沙 漠 与 绿 洲 气 象
Desert and Oasis Meteorology
第 18 卷 第 2 期
2024 年 4 月

李战超,关清,张山清,等.新疆伊吾县沙棘气候品质认证技术研究[J].沙漠与绿洲气象,2024,18(2):170-175.
doi:10.12057/j.issn.1002-0799.2024.02.021

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

新疆伊吾县沙棘气候品质认证技术研究

李战超[1],关 清[2],张山清[1],火勋国[1*],刘纪疆[1],杨明凤[3]

(1.新疆农业气象台/新疆兴农网信息中心,新疆 乌鲁木齐 830002;2.哈密市气象局,新疆 哈密 839000;
3.乌兰乌苏农业气象试验站,新疆 石河子 832000)

摘 要:沙棘是新疆伊吾县的特色产业,沙棘的优质高产与气象因素密切相关。气候品质认证是反映气象条件对农产品影响程度的最直接方式之一,通过开展沙棘气候品质认证工作,将有利于保护特色种质资源、提升企业的品牌价值和市场竞争力。利用伊吾县 1991—2020 年国家基本气象站和 2010—2021 年盐池镇区域自动站的气象观测数据和沙棘发育期资料,根据沙棘的生长习性、种植区气候适宜性和管理状况对品质影响的分析,构建沙棘气候品质认证模型,对伊吾县种植的特色气候品质的沙棘进行了认证和评价。结果表明:伊吾县盐池镇沙棘种植基地位于最适宜气候种植区;2021 年沙棘关键生育期气候资源条件属于丰年;企业生产管理状况良好;伊吾县沙棘 2021 年气候品质等级为特优。

关键词:沙棘;伊吾县;气象因素;气候品质认证

中图分类号:S162.3 **文献标识码**:A **文章编号**:1002-0799(2024)02-0170-06

沙棘中天然维生素、黄酮类物质含量高,是目前世界上含有天然维生素种类多的珍贵经济林树种,被誉为“维生素宝库”和“绿色黄金”,具有很高的营养价值[1-2]。沙棘生态价值主要表现在耐严寒、耐土壤贫瘠、耐盐碱、耐水湿、抗风能力强等特性,因此也被作为防风固沙、保水保土、改良土壤的优良生态气候型树种[3-5]。气候品质认证通过探讨农产品品质与天气气候的密切关系,综合评价当季农产品的气候品质等级,挖掘推荐不同区域气候好产品,为优质农产品增添“气候经济”附加值。申请气候品质认证的农产品应具有地方特色和一定种植规模,且品质主要取决于独特的地理环境和气候条件[6]。

2012 年以来全国气象部门陆续开展了特色农产品气候品质评价相关气象服务,并不断完善了农产品气候品质认证体系[7-13]。金志凤等采用加权指数求和法,将气象数据资料结合茶叶品质数据和生产实际情况,建立了茶叶气候品质评价模型[14]。史桂芬等[15]通过对宁陵地区气象观测资料、酥梨发育期资料和梨果品质鉴定数据,进行综合分析评估并赋予权重评分,建立了宁陵酥梨的气候品质等级标准。王颖等[16]通过对江津地区富硒青花椒品质数据与气象数据分析,得到气象因素与花椒品质的关系,确定了评判指标和富硒青花椒的品质等级。已有研究成果为开展不同农产品气候品质认证提供了技术思路和应用参考,本文围绕伊吾县沙棘特色产业,在分析其生长气候条件的基础上,构建沙棘气候品质认证评估模型,给出气候品质等级,旨在为伊吾县沙棘贴上气候品质认证的“身份证”,提高品牌附加值,提升农产品的知名度和竞争力,气候助力于农产品品牌发展与乡村振兴。

收稿日期:2022-01-17;**修回日期**:2022-10-09

基金项目:自治区“三农”骨干人才培养项目(2022SNGGCY054);新疆气象科学研究项目(MS201911)

