জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয় ভূগোল ও পরিবেশ সমীক্ষণ ৪০:২০২১ (পৃ. ৩৫-৪২)
Jahangirnagar Bishwavidyalay Bhugol O Paribesh Samikkhan 40:2021 (pp 35-42) *ISSN 1027-8567*

বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে ইকোট্যুরিজমের প্রভাবঃ সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক ও ডুলহাজরা সাফারি পার্কের উপর একটি ভৌগোলিক সমীক্ষা

আব্দুল আলিম[১], ড. খ. ম. শরিফুল হুদা[২], শেখ মনিরুজ্জামান[৩]

১. গবেষক ছাত্র (স্নাতকোত্তর), ভূগোল ও পরিবেশ বিভাগ, জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়, সাভার, ঢাকা-১৩৪২, বাংলাদেশ।
২. অধ্যাপক, ভূগোল ও পরিবেশ বিভাগ, জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়, সাভার, ঢাকা-১৩৪২, বাংলাদেশ।
৩. সহকারী অধ্যাপক, পরিবেশ বিজ্ঞান বিভাগ, ইউনিভার্সিটি অব সাউথ এশিয়া, বনানী, ঢাকা-১২১৩, বাংলাদেশ।

সারসংক্ষেপ: বন ও বনের জীববৈচিত্র্য সামাজিক ও প্রাকৃতিক পরিবেশের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে ইকোট্যুরিজমের প্রভাব অনুসন্ধানের জন্য চট্রগ্রাম জেলার বোটানিক্যাল গার্ডেন সংলগ্ন সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এবং কক্সবাজার জেলার ডুলহাজরা সাফারি পার্কের উপর একটি অনুসন্ধানমূলক জরিপ করা হয়েছে। এই গবেষণা জরিপে প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়েছে। বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে ইকোট্যুরিজমের প্রভাব মূল্যায়ন করার জন্য সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এবং ডুলহাজরা সাফারি পার্কের সংরক্ষিত এবং তাদের সংলগ্ন অরক্ষিত অঞ্চলে ১০০ বর্গমিটার অর্থাৎ (১০ মিটার × ১০ মিটার) আকারের মোট ৮০ টি নমুনা প্লট নেওয়া হয়েছে। যা সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এবং ডুলহাজরা সাফারি পার্কের সমস্ত সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত অঞ্চলকে কভার করেছে। ডুলহাজরা সাফারি পার্কে সংরক্ষিত এলাকায় গাছের ফলন প্রতি হেক্টরে ২১২৬.৫ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের ফলন প্রতি হেক্টওে ১১৯৭.৮৬ টি, সেইসাথে সংরক্ষিত এলাকায় গাছের উপস্থিতি প্রতি হেক্টরে ৬৬৩ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের উপস্থিতি প্রতি হেক্টরে ৫৭০ টি। একইভাবে সীতাকুন্ড ইকোপার্কে সংরক্ষিত এলাকায় গাছের ফলন প্রতি হেক্টরে ২০২৬.৩ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের ফলন প্রতি হেক্টরে ১২৯৭.২৬ টি, সংরক্ষিত এলাকায় গাছের উপস্থিতি প্রতি হেক্টরে ৬৭৩ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের উপস্থিতি প্রতি হেক্টরে ৫৩০ টি। ডুলহাজরা সাফারি পার্কে সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির আপেক্ষিক ঘনত্ব শতকরা ৮০.৭১ এবং অরক্ষিত এলাকায় আপেক্ষিক ঘনত্ব শতকরা ৫৪.০৪। একইভাবে সীতাকুন্ড ইকোপার্কে সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির আপেক্ষিক ঘনত্ব শতকরা ৫৯.৯২ এবং অরক্ষিত এলাকায় আপেক্ষিক ঘনত্ব শতকরা ৫২.০৮। সমীক্ষায় দেখা গেছে যে সংরক্ষিত এলাকায় প্রজাতির সংখ্যা, প্রজাতির গঠন, প্রজাতির ক্রমবর্ধমান মজুদ, প্রাকৃতিক পুনর্জন্ম এবং উদ্ভিদ প্রজাতির বৈচিত্র্য অরক্ষিত এলাকার তুলনায় সংরক্ষিত এলাকায় বেশি ছিল, যা বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে ইকোট্যুরিজমের ইতিবাচক প্রভাব নির্দেশ করে। ফলে বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে ইকোট্যুরিজমের বৃদ্ধি, উত্তম ব্যাবস্থাপনা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

