

武夷笋白皮书 (2024 年)

福建省南平市人民政府
国际竹藤中心
二〇二五年五月

引 言

武夷山素有“碧水丹山”“奇秀甲东南”之美誉，其独特的北纬 27° 亚热带季风气候与丹霞地貌结构，孕育出品质卓越、具有地理标志性的生态产品“武夷笋”。武夷笋特指生长于福建省南平市武夷山东坡腹地的优质毛竹笋，以“肉质丰盈、口感爽脆、滋味鲜甜、色泽玉润”的四大核心品质著称，深受消费者和市场青睐。

——**肉质丰盈**：经检测，武夷冬笋可食用率达 44.67%、春笋可食用率达 46.89%，分别较常规毛竹笋高出 15.3 和 16.8 个百分点，形成肉眼可见的致密肉质结构。

——**口感爽脆**：经测定，武夷冬笋平均含水率 89.52%，春笋平均含水率 90.39%，咀嚼性值显著高于大白菜、芦笋等多种果蔬，形成独特脆嫩梯度。

——**滋味鲜甜**：分析表明，武夷笋的氨基酸组成齐全，必需氨基酸/非必需氨基酸比值为 72.9%，远高于 FAO/WHO 推荐标准，形成自然清甜的风味特征。

——**色泽玉润**：武夷笋外形圆润饱满，剥开后笋身光滑，通体洁白，呈现“温润如玉”的视觉特征。

本白皮书系统梳理武夷笋资源禀赋、挖掘产品特点、分析产业特色，旨在全面展现武夷笋市场竞争力，提升武夷笋品牌价值，为“武夷山水”品牌矩阵注入新动能，着力打造竹产业转型升级示范样板，探索实现区域经济与生态保护共赢的南平路径。

一、武夷笋生长环境独特，资源丰富

南平市是全国毛竹林面积最大的设区市，是我国毛竹资源分布的核心区域，素有“中国竹乡”之美誉；建瓯市是“中国笋竹之都”，全国竹林“四库”示范区。

南平市属中亚热带季风湿润气候，年均日照 1668~1972 小时，年均气温 17.5~19.3 °C， ≥ 10 °C 积温 5250~5870 °C，年均降水量 1600~1900 mm，土壤类型以红壤和黄壤为主，pH 值平均为 4.7，有机质、氮素含量充沛，为武夷笋的生长提供了得天独厚的环境条件。该区域属亚热带散生、混生竹林区，区内共计 15 属 120 多种，其中毛竹、绿竹、苦竹、麻竹、雷竹等均为优良笋用竹种。竹林面积 43.51 万公顷（652.7 万亩），以毛竹为主，面积 42.9 万公顷（643.5 万亩），绿竹 1200 公顷（1.8 万亩），苦竹 1000 公顷（1.5 万亩），麻竹 866.66 公顷（1.3 万亩），雷竹 800 公顷（1.2 万亩，均指林地），年产鲜笋 106 万吨，约占全国产量的 10%。

二、武夷笋营养组成均衡，色白肉厚

（一）武夷笋的营养组成

武夷笋肉质鲜嫩、通体洁白，富含维生素 C、膳食纤维等成分，营养均衡。蛋白质、维生素 C、氨基酸组成和核苷类成分等指标，处于全国较高水平（附表 1、3、4）。

蛋白质是人体必需营养素，在代谢中具有重要作用。食品中的蛋白质不仅易被人体吸收，而且有助于烹饪的汤汁颜色浓厚，增进滋味。武夷冬笋蛋白质含量为 31200 mg/kg，春笋蛋白质含量为 24200 mg/kg，高于一般蔬菜。

粗脂肪为人体提供能量及营养必需的脂肪酸和脂溶性维生素等。毛竹笋中粗脂肪含量通常在 0.11%~0.34%之间^[7, 8]，武夷冬笋和春笋中的粗脂肪含量分别为 0.22%和 0.19%，属低脂蔬菜。毛竹笋不溶性膳食纤维含量为 0.87%~1.88%^[5-7, 9]，武夷冬笋和春笋中不溶性膳食纤维含量分别为 0.72%和 0.73%，笋加工品的不溶性膳食纤维含量为 0.41%~4.13%。