作者简介:李战超(1981—),男,工程师,主要从事农业气象服务与农业气候区划研究。E-mail:49741084@qq.com

通信作者:火勋国(1984—),男,高级工程师,主要从事农林业气象灾害与信息化服务研究。E-mail:hxg_896@163.com

1 资料与方法

1.1 研究区域概况

新疆华创农林生态科技有限公司的沙棘种植基地位于天山脚下幻彩湖畔哈密市伊吾县盐池镇(43°20′N,94°17′E,海拔 1 924 m)(图 1)。种植基地的沙棘品种为天山野生小果沙棘，面积近 2 000 hm^2,老树树龄约 10 a,新树树龄为 4 a 左右,常生于 1 800~2 300 m 温带地区的向阳山脊、谷地、干涸河床地或山坡,采用自然生长,天山冰川矿泉水浇灌,不使用化肥农药。

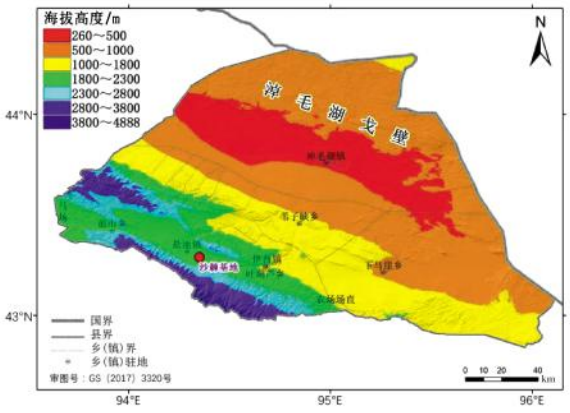

图 1 伊吾县地形地貌和沙棘种植基地位置

1.2 数据来源

气象资料来源于 1991—2020 年伊吾县国家基本气象站(43°14′N,94°40′E,海拔 1 730 m)和近 12 年(2010—2021 年)伊吾县盐池镇区域自动站(43°20′N,94°17′E,海拔 1 924 m)。新疆华创农林生态科技有限公司沙棘种植基地离伊吾县盐池镇区域自动站直线距离约 6 km，下垫面和周围环境基本相同,伊吾县盐池镇区域自动站气象资料能代表种植基地的气象条件。

伊吾县沙棘从叶芽萌动(4 月中旬)到果实成熟(9 月底)历经 170 d 左右。盐池镇 4—9 月气象资料(表 1)显示:年平均日照时数为 3 200~3 300 h,≥0 ℃期间的日照时数为 1 800~2 100 h,4—9 月月平均日照时数为 284~321 h；年平均气温为 2.5 ℃,≥10 ℃积温为 1 600~3 200 ℃·d,极端最高温度为 32.6 ℃,极端最低温度-34.6 ℃,无霜期为 120~150 d;年降水量为 100~250 mm。

1.3 认证方法

农产品气候品质认证的本质为气象条件对果品品质影响的优劣等级做评定，兴起时间不足 10 a,农产品品质数据没有较长的样本资料。本文采取目前普遍采取的认证方法[14-19],综合考虑影响沙棘的生长习性、适宜的气候指标和管理状况所占的比重,构建沙棘的气候品质认证模型:

$$W=0.3X_1+0.5X_2+0.2X_3 \quad . \qquad (1)$$

式中:X_1、X_2、X_3 最大值均为 100 分。W 表示沙棘气候品质认证得分,认证评分等级(表 2)。X_1 表示沙棘气候适宜性区划指标得分;X_2 表示当年沙棘生长气候条件得分,X_3 表示沙棘企业生产管理状况得分。

表 1 2010—2020 年 4—9 月盐池镇气象资料

历年各月平均值	4	5	6	7	8	9
月日照时数/h	284	321	303.7	301.3	308.4	291.6
月平均气温/℃	5	10.3	15.7	17.7	15.9	9.4
月降水量/mm	0.3	8.3	42.6	24.7	23.6	15.5
气温平均日较差/℃	15.7	14.8	13.3	13.8	14.7	15.9

表 2 沙棘气候品质认证评分等级

得分	$W\geq95$	$90\leq W<95$	$80\leq W<90$	$W<80$
等级	特优	优	良	一般

2 结果与分析

2.1 沙棘气候生态条件分析

2.1.1 沙棘生育期进程

伊吾县沙棘休眠期在 11 月—次年 4 月、萌芽期在 4 月下旬、展叶期为 5 月中月、现蕾期为 4 月下旬、开花期为 5 月上旬、新梢生长期为 6—8 月、果熟期为 9 月下旬和落叶期为 10 月中旬,其中开花期和果熟期是影响沙棘品质形成的关键生育时期。沙棘气候生态条件中的光照、热量、水分、风速等[3],是基于伊吾县盐池镇沙棘种植基地的区域气候分析。

