Растителна защита
електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

气候变化可能会激发在我国种植无花果的兴趣

гл.ас. Надежда Шопова, Институт за изследване на климата, атмосферата и водите към БАН

日期 05.10.2025 | **期号** 10/2025 | **ISSN** 2815-522X | **语言** ZH
www.plant-protection.com/article/2308?lang=zh



随着我国气温的升高，无花果正成为该国更多地区备受追捧的栽培果树品种。

我国是无花果（Ficus carica L.）分布和栽培的北部边界。该物种的栽培在三个主要地区最为广泛——南部黑海沿岸、保加利亚东南部和彼得里奇-桑丹斯基地区。近几十年来，随着夏季气温潜力和干旱期的增加，无花果引起了人们的兴趣，成为一种备受追捧的栽培果树品种，尤其是在保加利亚各地的私人农场。在新的气候时期（1991 – 2020年），我国的年平均气温升高了1°C以上，而对于4月至10月的活跃生长期，这一增幅更为显著。冬季变暖，且最低气温呈积极趋势。关于降水，专家指出季节之间趋于均衡，在保加利亚南部和东南部许多地区，生长季以外的降水量有所增加。冬季温和的特性显著降低了冬季损害的风险，而阳光充足、夏季更长则有利于果实成熟过程。新的条件日益有利，预示着该国无花果的栽培范围将更广。尽管其不易运输，但用途广泛，具有宝贵的生物学和经济学特性。果实可鲜食或晒干后食用。由于病虫害数量有限，它还可以进行有机栽培，无需化学手段。

起源、植物学特征和重要性

无花果（Ficus carica L.）是一种落叶亚热带植物，在我国许多地区都有栽培。它结果早，种植后3-4年开始结果，寿命长达50年左右甚至更长。在温暖湿润的亚热带气候中，无花果会长成大树，而在包括保加利亚在内的更北部和更凉爽的地区，它通常以灌木形式生长。该物种具有宝贵的经济价值——果实用于鲜食、晒干和加工，叶子用于制作具有药用价值的糖浆和茶。古代医者阿维森纳称其为“长寿果”。它含有无花果蛋白酶，这种酶可以减少血液凝固并降低强烈的心悸。

有数据显示（1882年），无花果在亚洲西部传播，并经由腓尼基和埃及传入希腊和罗马。无花果在土耳其、希腊、意大利、阿尔及利亚、摩洛哥、西班牙等亚热带气候国家成功栽培。