毛竹笋中维生素 C 含量为 1.96 mg/100 g^[9]，武夷冬笋、春笋维生素 C 平均含量为 9.20 mg/100 g 和 12.84 mg/100 g，笋加工品维生素 C 含量为 2.67~7.37 mg/100 g，均显著高于现有报道数据。

蔬菜中的可溶性糖易于人体吸收，可以快速提供能量，对维

持人体正常生理功能具有积极作用，占总糖比例约为 30%~60%。可溶性糖含量与蔬菜口感的甜度及食用愉悦感密切相关。武夷春笋中可溶性糖含量为 5.10%，高于一般蔬菜的 1%~3%，也高于报道的毛竹笋的可溶性糖含量 3.35%^[9]和 1.98%^[10]。笋加工品中可溶性糖含量范围是 0.31%~3.93%。

(二) 武夷笋的可食用率

竹笋可食用部分与整个竹笋重量的比值，即为可食用率，俗称出肉率。武夷冬笋可食用率为 42.21~46.92%，平均 44.67%；春笋可食用率为 43.73~51.63%，平均 46.89%。其它地区毛竹冬笋可食用率一般只有 30%左右，春笋略高。

三、武夷笋氨基酸组成齐全，质脆味鲜

(一) 武夷笋的质构特征

质构特性是果蔬极其重要的品质指标。全质构分析（TPA, texture profile analysis）能够模拟人口腔咬合动作，测试果蔬的硬度、脆性、粘性、弹性、内聚性、回复性、耐咀嚼性、胶粘性等质地特性。武夷冬笋的咀嚼性数值显著高于各种果蔬，表明冬笋口感爽脆，需要更多的“咀嚼”动作，才能达到“吞咽”状态（附表 2）。

竹笋含水率会直接影响其口感，含水率越高竹笋越嫩，口感越好，冬笋含水率为 89.52%，春笋含水率为 90.39%。建瓯市连地白笋含水率(92.04%)、粗纤维含量(1.13%)等指标均位居首位，品质更佳。

(二) 武夷笋富含氨基酸

氨基酸含量及其比例是影响竹笋风味的主要原因之一。苦味氨基酸包括酪氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸和色氨酸。甜味氨基酸包括丝氨酸、甘氨酸、苏氨酸、丙氨酸和脯氨酸等。鲜味氨基酸有天冬氨酸、谷氨酸等。武夷春笋中甜味氨基酸含量和占比均高于冬笋，苦味氨基酸则相反，味觉表现上春笋的口感更为鲜甜。

根据 FAO/WHO(2007)推荐标准,食物中必需氨基酸(EAA)/总氨基酸(TAA)比值为 40%左右,必需氨基酸(EAA)/非必需氨基酸(NEAA)比值为 60%以上为佳。武夷冬笋中必需氨基酸/总氨基酸比值为 33.1%，春笋为 42.2%，笋加工品为 45.1%；必需氨基酸/非必需氨基酸比值分别为 49.4%、72.9%和 82.1%。可见，武夷笋氨基酸组成品质上佳，春笋和笋加工品中氨基酸组成尤好。

四、武夷笋活性成分丰富，功能多样

（一）武夷笋富含抗氧化成分，有助于增强免疫力

维生素 C、核苷和功能性氨基酸是武夷笋抗氧化和提高机体免疫力的物质基础。人体内过多的自由基是导致衰老，引发诸多慢性疾病的重要因素，维生素 C 能够清除自由基，减少自由基对正常细胞的损害，增强免疫力。毛竹笋中维生素 C 含量为 1.96 mg/100 g^[9]，武夷冬笋维生素 C 含量为 9.20 mg/100 g；春笋维生素 C 含量为 12.80 mg/100 g，笋加工品中维生素 C 含量为 2.67~7.37 mg/100 g。

