

# 日照绿茶与地质背景相关性浅析\*

戴炳仁<sup>1</sup>,王 申<sup>1</sup>,袁洪刚<sup>2</sup>,刘俊玉<sup>1</sup>,高会卿<sup>1</sup>

(1. 山东省第八地质矿产勘查院,山东 日照 276826;2. 日照市茶叶试验研究站,山东 日照 276820)

**摘要:**日照绿茶是发展较晚的优质绿茶,以其汤色明亮、叶底嫩绿、滋味鲜醇清香而闻名,但其内在品质、潜在价值、发展空间尚为未知。该文通过对日照市独特的地理位置、地形地貌、气候、基岩、土壤、水文等地质背景进行相关参数的研究对比,揭示了优质茶园与地质背景的相关性。绿茶中丰富的微量元素,特别是特色有益元素“Se”的含量较高,为日照茶品牌的创新开发拓宽了视野。

**关键词:**绿茶;茶叶品质;地质背景;中酸性岩;棕壤性土;山东日照

中图分类号:S571.1;S153.6<sup>+</sup>1 文献标识码:A

## 1 日照茶业发展概况及品质特征

### 1.1 日照茶业发展概况

日照市位于山东省东南部,东濒黄海,地貌为低山丘陵区,气候属海洋性气候影响的暖湿润季风区大陆性气候,其特点为冬无严寒,春季回暖慢,夏无酷暑,炎热期短,秋季寡照,全年光照充足,热量丰富。日照茶园主要分布于市东南部的东港区,莒县夏庄镇,五莲县潮河镇、叩官镇等地区。

1966年,“南茶北引”在日照市获得成功并逐渐得到推广。特别是近年来,日照市政府又把茶业作为特色主导产业进行重点培植,以适应国际市场需

求,发展无公害茶园。目前,效益逐步提高,声誉逐步扩大,市场日显拓宽。已发展无公害优质茶园3000余公顷,年产优质茶600000kg,“浮来春”、“日照茗绿”、“莲山翠芽”、“云翠绿茶”等20多种品牌获国家名茶奖。日照茶品牌逐渐成为山东茶的代名词。

### 1.2 日照绿茶品质特征

由于地处沿海,春季回暖慢,生长期长,日照优质绿茶具有干茶色泽翠绿油润,汤色黄绿明亮,滋味鲜醇、清香诱人,叶底嫩绿鲜活、芽叶肥厚、耐冲泡等独特的优质绿茶品质和特点。理化指标见表1。

表1 日照茶品质检测结果对比

理化检验		项目	氨基酸	茶多酚	水浸出物	茶多酚/水浸出物		结果
		日照茶样(%)	3.93	22.6	41.1	55		一级
南方茶样(%)	2.4	20.7	35.3	58				
日照茶样	卫生检验	项目	六六六	滴滴涕	铜	铅	砷	结果
		含量 mg/kg	0.00	0.00	15.0	0.20	0.00	合格
		指标 mg/kg	0.20	0.20	60	2	0.50	

注:日照茶样为“浮来春”、“碧芽”和“雀舌”3个品牌,检测单位为农业部茶叶质量监督检验测试中心;南方茶样为安徽屯溪绿茶、湖南湘潭绿茶和江西婺源绿茶3个品牌,检测单位为湖南茶叶研究所。

由表1可知,日照绿茶氨基酸含量高,是南方茶样的1.6倍,营养丰富;茶多酚与水浸出物比值在

\*收稿日期:2002-10-14;修订日期:2003-06-10;编辑:张天祯

作者简介:戴炳仁(1957-),男,山东安丘人,高级工程师,从事矿产勘查、农业地质调查工作。

40%~60%之间,为绿茶品质最佳比例<sup>[1]</sup>,能使茶汤清香甘醇,耐冲泡;卫生指标均低于国标要求。通过16件日照茶样与10件南方茶样无机元素含量统计对比发现(表2),日照茶有益矿物质极为丰富,特别是K、Mg、Mn、Fe元素含量高,对高血压、糖尿病、癌症具有良好的抑制作用。特色有益元素Se的含量