2.1.2 光照条件分析

沙棘属喜光照的阳性树种,年需日照时数 1 500 h 以上,若光照不足,则光合产物减少,导致沙棘树生长变弱,果实的品质会下降[2]。盐池镇年平均日照时数为 3 255.4 h,4—9 月月平均日照时数在280 h 以上,≥0 ℃期间的日照时数为 1 810 h(图 2),占全年总日照时数的 54.4%。由此可见,盐池镇的光照资源可以充分满足沙棘生长发育的需要。

2.1.3 热量条件分析

温度是制约沙棘生长发育的首要因子。沙棘生长的年平均气温在-3~10 ℃,需≥0 ℃的积温为 1 500~3 600 ℃,盐池镇年平均气温为 2.5 ℃,≥0 ℃的积温为 2 379.7 ℃·d,80%保证率为 2 309.4 ℃·d,≥10 ℃的积温为 1 948.7 ℃·d(图 3),80%保证率

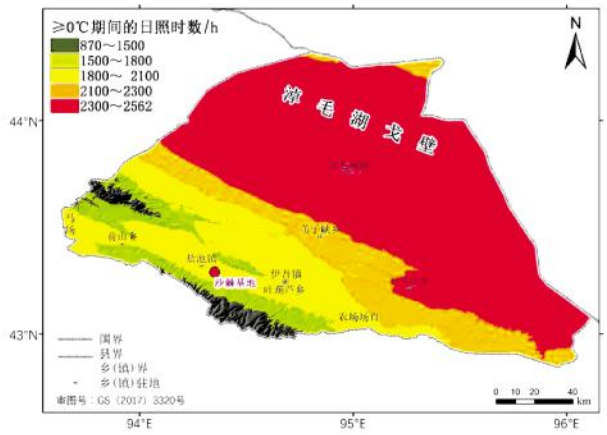

图 2　伊吾县≥0 ℃期间的日照时数空间分布

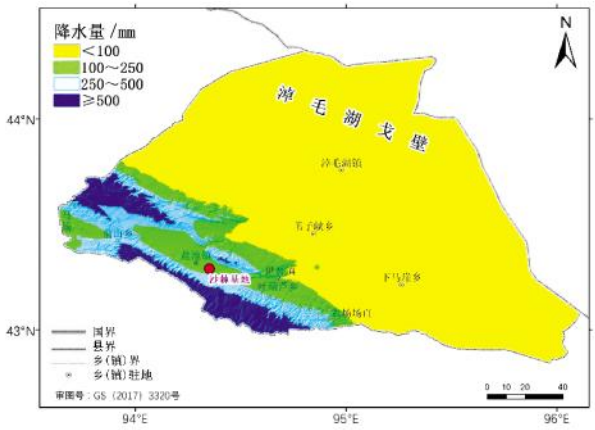

图 4　伊吾县年降水量空间分布

为1 893.0 ℃·d,处于沙棘生长发育的适宜热量需求范围。盐池镇各季温度的变化也适宜沙棘不同生长发育期的需要。

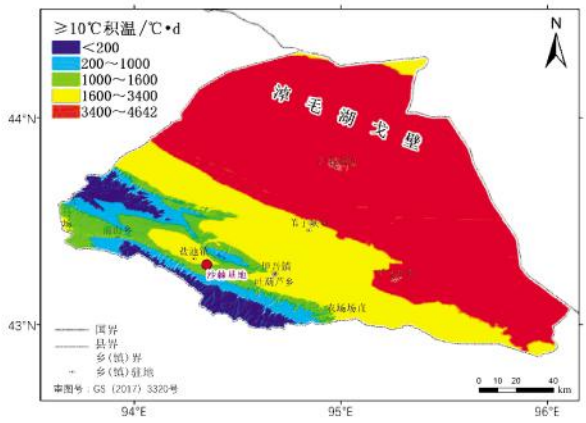

图 3　伊吾县≥10 ℃积温空间分布

2.1.4　水分条件分析

沙棘喜光耐旱,适宜在干旱地区生长,不耐水湿。盐池镇年平均降水量为 117.6 mm(图 4),6—8 月是沙棘的果实膨大期,降水量为 90.9 mm,占全年降水量的 77%,如遇干旱缺水月份需天山雪水灌溉,满足沙棘生长所需要的水分,沙棘才能够形成优良的品质。