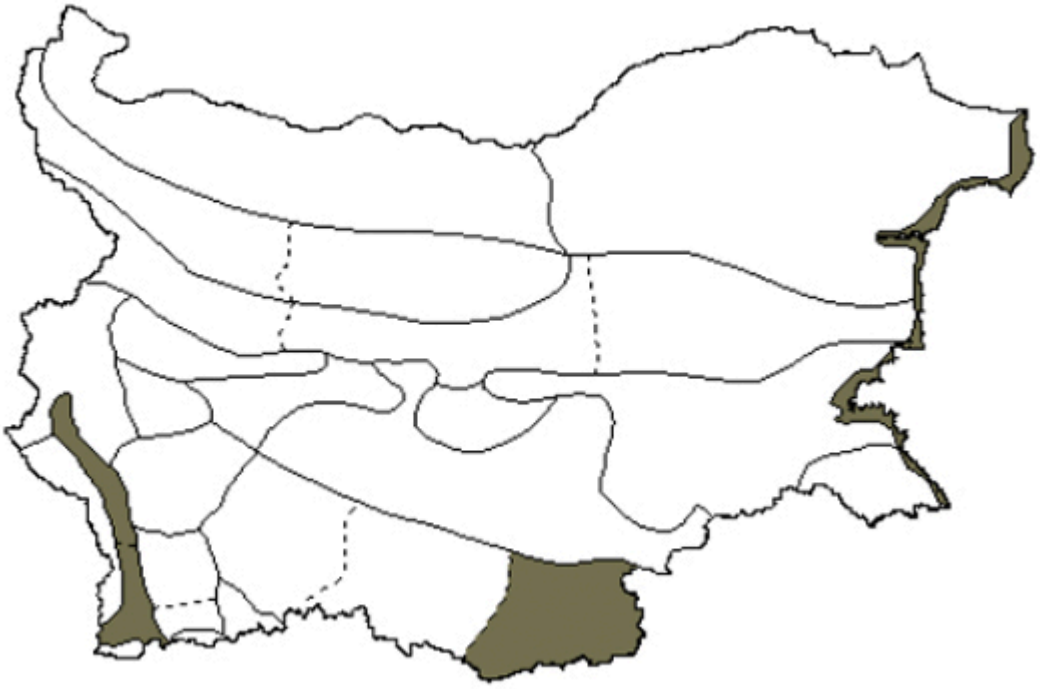


图 1. 无花果在保加利亚的分布。来源：https://bgflora.net/families/moraceae/ficus/ficus_carica/ficus_carica.html

在我国，无花果分布于大陆地中海气候区——黑海沿岸、东罗多彼山脉和桑丹斯基-彼得里奇谷。在罗多彼山脚下——阿塞诺夫格勒地区，它也生长良好。该物种还在西罗多彼山脉的山麓，即斯塔拉河和马里察河下游之间，帕扎尔吉克和普罗夫迪夫地区境内被发现（Marinov，1984）。

它是榕属（Ficus）的代表，桑科（Moraceae）植物，包括1000多种主要为热带的物种。其中一些具有良好的抗寒性，使其适合育种。其根系在水平方向上的延伸超过其树冠投影的两倍。保加利亚的研究表明，其根系大部分位于80厘米的区域，而个别根系深度可达260厘米（Serafimova，1966）。叶片有3-7裂，具长柄，全缘或深裂，有趣的是，在同一棵树上可以看到不同的变异。它是一种雌雄异株植物，具有雌花序和可食用的果实，称为无花果，以及雄花序和不可食用的果实，称为山地无花果——甜的聚合果（无花果）由前者发育而来。真正的花是由微小、银色的无花果榕小蜂（Blastophaga psenes L.）帮助形成的。

该物种产量高（可达160公斤），口感好，并具有药用价值。鲜果中果糖含量约为25%，干果中高达75%（Tsolov和Stoyanov，1991）。还含有约2%的蛋白质、果胶、有机酸和矿物质盐。它们富含维生素B1（80 – 100毫克%）、B2（82毫克%），以及少量维生素C——高达2毫克%，其中除维生素C外，其他维生素在干果中得以保留。

土壤和气候要求

最适合无花果的土壤是轻质、肥沃、湿润且呈中性或微碱性的土壤。它们能耐受较低的空气湿度，但与任何植物一样，对灌溉反应良好。

无花果是抗寒性最强的亚热带物种之一（Arendt，1972）。它喜欢日照时间长、夏季干燥、冬季温和湿润的地区。年降水量约600毫米的地区适合其栽培，其中季节性分布至关重要。在夏季果实成熟期间，更干燥和温暖的地区越来越有利于该物种的生长。成熟期的潮湿天气会导致果实品质下降（开裂、发酵）并降低其营养价值。因此，在灌溉条件下，延伸至秋季的夏季干旱非常适合其最佳发育，并导致植被更早停止生长，从而在冬季具有更好的抗性。至于温度因素，

无花果树喜欢夏季温和至炎热、冬季温暖的地区，

绝对最低温度平均值 > (-14°C)。当温度低于(-15°C)时，会观察到幼木受损，而当温度在零下18°C到零下22°C之间时，整个植物可能会死亡，这取决于寒冷期的持续时间、植物的总体状况以及其他气象因素的组合。在寒冷的冬季遭受霜冻损害后，成功地应用了修剪以促进恢复（Minkov，1967）。该物种在半山区、温暖、阳光充足且避风的地区也生长良好。在我国，一棵植物最多可产50公斤果实。

1991 – 2020年期间的气候条件

近年来，由于自然和人为因素，全球气温持续上升。在保加利亚，气温也出现了明显升高（图2），2000年后与常态的偏差呈正值。气温升高幅度在1°C左右甚至更高，其中生长季和秋季的增幅更为显著。根据世界银行最新报告，该国年平均气温为10.7°C，7月和8月的平均值为21°C，1月的平均值为零下1°C。