মূলশব্দ : ইকোট্যুরিজম, ইকোপার্ক, সাফারীপার্ক, জীববৈচিত্র সংরক্ষণ, সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকা

১. ভূমিকা

বাংলাদেশ প্রায় ১,৪৭,৫৭০ বর্গ কিমি ভূমির একটি ছোট দেশ যার বিশাল জনসংখ্যা প্রায় ১৬৪.৭ মিলিয়ন। মোট ভূমির মধ্যে মাত্র ১৫.৫৮% বনভূমির আওতায় রয়েছে (পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়ক মন্ত্রনালয় ২০২০)। বিশ্বে প্রতি বছর প্রায় ১ কোটি হেক্টর বন হারিয়ে যায় যা আয়তনে কোরিয়ার সমান এবং কোস্টারিকার দ্বিগুন (FAO and UNEP 2020)। বিশ্বের তুলনায় বাংলাদেশে বন উজাড়ের হার প্রায় দ্বিগুন। এদেশে ১৯৯০ থেকে ২০১৫ সালে বার্ষিক বন উজাড়ের হার ছিল প্রায় ২ শতাংশ (FAO 2015)। বর্তমানে বাংলাদেশে মোট বনভূমি হ্রাস, বৃক্ষ রোপণে অনমনীয়তা এবং বনের কার্যকর ব্যবস্থাপনার অপর্যাপ্ততার কারণে বাংলাদেশে বনের আচ্ছাদন বার্ষিক প্রায় ২.৫ শতাংশ হারে হ্রাস পাচ্ছে (USAID, 2021)। দেশের কাঠ, জ্বালানি, খাদ্য, পশুখাদ্যের সামগ্রিক চাহিদা মিটাতে গিয়ে দিন দিন এই বনের আচ্ছাদন কমে যাচ্ছে। এসব সীমাবদ্ধতার মধ্যেও বাংলাদেশের জলবায়ু এবং জমির উর্বরতার কারণে উদ্ভিদ ও প্রাণীজগতের সমৃদ্ধ ও বৈচিত্র্যময় সম্পদ রয়েছে।

সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক ও ডুলহাজরা সাফারি পার্কে প্রায় ৫৭০০ প্রজাতির সপুষ্পক উদ্ভিদ (এঞ্জিওস্পার্ম) এবং ১৫০০ প্রজাতির প্রাণী রয়েছে। এক শতাব্দী আগে এই সংখ্যাটি উল্লেখযোগ্যভাবে বেশি ছিল (Hossain et al., 1996)। বাংলাদেশের প্রাকৃতিক বন এতটাই মারাত্মক হুমকির সম্মুখীন হয়েছে যে এর একটি বড় অংশ ইতিমধ্যেই হারিয়ে গেছে। সাম্প্রতিক সময়ে দেশে জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে বেশ কিছু উদ্যোগ নেওয়া হয়েছে। ইকোপার্ক এবং সাফারি পার্ক স্থাপন দেশের বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ইকোপার্ক প্রতিষ্ঠার ধারণাটি সাম্প্রতিক। একটি ইকোপার্ক প্রতিষ্ঠার উদ্দেশ্য হল দেশ-বিদেশ থেকে আসা লোকজনের বিনোদনের পাশাপাশি সেখানে বসবাসকারী উদ্ভিদ ও প্রাণীর অভ্যাস ও বাসস্থান সম্পর্কে সব বয়সের মানুষের কাছে জ্ঞান প্রচারের জন্য একটি কেন্দ্র তৈরি করা একই সাথে জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে সচেতনতা তৈরি করা (Jannat M, Kamruzzaman MD, Hossain MK. 2020)। পর্যটন, শিক্ষা ও গবেষণার জন্য মানুষকে আকৃষ্ট করতে

