

磐石锦绣海棠低山丘陵生态环境保护 and 可持续发展案例研究

陈圣波¹, 叶应辉^{1*}, 付晶莹², 张茂君³, 乔云波⁴, 姚丽萍⁵, 栾仁生⁶,
祝晓光⁷, 陈存华⁴, 吴连国⁵, 齐兆明⁶, 刘 闯²

1. 吉林大学地球探测科学与技术学院, 长春 130062; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100010; 3. 吉林省农业科学院果树研究所, 长春 130033; 4. 磐石市农业农村局, 磐石 132300; 5. 磐石市宝山乡, 磐石 132300;
6. 吉林省磐宝农产品有限公司, 磐石 132300; 7. 北京天航华创科技股份有限公司, 北京 100085

摘 要: 锦绣海棠是蔷薇科苹果属苹果种的一个栽培品种,它主要分布在东北地区,适应了寒凉的气候,具有个体较小,颜色鲜艳,风味浓郁,在细分的水果市场具有一定的竞争优势。磐石锦绣海棠低山丘陵生态环境保护与可持续发展案例,位于吉林省磐石市宝山乡锅盔山地区。地形是长白山脉向松嫩平原过渡地带的缓坡地,土壤为砂石伴生的壤质黑土和黑钙土,灌溉水源为无污染的山泉水,其水质优于城市生活饮用水供水标准。这些优越的自然条件生产了具有独特地理特征的锦绣海棠果。2020年宝山乡果树种植面积 650 hm²,由于自然条件稳定,水果总产量基本稳定。案例区未来建设重点是建设水果生产与流通标准规范,改善基础设施,把锦绣海棠的资源优势和产品优势转化为市场优势,为当地居民创造更多就业机会,吸引人口回流,支持乡村振兴。本案例数据集包括案例区生态数据(地理位置、海拔高度、气象、水文、土壤等),锦绣海棠产品特性数据,社会、经济与管理数据,海棠果传统与发展数据等。数据集储存为.shp、.tif、.xlsx、.docx、.png及.jpg格式,数据量为69.8 MB。

关键词: 优质地理产品; 锦绣海棠; 磐石; 低山丘陵; 生态地理环境; 可持续发展案例; 案例 6

DOI: <https://doi.org/10.3974/geodp.2021.04.02>

CSTR: <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.14.2021.04.02>

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.2021.12.41.V1> 或 <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.11.2021.12.41.V1>.

收稿日期: 2021-11-20; 修订日期: 2021-12-10; 出版日期: 2021-12-30

基金项目: 中国科学院地理科学与资源研究所院地合作项目

*通讯作者: 叶应辉, 吉林大学地球探测科学与技术学院, yyh13@jlu.edu.cn

数据引用方式: [1] 陈圣波, 叶应辉, 付晶莹等. 磐石锦绣海棠低山丘陵生态环境保护 and 可持续发展案例研究[J]. 全球变化数据学报, 2021. 5(4): 373-384. <https://doi.org/10.3974/geodp.2021.04.02>. <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.14.2021.04.02>.
[2] 陈圣波, 叶应辉, 付晶莹等. 磐石锦绣海棠宝山低山丘陵生态环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, 2021. <https://doi.org/10.3974/geodb.2021.12.41.V1>. <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.11.2021.12.41.V1>.

1 前言

宝山乡隶属吉林省磐石市,位于东经125°53′00″–126°11′00″,北纬42°46′00″–42°56′00″。宝山乡位于磐石市西南部,东与磐石市经济技术开发区、牛心镇接壤,南与辉南县相连,西与梅河口市牛心顶子镇、兴华乡隔亮子河相望,北与朝阳山镇、福安街交界,面积241.75 km² (图1)。

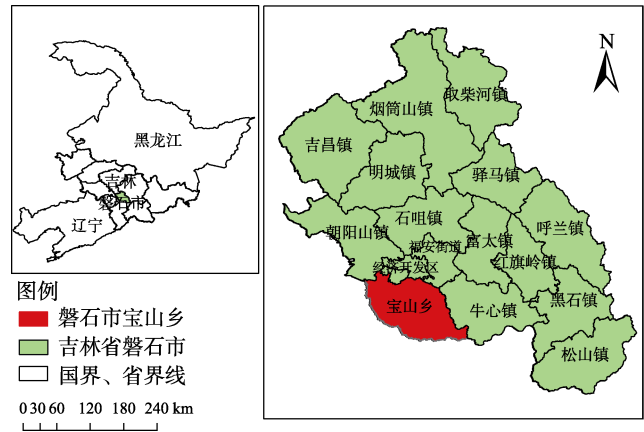


图1 磐石市宝山乡地理位置图

该区域位于长白山脉向松嫩平原的过渡地带,为低山丘陵区^[1,2]。境内最高山峰大锅盔山海拔650 m,最低点亮子河海拔276 m。案例区属于北温带大陆性季风气候,境内水资源十分丰富,水质优良无污染,河流水质各项指标均符合国家标准,环境空气质量优良,四季分明,温湿变化大^[3,4]。宝山乡是典型的山地农业区,森林资源丰富,农林副产品产量较大。区域具有典型的山地农业气候特点,适宜果品生长^[5,6] (图2、图3)。