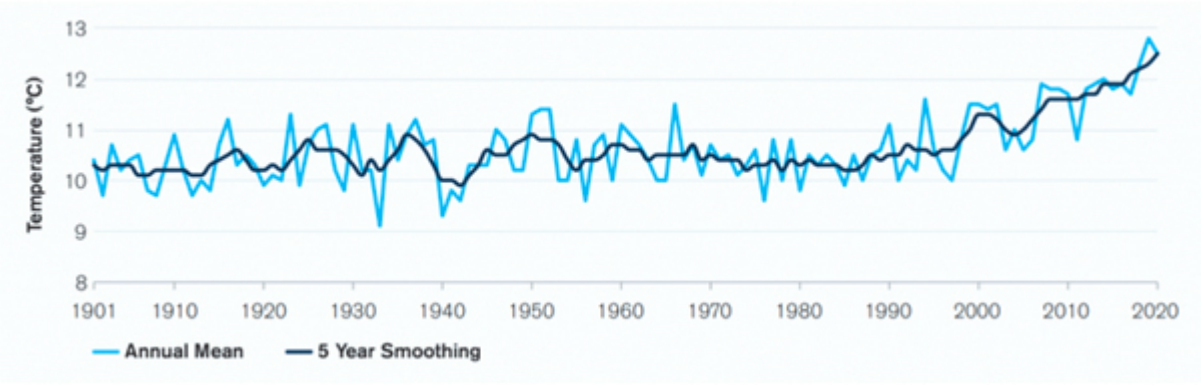


图2. 保加利亚1901 – 2020年期间年平均气温。来源：气候风险概况：保加利亚（2021年）：世界银行集团。

根据NIMH基于355个不同类型测站（天气观测站、气候站和雨量站）的数据，适合农业活动的地区平均气温为11.8°C（bta.bg）。我国的降水量和分布受大气环流影响。NIMH分析指出，保加利亚大部分地区处于一个季节性降水总量均衡的过渡地带。1991 – 2020年期间的降水量（毫米）从多瑙河平原和上色雷斯平原部分地区的约500毫米到山区超过1000毫米不等。各月份和地区参数分布如图3所示。

ISSN 2815-522X

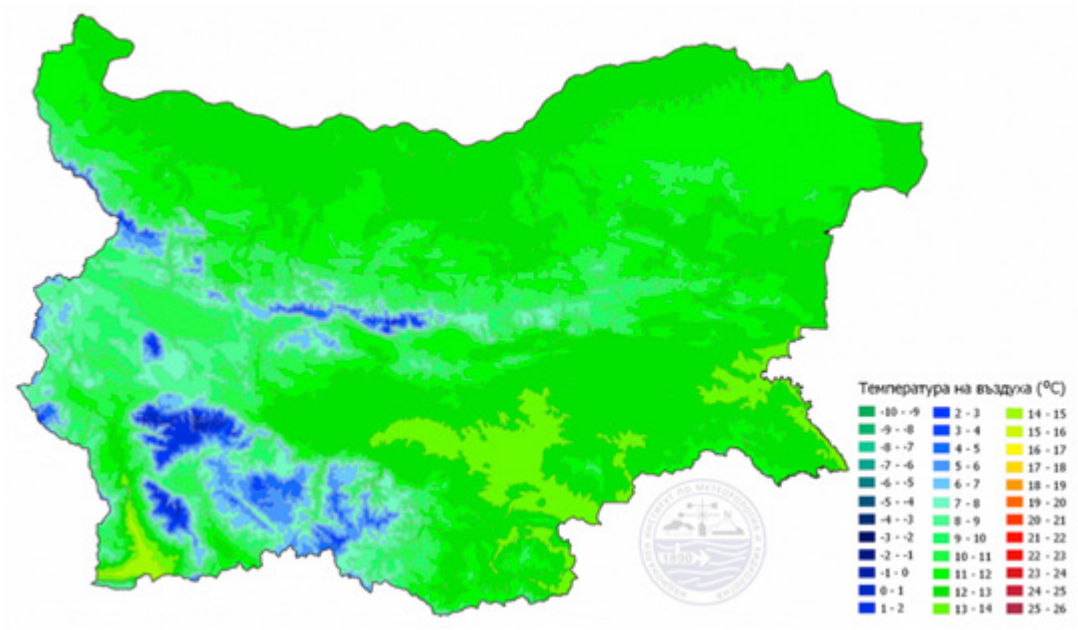


图3：保加利亚1991 – 2020年期间平均月气温和降水量总和，根据NIMH数据 / 来源：保加利亚1991-2020新参考期的气候规范已计算——新闻——保加利亚通讯社（bta.bg）。

