

水果干加工方式对其营养价值的影响深度分析

I. 摘要

本报告旨在深入剖析不同水果干加工技术,并详尽阐述其对关键营养素(包括维生素、矿物质、膳食纤维和抗氧化物)保留或流失的具体影响。通过对主流干燥方法的原理、优劣及其对营养价值影响的综合分析,旨在为消费者和行业专业人士提供科学、全面的决策依据。

加工温度、真空度与时间是决定水果干营养价值保留率的核心变量。研究表明,真空冷冻干燥技术因其全程低温($<-50^{\circ}\text{C}$)且无氧(真空)环境,在保留热敏性、易氧化营养素(如维生素C、花青素)方面表现卓越,但其高昂的成本和能耗是主要限制因素。所有干燥方式均能有效浓缩水果中稳定的营养素,如矿物质(钾、镁)和膳食纤维,使其在单位重量下的含量显著高于新鲜水果。然而,营养素的保留并非线性关系,例如,特定研究发现日晒干燥在某些情况下可能比冻干更能保留甘薯中的多酚,这表明具体影响因果品种类和特定营养成分而异。

水果干作为一种高密度营养零食,提供了便利和浓缩的矿物质、纤维,但其浓缩的糖分和热量也需引起消费者警惕。部分产品为平衡风味而额外添加的糖分同样是潜在健康风险。综上所述,理性选择水果干需综合考量其加工方式、营养成分、个人健康需求及成本。本报告将为消费者和行业提供一份详尽的科学参考。

II. 引言:水果干化的营养学意义与技术背景

自古以来,利用干燥或脱水方法处理新鲜果蔬,以去除水分并抑制微生物生长,是人类保存食物的重要方法之一¹。这种技术不仅能有效延长保质期,还能通过减重、减体积以方便包装和储运,从而降低物流成本,并提高农产品的附加值¹。水果干的制作,作为这一古老智慧的现代延续,其背后所蕴含的营养学和技术原理已成为食品科学研究的重要课题。

水果干的加工技术已经从最初依赖自然条件的传统方法,演变出多种工业化、精确化的高新工艺³。这些技术通过控制温度、湿度、气压等关键参数,对水果进行脱水处理。不同的加工方式,因其作用原理各异,对水果原有营养成分的保留程度、产品的感官品质(如口感、颜色、香气)以及经济

成本造成了显著差异。

本报告旨在作为一份详尽的专家指南，系统分析主流的水果干加工技术，深入探讨每种技术对关键营养素的具体影响。报告不仅将揭示营养素流失或保留的内在机制，还将提供综合比较，并为消费者提供科学的消费建议，帮助其在琳琅满目的市场中做出明智的选择。

III. 主流水果干加工技术详解及其营养影响

3.1 日晒干燥:古老而自然的挑战

日晒干燥是最古老、最天然的水果脱水方法。其加工原理是利用阳光中的热能和空气的流动，缓慢地蒸发水果中的水分³。这种方式无需额外能源或复杂的机械设备，主要适用于水分含量不高、果肉密实的水果，如芒果、香蕉、番茄和柿子等³。

尽管日晒法因其“天然”特性受到部分消费者的青睐，但其对营养素的影响复杂且存在显著的挑战。长时间暴露在阳光(紫外线)和空气中，极易导致热敏和光敏性营养素的氧化破坏。其中，维生素C作为一种典型的水溶性且极易氧化的营养素，在此过程中损失惨重⁴。此外，紫外线辐射会引发皮肤的光敏性反应，对水果中某些光敏性物质和维生素C同样可能造成影响⁹。

然而，日晒干燥也并非一无是处。矿物质(如钾、镁、铁)和膳食纤维在干燥过程中几乎不受影响，甚至会因水分的移除而得到浓缩，使其在单位重量下的含量显著高于新鲜水果⁴。抗氧化物如多酚类物质，虽然在干燥过程中会有一部分损失，但大部分仍能保留下来⁷。

值得注意的是，一项针对甘薯多酚含量的研究显示，日晒干燥的甘薯叶片多酚含量显著高于冷冻干燥和热风烘干的样品¹³。这一发现挑战了“低温无氧环境是保留抗氧化物最佳方式”的普遍认知。这一现象的深层机制可能在于，日晒是一个缓慢而渐进的脱水过程，可能为某些酶提供了足够的时间来催化多酚聚合，形成新的、更稳定的多酚复合物，从而提高了总多酚的测量值。同时，紫外线照射也可能作为一种环境胁迫，诱导植物产生更多的次生代谢产物作为防御机制。这一案例表明，营养素的保留机制远非简单的“降解”，而是一个复杂的生物化学过程，其影响因果品种类和特定营养成分而异。