2.1.5　风速条件分析

沙棘的花粉传播距离受风向及风速的影响很大,无风或静风天气时,花粉飘扬受限制;当风力过大超过六级以上或持续时间过久，导致花期受精不良,坐果率降低,还会造成落果、枝叶受损等不良后果。盐池镇年平均风速为 3.6 m/s，沙棘开花期的 5 月平均风速为 4.8 m/s,风速对沙棘树花粉传播及生长基本有利。

2.2　2021 年伊吾县沙棘生长气候条件与历年同期比较

2.2.1　主要农业气候资源分析

2021 年伊吾县沙棘主要生育期(4—9 月)日照时数为 1 716.4 h,比常年少 93.6 h,全生育期需日照时数>1 500 h,4 月下旬日照时数为 119.4 h,较常年偏多 23 h,光照资源对沙棘开花有利(图 5a);平均气温为 12.4 ℃,与常年持平,温度条件可以满足沙棘的生长发育,虽然开春期较常年偏晚,但 5 月以后气温回升较快，有利于沙棘的生长发育,6—8 月气温接近常年,有利于沙棘果实成熟和获得好的品质(图 5b);≥10 ℃积温为 2 036.4 ℃·d，较常年偏多 93.3 ℃,沙棘全生育期需≥10 ℃的积温为 1 600~3 200 ℃·d(图 5c);降水量为 111.0 mm,比常年少 4.9 mm,加之人工灌溉下,水分资源可以满足沙棘的生长(图 5d)。总体来说,2021 年伊吾县气候资源条件属于丰年,优于常年。

2.2.2　主要农业气象灾害

盐池镇大风在每年的 4—9 月均有可能发生,春季出现最多。从历年气象统计资料(表 3)可知,生长季大风平均为 32.7 次,2021 年 4—9 月,出现大风36 次。虽然 2021 年大风次数较常年偏多,但没有对沙棘品质造成明显影响,仅造成轻微落果。

表 3　2000—2010 年 4—9 月大风出现次数/次数

月	4	5	6	7	8	9	平均
大风次数	7.3	10.5	4.7	3.8	2.9	3.5	32.7

沙棘花期若遇强冷空气侵袭，易造成冻花、减产,2021 年伊吾县沙棘的初花在 4 月下旬,4 月下旬气温明显偏低,受冷空气影响,4 月 23—27 日连续 5 d 平均气温低于 3 ℃,对已开的花略有影响,坐果率略有下降。

