

丰县苹果黄河故道（大沙河）生境 保护与可持续发展案例研究

谈明洪^{1*}, 王 坤², 毛成西³, 徐秀丽⁴, 高付永⁴, 孟令松⁵, 王 旭⁶, 李家运⁷,
陈延训⁸, 梁 辉⁹, 陶 建¹⁰, 李德海¹¹, 翟广科¹¹, 李 超¹², 李月刚¹³,
吴同刚¹⁴, 王正兴¹, 王三红¹⁵, 闫紫艳¹, 徐晓凡¹, 韩佳桐¹

1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 丰县公共数据中心, 丰县 2217002. 3. 丰县农业农村局, 丰县 221700; 4. 徐州市果树研究所, 丰县 221700; 5. 丰县农业技术推广中心, 丰县 221700; 6. 丰县农水集团 丰县 221700; 7. 徐州宁兴食品有限公司, 丰县 221733; 8. 徐州久顺食品有限公司, 丰县 221733; 9. 徐州林家铺子有限公司, 丰县 221700; 10. 徐州安德利果蔬汁有限公司, 丰县 221700; 11. 丰县大沙河镇农业农村办公室, 丰县 221733; 12. 丰县宋楼镇农业农村办公室, 丰县 221731; 13. 丰县梁寨镇农业农村办公室, 丰县 221741; 14. 丰县华山镇农业农村办公室, 丰县 221744; 15. 南京农业大学, 南京 210095

摘 要: 徐州市丰县位于江苏西北部, 地处苏、鲁、豫、皖四省交界处, 属黄泛冲积平原, 地势平坦, 黄河故道——大沙河, 横贯境内。丰县黄河故道区苹果的快速发展和旅游发展具有重要意义。丰县黄河故道区苹果案例数据集包括: (1) 丰县黄河故道苹果生产区空间分布范围; (2) 自然地理条件 (包括气候、水文、土壤、植被等); (3) 苹果品质特征; (4) 管理政策与文化等。数据集存储为.xlsx、.shp、.tif、.jpg、.txt 和.docx 格式, 数据量为 63.9 MB (压缩后 47.8 MB), 由 59 个数据文件组成。

关键词: 丰县; 苹果; 黄河故道; 优质地理产品; 案例 16

DOI: <https://doi.org/10.3974/geodp.2023.02.03>

CSTR: <https://cstr.science.org.cn/CSTR:20146.14.2023.02.03>

数据可用性声明:

本文关联实体数据集已在《全球变化数据仓储电子杂志 (中英文)》出版, 可获取:

<https://doi.org/10.3974/geodb.2023.05.08.V1> 或 <https://cstr.science.org.cn/CSTR:20146.11.2023.05.08.V1>.

1 前言

江苏省徐州市丰县, 陆地面积 12.7 万 hm^2 , 位于江苏西北部, 地处苏、鲁、豫、皖四省交界处, 北与山东省金乡、鱼台县接壤, 南与安徽省砀山、萧县毗邻, 西接山东省单县, 东与徐州市沛县、铜山区相连^[1]。丰县处于淮海经济区中心地带和华北平原的东南边缘,

收稿日期: 2023-02-12; 修订日期: 2023-06-10; 出版日期: 2023-06-25

*通讯作者: 谈明洪 0000-0002-4945-7744, 中国科学院地理科学与资源研究所, tanmh@igsrr.ac.cn

数据引用方式: [1] 谈明洪, 王坤, 毛成西等. 丰县苹果黄河故道(大沙河)生境保护与可持续发展案例研究[J]. 全球变化数据学报, 2023, 7(2): 148–157. <https://doi.org/10.3974/geodp.2023.02.03>.
[2] 谈明洪, 毛成西, 徐秀丽等. 丰县苹果黄河故道(大沙河)生境保护与可持续发展案例数据集[J/DB/OL]. 全球变化数据仓储电子杂志, 2023. <https://doi.org/10.3974/geodb.2023.05.08.V1>.
<https://cstr.science.org.cn/CSTR:20146.11.2023.05.08.V1>.