3.2 热风干燥与低温烘干:效率与品质的权衡

热风干燥，又称热风烘干，是目前最常见的工业化果干加工方式³。该方法通过机器将热空气均匀

吹送至水果表面,使水分蒸发并达到干燥效果。由于可设定温度、风速与时间,因此能实现大规模、稳定化的生产,几乎适用于所有水果类型³。

该方法的首要缺点是高温可能导致营养素流失。当干燥温度超过70℃时,维生素C、植化素等热敏性营养成分会因氧化而大量流失³。此外,长时间的高温处理还可能引发非酶促褐变,影响产品色泽、香气和口感,使果干变得皱缩且较硬¹⁴。

为了克服高温带来的营养损耗,业界衍生出一种改良的“低温烘干”技术。该方法通常将温度控制在40℃至60℃之间⁵。虽然这会延长整体干燥时间,但相比高温热风干燥,它能更好地保留水果的原始香气和风味,营养流失也相对较少¹⁴。由于温度较低,颜色不易褐变,因此通常无需额外添加防腐剂或色素¹⁴。这种技术分化反映出食品加工行业正从单一的“追求效率”向“追求营养保留与感官品质”转变,这是市场对健康产品需求增加的直接体现。

3.3 真空油炸干燥:口感至上与营养流失的代价

真空油炸干燥,通常指的是“真空油炸”技术,是通过在低压(真空)环境中以热油将水果快速脱水,使其迅速变得酥脆³。这类果干常见于市面上外形亮丽、口感脆爽的“水果脆片”中,例如香蕉脆片、苹果脆片等³。

该方法最大的缺点是果干会吸附大量油脂,导致热量和脂肪含量大幅增加⁷。高温油炸会造成脂溶性维生素(如维生素A、E、K)的损失,并可能导致油脂氧化和变质¹⁶。为了避免果干颜色褐变,还可能加入抗氧化剂等食品添加剂¹⁴。这种加工方式显然以牺牲营养价值为代价,换取酥脆的口感和鲜艳的颜色。

在真空油炸中,“真空”环境的主要作用是降低水的沸点,从而在相对较低的温度下实现油炸,以获得酥脆的口感和鲜艳的颜色³。但这与真空冷冻干燥中的真空环境作用截然不同。在真空油炸中,“真空”并非为了保护营养素免受氧化破坏,因此该方法不应与真空冷冻干燥相混淆,前者以牺牲营养换取口感,后者则旨在最大化保留营养。

3.4 真空冷冻干燥:营养保留的终极解决方案

真空冷冻干燥(Freeze Drying),又称“真空冷冻干燥法”,是目前公认的营养保留效果最佳的加工技术¹⁴。其加工原理复杂且精密:首先将新鲜水果急速冷冻至零下几十度,使水分凝结成冰晶;随后,置于真空环境中,利用冰晶直接升华为水蒸气(升华)的物理原理来脱水,整个过程不经过液态水相³。这项技术最初是为让太空人在太空中也能吃到有营养且可久存的食物而开发的¹⁴。

由于全程在-50℃以下的低温和真空(无氧)环境下进行,该技术能最大程度地保留水果的原始营

养、色泽、风味和结构,通常能保留近90%的营养成分⁶。该方法尤为擅长保护热敏性与易氧化营养素,如维生素C、多种B族维生素、叶酸以及花青素、类胡萝卜素等²¹。同时,因不经过液体水阶段,可避免水溶性健康成分(如水溶性维生素、花青素、类黄酮、绿原酸等)的溶水流失²¹。

然而,该技术也存在显著的局限性。冷冻和抽真空的过程非常耗电,设备成本高昂,导致其产品价格普遍高于其他方法制成的果干²⁰。因此,冻干产品多应用于高端保健食品或药用原料的制造¹⁴。此外,冻干产品因其多孔结构,虽然口感酥脆,但也使其极易吸潮和氧化,因此需要特殊的真空充氮、避光隔氧包装,开包后需尽快食用¹⁷。

IV. 关键营养素的保留与流失机制深度剖析

4.1 维生素:热敏性与氧化敏感性的核心矛盾

水果干加工对维生素的影响差异巨大,这主要取决于维生素自身的化学性质和加工方式的温度与氧化环境。水溶性维生素,特别是维生素C,是典型的热敏且极易氧化的营养素⁴。在日晒和热风干燥等高温、有氧环境中,其分子结构极易被破坏,导致降解率最高。