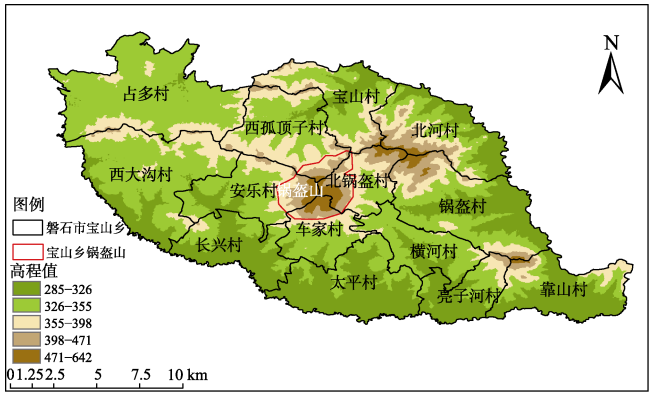


图2 磐石市宝山乡海拔高度分类图

2 数据集元数据简介

《磐石锦绣海棠宝山低山丘陵生境保护与可持续发展案例数据集》^[7]的名称、作者、地理区域、数据年代、数据集组成、数据出版与共享服务平台、数据共享政策等信息见表1。



图 3 宝山乡大锅盔山外貌（海拔 650 m）

表 1 《磐石锦绣海棠宝山低山丘陵生境保护与可持续发展案例数据集》元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	磐石锦绣海棠宝山低山丘陵生境保护与可持续发展案例数据集
数据集短名	BaoshanCherryAppleCase06
作者信息	陈圣波 L-5789-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, chensb@jlu.edu.cn 叶应辉, 吉林大学地球探测科学与技术学院, yyh13@jlu.edu.cn 付晶莹, 中国科学院地理科学与资源研究所, fujy@igsnr.ac.cn 张茂君, 吉林省农业科学院果树研究所 乔云波, 磐石市农业农村局, pssnyj@163.com 陈存华, 磐石市农业农村局 姚丽萍, 磐石市宝山乡 吴连国, 磐石市宝山乡 栾仁生, 吉林省磐宝农产品有限公司 齐兆明, 吉林省磐宝农产品有限公司 祝晓光, 北京天航华创科技股份有限公司, 18510867688@163.com 刘闯 L-3684-2016, 中国科学院地理科学与资源研究所, lchuang@igsnr.ac.cn
地理区域	吉林省吉林市磐石市宝山乡锅盔山周边各村
数据年代	2000–2021
数据格式	.shp、.tif、.xlsx、.docx、.jpg、.png
数据量	69.8 MB
数据集组成	包含 5 个数据文件夹，分别是研究区范围、自然地理数据、品种特性数据、经营管理数据、产品文化历史传统数据
基金项目	院地合作项目
出版与共享服务平台	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
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 ^[8]
数据和论文检索系统	DOI, CSTR, Crossref, DCI, CSCD, CNKI, SciEngine, WDS/ISC, GEOSS

3 生态环境数据

案例区生态环境数据采集采取建立生态环境监测站，配合无人机获取数据、气象统计数据汇集，土壤实地采样检测和水文统计和监测等方法获取数据。

3.1 生态监测站监测数据及常规气象数据

为了更好的对果树生长环境及过程进行追溯，2021 年 11 月磐石市宝山乡政府在锦绣海棠果园安装了全自动生态定位观测站，该观测站由北京天航华创科技股份有限公司研制，经深圳天溯计量检测股份有限公司质量校准检验达标的低功耗物联网感知设备组成（图 4-6）。磐石市宝山乡锦绣海棠果园生态环境监测站功能包含气象、空气、土壤、水质、植被、物候、病虫害等生态环境要素的自动获取、自动识别和自动传输。宝山乡对该观测站的设备保护、运行责任落实到人（图 7）。同时，利用无人机多光谱相机对锦绣海棠种植区进行航拍，该影像能直观清晰的展示宝山乡锅盔山锦绣海棠种植区域（图 8、图 9）。这些观测数据与传统观测站长期平均数据（图 10、图 11）融合分析，可以更好地判断当年天气异常情况，辅助果园管理决策。



图 4 宝山乡锦绣海棠果园与生态观测站
(2021 年 11 月 22 日，张萌摄)



图 5 宝山乡首个生境监测站建设成员
(2021 年 11 月 22 日，张萌摄)



图 6 工程师、科学家与宝山乡领导
现场测试仪器和实时监测数据
(2021 年 11 月 22 日，张萌摄)