承接南北、贯通东西。徐济高速公路穿越全境，连接京福线、京沪线、连霍线。境内复新河通往微山湖，与京杭运河相通。距徐州观音国际机场 100 km，距济宁曲阜机场 80 km。

丰县文化繁荣、资源丰富、林茂水清、发展潜力大，该县属黄泛冲积平原，地势平坦，境内大沙河原为自然河流，引入长江水后形成了大沙河带状水库。丰县苹果获批绿色食品 4 个、有机食品认证产品 3 个，是江苏省绿色优质农产品基地，也是该省最大的连片苹果生产基地^[2]。全县所有苹果被认定为全国绿色食品原料标准化生产基地。

2 数据集元数据简介

《丰县苹果黄河故道（大沙河）生境保护与可持续发展案例》^[3]元数据信息见表 1。

表 1 《丰县苹果黄河故道（大沙河）生境保护与可持续发展案例》元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	丰县苹果黄河故道（大沙河）生境保护与可持续发展案例数据集
数据集短名	FengxianAppleCase16
作者信息	谈明洪 0000-0002-4945-7744，中国科学院地理科学与资源研究所，tanmh@igsnrr.ac.cn 毛成西，丰县农业农村局，fxnljmcx@163.com 徐秀丽，徐州市果树研究所，xzfxxxl@126.com 高付永，徐州市果树研究所，gfyfx@163.com 孟令松，丰县农业技术推广中心，ccc15862191959@126.com 王 旭，丰县农水集团，523606117@qq.com 李家运，徐州宁兴食品有限公司，fxlijiayun89207365@126.com 陈延训，徐州久顺食品有限公司，724493571@qq.com 梁 辉，徐州林家铺子有限公司，baozhuang5858@126.com 陶 建，徐州安德利果蔬汁有限公司，taojian@northandre.com 李德海，丰县大沙河镇农业农村办公室，1136838781@163.com 翟广科，丰县大沙河镇农业农村办公室，dshnjtgzx@163.com 李 超，丰县宋楼镇农业农村办公室，slnjzx163.com 李月刚，丰县梁寨镇农业农村办公室，fxlznjlyg@163.com 吴同刚，丰县华山镇农业农村办公室，215983859@qq.com 王正兴，中国科学院地理科学与资源研究所，wangzx@igsnrr.ac.cn 王三红，南京农业大学，wsh3xg@njau.edu.cn 闫紫艳，中国科学院地理科学与资源研究所，yanzy.18s@igsnrr.ac.cn 徐晓凡，中国科学院地理科学与资源研究所，xuxf.17s@igsnrr.ac.cn 韩佳桐，中国科学院地理科学与资源研究所，627472520@qq.com
地理区域	江苏丰县，地理范围 106°33'55.8"E-107°39'42.1"E，37°4'49.7"N-38°9'44.6"N
数据年代	2022
数据格式	.xlsx、.shp、.tif、.jpg、.txt、.docx
数据量	63.9 MB（压缩后 47.8 MB）
数据集组成	包括 6 类数据：（1）徐州市丰县地理位置数据，县、乡、村界线；（2）丰县华山镇、宋楼镇、梁寨镇土壤 pH 值与化学元素数据；（3）丰县 NDVI 数据；（4）丰县宋楼镇、梁寨镇等地地表水检测数据；（5）丰县土地利用与植被指数（NDVI）数据；（6）丰县 2012-2022 年气候数据
共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101，中国科学院地理科学与资源研究所

续表 1

条 目	描 述
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据（中英文）、通过《全球变化数据仓储电子杂志（中英文）》发表的实体数据集和通过《全球变化数据学报（中英文）》发表的数据论文。其共享政策如下：（1）“数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放，用户免费浏览、免费下载；（2）最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源；（3）增值服务用户或以任何形式散发和传播（包括通过计算机服务器）“数据”的用户需要与《全球变化数据学报（中英文）》编辑部签署书面协议，获得许可；（4）摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10%引用原则，即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%，同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[4]
数据和论文检索系统	DOI, CSTR, Crossref, DCI, CSCD, CNKI, SciEngine, WDS/ISC, GEOSS

3 案例区地理范围数据

案例区位于丰县南部（图 1），包括 4 个镇和 2 个街道：大沙河镇、梁寨镇、华山镇、宋楼镇、孙楼街道和凤城街道。种植范围涉及 62 个行政村，1 个国有公益丰县林场、1 个国有丰县大沙河林场，面积约为 44.01 万亩；人口 18.00 万人，从事种植户约 6.30 万户。2021 年人均收入 2.37 万元。该区地形主要以平原为主，大沙河从其中间穿过，灌溉和排水条件较好。

