

采伐能够缓解气候变化对红松的不利影响

杜雪¹ 雷相东^{1*}

(1. 中国林业科学研究院 资源信息研究所, 北京 100091)

摘要:【目的】全球变暖已成为不可否认的事实,对森林生态系统的生长、分布、结构和功能将产生深远影响。气候变化严重威胁红松(*Pinus koraiensis*)生境质量,可能导致亚洲东北部地区红松阔叶混交林生态系统的结构和功能发生广泛变化。因此,制定合理的经营策略来缓解气候变化对红松的影响已成为关键问题。【方法】本研究运用气候敏感的转移矩阵生长模型,模拟了4种气候情景和7种经营情景下中国东北地区红松阔叶混交林的动态变化。4种气候情景包括SSP1-2.6、SSP2-4.5、SSP5-8.5和气候不变情景;7种经营方案包括不采伐(NC)、常规抚育(BAU)、上层抚育(LST5和LST10,强度分别为5%和10%)、下层抚育(UST5和UST10,强度分别为5%和10%)和综合抚育(LUT,强度为10%)。此外,分析了气候、经营及两者的交互作用对红松蓄积量的影响。【结果】胸高断面积和蓄积的动态变化主要受经营措施的影响,气候的影响较小。然而,在UST5、UST10、NC三种经营模式下,林分密度受气候的影响较大,气候变化加剧时林分密度有所增加。气候变化还改变了树种组成,随着气候条件的加剧,红松比例随时间显著下降,但适当的采伐措施能有效提升红松比例。到2100年,在4种气候情景下,LUT和LST10经营方式下的红松比例均约为不采伐模式(NC)的两倍。到2100年,红松在NC下占比18.8%,而LUT和LST10下分别为36.2%和33.1%;在SSP1-2.6情景下,NC、LUT和LST10经营方案下的红松占比分别为4.6%、11.3%、10.1%;在SSP2-4.5下,分别为3.2%、8.6%、6.0%;在SSP5-8.5下,分别为1.6%、3.8%、3.3%。气候和经营对模拟末期(2099年)红松蓄积的影响均显著($P<0.05$),交互作用不显著($P=0.965$)。在SSP1-2.6和SSP2-4.5气候情景下,采伐措施显著缓解了气候变化引发的红松蓄积损失,相较于不采伐,LST10分别缓解了30.3%和19.6%的蓄积下降,而LUT则分别缓解了23.1%和24.4%的蓄积下降。然而,在SSP5-8.5情景下,缓解效果几乎消失。【结论】在较温和的气候变化情景下,有效的经营措施可缓解气候变化对红松的不利影响。但当气候变化超过一定阈值时,当前的采伐措施可能无法维持红松的健康和生产力。因此,本研究为在气候变化背景下红松阔叶混交林中的红松保护提供了框架,并强调了适应性经营策略的重要性。