高出鄂西富硒茶6倍多<sup>[2]</sup>,医学表明,缺硒与贫血、冠心病、克山病等23种疾病直接相关,被尊为“生命的奇效元素”。反之,有害元素如Pb含量很低。总之,日照茶理化营养成分含量高,有益矿物质丰富,卫生指标合格,是一种理想的健康饮料。

表2 日照茶样元素含量与南方茶样<sup>[3]</sup>元素含量对比

元素	K ( $10^{-2}$ )	Ca ( $10^{-2}$ )	Mg ( $10^{-2}$ )	Fe ( $10^{-2}$ )	Mn ( $10^{-2}$ )	B ( $10^{-6}$ )	Cu ( $10^{-6}$ )	Zn ( $10^{-6}$ )	Mo ( $10^{-6}$ )	Cr ( $10^{-6}$ )	Pb ( $10^{-6}$ )	Se ( $10^{-6}$ )
日照茶样	2.30	0.25	0.26	0.47	8.20	14.7	16.0	31.0	0.10	1.00	1.45	42.84
南方茶样	1.90	0.20	0.15	0.03	0.05	17.3	16.3	40.7	0.28	0.39	3.80	6.42

注:南方茶供试茶样为庐山云雾、江西狗牯脑、江西白眉、婺源绿茶、浙江龙井、福建乌龙、信阳毛尖、英德红茶、江西红茶、江西花茶。

## 2 地质背景与茶树生长及茶叶品质相关性

### 2.1 地形地貌气候特征

日照属低山丘陵区,茶区海拔200~500m,濒海傍山。年降水量901mm,高于全省715mm的平均值,加之海洋性气候影响,云雾弥漫,有利于形成腐植质丰富、砂粘比合理、保肥保水能力强,适应茶树生长透气性好的棕壤、棕壤性土壤。

日照是我国最北茶区的集中种植区,平均气温较低,茶多酚化合物积累和合成较少,氨基酸氮化合物合成较多,适合名优绿茶的生长。

日照市平均气温12.6℃,日照时数2438h,低于全省平均(2300~2900h)时数。光照强度低<sup>[4]</sup>,春季回暖慢,漫射光多,有利于茶树对营养物质的吸收均衡和叶绿素及其芳香物质的形成。春季昼夜温差大,晓岚滋润,有利于含氮化合物的合成积累。夏无酷暑,日照短,可抑制茶多酚的生成,从而除去茶汤中的苦涩味,增加口感舒适度。

上述特点表明,日照的地理位置、地形地貌、气候特征对生产优质绿茶具备了得天独厚的条件。

### 2.2 基岩、土壤、地球化学特征

日照市茶树种植区基岩为酸性侵入岩,主要有古元古代吕梁期傲徕山超单元的黑云二长花岗岩;新元古代晋宁期荣成超单元的片麻状二长花岗岩和震旦期玲珑超单元的二长花岗岩;中生代燕山晚期伟德山超单元的二长花岗岩,基岩含有黑云变粒岩、磁铁石英岩等早期变质岩捕虏体,矿物质丰富。受后期岩浆热液构造影响,普遍遭受了绿片岩

相变质作用,造岩矿物颗粒大,变质变形强,片麻理和糜棱面理构造发育,因此,矿物质易于分解,基岩风化强烈,由此类基岩形成的棕壤性土、棕壤、白浆化棕壤,为生产优质绿茶奠定了基础(图1)。在其他类型土壤中曾进行过种植,但因生长不良或品质低劣而放弃。

经对日照市茶树种植区土壤及其母岩(中酸性岩类)中元素含量的测定可知(表3),主要营养元素N、K含量均高于世界均值,有益元素Mg、Fe、Mn、Mo、Zn含量亦高于世界均值。有害元素Cr、Pb、Hg的含量在基岩中低于世界均值。特色有益元素Se高出土壤均值10多倍,为研究开发日照特色茶奠定了基础。