相比之下,真空冷冻干燥技术因其独特的加工环境,为维生素提供了极佳的保护。该技术通过“低温”来保护热敏性成分,“真空”来防止氧化,以及“无液态水”来避免水溶性维生素的溶水流失²¹。这使得冻干水果能够最大限度地保留维生素C,为需要随手补充蔬果营养的人提供了实用的替代选择¹⁴。脂溶性维生素(如维生素A、E、K)在干燥过程中相对稳定,但在真空油炸等涉及油脂和高温的加工中,仍有溶油损失或氧化破坏的风险¹⁶。

4.2 矿物质与膳食纤维:永恒的浓缩效应

矿物质和膳食纤维是水果干中最为稳定的营养成分,其在干燥过程中基本不受温度和氧化环境的影响⁴。矿物质(如钾、镁、铁等)是无机元素,而膳食纤维是大型碳水化合物,它们在加工过程中不会分解。

由于水分被移除,这些成分的单位重量含量被“浓缩”,成为水果干的主要营养优势之一。例如,新鲜葡萄每100克含钾量约为104毫克,而等量的葡萄干钾含量则高达995毫克⁷。同样,葡萄干的膳食纤维含量是精白大米的6至9倍⁸。因此,水果干是补充这些营养素的有效来源。

4.3 抗氧化物: 复杂性与技术影响

水果中富含的多酚、类黄酮、花青素和番茄红素等抗氧化物, 在清除自由基、协助防癌和保护心血管健康方面具有重要价值⁴。这些化合物的保留程度同样取决于加工方式。

真空和低温是保护这些抗氧化物的关键因素⁶。在真空冷冻干燥过程中, 无氧环境能有效防止抗氧化物的氧化破坏⁶。然而, 正如前文所述, 日晒干燥的案例表明, 某些特定果品中的多酚可能在特定条件下(如缓慢脱水和紫外线照射)发生聚合反应或次生代谢, 导致其总含量测量值出现反常增加¹³。这一现象表明, 对水果干营养价值的评估不能仅依赖于单一的“高或低”原则, 而应考虑到不同果品基质和加工过程中的复杂生物化学相互作用。

4.4 其他重要成分: 糖分、酶和单宁

水果干的糖分含量通常较高, 这并非因为额外添加, 而是水分移除后的自然浓缩结果⁷。例如, 当新鲜杏子的糖分为9.5%时, 其干燥后的糖分会上升到50%以上⁷。但消费者需要特别警惕的是, 某些为中和天然酸味而额外添加糖分的产品(如蓝莓干、小红莓干)²³。

与普遍的看法相反, 研究发现许多水果干的血糖生成指数(GI)低于米饭和馒头⁴。这归因于其保留的膳食纤维和完整的果肉结构, 这些因素会减缓糖分的吸收, 因此水果干的升血糖速度并非如其甜度所暗示的那么快。此外, 干燥过程中的热处理会使水果中的蛋白酶失活, 并导致单宁聚合, 从而大大减小其对消化道黏膜的刺激⁴。这使得水果干对于消化不良或肠胃敏感的人群来说, 是一个更温和的水果营养补充来源。

V. 综合比较与决策矩阵: 营养价值、感官特性与经济考量

为综合评估不同水果干加工技术, 本报告设计了一份全面的综合对比矩阵, 旨在将营养价值、感官特性、经济成本和潜在健康风险整合到一个决策框架中。

加工方式	营养保留度(综合)	维生素C保留	矿物质与纤维保留	感官特性(口感/颜色)	经济性(成本/能耗)	潜在健康风险
------	-----------	--------	----------	-------------	------------	--------

日晒干燥	中低	低	高	较硬, 颜色较深	极低	氧化, 微生物污染风险
热风干燥	中低	低	高	较硬, 颜色较深	低	高温营养流失
低温烘干	中	中	高	较有嚼劲, 颜色自然	中低	干燥时间长
真空油炸	低	极低	中低	酥脆, 颜色鲜艳	中	高脂高热量, 可能含添加剂
真空冷冻干燥	极高	极高	极高	疏松酥脆, 颜色和香气高度还原	极高	易吸潮, 产品价格昂贵