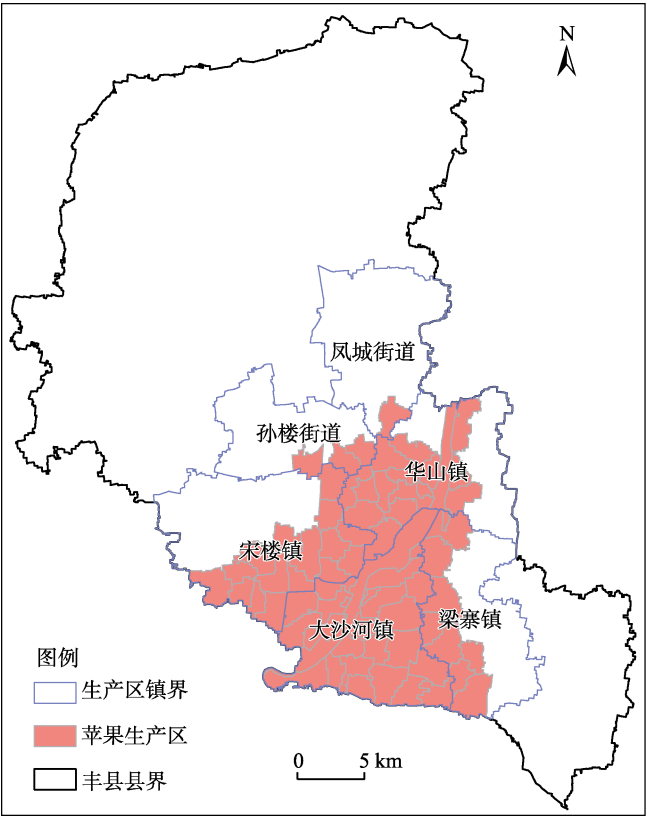


图 1 案例区范围及空间位置图

4 生态环境数据结果与研发方法

本案例的生态环境数据包括地形地貌、气象、水文、土壤、土地利用等。

4.1 地形地貌与气候

丰县属黄泛冲积平原，位于华北平原的中部，地势平坦。丰县地处暖温带半湿润季风气候区，四季分明，光照充足，雨热同季（图 2），年平均气温在 15℃左右，年平均降水量 630.4 mm，无霜期达 210 天。2012–2022 年研究区气温没有明显变化，降水呈现上升趋势，过去 3 年增加较为明显（图 3）。日照时数较长，月平均日照时数 177 小时，最强的月份集中在 4–6 月（图 4）。

4.2 水资源

丰县 7、8 月份降水量大，保证土壤水分适宜和排灌畅通是苹果生产的重要条件。目前，苹果生产区内骨干河道（如黄河故道、大沙河等）防洪除涝标准基本达标。其中黄河故道和大沙河排涝标准都为 10 年一遇，防洪标准达 20 年一遇。

