、红富士苹果的特征特性 和所要求的环境条件

## (一) 形态特征

红富士苹果幼树生长直立，但随着树龄的增长而逐渐开张，顶端优势较强，树冠较大，树姿似国光。

1. 枝条 密生，新梢长，中等粗，黄褐色，有的地方呈赤褐色，斜生，节间中等长。皮孔圆形或椭圆形，中多，黄褐色或赤褐色，明显微凸出。似元帅苹果枝条，有茸毛。萌芽率较高，为50—75%；成枝力强，4—6个左右，多的可达8—9个。

2. 叶片 中大，长椭圆形，较薄，暗绿色，叶片光滑或微皱，呈抱合状，叶片先端较尖，基部较圆，叶缘多中深复锯齿。叶背面茸毛多，叶脉突起，叶柄中长、较粗，有小托叶。

3. 芽 花芽中大，圆锥形，贴伏，鳞片较松，茸毛较多。叶芽中大，三角形，茸毛较多，贴伏。

4. 花 花朵较大，淡粉红色，每个花序多为5朵簇生，也有少量3—4朵，多的也有6朵花，开花较整齐。

5. 果实 属大型果，平均单果重180—300克，大果可达350—400克以上，果实比重比国光大。果实近圆形，或扁圆形。果形指数多为0.8—0.9。每个花序座果多时，易产生畸肩、偏斜形果。果梗较细，少数果梗基部有肉质突起，梗洼较广，中深较缓；有时梗洼处有小裂口，萼洼中深，较广而缓，萼片小，半开或闭合反转。果皮中厚而韧，光滑有光，蜡质中多，中厚。果面底色绿色，或淡黄色，果面着色呈暗

红色或鲜红色霞和条纹。着色差的仅在阳面有暗红色条纹。果点圆形明显，中大，较疏密，阳面果点黄白色，阴面黄色。红富士的长富2、长富6、长富1、秋富1、岩富10等成熟后全面浓红色或鲜红色，果肉黄白色，肉质致密较细，脆，果汁多。果实可溶性固形物为15.3—16.0%，比国光高1—2%；含酸量为0.2—0.4%，比国光低0.05—0.1%左右；果实硬度8.87—10.89公斤/厘米<sup>2</sup>，比国光多0.29—1.91公斤/厘米<sup>2</sup>。红富士苹果的糖酸比值较国光大，酸甜适口，有芳香味，品质极佳。耐贮藏。

红富士苹果的果实色泽常有变化，日本通过研究明确了以下四个问题。

①红富士苹果有的着色类型是不稳定的，如岩富1，初是1型（即片红），但有时又分离出2型（即条红）。长富6、盛放富1、盛放富6又从1型变成2型，长富2是1型、2型混有的类型，说明红富士的1型、2型是可以互变的。

②红富士有的着色好了，而风味下降了，主要在1型中有此情况，故选用红富士应注意。

③红富士苹果的着色程度，依地域或年份及栽培条件的不同，而有差异。

④选用红富士不要只注意着色，而选用了带病毒的植株。因之在选定要用的植株时，应同时进行病毒检定。

日本这些经验对我国各地红富士苹果的推广，也是很有参考价值的。

## （二）物候期

红富士苹果的物候期，介于双亲国光和元帅之间，一般在各地表现比国光早2—7天，与元帅系有些相近。改接后因

砧木的品种不同也有差异。

萌芽期在江苏高邮、安徽砀山多是3月25日—4月2日，北京郊区多是3月31日，甘肃天水、山东烟台多是4月1—4日，陕西礼泉多是4月10日，辽宁熊岳多是4月17日左右。

盛花期在江苏高邮、安徽砀山多是4月24—26日，河北保定、北京郊区多是4月20—21日，山东烟台多是4月24—28日，陕西礼泉多是4月26—30日，辽宁熊岳、甘肃天水多是5月3—6日左右。

新梢生长始期一般比国光早2—6天，在辽宁熊岳春梢生长期为5月上旬到6月中旬，秋梢为7月中旬到8月中旬。在江苏奉县大沙河，一年生长3次，第一次4月下旬到6月中旬，第二次7月上旬到下旬，第三次8月上旬到中旬。但新梢停止生长较国光晚。在河北省有的地方比国光晚15天，辽宁锦西新梢停长期比国光晚4—5天，辽宁熊岳有些年份到9月下旬才能停止生长。

果实成熟期与国光相近，一般盛花期后，生育170天左右才能成熟，所以全国各地的红富士收获期，多在10月份到11月上旬。

### (三) 生长与结果

1. 生长习性 红富士苹果幼树生长一般偏旺，干性较强。在辽宁、河北、山东等北方苹果产区，新梢长60—80厘米左右，安徽、江苏、河南等南部苹果产区新梢长80—110厘米左右，但也有的长达130厘米以上。树下部枝条基角开张较大，树冠上部枝条开张角度较小，直立性强。为了幼树早结果，就得注意将枝条角度拉开，以缓和其生长势。果枝结果后，易下垂早衰，要注意及时更新。树的枝类构成一般为长