2.3　沙棘气候品质认证结果

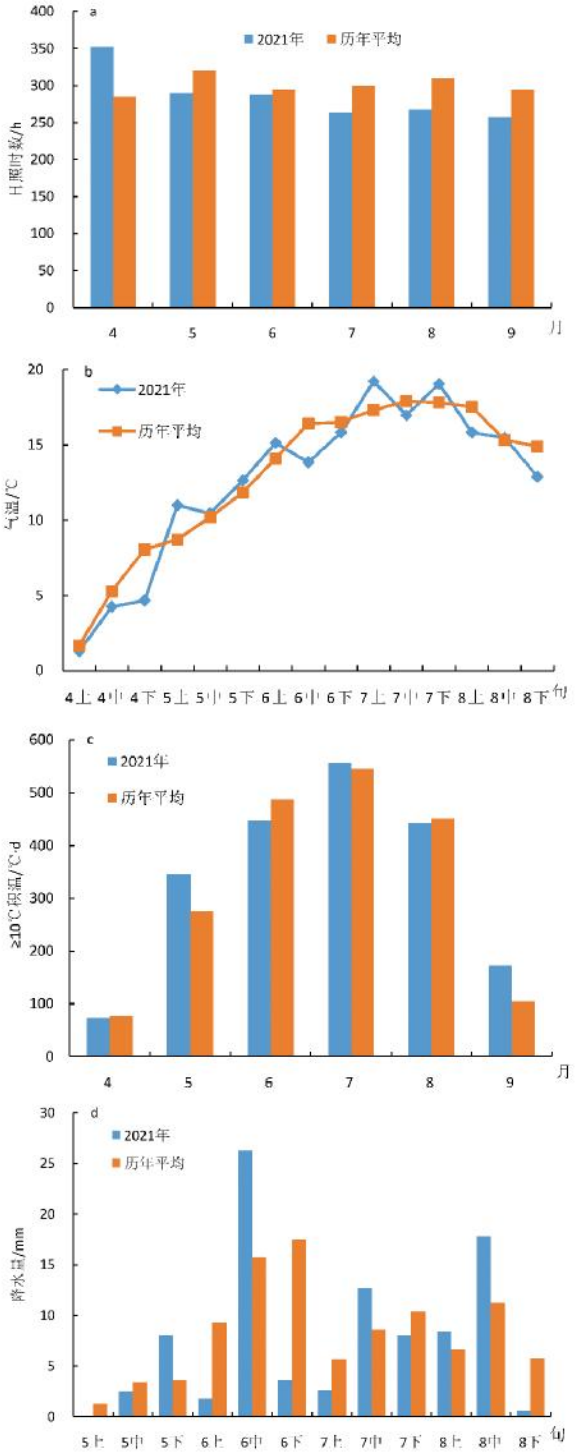

图 5　伊吾县盐池镇 2021 年日照时数(a)、气温(b)、≥10 ℃积温(c)、降水量(d)与历年平均对比

X_1 表示沙棘种植区气候适宜性得分。采用影响沙棘生长发育的气候关键因子与地理因子相结合的方法，基于 GIS 空间分析模型制作伊吾县沙棘的气候适宜性精细化区划图[20-23]。根据区划结论(图 6)，认证区域为最适宜区，X_1 沙棘气候适宜性区划指标得分为 100，$0.3X_1$ 项得分为 30。

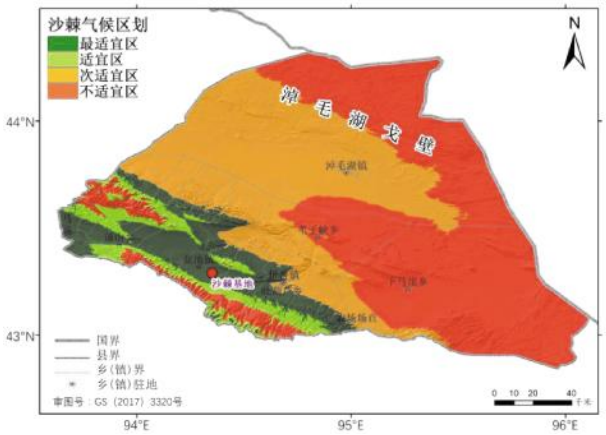

图 6　伊吾县沙棘气候适宜性区划

X_2 表示当年沙棘生长气候条件得分。$X_2=\alpha-\beta$，综合考虑当地沙棘关键生育期(6—8 月下旬)内气候要素对沙棘生长是否适宜认证得分为 α，各 α 因子的评分依据是气温日较差、平均气温、日照时数当年值在适宜条件内为 100 分，在适宜条件的±10%内为 90 分；在适宜条件的±20%内为 80 分；积温当年值较适宜条件≤10%为 90 分，≤20%为 80 分。同时考虑沙棘关键生育期(6—8 月下旬)内气象灾害对其品质影响认证得分为 β，因气象灾害影响有限，影响程度最多占 20%，灾害总分为 20 分。各 β 因子的评分依据是无灾害 0 分，轻微灾害 10 分，严重灾害 20分。

根据沙棘关键生育期内的气象条件与历年同期相比较，依据评分标准表 4(α 评分标准)和表 5(β 评分标准)进行 X_2 评分。X_1 当年沙棘生长气候条件得分为 93，$0.5X_2$ 项得分为 46.5。

表 4　气候资源(α)评分情况

评分项目	平均温度/℃	≥10 ℃积温/(℃·d)	日较差/℃	日照时数/h	α得分
权重/%	20	30	20	30	
2021 年	16.0	1 444.5	14.6	818.6	
适宜范围	12~19	1 200~1 600	13~18	700~950	
得分	100	100	100	100	100

注：采用 6—8 月气象资料。

X_3 表示沙棘企业生产管理状况得分。选取产地环境条件、标准化生产技术、质量安全技术规范、品质抽查作为优质沙棘生产环境认证因子。通过实地调研，新疆华创农林生态科技有限公司的种植基地是无污染的棕钙土和栗钙土，高海拔、温差大、远离工业污染，采用自然生长，天山冰川矿泉水浇灌，不使用化肥农药，拥有标准化生产技术和质量安全技