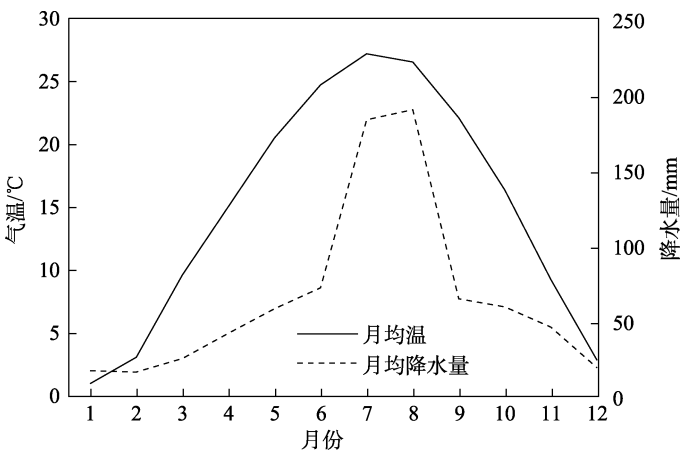


图 2 2012–2022 年月平均气温和月平均降水量

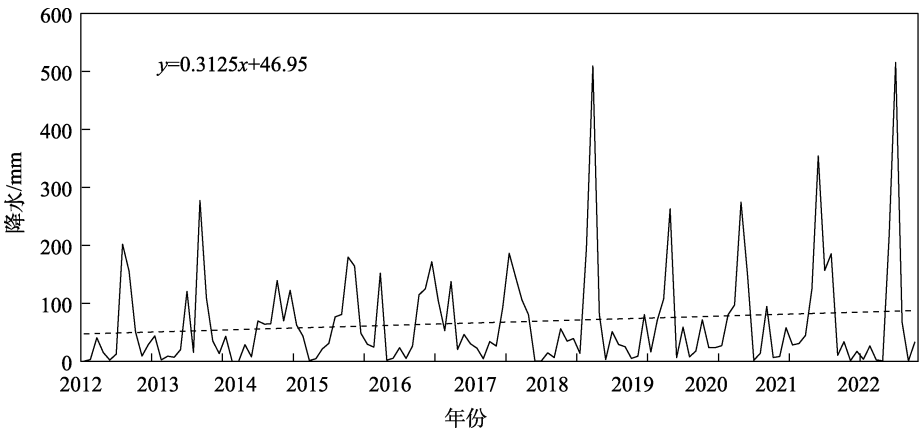


图 3 2012–2022 年案例区年降水量变化

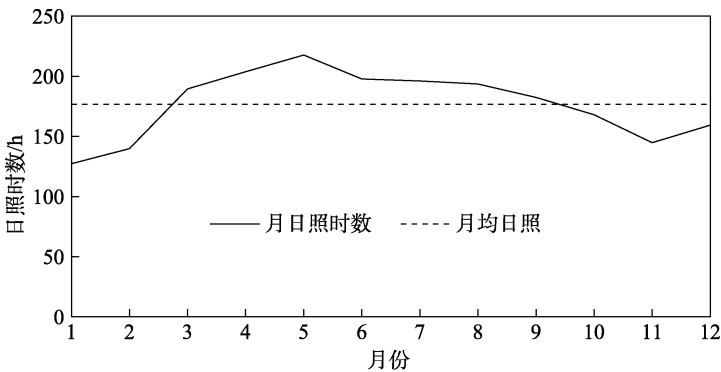


图 4 2012–2022 年案例区月均日照时数变化

水质对保证苹果质量至关重要。本区全面推行县镇村“河长制”，集中式饮用水源地达标率达 100%，国考、省考断面水质稳定达标，获批“省级水生态文明城市”。全县 12 座镇级污水处理厂投入运行，城镇污水集中处理率达 92.51%。本研究中的地表水采样点有 7 个，分别位于研究区内的华山镇大程庄村、宋楼镇管庄村、花山镇套楼村和梁寨镇新腰里王村，水质达标（见水质检测结果）。