食源性核苷类成分可调节机体免疫力，有益于小肠的生长发育、脂质代谢等。武夷冬笋中含尿嘧啶核苷、腺嘌呤核苷、鸟嘌呤核苷等 3 种核苷，总量为 660.56 mg/kg；春笋含胞嘧啶核苷等 4 种核苷，总量为 318.45 mg/kg；笋加工品中核苷总量为 48.21 mg/kg，表明竹笋除了营养价值外兼有一定的保健功效。

武夷笋的氨基酸组成齐全，共检出 18 种氨基酸，属于完全蛋白质。武夷笋含有抗氧化和提高免疫力的氨基酸，包括半胱氨酸、甲硫氨酸和精氨酸等。甲硫氨酸在体内可以转化为半胱氨酸，半胱氨酸可以合成谷胱甘肽，谷胱甘肽是生物体内的重要抗氧化剂。精氨酸可支持巨噬细胞等免疫细胞的生长发育，有助于提高免疫细胞的活性，提高机体免疫力。春笋中半胱氨酸、甲硫氨酸和精

氨酸的平均含量分别为 41.4 mg/kg、140.9 mg/kg 和 454.8 mg/kg，笋加工品中半胱氨酸 40.4 mg/kg、甲硫氨酸 167.1 mg/kg 和精氨酸 543.6 mg/kg，表明笋加工品保持着抗氧化和增强免疫力的功效。

(二) 武夷笋富含微量元素，有助于维持代谢平衡

武夷笋富含微量元素，冬笋微量元素含量显著高于春笋。冬笋钾含量达 6225.07 mg/kg，高于紫菜、海带等传统“高钾”蔬菜；钙、镁和锰分别为 267.77 mg/kg、182.26 mg/kg 和 22.06 mg/kg（附表 5）。钾、钙、镁、锰均为人体必需元素，参与神经传导，蛋白质合成等，对维持人体酸碱和代谢平衡具有重要作用。

武夷春笋和冬笋硒元素平均含量为 0.01 mg/kg，显著高于白菜、结球甘蓝等蔬菜，与黄瓜、西瓜相当^[11]。硒具有一定的清除自由基、抗氧化活性，具有保护机体细胞免受自由基攻击，增强机体免疫力作用^[12]。

(三) 武夷笋富含膳食纤维，有助于促进消化调节血脂

武夷笋富含膳食纤维，不溶性膳食纤维平均含量为 0.72%，笋加工品不溶性膳食纤维含量为 0.41%~4.13%。食用武夷笋能促进肠道蠕动，维持肠道菌群平衡，具有促进消化作用。

不溶性膳食纤维与胆汁酸结合，能阻止胆汁酸的重吸收，有助于排出多余胆汁酸，降低血液胆固醇含量，具有降低血脂作用。

五、武夷笋产业基础深厚，蕴藏澎湃发展动能

（一）产业现状与发展优势

——**核心产区地位突出**。武夷笋产业作为地理标志生态产品集聚区，南平市已形成涵盖种植、加工、研发、流通的全产业链体系。产业带内现有 62 家专业化生产企业，其中 13 家为规模以上企业，重点在建瓯市（有 10 家规模以上企业）；11 家规模以上企业通过 ISO22000、HACCP 等国际质量认证，年加工转化能力达 50.3 万吨，其中水煮笋全球市场占有率稳定在 30% 以上，手剥笋产品占据国内市场份额超 1/3。

——**产业集群效应显著**。建瓯市拥有全国最大的冬春笋交易市场，年吞吐量突破 50 万吨；建成覆盖长三角、珠三角的冷链物流网络，形成“鲜笋直供+精深加工”双轮驱动格局。产品矩阵包含 6 大系列 120 余个 SKU，其中即食笋制品、冻干笋粉等创新产品年均出口增长率达 18%，远销日韩、东南亚及欧盟市场。

（二）创新驱动发展战略

——**全产业链提质工程**。实施竹林科学经营“倍增计划”，通过测土配方、智能滴灌等技术应用，目标实现单产提升至 6.75 吨/公顷。同步推进加工设备智能化改造，计划三年内建成 5 条工业 4.0 标准生产线，单位能耗降低 22%。