枝占40%，中枝占10%，短枝及叶丛枝占50%左右。

**2. 结果习性** 红富士苹果较国光结果早是其一个突出特点，有些地方栽后3年开花结果，4年亩产达500公斤以上。矮砧红富士苹果树一般3—4年即可进入结果期，乔砧一般5—6年就可以开始结果，十年生左右可以进入盛果期。如果采用环剥、拉枝等夏剪措施，或喷生长抑制剂等方法，还可以提早结果。红富士苹果初果期以长果枝结果为主，盛果期后逐渐转入以短果枝结果为主。红富士苹果树有腋花芽结果习性。

红富士苹果的座果率与国光有些相似，在正常的授粉情况下，花序座果率70%左右，花朵座果率30—40%左右。果台副梢抽生能力较强，但连续结果能力稍差。据调查果台副梢能连续结果的仅占5.7%左右，有77.2%隔年结果，17.1%隔两年结果，但营养条件好的树，隔年结果的比例大大下降。红富士苹果树生理落果较轻，采前落果也较少，所以抗风性强。

#### (四) 对外界环境条件的要求

苹果生长发育所要求的外界环境条件很复杂，其最主要的是气象条件和土地条件。气象条件主要是气温、降水量、风、光照、湿度等；土地条件主要是土壤质地、地下水位、pH值，地形和地势高度等都会直接影响其生长发育。现仅就对红富士苹果主要的条件简述如下：

**1. 红富士苹果对气温的要求** 按树的生长季节来看，主要是冬季气温和夏季气温高低对树的影响较大。冬温过低或该低不低，易使树体遭受冻害，或休眠不充分、开花不整齐；夏温过高或该高不高，也会使树体生长失调，不易形成花芽。苹果生长发育所要求的气温，以年平均气温8—14℃为宜，

4—10月平均16—20℃，12—2月间，月平均气温在-10℃以上，7、8月最高气温在30℃以下，年平均积温在3000℃左右为宜。红富士苹果是一个比较喜温的品种，比一般品种要求的温度稍高一点。据日本资料介绍，红富士苹果要求温量指数以85℃以上为好（温量指数是4—10月平均气温减去5℃后之和），温量指数为80℃的地方，红富士果实不成熟。江苏省高邮县在北纬33°左右，栽培红富士苹果已有5年的历史，该县地处淮河以南，长江以北，是当前我国栽培红富士苹果的南端，该县年平均气温14.7℃，7月平均气温27.5℃，1月份平均气温1.2℃，全年有效积温4700℃，无霜期205天，现红富士苹果生长发育正常，果实品质尚好。

红富士苹果的抗寒性比国光稍差，品质比元帅、金冠稍好。如在辽宁省熊岳地区1966—1970年曾先后出现3次二级冻害，富士未发现冻害，1976—1981年又出现2次三级冻害，第一次富士花芽冻害率为4.6%，国光为2.8%，第二次富士顶芽冻害率为43.5%，国光为35.7%。1985年冬到1986年春，辽宁省又曾出现一次多年少见的大冻害，据辽宁省果树研究所调查，红富士（长富2）冻害程度为2.04—3.00级，金冠为3.48—4.40级，新红星为3.36级，国光为2.22级（表1）。

表1 长富2苹果与金冠、新红星的冻害情况表

组 合	冻害发生指数	冻害发生 (%)	冻害程度 (级)
长富2/M <sub>26</sub>	56.4	78.26	2.04
金冠 /M <sub>26</sub>	61.9	92.50	3.48
长富2/山定子	60.1	100.00	3.00
金冠 /山定子	85.0	100.00	4.40
新红星/山定子	59.1	100.00	3.36
国光/山定子	30.5	88.89	2.22

注：冻害程度分1—5级，1=无冻害，5=冻死。



另在北京市郊、河北的保定、承德、辽宁的盖县等地红富士苹果的枝条在早春发现有抽条（灼条）现象，其程度一般比国光稍重，比元帅系稍轻。据北京市西郊农场调查结果，幼树长富2抽条率35.2%，红星为36.8%，但如果采取包扎、培土等措施，是可以防止或减轻的。

红富士苹果的冻害问题，虽与其种性抗寒性弱有关，但也与栽培管理水平有直接关系。如辽宁省鞍山市七岭子农场（年平均气温8℃左右），栽培的富士/M<sub>26</sub>/山定子，虽遭到1985—1986年的大冻害袭击，但该园的富士却生长正常，其主要原因是该场施有机肥较多，树体营养条件好，所以就没遭冻害。

辽宁栽培红富士苹果的区域，根据多年试栽的结果证明，在辽南和辽西的南部，1月份平均气温-10℃线以南地区栽植比较安全，所以暂定在这个地区以南的地方推广，在1月份平均气温-10℃线以北到-12℃线以南的地方，可选择小气候条件好的地方试栽。

**2. 红富士苹果对降雨量的要求** 苹果树的生长发育与降水量有密切关系，雨水过多、过少都会使树体营养失调。据文献记载，红富士苹果与其它苹果品种基本相同，在一般的土壤条件下，必须得有500—800毫米的年降水量，生育期中月平均有50—150毫米的降水量才能满足树的正常需要。所以我国现苹果产区，多分布在降水量500—1000毫米左右的地域内，从总降水量看虽基本可以满足需要，但因雨量多集中在7、8月，所以在早春或缺雨时期必须补以灌溉，才能提高产量和质量。

在江苏、安徽北部，山东、河南南部的黄河故道地区所栽植的国光苹果，多因雨多裂果重而限制了苹果的发展，但