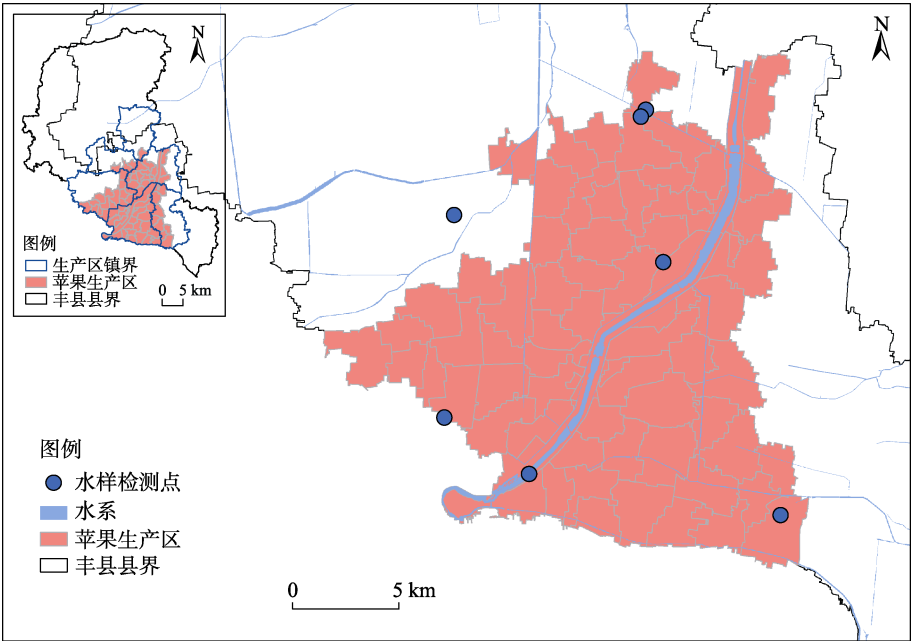


图 5 地表水检测点分布

4.3 土壤质地

丰县土壤是在黄泛冲积沉淀物基础上发育而来的黄潮土，总体土层深厚，质地疏松，透气性强。表土层约有 30 cm 的沙土，有利于根系的生长发育，适合多种落叶果树生长。土壤矿物质含量对苹果品质特性和果实矿质元素含量有着重要影响^[5]。根据 19 个土壤样点（图 6）的检测结果：铬、镉、铜、锌、铅、汞、砷等元素含量都低于国家标准。相比 1982 年第二次土壤普查，由于平衡施肥、沃土工程等技术和工程的实施，丰县的土壤养分含量

有了明显的改善^[6]，但是施肥方法、施肥时间方面还有很大的改善和提高空间^[7]。另外，本区域土壤的 pH 平均值为 8.13，属于碱性土壤，这和已有的研究结果相似^[6, 8]。

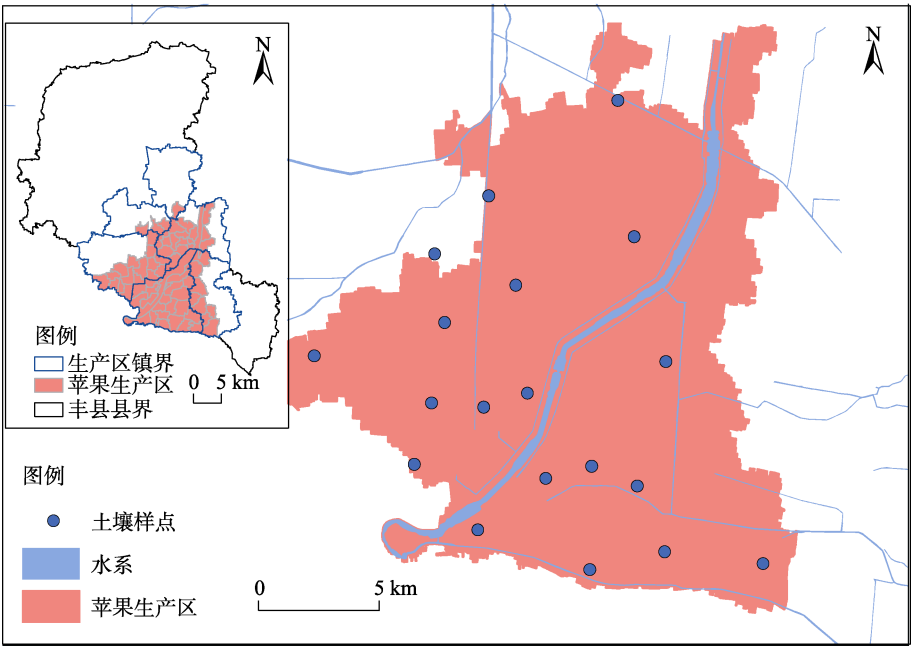


图 6 土壤检测点分布图

4.4 植被条件

丰县林茂水清，全区植被条件较好，植被指数分布比较均衡（图 7）。林木覆盖率超过 33.8%，居江苏省县级行政单元第 1 位；沿大沙河、故黄河形成了集湿地公园、果园、生态农业观光等为一体的百里旅游观光带，主要以旅游业和生态产业为主。目前，丰县已获得多种荣誉：联合国生态示范区、全国平原绿化先进县、全国绿色农业示范县和省级生态县等。

4.5 土地利用类型

丰县苹果产区土地利用类型相对简单（图 8、图 9），主要以果园和可调整果园为主，占 50%以上，其次为农田和建设用地，占比分别约为 20%和 17%。农田主要分布在苹果产区的北部和东南部；建设用地分布相对均匀，主要为农村居民点。