### 2.3 土壤中主要元素有效态特征

日照茶种植区土壤中元素有效态含量除Cu外,均高于全省均值,有机质达省内三级标准。表明土壤营养成分丰富,可吸收元素含量高(表4)。

理论实践表明,优质高产地块的有机质含量应大于1.0%;有效氮含量在 $100 \times 10^{-6} \sim 130 \times 10^{-6}$ 时,产量及氨基酸含量增加较快, $> 130 \times 10^{-6}$ 时,趋于饱和;有效磷含量 $> 24 \times 10^{-6}$ 、有效钾含量 $> 80 \times 10^{-6} \sim 120 \times 10^{-6}$ 时能促进茶树生长。由表4可见,日照茶树种植区有机质含量和主要营养元素均能满足茶树优质高产的生长条件。需要注意的是,N、P、K为高耗元素,应注意适时适量增施。

引自《临沂地区茶园土壤调查报告》原临沂地区行署林业局。

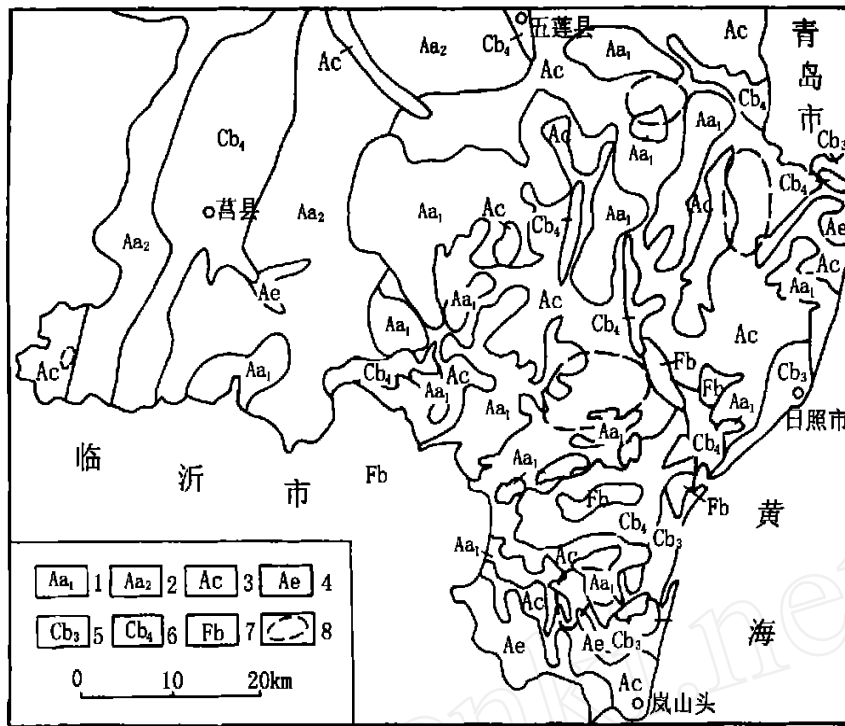


图1 日照市茶树种植区土壤类型略图

1—棕壤性土(母岩为二长花岗岩);2—棕壤性土(母岩为砂岩页岩及火山岩);3—棕壤及白浆化棕壤(母岩为二长花岗岩);4—潮棕壤;5—滨海潮土;6—河潮土;7—幼年水稻土;8—茶树种植范围

表3 日照茶树种植区基岩、土壤元素含量与世界均值对比<sup>[5]</sup>

元素	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Cr	Pb	Se	统计件数
	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-2</sup> )	(10 <sup>-2</sup> )	(10 <sup>-2</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-2</sup> )	(10 <sup>-3</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	(10 <sup>-6</sup> )	
基岩	172	425	3.61	0.91	0.87	86.4	3.33	0.69	5.68	14.6	39	0.70	16.3	18.5	0.069	84
世界酸性岩均值	20	600	3.34	1.58	0.56	400	2.70	0.60	15	20	60	1.0	25	20	0.05	—
土壤	827	546	2.77	0.83	0.61	194	3.11	0.71	31.2	28.5	61	0.74	105.6	25.7	0.16	104
世界土壤均值	800	800	1.36	1.90	0.63	850	3.80	0.85	10	20	50	2.0	200	10	0.01	

