

浦吉存,黄中艳,高敏. 云南气候特征与主要经济作物种植适宜性的关系[J]. 气象研究与应用,2021,42(1):53-57.

Pu Jicun,Huang Zhongyan,Gao Min. Relationship between climatic characteristics and planting suitability of main cash crops in Yunnan[J]. Journal of Meteorological Research and Application,2021,42(1):53-57.

# 云南气候特征与主要经济作物种植适宜性的关系

浦吉存<sup>1</sup>, 黄中艳<sup>2</sup>, 高 敏<sup>3\*</sup>

(1.曲靖市气象局, 云南 曲靖 655000; 2.云南省气象学会, 昆明 650034;

3.普洱市气象局, 云南 普洱 665000)

**摘要:** 基于云南省、贵州省和广西壮族自治区共 163 个站点气候资料和主要经济作物产地分布数据,应用作物生态学和农业气象学原理,分析云南气候特征与经济作物种植的气候适宜性关系。结果表明,受季风气候、高原山地气候、低纬气候的影响,云南干湿季节分明、夏季气温偏低、春秋季长、气温日较差大、干季日照较多,具有气候区域性和层次性差异特点,由此云南各气候带的经济作物种植适宜性也不同,其中,低纬高原气候最适宜云南烤烟和滇中花卉产业发展,低纬高原南亚热带季风气候区的滇西南适宜种植喜湿润、要求强光少的南亚热带深根类作物,高原山地气候叠加季风气候带则适宜发展多种(类)经济作物,然而高原气候和季风气候也给云南经济作物种植带来夏秋光热欠足、冬春干旱和短时段低温冷害的不利影响。

**关键词:** 气候多样性;气候带;经济作物;气候适宜性

中图分类号: P46

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2021.1.09

OSID:



## 引言

云南地处低纬高原,全省地势自西北向东南呈阶梯状逐级下降,平均坡降从北到南每 1000m 海拔高度下降 6m;云南有六大水系(西北—东南向或南北向为主)大小河流 600 多条,有海拔高差数百至千米以上的高山峡谷,和山地、高原、丘陵、盆地(坝子)、河谷冲积平原等地貌类型;山地面积约占 84%,高原面积约占 10%。地理区位、大气环流和复杂的地理环境共同造就了云南气候的重要特征<sup>[1]</sup>。在这样的气候环境下,云南盛产烤烟、茶叶、咖啡等大宗农产品。然而,各种作物的生长发育都要求一定的自然气候条件<sup>[2]</sup>,多数情况下作物的生长、发育、产量和品质主要由气象条件决定<sup>[2-3]</sup>,不同植作对气象条件的要求都有明显差别<sup>[2-3]</sup>。由于云南地理气候的复杂性和农业的多样性,人们至今对云南气候与农业种植的内在关系的认识仍然是不够的。本文从

多维角度探讨云南气候对经济作物种植适宜性的影响,总结提炼云南气候特征与经济作物种植的气候适宜性关系,为充分合理利用气候资源、科学发展农业经济和做好气象服务提供科学依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 资料和相关说明

(1) 云南 120 个站点 1981—2010 年平均气温、降水量、日照时数、相对湿度等要素的气候资料;(2) 云南相邻 2 省区 1981—2010 年气温、降水量、日照月平均资料,含贵州 19 站、广西 24 站;(3)取自云南省和全国统计年鉴的云南 7 种(类)经济作物产地分布和产量数据。

文中滇中指昆明、玉溪、楚雄 3 州市,红河州中北部 5 县、大理州东南部 4 县、曲靖市西南部 2 县;滇中及以北地区指昆明、曲靖、楚雄、大理、丽江、怒江和昭通 7 州(市),红河州北部 2 县,和玉溪市北

收稿日期: 2020-08-20

基金项目: 国家自然科学基金(41665004)、中国烟草总公司云南省公司 2020 年科技项目(重点专项 2020530000241023)

作者简介: 浦吉存(1963—),女,云南宣威人,本科,高级工程师,主要从事农业气象分析和 Service。E-mail: 624794575@qq.com

通讯作者: 高敏(1969—),女,云南思茅人,学士,高级工程师,主要从事高原特色农业气象分析和 Service。E-mail: 909701013@qq.com