5 产品属性数据和鉴定标准

5.1 黄河故道苹果品种

丰县果树生产已经有 50 多年的历史^[5]，现已成为江苏省水果生产基地县，是该省最大的连片果园，是全国水果生产十强县，被誉为“中国苹果之乡”，有“果海”“果都”之美称，2012 年获得江苏省唯一一个国家级出口果品示范区。通过科学研究、引进试栽和新品种选育，现已选育出一批适宜当地的苹果品种，如烟富 3、烟富 6、秦阳、长富 2 号、弘前富士、苏富等（图 10）；这些品种都有较大的生产面积且取得了较好的经济效益。

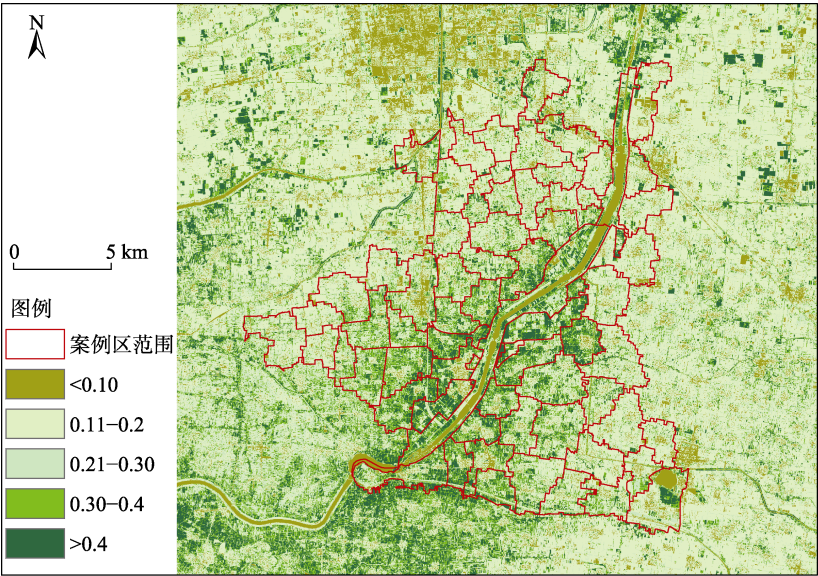


图 7 2021 年丰县苹果产区植被指数（NDVI）空间分布图

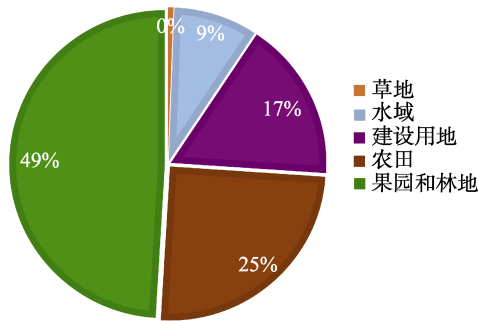


图 8 苹果产区土地利用结构图

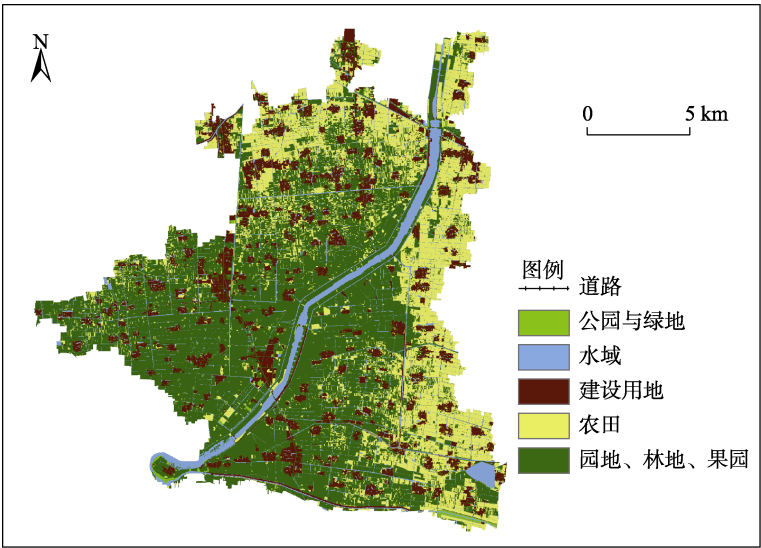


图 9 苹果产区土地利用空间格局图



美 8



弘前富士

图 10 不同品种苹果

5.2 黄河故道苹果品质

经测定，丰县苹果品质脆性佳、好咀嚼，含水量高、果皮薄、果实硬度较低。丰县苹果糖酸比 30–40，酸甜适口，维生素 C 含量很高。

表 2 果实质地数据统计表

地区	重量 (g)	含水量 (%)	果肉硬度 (N)	果皮硬度 (N)	果皮厚度 (mm)
丰县红富士	360.0±9.80	84.39±9.03	7.8±0.26	12.3±0.37	0.12±0.10