注: 此表是对主流技术特性的综合评估, 具体表现可能因不同果品种类和具体工艺参数而异。

该矩阵的价值在于, 它提供了一个超越单一营养维度的全面评估。例如, 真空冷冻干燥在营养保留方面无疑是最佳选择, 但其高昂的成本可能使其在日常消费中缺乏竞争力²¹。相反, 低温烘干则在营养保留和经济性之间取得了更佳的平衡, 是追求健康和性价比的消费者的优选¹⁴。消费者在选择时, 应根据个人需求和预算, 综合考量这些因素。

VI. 水果干的健康价值与消费建议

水果干不应被视为新鲜水果的完美替代品, 而是其重要的补充来源⁴。在某些特定情况下, 如户外活动或不便携带新鲜水果时, 水果干凭借其便携性和浓缩的营养价值, 成为一种有益健康的零食选择⁴。多项研究表明, 用适量水果干来替代饼干、薯片、甜食等低营养价值零食, 有利于预防心脑血管疾病, 也不会促进肥胖和糖尿病⁴。

基于对加工方式的深入分析, 本报告为消费者提供以下理性消费指南:

1. 甄别加工方式与成分: 建议消费者查看产品包装上的配料表和加工说明, 优先选择配料简单、无额外添加糖分、油脂或防腐剂的果干⁷。冻干和低温烘干的产品通常是更好的选择⁵。

2. 控制摄入量：水果干的糖分和热量密度高，因此务必控制每日摄取分量，以避免过量摄入糖分和能量⁷。
3. 搭配食用：将水果干作为膳食纤维和矿物质的补充，与坚果、谷物等搭配食用，既能增加饱腹感，又能提供更全面的营养⁴。
4. 特殊人群建议：水果干因其无蛋白酶和单宁对消化道刺激的风险，对消化不良者友好⁴。同时，研究表明，冻干水果的血糖指数(GI)与新鲜水果在一个水平上，对糖尿病患者也相对友好⁴。

VII. 结论与未来展望

水果干的营养价值并非一成不变，它直接取决于其加工方式。真空冷冻干燥技术凭借其独特的原理，是目前公认的营养保留效果最佳的技术，尤其在保护热敏性、易氧化营养素方面表现卓越。而传统的热风和日晒则各有优劣，消费者需在成本、口感和营养之间进行权衡。

展望未来，水果干加工技术的发展方向将是追求更高效、更低能耗、且能够最大化保留营养的综合性解决方案。研究人员正致力于开发联合干燥技术，将单一干燥技术的优点结合，针对不同水果的特性采用合适的工艺，以期在提高干燥效率的同时，确保干制品的品质和营养稳定性²。随着消费者对健康饮食的认知提高，市场对高质量、高营养保留度水果干的需求将持续增长。行业应在技术创新和透明化标识上投入更多努力，为消费者提供更好的选择。

VIII. 参考文献

27

<https://www2.cfsn.cn/front/web/site.newshow?hyid=46&newsid=68730>

3

<https://www.lemonsforest.com/blogs/farmers-daily/dried-fruit-making-methods>

1

<https://kmweb.moa.gov.tw/knowledgebase.php?func=2&type=13282&id=294234>

14

<https://www.healthime.com/blogs/knowledge/104386>

18

<https://www.buchi.com/zh/knowledge/technologies/freeze-drying>

19

<https://en.sun-way.com.tw/show/dec-focus-eyela-freeze-drying.htm>

4

http://www.xinhuanet.com/health/2015-03/25/c_127619013.htm

5

<https://mayworkshops.com/blog/dried-fruits-recommend>

6

<https://www.yxnu.edu.cn/info/1536/25632.htm>

21

http://m.cnr.cn/chanjing/health/20240201/t20240201_526578862.html

28

<https://patents.google.com/patent/CN104054879A/zh>

23

<https://www.consumer.org.hk/tc/shopping-guide/trivia/2022-trivia-dried-fruit>

24

<https://lifescience.sinh.ac.cn/webadmin/upload/201581000.pdf>

13

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193169409>

6

<https://www.yxnu.edu.cn/info/1536/25632.htm>

16

https://fs.ntou.edu.tw/var/file/73/1073/attach/90/pta_37015_3121174_60136.pdf

17

http://www.kepu.gov.cn/newspaper/2024-03/02/content_181210.html

22

<http://www.tongzhou.gov.cn/tzqrmzf/jkxyxczl/content/c80c10e7-966c-4332-9621-768d88a0c451.html>