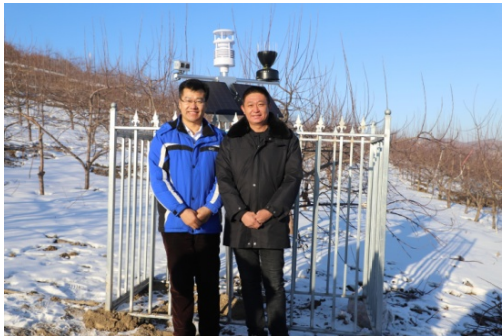


图 7 监测站责任人：
齐兆明（左），吉林市驻北锅盔村第一书记；
栾银生（右），北锅盔村党支部书记
(2021 年 11 月 22 日，张萌摄)

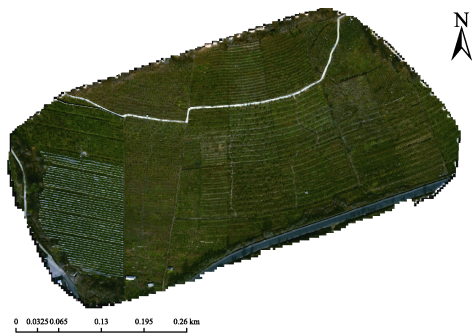


图 8 锦绣海棠果园无人机多光谱镶嵌影像
(2021 年 11 月 4 日, 张运航摄)



图 9 锦绣海棠种植区无人机多光谱影像细节
(2021 年 11 月 4 日, 张运航摄)

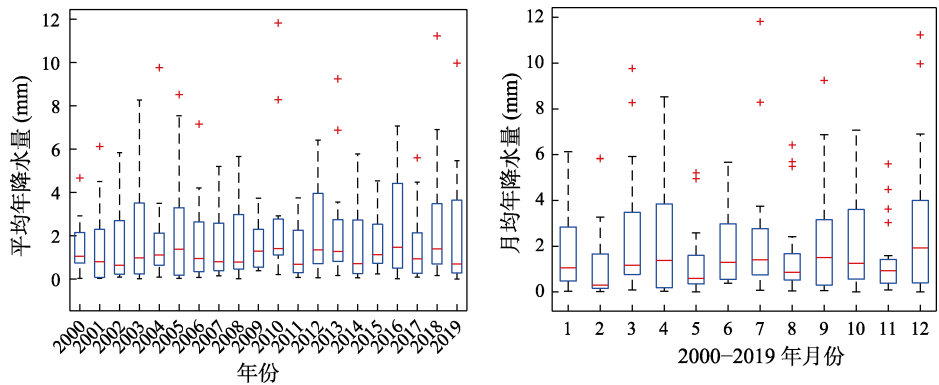


图 10 2000–2019 年磐石年平均降水量、月平均降水量统计图

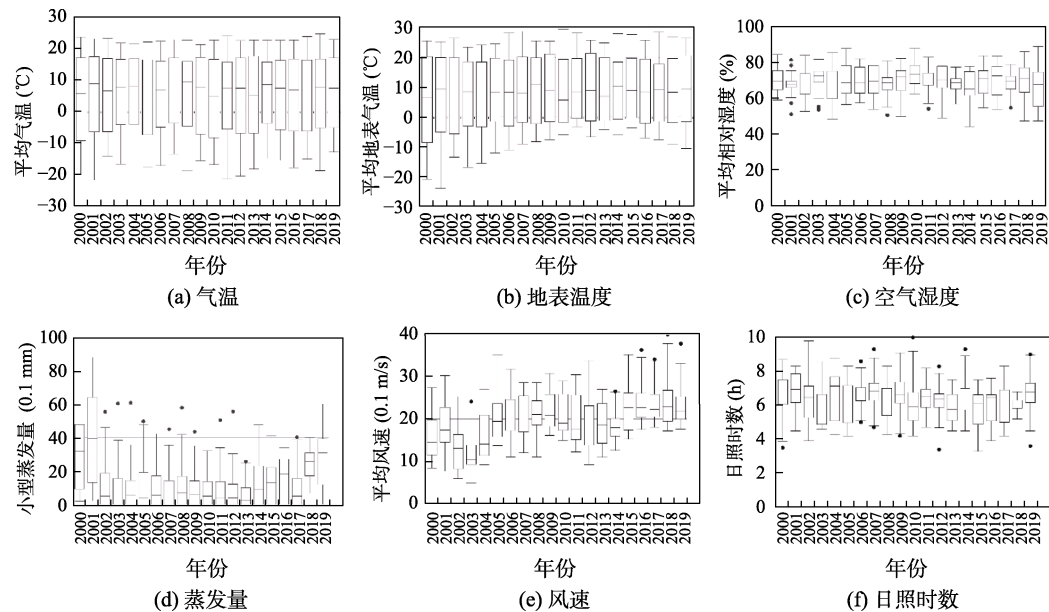


图 11 2000–2019 年磐石平均气温、地表气温、相对湿度、蒸发量、风速、日照时数统计图
(数据来源：国家气象科学数据中心吉林磐石站点监测数据, 站点号：54263)