表 3 风味相关数据统计表

地区	可溶性固形物 (%)	可滴定酸 (%)	糖酸比	维生素 C (mg/100 g)
丰县红富士	15.4±0.25	0.39±0.02	39.48±1.73	2.27±0.26

5.3 案例区苹果获批标准

丰县苹果已经获批的江苏省地方标准包括：红富士苹果 (DB32/T 206—2007)、无公害红富士苹果生产技术规程 (DB32/T 526—2007)、出口金帅苹果生产技术规程 (DB32/T 1168—2007)、矮化自根砧 M9T337 苹果栽培技术规程 (DB32/T 3885—202)、脱毒矮化自根砧苹果苗木繁育技术规程 (DB32/T 3901—2020)。另外，丰县苹果富士系等级标准 (DB3203/T 011—2017) 获得徐州市地方标准。这些标准的获批为促进丰县苹果的规划化生产、保证苹果质量提供了重要保障。目前，丰县苹果经过中国绿色食品发展中心审核，符合绿色食品 A 级标准，被认定为绿色食品 A 级产品，许可使用绿色食品标志。

6 苹果经营管理

目前丰县果树种植面积 32 万亩，产量 40 万吨以上。近年来，丰县大力实施果业振兴工程，强化科技支撑、政策扶持，建设苹果全产业链，推进现代苹果产业发展。

6.1 优良品种研发

自 2019 年，徐州市、丰县财政每年分别列出专款，设立果业发展专项资金，扶持苹果产业的发展，其中包括专项资金用于科技研发。县政府联合南京农业大学、江苏省农科院成立了“丰县果业研究院”。

6.2 标准化管理

丰县苹果注册了地理标志产品，获批多项地方标准，符合绿色食品 A 级标准，这是丰县人民宝贵的知识财产，也是丰县政府、民众和各界长期努力的结果。如徐州市果树站、徐州市果树研究所、丰县林业技术指导站、江苏大沙河集团等探索建立矮化苹果栽培标准化技术体系（表 4）。

表 4 “丰县黄河故道区苹果”标准化生产技术规范

序号	标准与技术规范名称	标准与技术规范类型
1	红富士苹果（DB32/T 206—2007）	（江苏）地方标准
2	无公害红富士苹果生产技术规程（DB32/T 526—2007）	（江苏）地方标准
3	出口金帅苹果生产技术规程（DB32/T 1168—2007）	（江苏）地方标准
4	矮化自根砧苹果栽培技术规程（DB32/T 3885—2020）	（江苏）地方标准
5	脱毒矮化自根砧苹果苗木繁育技术规程（DB32/T 3901—2020）	（江苏）地方标准
6	丰县苹果富士系等级标准（DB3203/T 011—2017）	（徐州）地方标准
7	苹果水肥一体化管理技术规范（DB32/T4415-2022）	（江苏）地方标准
8	苹果宽行密植机械化作业技术规程（DB3203/T 1018—2022）	（徐州）地方标准
9	富士苹果化学疏花疏果技术规程（DB32/T 4135—2021）	（江苏）地方标准
10	矮化富士苹果单植化栽培技术规程（DB32/T 3438—2018）	（江苏）地方标准
11	苹果标准园建设规范（DB32/T 2733—2015）	（江苏）地方标准
12	苹果全园套袋栽培技术规程（DB32/T 1102—2007）	（江苏）地方标准

6.3 拓展苹果产品产业链

依托苹果产品，建成了农水集团电子商务物流园、大沙河镇电子商务产业园、宋楼镇电子商务产业园等^[9]；全县电商达 1,500 多家，2021 年线上销售额为 7.50 亿元，占比超过 35%，这些拓展了苹果产品产业。