部;滇西南包括普洱、临沧、西双版纳、德宏 4 州(市)和保山市南部;云南热区为年稳定 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $5500^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 以上区域,分布于滇西南、滇东南(红河和文山州)及其他低热河谷区(海拔约 500~1400m)。

## 1.2 方法

应用作物生态学理论和农业气象学原理,分析云南气候特征与多种(类)经济作物种植气候适宜性的关系。

## 2 云南气候基本特征

前人研究认为,云南气候的基本特征来自季风气候、高原气候、低纬气候和山地气候的影响<sup>[1,4]</sup>。结合对比分析云南、贵州和广西三省(区)气候要素(站点平均)逐月变化,简述云南气候基本特征如下。

(1)季风气候特征。贵州、广西是雨、热、光同季,而云南雨、热同季,5—10 月气温较高,雨水较多,降水量约占全年 85%<sup>[4]</sup>;冬春干季(11 月至次年 4 月)多日照,故云南季风气候表现为干湿季节特别分明<sup>[1,4]</sup>。

(2)高原气候特征。表现为夏季气温偏低、气温日较差较大<sup>[1,4]</sup>。云南夏季平均气温分别比广西、贵州低  $6.3^{\circ}\text{C}$ 、 $2.1^{\circ}\text{C}$ ,且最热月平均气温仅  $21.4^{\circ}\text{C}$ 。

(3)低纬气候特征。表现为冬季气温较高,太阳辐射较强。云南冬季平均气温比贵州(站点平均海拔偏低 515m)高  $3.5^{\circ}\text{C}$ ,比广西(站点平均海拔偏低 1320m)低  $3.6^{\circ}\text{C}$ 。

(4)山地气候特征。云南山地气候表现为气候的立体性、层次性和区域(地域)性。云南有 7 个气候带(图 1),每个地级州(市)都有 3 个以上的气候带;同时,滇中及以北、以东大部降水明显较少、日照较多。



图 1 云南省气候带分布图

## 3 云南省主要经济作物对气象条件的要求

云南省主要经济作物分布的气候带为:苹果(温带)、葡萄(南温带和北亚热带)、月季(北亚热带和南温带,花卉代表)、烤烟(温带和亚热带)、大叶种茶(南亚热带)、咖啡(热带和南亚热带)、甘蔗(热带和亚热带)。这些经济作物的生物学特性及其丰产(或高品质)要求的气象条件都明显不同(见表 1)。

## 4 云南气候特征与经济作物种植的关系

### 4.1 滇中地区低纬高原气候对其主要经济作物种植适宜性的影响

滇中低纬高原气候具有夏季气温偏低、春秋季节长,昼夜温差较大<sup>[1,4]</sup>,太阳辐射较强<sup>[4]</sup>的特点。根据烤烟对气象条件的要求(表 1),全省海拔 1 000~1 950m 地区热量条件都适宜烤烟种植;烤烟旺长至烟叶成熟期(夏季)滇中及以南大部海拔 1 000~1 700m 地区气温最适宜烤烟生长,滇中及以北海拔 1 700~1 950m 地区气温适宜等级为中等至中上;但烟叶成熟期(7—8 月)光照达到中上适宜等级的区域只出现在滇中及以北大部<sup>[5]</sup>。旺长和烟叶成熟期(6—8 月)滇西南大部、滇东南边缘区多雨少日照不利于出产好烟叶<sup>[5]</sup>。显然,滇中海拔 1 000~1 950m 地区为云南烤烟气候最适宜或适宜区。同时,低纬高原气候是云南烟叶含糖量较高和独特“清香型”品质风格的主要成因<sup>[5]</sup>。总体上,云南气候适种烤烟区域面积大(国内最大烟区),2018 年云南烤烟产量占全国总产的 36.8%,其中滇中地区占全省总产约 3/4。

滇中大部(海拔 1 600~2 000m)低纬高原气候夏季气温偏低和日照偏少,可致花卉生长发育较慢,并延长花卉的生长季和花期;冬季温暖和日照多,有利于部分品种开花,也利于通过塑料大棚等设施四季栽培多种(类)的花卉,且气温日较差大,增加花卉的光合积累、促进生长<sup>[3]</sup>。冬暖、春季气温高于秋季<sup>[4]</sup>,则花卉很少受低温冷害。因此,滇中大部地区全年适宜种植多种(类)花卉。据统计,2018 年滇中核心区 4 州(市)鲜切花产量占云南省总产 90.8%,其中昆明呈贡的产地型花卉市场连续多年鲜切花交易量居亚洲第一、全球第二<sup>[6]</sup>。