3.2 黑土、黑钙土土壤理化分析数据

本次工作分别采集了案例区两处锦绣海棠种植区的土壤样本（图 12、图 13），土壤类型以黑土、黑钙土为主，表层土壤颜色较黑，往下颜色逐渐变浅，到深度 50 cm 附近土壤颜色为棕色。土壤理化性状测试采样深度分别是 0–10、10–20、20–30、30–40、40–50 cm 共 5 个层次。土壤质地属于砂石伴生的壤质土，利于果树的扎根和生长发育，也有利于土壤的透水性。

对土样的氮含量百分比（N%）、碳含量百分比（C%）及碳氮比（C/N）相关指标进行检测，检测的两类土壤的 10 个土壤样品中，氮（N）含量为 0.07%–0.57%，碳（C）的含量为 0.55%–6.24%，C/N 比值为 8.44–12.21（表 2）。其中，样点 1（126°2'26.8"E, 42°50'26.48"N）的土壤碳、氮含量总体上比样点 2（126°2'26"E, 42°50'21.8"N）的要高。两个点位土壤的 C/N 几乎接近，变化不大。其中，重金属含量均低于国家标准的污染含量值（表 3）。¹

表 2 案例区土壤碳、氮含量检测数据统计表

土壤样品	样点 1（126°2'26.8"E, 42°50'26.48"N）					样点 2（126°2'26"E, 42°50'21.8"N）				
深度（cm）	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
N%	0.57	0.42	0.3	0.09	0.15	0.4	0.23	0.24	0.1	0.07
C%	6.24	4.89	3.52	0.96	1.79	4.29	2.31	2.49	1.08	0.55
C/N	10.95	11.77	11.73	10.11	12.21	10.68	10.12	10.44	11.06	8.44



图 12 案例组成员调研、实地采样



图 13 宝山锦绣海棠果树种植区土壤剖面图

表 3 案例区土壤样品 1 元素检测数据统计表

元素类型	深度 0–10 cm	深度 10–20 cm	深度 20–30 cm	深度 30–40 cm	深度 40–50 cm
锂 Li (mg/kg)	29.94	30.90	32.03	24.82	23.41
硼 B (mg/kg)	27.00	26.78	24.19	20.86	20.34
钠 Na (mg/kg)	16,950.59	15,938.96	17,009.83	21,523.84	22,007.76
镁 Mg (mg/kg)	7,521.23	6,109.62	6,127.24	5,232.81	5,115.00
铝 Al (mg/kg)	88,103.72	45,951.92	52,110.39	76,583.89	58,631.70
磷 P (mg/kg)	1,050.42	904.72	728.14	406.58	469.64
钾 K (mg/kg)	23,325.88	19,087.82	21,386.66	26,145.22	19,741.44
钙 Ca (mg/kg)	11,041.88	5,149.27	5,434.21	7,355.44	5,445.48
钪 Sc (mg/kg)	3.24	1.71	2.50	0.42	0.51
钛 Ti (mg/kg)	3,735.38	3,638.54	3,752.04	3,464.82	3,501.51
锰 Mn (mg/kg)	966.40	705.13	583.26	783.41	535.44

¹ 瑞华股份 2018 年年度报告. 华银电力 2018 年年度报告.

续表 3

元素类型	深度 0–10 cm	深度 10–20 cm	深度 20–30 cm	深度 30–40 cm	深度 40–50 cm
铁 Fe (mg/kg)	29,00.20	27,494.66	26,363.38	23,454.69	23,683.87
钡 Ba (mg/kg)	508.95	407.83	461.46	439.34	441.08
镧 La (mg/kg)	48.15	37.26	39.30	29.95	29.97
钒 V (mg/kg)	76.21	74.85	74.42	67.92	63.98
钴 Co (mg/kg)	13.17	14.57	11.84	12.68	10.17
镍 Ni (mg/kg)	209.71	164.60	165.50	146.49	180.18
铜 Cu (mg/kg)	18.80	16.63	15.70	9.52	10.84
锌 Zn (mg/kg)	85.40	67.75	63.25	42.88	47.52
锶 Sr (mg/kg)	186.63	111.53	123.87	157.15	134.14
镉 Cd (mg/kg)	0.407	0.176	0.138	0.093	0.211
铅 Pb (mg/kg)	35.39	24.51	22.59	23.75	20.65
汞 Hg (mg/kg)	0.055	0.057	0.048	0.060	0.029

3.3 宝山乡果园灌溉水源质量

宝山乡果树种植区的主要水源为大气降水和径流，山地林区位于传统农业区内，全流域无污染，周边无工业污染源。案例数据集采集了案例区 5 个样点的水质检测分析数据(表 4)，分析指标水中 Al、As、B 等 25 种元素、离子。将采集的水样本检测数据与城市饮用水供水标准和生活饮用水卫生标准进行对比，发现锅盔山附近水质检测所有指标均优。