黑海沿岸地区覆盖着沿黑海的一条狭窄地带（40公里），水体的影响向内陆西向逐渐减弱。这里最重要的特征之一是气温振幅减小，这有利于无花果树的生长。一月份的平均气温值为正，最高可达3°C。夏季温和，平均气温在22°C至23°C之间，这为该物种的栽培创造了非常有利的条件。该地区不常见长期积雪和极低的冬季气温，并且有预测称冬季的温和化将继续。降水总量分布均匀，季节性水量平衡。总体而言，较高的相对湿度、适宜的夏季气温和冬季温和的特性为我国无花果栽培创造了最有利的条件。

第二个水热资源非常丰富的地区是大陆地中海气候区——斯特鲁马河和梅斯塔河谷、克尤斯滕迪尔以南以及东罗多彼山脉。该地区春季来临非常早，冬季条件温和——最冷月份平均气温在0°C到2°C之间，夏季炎热超过24°C，秋季温暖。降水主要集中在一年中的寒冷月份。这使得能够提早发育和栽培在夏季就成熟的品种。

过渡性大陆气候区域包括整个上色雷斯平原、巴尔干山脉低洼盆地、通贾河以北的丘陵地区以及东部巴尔干山脉。尽管一月平均气温为负值——约在零下1.5°C及以下，但在罗多彼山麓和更高海拔地区，冬季明显更加温和，那里非常适合无花果越冬。该地区冬季和夏季分别有明确的最低和最高降水。在六月和七月，平均气温超过24°C，最高气温可达40°C。春季是全国最早之一，秋季温暖而漫长，这有利于栽培夏季和秋季均成熟的品种。

世界银行报告（图4）指出，到2039年，我国的变暖幅度可能在1.1°C到1.9°C之间，到2099年，预计增幅将高达三倍。关于湿度，预计到2099年将减少4.5毫米至17.6毫米，同时水热参数将变得不那么有利。在灌溉条件下，这些温度条件将非常有利于扩大不同无花果品种的栽培面积。

CMIP5 Ensemble Projection	2020–2039	2040–2059	2060–2079	2080–2099
Annual Temperature Anomaly (°C)	1.1 to 1.9 (+1.2°C)	1.8 to 3.3 (+2.2°C)	2.7 to 4.8 (+3.2°C)	3.7 to 6.7 (+4.4°C)
Annual Precipitation Anomaly (mm)	–4.5 to –0.3 (–1.6 mm)	–9.3 to –0.6 (–4.4mm)	–14.5 to –2.0 (–5.1 mm)	–17.6 to –7.5 (–10.2 mm)

Note: The table shows CMIP5 ensemble projection under RCP8.5. Bold value is the range (10th–90th Percentile) and values in parentheses show the median (or 50th Percentile).

ISSN 2815-522X

图4. 近期和远期降水和温度的模型预测。来源：气候风险概况：保加利亚（2021年）：世界银行集团

栽培与品种



在保加利亚的气候条件下，形成了三代：

1. 1. 春季，来自雄株越冬芽；
2. 2. 夏季——来自叶腋的花序，七月开花，八月成熟；
3. 3. 秋冬季节代，在夏季后期和秋季在枝条上形成。

在我国，夏季世代具有经济重要性。它们在形状（梨形、瓶形、卵形）以及果皮和果肉颜色（奶油色、黄色、黄绿色、微红色、紫色、深蓝色至黑色）上多种多样。建立商业种植园时，还需要授粉品种。最常见的种植方案是6x4米和6x5米（Serafimov，1983）或更密的4x4米；5x4米。创建更大规模的种植面积必须适应该地区的气候特征和生产方向。在低洼潮湿地区种植的果实果皮较粗糙，糖含量较低。半山区、干燥、阳光充足的地区更适合用于制作干果的品种。这些品种形成高大的树干，高100厘米–120厘米。用于加工和鲜食的品种则作为树形生长，树干较低（50 – 70厘米）。对于鲜食品种，要求是早熟并每年有两次收成。推荐用于我们条件的品种有Dalmatinska、Italian White、Pomoriyska 6、17和24。在用于鲜食的有籽果实中，Adriatic White、Kadota、Moisson和October Gift是最好的。