### 4.2 滇西南地区低纬高原南亚热带季风气候对其主要经济作物种植适宜性的影响

滇西南海拔 700~1400m 地区具有低纬高原南

表 1 云南主要经济作物的生物学特性及其对气象条件的要求

作物	典型生物学特性	夏季适宜温度	气温较低时段	适宜光照条件	丰产(或高质)的关键
苹果	喜冷凉干燥、日照充足 <sup>[7]</sup>	平均气温 18~24℃ <sup>[7]</sup>	最冷月适宜平均气温-10~7℃ <sup>[7]</sup>	年日照时数 2000~2800h	夏温适宜, 冬季低温适宜休眠 <sup>[7]</sup> ; 果实膨大期光照好、无高温危害 <sup>[8]</sup>
葡萄	多分布于温带、北亚热带, 喜光怕涝 <sup>[9]</sup>	花期最适气温 20℃左右, 果实膨大期最适温度 20~30℃ <sup>[9]</sup>	冬季耐低温, 但生长季生长最低气温宜 12~15℃ <sup>[9]</sup>	日照充足	花期、果实膨大期气温适宜 <sup>[9]</sup> ; 夏秋湿度适中、日照充足、昼夜温差较大 <sup>[10]</sup>
月季	喜温暖, 喜光, 耐寒耐旱, 不耐积水 <sup>[11]</sup>	最适温度白天 15~26℃、夜间 10~15℃, 高温不利开花 <sup>[11]</sup>	能耐-15℃低温, 但低于 5℃进入休眠 <sup>[11]</sup>	日照充足	温度适宜生长期长, 日照充足, 无≥30℃高温和涝渍 <sup>[11]</sup>
烤烟	原产南美, 喜光、喜温 <sup>[12]</sup>	旺长期平均温 18~24℃, 烟叶成熟期平均温 19~25℃; 无≥32℃高温 <sup>[12]</sup>	苗期适宜平均气温 13~18℃	烟叶成熟期日照多(≥4.5h/d) <sup>[13]</sup>	夏季气温适宜, 烟叶成熟期日照较多 <sup>[13]</sup> ; 旺长期无干旱
茶树 (大叶种)	喜温暖湿润, 耐阴 <sup>[14]</sup>	生长最适温度 20~25℃, 少高温影响 <sup>[15]</sup>	极端最低气温大于 0℃ <sup>[14]</sup>	适种于多漫射光环境 <sup>[14]</sup>	温度适宜生长期长; 生长季湿度大、云雾多 <sup>[14]</sup> ; 冬春无低温危害
小粒种咖啡	产于热带、亚热带凉爽区, 要求短日照, 不耐强光 <sup>[16]</sup> 。	适宜生长温度 19~25℃, 开花最适温度 20~24℃, >28℃生长缓慢 <sup>[16]</sup>	冬季低温影响小, 极端最低气温大于 0℃, 气温<13℃生长缓慢 <sup>[16]</sup>	需要适当荫蔽种植, 但要求日照 3~4h/d <sup>[16]</sup>	白天少高温、夜晚较冷凉; 适当荫蔽种植 <sup>[14]</sup> ; 冬季无低温危害; 花芽萌动前有缺水时段但无重旱 <sup>[17]</sup>
甘蔗	喜热、喜光, C4作物 <sup>[18]</sup> (强光高温下光合效率高)	夏季气温较高, 伸长期最适宜日均气温约 30℃ <sup>[18]</sup>	极端最低气温>-2℃ <sup>[18]</sup>	日照充足, 喜强光 <sup>[18]</sup>	日均气温≥20℃生长期长 <sup>[18]</sup> ; 夏秋气温高、雨量和日照多 <sup>[19]</sup> ; 冬春低温冷(冻)害小

备注: 鉴于云南各区域雨季(也是 7 种作物的主要生长季)降水量都能满足作物需求, 并且现代规模化经济作物种植有灌溉和水利条件作补充, 未详细列出作物对降水条件的要求。