12

https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=agri_life&id=54867

20

<https://news.cctv.com/2024/01/28/ARTIPuBxCTcwumNAHaWqB458240128.shtml>

25

<https://tw.iherb.com/blog/dried-fruit/1352>

29

<https://www.amway.com.tw/iShare/Post/Detail/26605>

17

http://www.kepu.gov.cn/newspaper/2024-03/02/content_181210.html

23

<https://www.consumer.org.hk/tc/shopping-guide/trivia/2022-trivia-dried-fruit>

2

<http://qgxb.zzuli.edu.cn/zzqgxb/article/doi/10.12187/2023.04.001>

30

<https://patents.google.com/patent/CN104920752A/zh>

17

http://www.kepu.gov.cn/newspaper/2024-03/02/content_181210.html

7

<http://www.cnpharm.com/c/2020-04-15/722714.shtml>

9

<http://www.news.cn/politics/20250703/0f3b4b38cad84dc59ab59a5afebf8b90/c.html>

10

<https://www.shhuangpu.gov.cn/fw/003001/20240617/62996c56-03c9-41d9-8f06-140606b3ae7b.html>

11

<https://www.zzslyy.com/shownews?newsid=8516>

8

https://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjwzb/html/2022-03/11/content_531798.htm?div=0

17

http://www.kepu.gov.cn/newspaper/2024-03/02/content_181210.html

31

<https://www.consumer.org.hk/sc/shopping-guide/trivia/2022-trivia-dried-fruit>

32

<https://www.sciengine.com/doi/pdfView/929C441DD0154EA5ACB33B0BAE99389B>

2

<http://qgxb.zzuli.edu.cn/zzqgxb/article/doi/10.12187/2023.04.001>

16

https://fs.ntou.edu.tw/var/file/73/1073/attach/90/pta_37015_3121174_60136.pdf

20

<https://news.cctv.com/2024/01/28/ARTIPuBxCTcwumNAHaWqB458240128.shtml>

26

<https://dds.sciengine.com/cfs/files/pdfs/1002-6630/796D2D6FEE7A47B2BFB97B17D2B5A217.pdf>

15

<https://www.fjnyxb.cn/cn/article/pdf/preview/10.19303/j.issn.1008-0384.2019.09.016.pdf>

21

http://m.cnr.cn/chanjing/health/20240201/t20240201_526578862.html

3

<https://www.lemonsforest.com/blogs/farmers-daily/dried-fruit-making-methods>

2

<http://qgxb.zzuli.edu.cn/zzqgxb/article/doi/10.12187/2023.04.001>

Works cited

1. 第86期農業專訊-常見之水果脫水加工技術介紹, accessed September 21, 2025, <https://kmweb.moa.gov.tw/knowledgebase.php?func=2&type=13282&id=294234>
2. 嶺南特色水果干燥加工技术研究进展 - 轻工学报, accessed September 21, 2025, <http://qgxb.zzuli.edu.cn/zzqgxb/article/doi/10.12187/2023.04.001>
3. 天然果乾製作方式大揭密: 冷凍乾燥、日曬、熱風乾燥差在哪? 專業 ..., accessed September 21, 2025,