我们的品种Michurinska 10、Pomoriyska 17、Sozopolska 20、Ahtopolska 17具有良好的抗性。品种的成熟期可短至8月的30 – 45天，也可长至9月底和10月的约60天或更长。

ISSN 2815-522X



米丘林斯卡10号。这个品种的名称由Radka Serafimova教授命名，并在她的著作《无花果》（1980年）中进行了描述。米丘林斯卡10号是世界上最抗寒的无花果品种之一。这是一个古老的本地品种，仅在保加利亚以及马其顿、塞尔维亚和罗马尼亚的个别地区发现。该品种因在新枝上结果而备受珍视，这在冬季霜冻受损时具有优势。米丘林斯卡10号品种以高产而著称，夏季通常有两次收成，一次在六月，一次是七月下半月或八月初的主收成（适用于保加利亚南部的平原地区）。果实成熟期可持续到九月底，如果天气适宜，甚至可持续到十月底。在保加利亚北部和西部最寒冷的地区，成熟期可能与保加利亚南部相似，但如果植株每年都冻死到地面，则只会产生一次主收成，成熟期会更晚。当温度低于零下16.0°C至零下19.0°C时，开始出现冻害，当温度低于零下22.0°C时，树木会冻死到地面。

除了传统的保加利亚品种外，市场上还可以找到各种大小、形状、颜色和口味的无花果。

ISSN 2815-522X



大多数品种能耐受低至零下18摄氏度左右的寒冷。耐寒性取决于多种因素——品种、植株状况、地点。图片来源：Flora Press/FLPA

抗寒性是生产者非常了解的重要品种特性，他们可以根据特定地区正确地建议那些希望栽培该物种的人。

该国的趋势表明气温升高、夏季和秋季干旱的频率和持续时间增加，以及降水在季节和区域间的年度分布发生变化（Alexandrov，2011；气候风险概况：保加利亚，2021）。

在我国，极端最低气温呈下降趋势

（Alexandrov，2010；气候风险概况：保加利亚，2021）。所有这些气候变化都具有地方性特征，这需要对各地区主要气象要素的演变进行详细研究。最适宜的条件仍集中在南部黑海沿岸、保加利亚东南部和中南部地区，以及桑丹斯基-彼得里奇谷。在高海拔地区，适宜程度也应增加。除了变暖趋势外，我国对该物种的兴趣还源于其宝贵的品质，例如：口感与营养价值兼备；用途广泛，包括叶片也可利用；冬季受损后再生能力非常迅速；病虫害数量有限，栽培更容易；繁殖力强，寿命长；在半山区（200-400米）成功生长；对较低的空气湿度有良好的耐受性；夏季需要较干燥的天气。无花果在我国一直有栽培，近几十年的气候变化表明，该宝贵物种在我国的适宜程度将提高，分布范围也将扩大。

来源 **Climateka**

本出版物所用材料来源：

1. Alexandrov, (2010). 气候变化，NIMH-BAS
2. Alexandrov, (2011). 保加利亚的干旱，NIMH-BAS

3. Assyov B, Petrova A, Dimitrov D, Vasilev R. 2012. 《保加利亚高等植物纲要》。第四版修订和补充版，保加利亚生物多样性基金会，索非亚。
4. Arendt, N.K. (1972). 尼基茨基国家植物园栽培的亚热带和坚果类植物的物种、品种和最佳杂交形式。雅尔塔，1960年（合著）；* 石榴品种的初步研究：方法指南。雅尔塔，1972年
5. Minkov, S. (1967). 《园艺与葡萄栽培科学》，1967年，第6期
6. 气候风险概况：保加利亚（2021年）：世界银行集团
7. Serafimova, R. (1980). 《无花果》，赫里斯托·G·达诺夫出版社，普罗夫迪夫，144页
8. Serafimova, R. (1965). 《无花果开花生物学和改良工作相关问题研究》，学位论文摘要
9. Serafimov, S. (1983). 《南方水果和落叶作物》，赫里斯托·G·达诺夫出版社，普罗夫迪夫，196页
10. Tsolov, Ts., Stoyanov, A. (1991). 《热带和亚热带果树栽培》，238页
11. https://drive.google.com/file/d/1_R0YOCF165M6u7lcZW2UgzG16bvlrhNw/view
12. https://hranene.framar.bg
13. 保加利亚1991-2020新参考期的气候规范已计算——新闻——保加利亚通讯社（bta.bg）