亚热带季风气候特点: ≥10℃积温较多、短夏无冬; 夏秋多雨寡照、湿度大, 冬春云雾多, 春旱不重、昼夜温差较大(表 2), 干湿季节特别分明。热量条件适宜生长期长的亚热带作物, 较大的昼夜温差有利于作物光合积累; 夏秋湿度大特别适宜种植喜湿润、要求强光少的南亚热带深根类作物。由表 2 和表 1 可知, 滇西南是种植大叶种茶、小粒种咖啡的气候最适宜或适宜区, 生产的茶和咖啡优质高产。据统计, 2018 年滇西南大叶种茶产量占云南省总产的 82.3%<sup>[20]</sup>, 小粒种咖啡栽种面积和咖啡豆产量占云南省总面积 97.2%<sup>[21]</sup>。

4.3 山地气候对云南主要经济作物种植适宜性的影响

山地气候使云南气候具有多样性, 故云南适种多种(类)经济作物。比如, 温带作物马铃薯年产量居全国第三<sup>[22]</sup>; 滇中、滇东南大量出产亚热带水果柑橘, 低热河谷元江(海拔 396m)和滇西南景洪(海拔 552m)出产热带水果火龙果, 南部热区橡胶产量占全国总产一半以上; 还有产量居全国首位的核桃、名贵药材三七和天麻, 以及热带水果芒果、珍稀野生菌松茸和多季节大宗蔬菜等。

高原山地气候环境下各区域能适种多种作物。以滇中低纬地区同产优质烤烟和上等酿酒葡萄的弥

表 2 滇西南地区茶树、小粒咖啡种植气候条件(26 个站点平均)

平均海拔 (m)	年均气温 (℃)	最热月均温 (℃)	最冷月均温 (℃)	最高温≥33℃ 天数(d)	平均相对湿度≥80% 月数(月)	4~10月平均最高温 (℃)	4~10月气温日较差 (℃)	日均温 15~25℃ 天数(d)	1~3月降水量 (mm/d)	6~10月日照 (h/d)	6~8月日照 (h/d)
1094	19.0	22.9	12.2	6.0	6.4	27.5	8.9	274.0	0.65	4.4	3.9



勒(海拔 1415m)为例:根据烤烟对气象条件的要求(表 1),滇中中低海拔冬春气温较高、夏季日照相对较多、气温有效性高<sup>[4-5]</sup>、夏秋湿度适中,加之弥勒的 7—8 月烟叶品质关键期气温较高、日照多、湿度偏小,有利于烟叶多种内含物成分含量平衡适中<sup>[5]</sup>。因此,弥勒适宜种植烤烟并出产特优“清香型”品质烟叶<sup>[18]</sup>,连续多年为云南省第 4 烟草大县。

南北纬 30°~50°地区被认为是世界上出产优质红酒的“葡萄带”<sup>[23]</sup>。然而,弥勒县城(纬度 24°24'N)不远处的“云南红酒庄”,拥有 1350 余 hm<sup>2</sup> 的中国南方最大葡萄种植园<sup>[23]</sup>,多个世界知名酿酒葡萄种生长优良,出产中国十大红酒“云南红”<sup>[23]</sup>。根据葡萄对气象条件的要求(表 1),弥勒年日照 5.95h/d,最冷月平均气温 9.8℃,气温适宜葡萄生长期长(4—11 月平均气温 15℃~22.5℃),7~9 月日照 5.0h/d、雨量 5.1mm·d<sup>-1</sup>、相对湿度适中(79%),与果实膨大期的要求相吻合;年气温日较差大,达到 11.3℃,7—9 月气温日较差为 8.7℃,有利于葡萄着色和增加糖分<sup>[8]</sup>。由此可见,弥勒气候很适宜种植优质葡萄酒原料葡萄。

#### 4.4 滇中及以北中高海拔地区气候对其主要经济作物种植适宜性的影响

滇中及以北中高海拔区(≥1700m)属于典型的高原气候,加之季风气候的影响,夏季气温典型偏低、日照时数偏少,个别年份出现短时段低温冷害<sup>[1,4]</sup>,导致夏季光热强度不足,不利于农业生产。以滇东北昭通坝区和滇西北丽江坝区对比为例。