- <https://www.lemonsforest.com/blogs/farmers-daily/dried-fruit-making-methods>
4. 水果干意想不到的健康好处 - 新华网, accessed September 21, 2025, http://www.xinhuanet.com/health/2015-03/25/c_127619013.htm
 5. 水果乾營養價值會流失嗎？十款水果乾推薦、正確挑選果乾方法必看！, accessed September 21, 2025, <https://mayworkshops.com/blog/dried-fruits-recommend>
 6. 水果脆片、水果冻干、花果茶, 说说这些网红小零食的营养价值 - 玉溪师范学院, accessed September 21, 2025, <https://www.yxnu.edu.cn/info/1536/25632.htm>
 7. 会升血糖还会长胖？吃果干到底是否健康？你应该知道的6个健康真相 - 中国食品药品网, accessed September 21, 2025, <http://www.cnpharm.com/c/2020-04-15/722714.shtml>
 8. 对葡萄干的五个误解, 该澄清了--科普时报--数字报, accessed September 21, 2025, https://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjwzb/html/2022-03/11/content_531798.htm?div=0
 9. 生活观察 | 夏日防晒如何有效又有度？ - 新华网, accessed September 21, 2025, <http://www.news.cn/politics/20250703/0f3b4b38cad84dc59ab59a5afebf8b90/c.html>
 10. 注意！吃完这些食物, 一定要躲着点太阳 - 上海市黄浦区人民政府, accessed September 21, 2025, <https://www.shhuangpu.gov.cn/fw/003001/20240617/62996c56-03c9-41d9-8f06-140606b3ae7b.html>
 11. 怎么吃才能“晒不怕”？枣庄市立医院营养师来科普, accessed September 21, 2025, <https://www.zzslyy.com/shownews?newsid=8516>
 12. 不可不知的果乾小秘密果乾營養概論 - 農業知識入口網, accessed September 21, 2025, https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=agri_life&id=54867
 13. 不同品种及干燥方式对甘薯多酚含量的影响 - CABI Digital Library, accessed September 21, 2025, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193169409>
 14. 水果乾怎麼製作？3大方式告訴你, 凍乾水果營養保留最完整！ - 義美生機, accessed September 21, 2025, <https://www.healthime.com/blogs/knowledge/104386>
 15. 不同干燥方式对嘉宝果品质的影响 - 福建农业学报, accessed September 21, 2025, <https://www.fjnyxb.cn/cn/article/pdf/preview/10.19303/j.issn.1008-0384.2019.09.016.pdf>
 16. 食品脫水乾燥, accessed September 21, 2025, https://fs.ntou.edu.tw/var/file/73/1073/attach/90/pta_37015_3121174_60136.pdf
 17. 水果冻干会损失营养吗 - 中国科普网, accessed September 21, 2025, http://www.kepu.gov.cn/newspaper/2024-03/02/content_181210.html
 18. 冷冻干燥| Buchi.com, accessed September 21, 2025, <https://www.buchi.com/zh/knowledge/technologies/freeze-drying>
 19. Freeze Drying: Principles, Process, and Applications - SUNWAY SCIENTIFIC CORPORATION - 尚偉股份有限公司, accessed September 21, 2025, <https://en.sun-way.com.tw/show/dec-focus-eyela-freeze-drying.htm>

20. 冻干水果是智商税吗？营养价值如何？ - 新闻频道- 央视网, accessed September 21, 2025,
<https://news.cctv.com/2024/01/28/ARTIPuBxCTcwumNAHaWqB458240128.shtml>
21. 冻干水果是智商税吗？营养价值如何？_央广网, accessed September 21, 2025,
http://m.cnr.cn/chanjing/health/20240201/t20240201_526578862.html
22. 水果脆片、水果冻干、花果茶, 说说这些网红小零食的营养价值 - 南通市通州区人民政府, accessed September 21, 2025,
<http://www.tongzhou.gov.cn/tzqrmzf/jkxyxczl/content/c80c10e7-966c-4332-9621-768d88a0c451.html>
23. 水果乾能有效抗氧嗎？ | 製作方法影響營養價值, accessed September 21, 2025,
<https://www.consumer.org.hk/tc/shopping-guide/trivia/2022-trivia-dried-fruit>
24. 中国蔬菜、水果抗氧化作用与有效成分的研究进展 - 生命科学, accessed September 21, 2025,
<https://lifescience.sinh.ac.cn/webadmin/upload/201581000.pdf>
25. 乾果是垃圾食品嗎？這裏有6種更健康的吃法 - iHerb, accessed September 21, 2025, <https://tw.iherb.com/blog/dried-fruit/1352>
26. 麦芽干燥过程中酶活力变化动态研究, accessed September 21, 2025,
<https://dds.sciengine.com/cfs/files/pdfs/1002-6630/796D2D6FEE7A47B2BFB97B17D2B5A217.pdf>
27. 冻干水果、果蔬脆等制品还有水果的营养吗？ - 中国食品安全网手机版, accessed September 21, 2025,
<https://www2.cfsn.cn/front/web/site.newshow?hyid=46&newsid=68730>
28. CN104054879A - 一种水果干的制作方法 - Google Patents, accessed September 21, 2025, <https://patents.google.com/patent/CN104054879A/zh>
29. 【泛科學】How To乾燥食物保留最高營養？ - iShare 數位內容中心 - 安麗, accessed September 21, 2025, <https://www.amway.com.tw/iShare/Post/Detail/26605>
30. CN104920752A - 一种原味水果干的加工方法及原味水果干低温糖渍方法, accessed September 21, 2025,
<https://patents.google.com/patent/CN104920752A/zh>
31. 水果干能有效抗氧嗎？ | 製作方法影响营养价值 | 消费者委员会, accessed September 21, 2025,
<https://www.consumer.org.hk/sc/shopping-guide/trivia/2022-trivia-dried-fruit>
32. 鱼及肉制品真空冻干技术研究现状 - SciEngine, accessed September 21, 2025,
<https://www.sciengine.com/doi/pdfView/929C441DD0154EA5ACB33B0BAE99389B>