表 4 锅盔山周边泉水水质检测数据统计和对比表

检测指标		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	城市饮用水 供水标准	生活饮用水 卫生标准
钒	V (mg/L)	0.014,0	0.018,5	0.015,3	0.014,1	0.022,2	—	—
铬	Cr (mg/L)	0.015,1	0.016,9	0.016,3	0.015,1	0.017,8	0.05	0.05
钴	Co (mg/L)	0.000,12	0.000,12	0.000,23	0.000,10	0.000,19	—	—
镍	Ni (mg/L)	0.001,5	0.001,8	0.001,9	0.001,7	0.002,3	0.02	—
铜	Cu (mg/L)	0.001,7	0.002,3	0.002,2	0.002,0	0.005,9	1	1
锌	Zn (mg/L)	0.002,7	0.007,1	0.004,9	0.016,7	0.030,7	1	1
砷	As (mg/L)	0.002,7	0.002,8	0.003,0	0.002,1	0.003,2	0.01	0.05
锶	Sr (mg/L)	0.079	0.117	0.131	0.088	0.192	—	—
钼	Mo (mg/L)	0.001,4	0.002,0	0.000,6	0.000,3	0.002,1	0.07	—
镉	Cd (mg/L)	0.000,034	0.000,022	0.000,037	0.000,028	0.000,030	0.003	0.01
铅	Pb (mg/L)	0.001,8	0.001,4	0.001,2	0.003,8	0.001,5	0.01	0.05
锂	Li (mg/L)	0.000,065	0.000,068	0.000,064	0.000,063	0.000,070	—	—
硼	B (mg/L)	0.048	0.040	0.043	0.049	0.071	0.5	—
钠	Na (mg/L)	5.153	8.001	9.356	8.315	11.731	200	—
镁	Mg (mg/L)	3.280	3.582	4.909	3.441	5.428	—	—
铝	Al (mg/L)	0.258	0.170	0.247	0.191	0.669	0.2	—
磷	P (mg/L)	0.227	0.171	0.175	0.159	0.152	—	—
钾	K (mg/L)	1.548	1.453	1.868	1.068	1.757	—	—
钙	Ca (mg/L)	11.716	20.934	20.487	14.121	30.724	—	—
锰	Mn (mg/L)	0.004	0.002	0.016	0.003	0.005	0.1	0.1
铁	Fe (mg/L)	0.205	0.089	0.279	0.096	0.392	0.3	0.3
钡	Ba (mg/L)	0.008	0.008	0.020	0.026	0.040	0.7	—
硫酸根	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	27.02	9.36	14.04	28.79	20.19	250	—
碳酸根	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	—	—
氯离子	Cl ⁻ (mg/L)	6.53	5.96	12.21	8.24	9.94	—	—

4 锦绣海棠品种和品质

4.1 锦绣海棠品种的基本特性

锦绣海棠是蔷薇科苹果属苹果种的一个栽培品种。该品种主要分布在中国东北地区，适应寒凉气候。因其果形类似鸡心，当地又称“鸡心果”。锦绣海棠 4 月中旬萌芽，5 月初开花，每花序 5–8 朵花，花蕾粉红色，开放后变为白色，花冠直径 3.2 cm (图 14)；5 月下旬果实膨大，8 月下旬开始着色，9 月中旬果实成熟，果实呈长圆锥形，平均重约 60 g 左右 (图 15)。果实发育期 120 天。栽培 3–4 年见果，7–8 年进入丰产期。一般情况下，3 年生果树高接换头后第 2 年见果，第 3 年株产 10 kg，第 4 年株产 50 kg，第 5 年株产可达 75 kg (图 16)。锦绣海棠果实含糖 17.22%、酸 0.467%，可食率达 98%。其果实浓香适口，香味甚至超过优质大苹果，果汁多，肉脆有香气，果肉黄白色，品质极佳，是老少皆宜的果品。常温可贮 1–2 个月，冷藏 3–4 个月^[9–12]。宝山乡果树种植面积 650 hm²，每 hm² 种植果树 670 株，宝山乡果树种植区种植锦绣海棠果树 43 万余株 (图 17)。域内果树年总产量在 3 万吨左右。



图 14 磐石锦绣海棠花 (宝山)



图 15 磐石锦绣海棠果 (宝山)



图 16 磐石锦绣海棠果树 (宝山)



图 17 磐石锦绣海棠果园 (宝山)

4.2 锦绣海棠根、枝、叶元素检测结果

选择两个锦绣海棠果树样品，对其根、枝、叶进行碳、氮含量检测和碳氮比数据计算，计算结果列于表 5，同时对 23 种元素含量进行检测，检测结果列于表 6²。从表 5 和表 6 的检测结果显示可知，磐石锦绣海棠 (宝山) 无论在碳、氮比及各类元素含量 (包括重金属

² 锦绣海棠根、枝、叶检测由中国科学院东北地理与农业生态研究所分析中心于 2021 年 11 月完成。

含量)说明果树主要营养器官安全,间接证明果品的安全性。

表 5 宝山锦绣海棠果树 C、N 检测数据统计表

	样品部位	N%	C%	C/N
果树 样品 1	树根	1.12	46.03	41.06
	树枝	1.14	45.66	40.08
	树叶	1.55	49.51	32.04
果树 样品 2	树根	0.84	48.68	57.77
	树枝	0.80	47.78	59.93
	树叶	1.83	48.15	26.36