根据表 1 分析,昭通坝区(海拔 1930m)冬冷夏暖(1 月、7 月平均气温分别为 2.2℃、19.7℃),适合苹果越冬休眠和夏季生长;春温回升快(4 月 12.6℃、5 月 15.7℃),有利于苹果提早开花和早熟;7—8 月日照较多(5.6h·d<sup>-1</sup>)、气温日较差较大(9.3℃),有利于果实着色和提高糖分。由此昭通成为中国南方最大苹果产地<sup>[24]</sup>,全市年产量占全省总产 82%。同属南温带的丽江坝区(海拔 2390m)总热量稍多于昭通坝区,也是云南苹果主产地,但 7—8 月光热条件明显差于昭通,其苹果质量亦不及之。

总热量稍差的昭通坝区常年出产优质烤烟,而丽江坝区则不能种植。主要原因是夏季光热条件差别导致此两地烤烟种植气候适宜性有别<sup>[5]</sup>;7 月昭通平均气温和最高气温分别比丽江高 1.5℃和 1.8℃,同时 7—8 月昭通日照偏多 1.05h/d。

#### 4.5 云南热区气候对甘蔗种植适宜性的影响

云南热区大部(海拔 500~1400m)受季风气候、

高原气候的影响,干季较长,加之雨季光热强度欠足(表 2),成为热区喜热喜光作物产量水平的主要制约因素。以甘蔗生产为例:由表 1 分析可知,云南热区各地总热量条件适种甘蔗,主产区为滇西南和滇东南 2 州(合计产量占全省 75.9%),云南省历年甘蔗面积和总产均居全国第二<sup>[25]</sup>,但其平均单产(2016 年 61.6t·hm<sup>-2</sup>)比广西偏低 21%,比全国蔗区平均单产偏低 17%。主要原因为:(1)干季过长且日照多,3 月至雨季开始(5 月中旬)前春旱重,致使甘蔗有效生长期较短或造成死苗;(2)主要生长季(5—10 月)光热强度欠足,在夏季也难以满足甘蔗对强光高温的要求,造成蔗株生长累积量明显较小<sup>[3,19]</sup>。

## 5 结论

(1)云南气候有 4 个基本特征:季风气候干湿季分明、雨热同季、冬春日照多;高原气候夏温偏低、气温日较差较大;低纬气候冬季偏暖、太阳辐射较强;山地气候具有立体性和多样性;高原气候和低纬气候叠加具有春秋长、气温季节变化小的特点。

(2)在低纬高原气候影响下,滇中及以北大部海拔 1000~1950m 地区成为云南烤烟主产区,夏温偏低且日照偏少是云烟“清香型”品质风格的主要成因;滇中大部海拔 1600~2000m 地区春秋长,花卉生长季和花期长,冬春偏暖且多日照利于花卉四季种植。

(3)滇西南大部(海拔 700~1400m)地区短夏无冬、夏秋多雨寡照、冬春多云雾,春季湿度较小,适宜种植生长期长的亚热带作物,如喜湿润、要求强光少的亚热带深根类作物大叶种茶、小粒种咖啡。

(4)高原山地气候适宜云南各区域种植多种类经济作物。其中,滇中中低海拔区(900~1450m)夏季光热条件相对较好、气温有效性高、夏秋湿度适中,适宜种植烤烟、葡萄等作物。

(5)高原气候和季风气候也带来不利影响,如滇中及以北大部的夏季光热不足、冬春干旱和个别年份短时段低温冷害;云南热区干季较长易出现春旱,夏秋光热欠足,造成热带/亚热带喜热喜光作物(如甘蔗等)产量水平偏低。

#### 参考文献:

- [1] 秦剑, 琚建华, 解明恩, 等. 低纬高原天气气候[M]. 北京: 气象出版社, 1997.
- [2] 韩湘玲, 曲曼丽. 作物生态学[M]. 北京: 气象出版社, 1991.