表4 日照茶树种植区土壤中元素有效态含量

元素	有机质 (%)	N (10 <sup>-6</sup> )	P (10 <sup>-6</sup> )	K (10 <sup>-6</sup> )	Ca (10 <sup>-6</sup> )	Mg (10 <sup>-6</sup> )	S (10 <sup>-6</sup> )	Fe (10 <sup>-6</sup> )	Mn (10 <sup>-6</sup> )	B (10 <sup>-6</sup> )	Cu (10 <sup>-6</sup> )
日照	1.13	102	38	109	174	17.0	243	36.1	15.0	0.35	0.55
全省 <sup>[4]</sup>	0.94	43.9	16.8	94.0	—	—	—	16.26	14.9	0.33	1.54
茶树种植临界值	>0.80	>70	>10	>75	<300	>10	>80	>4.5	>20	>0.25	<1.00

其他矿物元素 Mg, Fe, Mn 对叶绿素合成、光合作用及氮、磷代谢影响较大; S 可参与蛋白质合成; B 是促进果胶形成、糖类转化、细胞分裂、花粉受精等

不可缺少的矿质成分<sup>[6]</sup>。表4可见,有效矿物质元素含量除 Mn 略低外,其余均高于茶树种植临界值,而 Ca、Cu 等不利于茶树生长的元素含量低于抑制茶

树生长临界值。上述结果表明,日照茶优质高产与这些元素含量有直接关系。

#### 2.4 水文地质特征

水文地质对茶树的影响包括可供使用的水资源量和水质量两部分。日照种茶区属山东省降雨量较大、地下水较丰富的地区,因此,水资源较充足。茶园主要分布在坡麓地带,水交替条件良好,从茶树种植区所取水样分析结果可知(表5),地下水中富含多种营养元素和微量元素,如  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cu^+$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$  等;而有害元素 As, Hg, Ca,  $Pb^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$  等含量均很低。地下水矿化度较低,大多在 0.2 ~ 0.7 g/L 之间,其化学类型为  $HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca$ ,  $HCO_3^- \cdot Ca$

或  $HCO_3^- \cdot Ca \cdot Na$  型水。依据《国家地下水质量标准》(GB/T14848 - 96)进行水质评价,均达到良好级饮用水标准。为优质绿茶的生长提供了良好的水利资源。

### 3 结论

(1) 对于茶树这种经济树种来说,日照属高纬度地区,但由于受海洋性气候影响,降雨、光照等气候条件对茶树种植较内地优越,由中酸性侵入岩所衍生的偏酸性土壤和山前缓坡、谷地等微域地貌亦有利于茶树生长和良好品质的形成。

表5 日照市茶树种植区地下水化学成分(mg/L)

取样地点	阳离子			阴离子			微量元素			
	$K^+ + Na^+$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	$HCO_3^-$	$NO_3^-$	As	Hg	Cd
河山	24.71	40.98	13.26	45.54	51.07	94.20	26.37	<0.001	<0.0001	<0.001
汾水	80.79	52.63	31.43	133.58	61.76	167.46	5.51	<0.001	<0.0001	<0.001
叩官	95.58	86.05	34.24	117.01	98.65	197.85	10.81	<0.001	<0.0001	<0.001
巨峰	45.32	61.01	21.32	90.03	29.28	130.83	5.89	<0.001	<0.0001	<0.001
取样地点	微量元素						pH 值	矿化度	水化学类型	
	$Cr^{6+}$	$Cu^{2+}$	$Pb^{2+}$	$Zn^{2+}$	$Mn^{2+}$	$Fe^{3+}$				
河山	<0.005	<0.005	<0.01	0.02	0.01	0.03	7.00	316.39	$HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca$	
汾水	<0.005	<0.005	0.01	0.02	0.01	0.00	6.80	607.39	$HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca$	
叩官	<0.005	<0.005	0.01	0.06	0.00	0.00	6.80	766.26	$HCO_3^- \cdot Ca$	
巨峰	<0.005	<0.005	0.01	0.00	0.00	0.01	7.00	483.97	$HCO_3^- \cdot Ca \cdot Na$	

(2) 中酸性岩类中有益元素 Mg, Fe, Mn, Mo, Zn, Se 等含量较高,直接影响了土壤中元素含量。土壤中主要元素和微量元素有效态含量均能满足茶树优质高产参数的要求,为茶树生长和良好品质的形成提供了必要的物质基础。