丰县县政府和企业特别重视技术研发和科技投入，它们与西北农林科技大学联合成立了“丰县果品技术推广站”，建成了果品检测中心、组培中心、培训中心，建设了 500 亩的果树综合试验示范基地，加强苹果种植新品种、新技术的研发，同时开展苹果贮藏、分拣、包装、加工等技术的研发。

7 讨论和总结

“丰县黄河故道苹果”在江苏具有独特、不可替代的生态地理环境和产品传承地理条件，本区苹果以果大、肉质细、色泽艳、脆甜多汁和较耐储运等特点，多次被评为“全国优质水果”。为了保证未来丰县苹果的高质量发展，还可以在以下几个方面继续开展工作。（1）加强生态环境保护，继续保护和改善本区土壤质地和水质，为苹果的高质量发展提供优质的生态环境。（2）进一步加强苹果的生产标准化管理，保证苹果质量不下降、品质不降低。（3）加强一、二、三产的融合，拓展苹果生产的产业链，增加苹果产业链的附加值；发展苹果采摘、观赏旅游，稳定苹果汁及苹果脯的加工出口，扩大丰县苹果节的影响。（4）近些年丰县苹果电商渠道发展很快，未来要进一步打造品牌，降低销售成本，保证果农收入。

作者分工:谈明洪,王正兴对本案例做了总体设计并于2023年1月主持召开了案例实地研讨会。王坤、毛成西、徐秀丽、高付永、孟令松、王旭、李家运、陈延训、梁辉、陶建、李德海、翟广科、李超、李月刚、吴同刚参加了案例研究的实地考察,并提供和研发了统计数据、土壤实测和企业管理数据;王正兴、王三红为案例研究提供了指导,并研发了植被指数数据;闫紫艳设计了数据集开发框架和参与论文的编写工作;徐晓凡完成了水、植物等数据的处理和制图工作;韩佳桐完成了论文的编写工作。

致谢:协助案例实地考察的还有丰县县委副书记、县委常委鹿飞,丰县农业农村局党委书记、局长常家兵,丰县大沙河镇党委书记戴雪梅,丰县农水集团董事长、总经理汪世环,中国科学院地理科学与资源研究所刘闯研究员等。笔者一并深表谢忱。

利益冲突声明:本研究不存在研究者以及与公开研究成果有关的利益冲突。

参考文献

- [1] 马玲玲. 丰县地区苹果生产现状及发展策略研究[J]. 中国果菜, 2013, 181(5): 45-46.
- [2] 张士伟, 刘艳侠, 张忠伟等. ‘M9T337’矮化自根砧‘烟富3’苹果在江苏丰县的引种表现及苗木繁育技术[J]. 中国果树, 2018, 193(5): 88-90. DOI:10.16626/j.cnki.issn1000-8047.2018.05.026.
- [3] 谈明洪, 毛成西, 徐秀丽等. 丰县苹果黄河故道(大沙河)生境保护与可持续发展案例数据集[J/DB/OL]. 全球变化数据仓储电子杂志, 2023. <https://doi.org/10.3974/geodb.2023.05.08.V1>. <https://cstr.esi.cn/CSTR:20146.11.2023.05.08.V1>.
- [4] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策[OL]. <https://doi.org/10.3974/dp.policy.2014.05> (2017年更新).
- [5] 王磊彬, 陈兴望, 李天宇等. 江苏丰县地区富士苹果果实矿质元素与品质的相关性分析[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(7): 146-151. DOI:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.07.036.
- [6] 李建刚, 侯宗海, 董元华. 丰县果树施肥的现状、存在问题及建议[J]. 江西农业学报, 2014, 26(11): 79-81, 86. DOI:10.19386/j.cnki.jxnyxb.2014.11.021.
- [7] 李建刚, 侯宗海, 张旭美等. 江苏丰县苹果主产区果园土壤养分状况的调查[J]. 西北林学院学报, 2015, 30(2): 65-69.
- [8] 陈卫平, 渠慎春, 俞明亮等. 江苏省丰县果园土壤状况调查及改良对策[J]. 江苏农业科学, 2005(5): 115-116.
- [9] 徐梓涵, 钱华生. 丰县大沙河苹果电商产销研究[J]. 企业科技与发展, 2021, 472(2): 147-150.