——**高值化利用技术突破**。构建“全笋高值化利用”技术体系，预计加工剩余物利用率提升至**95%**。在竹笋加工中产生大量的笋头、笋壳剩余物，重点从三个方面开发利用：① 笋头从功能食品领域开发笋源膳食纤维、降压降糖多肽等生物活性产品；② 笋壳从材料化方向研发竹笋壳纳米纤维素基可降解包装材料；③ 笋头和笋壳从能源化利用方面建立生物质热电联产示范项目。

——**产业生态圈构建**。打造“三链协同”发展模式：① 建设国家级竹笋质量检测中心和技术标准创新基地；② 培育“龙头企业+合作社+农户”利益共同体，建立订单农业覆盖率达**80%**；③ 创设竹产业数字服务平台，实现从林间到餐桌的全程溯源管理。

（三）产业升级价值展望

南平市作为中国竹产业转型升级的试验田，武夷笋产业通过“四化转型”（标准化生产、智能化制造、品牌化运营、全球化布局）正形成示范效应。预计到**2025**年可实现：① 产业总值突破**200**亿元，带动就业**15**万人；② 建成全球竹笋制品创新研发中心，专利申请量年增**30%**；③ 碳减排贡献值达**50**万吨/年，形成“绿水青山”向“金山银山”转化的典型范式。武夷笋产业的纵深发展，将进一步强化“森林四库”（粮库、钱库、碳库、水库）生态功能，更为“一带一路”林产品国际贸易合作提供特色产业样本，具有显著的生态价值、经济价值和社会治理创新价值。

参考文献

- [1] 寇兴凯, 李文香.不同贮藏方式对鲜切大白菜食用品质的影响[J].包装与食品机械, 2013, 31 (06) :7-10.
- [2] 李有媛, 赵愉涵, 陈庆敏, 等.四种芹菜不同部位营养成分和抗氧化能力的分析比较[J].食品与发酵工业, 2021, 47 (14) :76-81.
- [3] 熊建华, 闵嗣璠, 董开发, 等.南瓜不同部位抗氧化活性的比较[J].食品研究与开发, 2011, 32 (11) :135-138.
- [4] 贺朋飞, 陈丽芳, 李成悦, 等.43个番茄品种的品质分析与评价[J].分子植物育种, 2024.<https://link.cnki.net/urlid/46.1068.S.20240408.1746.007>
- [5] 李瑞国, 郑权.4种常见蔬菜维生素C含量测定[J].西南农业学报, 2011, 24 (01) :198-201.
- [6] 陆柏益.竹笋中甾醇类化合物的研究[D].浙江大学, 2007.
- [7] 李木香, 黄思远, 李怡, 等.毛竹笋采后的营养成分及酶活性变化[J].南方林业科学, 2023, 51 (04) :11-15.
- [8] 朱怡婷, 李状, 黄晓兵, 等.超微粉碎对毛竹笋微观结构及营养成分的影响[J].热带作物学报, 2015, 36 (05) :937-941.
- [9] 张晗, 李全, 郭子武, 等.施氮对毛竹笋营养成分的影响[J].浙江农林大学学报, 2021, 38 (01) :112-119.
- [10] 蔡如胜, 苏昌群, 徐才荣.安徽霍山毛竹笋品质分析与评价[J].世界竹藤通讯, 2018, 16 (01) :42-44.
- [11] 王书言, 马明, 寇太记, 等.微波消解-原子荧光光谱法测定粮食蔬菜类农产品中硒的方法优化[J].农产品质量与安全, 2023 (03) :68-73
- [12] 王珠琳, 袁莉, 李建科, 等.富硒植物蛋白的研究进展[J].中国粮油学报, 2022, 37 (02) :196-202.