(3) 绿茶中营养成分氨基酸含量高,微量元素含量丰富,特别是特色有益元素“Se”的含量均高于其他地区数倍,为日照茶品牌及医学方面“保健茶”的研究开发拓宽了视野,应引起高度重视。

(4) 日照为新兴的海滨城市,环境优美,污染程度低,市委、市政府已确定把日照市建设成为现代化生态城市,省规划为半岛城市群,为日照绿茶发展带来了机遇。未来日照农业将以优质、绿色为发展方向,日照茶业在地理环境、地质背景、经济环境等方

面已具备了良好的条件,且尚未开发的适宜地域颇广,茶业作为特色的优势产业将会有广阔的发展前景。

#### 参考文献:

- [1] 杨亚军. 品种间茶多酚含量差异及其与茶叶品质关系的探讨[J]. 中国茶叶, 1989(5): 8.
- [2] 毛麒麟. 半金属元素——硒[J]. 地球, 2001(5): 13.
- [3] 彭珊珊, 石燕, 邱斌, 等. 茶叶中无机元素的含量及泡茶方式对其浸出的影响[J]. 中国茶叶, 1991(2): 30.
- [4] 山东省土壤肥料工作站. 山东土壤[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.
- [5] 陶正章. 地球化学找矿[M]. 北京: 地质出版社, 1981.
- [6] 浙江农业大学主编. 茶业栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1987.

(下转第 37 页)

形成,因采矿活动已基本停止,其防治措施应以土地综合开发治理为主。一般防治区内目前尚未发生地质灾害,主要以监测为主。

- [1] 万继涛,杨蕊英. 枣庄南部岩溶塌陷风险预测及评估[J]. 山东地质,1999,15(1):34-35.  
[2] 吴爱民,文唐章,万继涛,王义生. 区域地下水与开发规划研究[M]. 北京:地震出版社,2000. 37-38,123.

## 参考文献:

# Survey and Prevention of Geological Hazards in Middle District of Zaozhuang City

WAN Ji - tao<sup>1</sup>, YANG Rui - ying<sup>1</sup>, LI Gong - yan<sup>1</sup>, LI Yuan - zhong<sup>1</sup>, Qiu Heng - bin<sup>2</sup>

(1. Zaozhuang Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Zaozhuang 277102, China; 2. Heze Construction Exploration Company, Shandong Heze 274000, China)

**Abstract**: Major hazards in middle district of Zaozhuang city are karst collapse, slope out collapse and break down. Using disturbing ratio method and according to easy - happening degree, geological hazards easy - happening areas can be divided into high easy - happening area, medium easy - happening area, low easy - happening area and not happening area. According to scale, damage and potential dangerous degree, geological hazard spots can be divided into high dangerous degree, medium dangerous degree and low dangerous degree. On evaluation basis, major prevention area, second - emphasis prevention area, and general prevention area are classified. Combining reasonable exploration and utilization of underground water with engineering management, karst collapse is prevented; hill break down should be avoided majorly; and slope out collapse should be utilized and managed comprehensively.

**Key words**: Geological hazard; survey; prevention; Zaozhuang city

(上接第 32 页)

# Study on Relation between Green Tea and Its Geological Background in Rizhao City

DAI Bing - ren<sup>1</sup>, WANG Shen<sup>1</sup>, YUAN Hong - gang<sup>2</sup>, LIU Jun - yu<sup>1</sup>, GAO Hui - qing<sup>1</sup>

(1. No. 8 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Rizhao 276826, China; 2. Experiment Institute of Tea in Rizhao, Shandong Rizhao 276820, China)

**Abstract**: Green tea produced in Rizhao city is a good tea with high quality. Green tea contains rich microelements, especially contains high contents of special and useful element "Se". Through study and contrast on related parameters of special location, surface, climate, basic rocks, soil and hydrogeography, relation between good tea and geological background is discussed in this paper.

**Key words**: Green tea produced in Rizhao; tea quality; geological background; medium - basic rocks; browning soil; Rizhao in Shandong province