表 6 宝山锦绣海棠果树根、枝、叶 23 种元素检测数据统计表

元素名称	样品 1			样品 2		
	树根	树枝	树叶	树根	树枝	树叶
锂 Li (mg/kg)	1.29	1.07	1.08	1.11	1.07	1.00
硼 B (mg/kg)	79.27	145.29	580.82	684.48	843.61	371.46
钠 Na (mg/kg)	1,454.68	618.55	579.05	684.71	596.53	537.63
镁 Mg (mg/kg)	2,338.82	2,400.36	5,061.59	1,979.77	2,194.39	3,833.93
铝 Al (mg/kg)	46,331.98	32,029.73	32,255.52	29,968.64	32,664.29	35,741.56
磷 P (mg/kg)	1,119.29	1,100.39	1,025.92	981.68	918.80	1,398.11
钾 K (mg/kg)	4,498.15	4,468.05	12,993.82	4,572.97	4,219.49	13,063.18
钙 Ca (mg/kg)	13,417.19	22,877.59	21,670.69	10,308.81	20,750.03	27,514.59
钪 Sc (mg/kg)	0.60	0.18	0.47	0.20	0.22	0.55
钛 Ti (mg/kg)	163.83	57.27	59.28	53.86	53.91	59.95
锰 Mn (mg/kg)	300.32	182.41	289.13	150.16	174.95	231.07
铁 Fe (mg/kg)	4,944.92	2,217.67	1,827.70	2,004.50	2,102.24	2,167.80
钡 Ba (mg/kg)	103.52	112.81	109.76	68.89	95.76	118.11
镧 La (mg/kg)	14.96	9.86	8.30	9.65	8.85	9.31
钒 V (mg/kg)	9.46	6.04	4.15	5.15	4.86	3.66
钴 Co (mg/kg)	1.48	0.59	0.36	0.44	0.38	0.28
镍 Ni (mg/kg)	5.49	4.52	2.48	2.62	3.00	3.57
铜 Cu (mg/kg)	4.36	5.67	5.23	3.59	5.54	4.99
锌 Zn (mg/kg)	30.81	55.06	16.59	11.03	34.48	15.53
锶 Sr (mg/kg)	169.05	220.96	192.94	116.58	181.49	216.29
镉 Cd (mg/kg)	0.091	0.066	0.043	0.053	0.094	0.036
铅 Pb (mg/kg)	4.26	2.53	2.66	2.38	2.79	2.74
汞 Hg (mg/kg)	0.014	0.018	0.021	0.011	0.012	0.021

5 社会经济与经营管理

5.1 近 20 年常住人口明显减少

宝山乡辖区内幅员面积 242.09 km²,有 14 个行政村,72 个自然屯,102 个村民小组。根据宝山乡第五至第七次人口普查数据,近二十年来,宝山乡无论在常住户籍数量和常住人口数量都在下降。常住户籍数量从 2000 年 7,505 户减少到 5,519 户,减少了 26%;常住人口从 2000 年的 28,506 人减少到 13,669 人,减少了 52%(图 18)。

另外一个现象是户籍户数和户籍人口数远远大于常住户数和常住人口数。2020 年,常住户数仅为户籍户数的 62.56%,常住人口不及户籍人口的一半,仅为 49.34%。

宝山乡近 20 年来常住人口逐年减少在各村是一个普遍现象。以 2021 年统计数据为例,

从表 7 和图 19、20 可以看出，在宝山乡 14 个村中，常住人口、常住户全部少于户籍人口和户籍户。在常住户数量中，全乡平均 63.09%，最高比例仅达户籍户数的 83.5%（车家村），最低至 59.66%（太平村）。在常住人口数量中，最高比例的村也只有 59.83%（宝山村），最低仅为 36.98%（北河村），全乡 2021 年常住人口不足户籍人口的一半，仅为 49.33%。