附表：

表 1 武夷笋基本营养组成

品种	含水率 (%)	蛋白质 (mg/kg)	粗脂肪 (mg/kg)	不溶性膳食纤维 (%)	维生素 C (mg/100g)	可溶性糖 (mg/kg)
冬笋	89.52	31200	2220	0.72	9.20	42235
春笋	90.39	24200	1924	0.73	12.84	50963
笋加工品	/	12600~26100	1457~2144	0.41~4.13	2.67~7.37	3059~39301
大白菜	93.00	13000	2000	1.20	23.00	34000 ^a
芹菜	94.30	22000	1000	1.00	2.00~8.00	14000 ^a
南瓜	91.00	5000	1000	0.80	3.20~4.60	49000 ^a
番茄	95.20	7000	3000	0.40	10.00~25.30	28000 ^a
白萝卜	93.40	7000	1000	1.00	22.50	41000 ^a
马铃薯	81.60	19000	0	0.70	13.8	140000 ^a

注：表中数据为平均值，笋加工品为 12 种笋制品的测定值；其它蔬菜数据来源于文献 [1-6]；a 为总糖含量。

表 2 武夷笋的质构特征

样品	硬度 1 (N)	硬度 2 (N)	弹性 (mm)	粘附性 (N.mm)	内聚性 (ratio)	胶着性 (N)	咀嚼性 (J)
笋上	67	61	1.31	0.04	0.60	40	52
笋中	42	39	1.22	0.04	0.60	27	32
笋下	68	61	1.29	0.08	0.50	37	47
平均值	59	54	1.27	0.05	0.57	35	44
大白菜	16	/	1.10	/	/	26	32
芦笋	180	/	1.80	/	0.09	16	32
甜柿	36	/	1.14	0.08	0.53	/	22
南瓜	160	/	0.53	0.39	0.52	85	44

注：表中数据为平均值，“/”代表未检测。

表 3 武夷笋的氨基酸组成 (mg/kg)

氨基酸种类	冬 笋	春 笋	笋加工品
天冬氨酸 Asp	928.4	817.5	439.8
谷氨酸 Glu	515.6	693.0	665.8
天丝氨酸 Ser	495.2	404.5	365.6
甘氨酸 Gly	488.7	4572.3	5141.1
苏氨酸 Thr	343.0	713.6	523.1
丙氨酸 Ala	486.2	5703.8	4816.6
脯氨酸 Pro	1935.5	870.0	657.7
酪氨酸 Tyr	826.5	1482.3	659.2
缬氨酸 Val	425.7	511.2	544.5
异亮氨酸 Ile	425.8	390.7	456.6
亮氨酸 Leu	656.1	865.3	1033.5
苯丙氨酸 Phe	537.9	516.0	572.7
色氨酸 Trp	26.6	56.3	46.7
组氨酸 His	236.1	215.9	195.2
精氨酸 Arg	537.8	454.8	543.6
甲硫氨酸 Met	175.0	140.9	167.1
半胱氨酸 Cys	36.5	41.4	40.4
赖氨酸 Lys	259.1	7556.1	7406.0
总氨基酸 TAA	9335.7	26005.6	24275.2
必需氨基酸 EAA	3085.3	10966.0	10945.4
非必需氨基酸 NEAA	6250.4	15039.6	13329.8
EAA/TAA (%)	33.1	42.2	45.1
EAA/NEAA (%)	49.4	72.9	82.1

注：表中数据为平均值，笋加工品为 12 种笋制品的测定值。

表 4 武夷笋富含核苷类成分 (mg/kg)

品种	胞嘧啶核苷	尿嘧啶核苷	腺嘌呤核苷	鸟嘌呤核苷
冬笋	/	291.20	98.24	271.12
春笋	67.03	99.57	47.94	103.91
笋加工品	3.05	6.21	11.77	27.18

注：表中数据为平均值，笋加工品为 12 种笋制品的测定值。“/”代表未检出。

表 5 武夷笋的微量元素组成 (mg/kg)

元素	冬 笋	春 笋
钠 Na	7.32	4.65
镁 Mg	182.26	73.08
钾 K	6225.07	3650.51
钙 Ca	267.77	127.25
铬 Cr	0.06	0.17
锰 Mn	22.06	9.05
铁 Fe	5.81	6.18
钴 Co	/	/
铜 Cu	0.79	0.39
锌 Zn	11.57	6.06
砷 As	/	/
硒 Se	0.01	0.01

注：表中数据为平均值。“/”代表未检出。