- [3] 冯秀藻, 陶炳炎. 农业气象学原理[M]. 北京: 气象出版社, 1991.
- [4] 王宇. 云南省农业气候资源及区划[M]. 北京: 气象出版社, 1990.
- [5] 黄中艳, 朱勇, 邓云龙, 等. 云南烤烟大田期气候对烟叶品质的影响[J]. 中国农业气象, 2008, 29(4): 440–445.
- [6] 360 百科. 昆明斗南花卉市场[DB]. <https://baike.so.com/doc/5341923-5577366.html>.
- [7] 邓大林. 苹果栽培技术[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1987.
- [8] 魏丽欣, 张良玉, 赵春雷, 等. 河北省苹果膨大期高温热害和气候适宜性分析[J]. 气象与环境科学, 2019, 42(4): 10–15.
- [9] 百度百科. 葡萄[DB]. <https://baike.baidu.com/item/葡萄/1116#2>.
- [10] 司红君, 付伟, 马菊, 等. 影响芜湖葡萄商品果率关键气候因子特征及预测[J]. 气象科技, 2017, 45(1): 194–201.
- [11] 百度百科. 月季花[DB]. <https://baike.baidu.com/item/月季花/14505544>.
- [12] 贺升华, 任炜. 烤烟气象[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2001.
- [13] 胡雪琼, 徐梦莹, 何雨琴, 等. 未来气候变化对云南烤烟种植气候适宜性的影响[J]. 应用生态学报, 2016, 27(4): 1241–1247.
- [14] 百度百科. 大叶种茶[DB]. <https://baike.baidu.com/item/大叶种茶>.
- [15] 娄伟平, 肖强, 孙科. 浙江省茶树高温热害风险区划[J]. 茶叶科学, 2018, 38(5): 480–486.
- [16] 百度百科. 咖啡树[DB]. <https://baike.baidu.com/item/咖啡树>.
- [17] 符娜, 刘小刚, 李闯, 等. 不同时间尺度元谋灌区小粒咖啡需水变异特征[J]. 排灌机械工程学报, 2015, 33(2): 163–171.
- [18] 百度百科. 甘蔗[DB]. <https://baike.baidu.com/item/甘蔗/1074>.
- [19] 黄中艳. 中国甘蔗气候类型和特点的客观分析[J]. 作物杂志, 2009(2): 21–25.
- [20] 慕馨白. 2018 年云南干毛茶产量位居全国第二位[OL]. 第一农经网. <http://www.1nongjing.com/201904/246871.html>
- [21] 360 百科. 云南小粒咖啡[DB]. <https://baike.so.com/doc/5377354-5613485.html>, 2019–05–05.
- [22] 搜狐网. 云南马铃薯种植面积和总产均居全国第三位[OL]. [https://www.sohu.com/a/307171550\\_733533](https://www.sohu.com/a/307171550_733533), 2019–04–11.
- [23] 百度百科. 云南红葡萄酒[DB]. <https://baike.baidu.com/item/云南红葡萄酒>.
- [24] 云南日报. 今天, 头条留给昭通苹果[N]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1612753821591438312&wfr=spider&for=pc>, 2018–09–27.
- [25] 华经情报网. 2019 年中国甘蔗播种面积与产量情况统计[OL]. <https://www.huaon.com/channel/trend/628887.html>, 2020–07–06.

## Relationship between climatic characteristics and planting suitability of main cash crops in Yunnan

Pu Jicun<sup>1</sup>, Huang Zhongyan<sup>2</sup>, Gao Min<sup>3\*</sup>

(1. Qujing Meteorological Bureau, Qujing Yunnan 655000; 2. Yunnan Meteorological Society, Kunming Yunnan 650034; 3. Pu'er Meteorological Bureau, Pu'er Yunnan 665000)

**Abstract:** Based on the climate data of 163 sites in Yunnan, Guizhou and Guangxi, and the distribution of major cash crops, the relationship between climate characteristics and climate suitability of cash crops in Yunnan was analyzed by applying the principles of crop ecology and agrometeorology. The results showed that under the influences of monsoon climate, plateau mountain climate and low latitude climate, Yunnan had distinct dry and wet seasons, low temperature in summer, long spring and autumn, large daily temperature difference and ample sunshine in dry season, which had the characteristics of regional and hierarchical climate differences. Therefore, the suitability of cash crops in different climatic zones of Yunnan was also different. The climate of low latitude plateau was the most suitable for flue-cured tobacco and flower industry in central Yunnan, and the southwest of Yunnan in the subtropical monsoon climate zone of low latitude plateau was suitable for planting deep-rooted crops that like moisture and require less light. The plateau and mountainous climate superimposed on the monsoon climate zone was suitable for the development of a variety of cash crops. However, the plateau climate and monsoon climate also brought the adverse effects of insufficient light and heat in summer and autumn, drought in winter and spring, and short-term low temperature and chilling damage to Yunnan's cash crops.

**Key words:** climate diversity; climate zone; cash crops; climate suitability