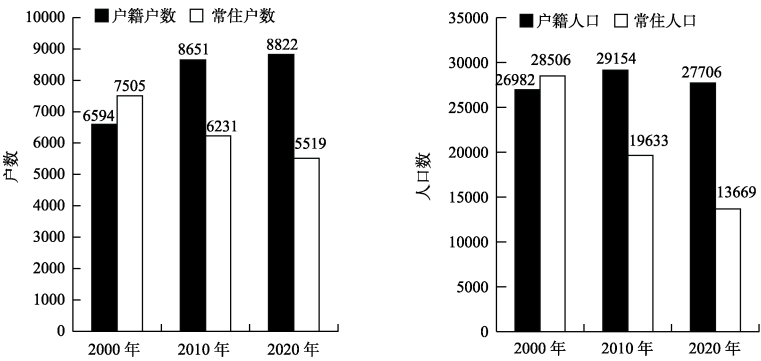


图 18 宝山乡户籍和人口二十年变化图（数据来源：宝山乡第五、六、七次人口普查）

表 7 宝山乡各村户数、人口数统计表（截至 2021 年 12 月 18 日）

村名	户籍户数	常住户数	常住占户籍户数百分比 (%)	户籍人口	常住人口	常住占户籍人口百分比 (%)	出生人口	死亡人口	出生与死亡人口比
宝山村	762	516	67.71	2,096	1,254	59.83	8	10	1 : 1.25
安乐村	526	311	59.13	1,527	791	51.81	6	5	1 : 0.83
北河村	676	289	42.75	2,012	744	36.98	6	11	1 : 1.83
车家村	303	253	83.5	1,022	567	55.48	4	7	1 : 1.75
西大沟村	906	607	67	2,972	1,538	51.75	6	21	1 : 3.5
西瓜顶子村	680	410	60.29	2,185	1,067	48.83	6	13	1 : 2.17
横河村	361	228	63.16	1,243	567	45.62	4	11	1 : 2.75
靠山村	606	370	61.06	1,620	837	51.67	2	7	1 : 3.5
长兴村	773	493	63.78	2,516	1,093	43.44	6	9	1 : 1.5
亮子河村	363	222	61.16	1,153	513	44.49	2	3	1 : 1.5
太平村	937	559	59.66	2,820	1,427	50.6	6	9	1 : 1.5
锅盔村	869	571	65.71	2,859	1,438	50.3	10	10	1 : 1
北锅盔村	236	166	70.34	790	423	53.54	5	5	1 : 1
占多村	832	522	62.74	2,816	1,371	48.69	6	6	1 : 1
合计	8,830	5,571	63.09	27,631	13,630	49.33	77	127	1 : 1.65

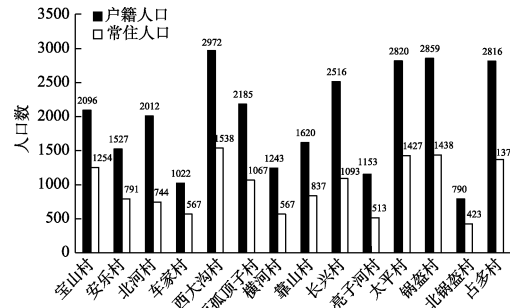


图 19 宝山乡 2021 年常住人口与户籍人口统计对比图

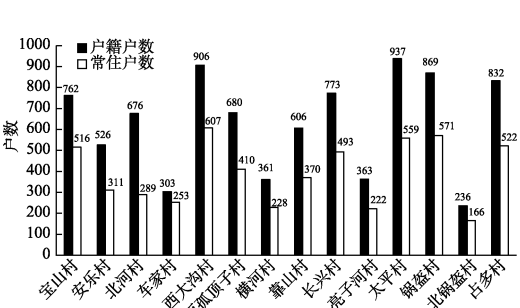


图 20 宝山乡 2021 年常住户与户籍户统计对比图

宝山乡的人口出生与人口死亡的比例也相当突出。2021 年人口出生为 77 人，同期人口死亡 127 人，出生与死亡人口比例为 1 : 1.65。(图 21)。

宝山乡常住人口人均土地面积从 2000 年的 12.74 亩，增至 2021 年的 26.64 亩(图 22)。从 2021 年情况看，宝山乡非常住户数占户籍住户比例达 36.91% (3,259 户)，而非常住人口比例高达 50.67% (14,001 人)(表 7)，如不采取有力措施，这一问题可能继续恶化。

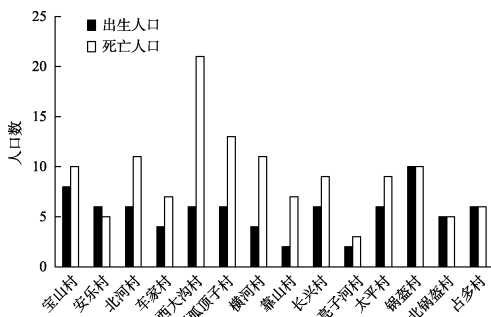


图 21 宝山乡 2021 年出生与死亡人口统计对比图

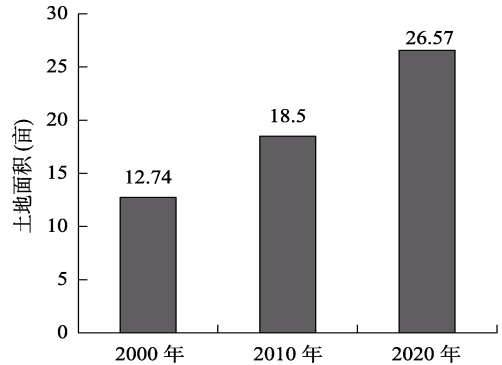


图 22 宝山乡常住人口人均土地面积变化图

5.2 经济总量

据宝山乡不完全统计，2020 年生产总值为 9,700 万元。按照常住人口计算，人均产值 7,096 元。生产总值贡献主要来自于米、禽、水、食品等企业。由于锦绣海棠产品市场化程度不高，锦绣海棠对宝山乡生产总值的贡献率目前还缺少统计数据。

5.3 产品采摘、存储、运输基础设施有待加强和完善

磐石锦绣海棠鲜果季节采摘时效性强，果等级分选、保藏对基础设施的要求比较高。目前宝山的基础设施还不能满足需要，很多鲜果由于保藏不当等原因没能进入市场。加强锦绣海棠基础设施建设将成为本案例未来几年重要的任务之一。

5.4 标准、规范与市场营销管理

本案例在产品栽种、管理、果品等级划分、经营管理、鲜果冷藏以及环境保护与可持续发展品牌建设标准和规范已经纳入区域发展规划中。规范化、标准化管理已经成为磐石市和宝山乡乡村振兴重要任务。

在产品市场营销方面，磐石锦绣海棠产品由吉林省磐宝农产品有限公司、宝山乡北锅盔村鑫宇果树种植专业合作社经营管理。磐石锦绣海棠生境的保护采用村集体注册企业与宝山乡北锅盔村鑫宇果树种植专业合作社共同管理，统一种植标准、统一管理和经营是宝山乡政府品牌的监管和服务的重要内容。

5.5 文化历史传统与磐石市果品现代农业产业园

宝山锅盔山地区是磐石锦绣海棠核心分布区，远看三个金锅又像三个盔，故名为锅盔山。锅盔村因临近锅盔山而名，东坡巨石形如磨盘，又称为磨盘山。清光绪初年垦殖，八年(1882 年)设磨盘山分防巡检，后将磨盘改名为磐石。锅盔山果树种植起步于 1960 年前后，1992 年成为北锅盔果树专业村。2010 年在中国百村调查中被誉为“关东红果第一

村”^[13]。2021年,磐石市农业农村局批准在宝山建立磐石市果品现代农业产业园。该产业园以果树种植、存储、加工、营销为主,将带动农户1,280户,相当于宝山乡2021年常住户数的22.98%。

6 结论与讨论

磐石锦绣海棠低山丘陵案例区是以宝山乡为核心的长白山脉向松嫩平原过渡的低山丘陵地带。由于案例区优越的自然条件,特别是其清洁水源、土壤和地形地貌特点,养育具有磐石优质地理特色、高质量的锦绣海棠产品。本案例产品的高质量发展,可创造就业机会,加强优质产品的品牌效益和信誉保障,从而促进区域经济发展,可促进人口回流和乡村振兴。

作者分工:陈圣波、叶应辉对数据集的开发做了总体设计,撰写了数据论文初稿;刘闯、付晶莹对数据集的开发和数据论文初稿提出修改意见;叶应辉采集了土壤、水体、果树等样品并进行测试;姚丽萍、吴连国、乔云波、陈存华、祝晓光提供并处理了关键的实时监测数据;姚丽萍提供了宝山乡社会经济发展及人口统计数据;张茂君、栾仁生、齐兆明采集并提供了果树种植管理等关键数据,刘闯完成了论文的终稿。

致谢:诚挚感谢中国科学院傅伯杰院士,联合国粮农组织原副总干事、欧亚科学院何昌垂院士、中国科学院地理科学与资源研究所对外合作处王振波处长、张明副处长、王正兴副研究员、石瑞香副编审在本案例给予的指导!感谢中共磐石市委于技群书记、磐石市人民政府王萍萍市长、威武副市长、磐石市农业农村局王政文局长等领导的支持!

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] 磐石市地方志编撰委员会. 磐石市志(1991–2003)[M]. 长春:吉林文史出版社,2006.
- [2] 中国科学院.《东北黑土地白皮书(2020)》[R]. 2021.
- [3] 李澍田. 中国东北通史[M]. 长春:吉林文史出版社,1991.
- [4] 磐石县志编纂委员会. 磐石县志[M]. 长春:吉林人民出版社,1999.
- [5] 庞旭龙,李博宇. 2017年磐石市气候特征综合分析[J]. 现代农业科技,2018(22): 223–226.
- [6] 张经涇. 中小流域水资源配置研究[D]. 北京:中国水利水电科学研究院,2018.
- [7] 陈圣波,叶应辉,付晶莹等. 磐石锦绣海棠宝山低山丘陵生态地理环境保护和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,2021. <https://doi.org/10.3974/geodb.2021.12.41.V1>. <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.11.2021.12.41.V1>.
- [8] 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).
- [9] 彭海宽,薛海峰,池东. 苹果新品种“鸡心果”及其栽培技术[J]. 现代农业,2017(10): 10.
- [10] 优质抗寒小苹果——鸡心果[J]. 内蒙古林业,2012(1).
- [11] 曲成刚. 锦绣海棠生物学特性及栽培技术[J]. 农业开发与装备,2020(4): 197–200.
- [12] 王宝侠,董志源,张秀君等. 优质小苹果——“塞外红”的选育[J]. 果树学报,2014(31): 739–741.
- [13] 沈强. 关东红果第一村[M]. 北京:社会科学文献出版社,2010.