[১]যোগাযোগের ঠিকানা: ✉ abdulalimju45@gmail.com

সাম্প্রতিক বছরগুলোতে বিভিন্ন দেশে এ ধরনের পার্ক গড়ে উঠেছে। গ্রীষ্মমন্ডলীয় বনাঞ্চল সহ উন্নয়নশীল দেশে ইকোট্যুরিজম একটি আধুনিক ব্যাবসা হয়ে উঠেছে।

১.১.সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত অঞ্চল

সংরক্ষিত বনাঞ্চল বলতে সেই সমস্ত বনাঞ্চলকে বুঝায় যে সকল এলাকায় প্রবেশাধিকার সীমাবদ্ধ। সেই সাথে সে সকল এলাকার উদ্ভিদ ও প্রাণীকুল সংরক্ষণের জন্য কঠোর আইন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। সংরক্ষিত বনাঞ্চল হলো এমন স্থান যেখানে তাদের স্বীকৃত প্রাকৃতিক, পরিবেশগত বা সাংস্কৃতিক সম্পদ বা এর সাথে সম্পর্কিত উপাদানগুলো সঠিকভাবে সুরক্ষিত হয়। সংরক্ষিত বনাঞ্চল বলতে সেই সমস্ত অঞ্চল যা দেশের সক্রিয় আইন বা আন্তর্জাতিক সংস্থাগুলির বিধিবিধানের উপর নির্ভর করে সুরক্ষা প্রধান করা হয় (সংরক্ষিত বনাঞ্চল, ১৯ জুন ২০২২, উইকিপিডিয়া, একটি মুক্ত বিশ্বকোষ)।

অরক্ষিত বনাঞ্চল বলতে সেই সমস্ত বনাঞ্চলকে বুঝায় যে সকল এলাকায় প্রবেশাধিকার উন্মুক্ত। সেই সাথে সে সকল এলাকার উদ্ভিদ ও প্রাণীকুল সংরক্ষণের জন্য কঠোর আইন প্রয়োগ করা হয় না। অরক্ষিত বনাঞ্চল হলো এমন স্থান যেখানে তাদের স্বীকৃত প্রাকৃতিক, পরিবেশগত বা সাংস্কৃতিক সম্পদ বা এর সাথে সম্পর্কিত উপাদানগুলো সঠিক সুরক্ষা পায় না। অরক্ষিত বনাঞ্চল বলতে সেই সমস্ত অঞ্চল যা দেশের সক্রিয় আইন বা আন্তর্জাতিক সংস্থাগুলির বিধিবিধানের উপর নির্ভর করে সুরক্ষা প্রধান করা হয় না (অরক্ষিত বনাঞ্চল, ১৯ জুন ২০২২, উইকিপিডিয়া, একটি মুক্ত বিশ্বকোষ)।

১.২.ইকোট্যুরিজমের প্রয়োজনীয়তা

টেকসই গ্রামীণ উন্নয়ন এবং জাতীয় উন্নয়নের জন্য ইকোট্যুরিজমের ক্রমবর্ধমান চাহিদা বৃদ্ধি ও অসংখ্য সুযোগ সৃষ্টি করে, পাশাপাশি এসকল ইকোট্যুরজম এখন গ্রীষ্মমন্ডলীয় বন এবং তাদের জীববৈচিত্র্য রক্ষায় কার্যকর ভূমিকা পালন করে। তবে এশিয়া মহাদেশ এবং ভারতীয় উপমহাদেশের বনভূমিগুলোতে চলমান বৃক্ষ-নিধন তথা বনাঞ্চল ধ্বংসযজ্ঞ যে বৃহৎ পরিসর যুক্ত হচ্ছে তাতে অদূর ভবিষ্যতে হয়তো এই বন ভিত্তিক টেকসই উন্নয়ন এবং লাভজনক ইকোট্যুরিজম গড়ে তোলার সুযোগই থাকবে না। ইকো-ট্যুরিজমই এখন একমাত্র উপায় যার মাধ্যমে বৃক্ষ নিধনের এই ধংসাত্মক প্রক্রিয়া দূর হবে একই সাথে স্থানীয় জনসাধারণের অর্থনৈতিক এবং অবকাঠামোগত টেকসই উন্নয়ন করা সম্ভব হবে। যার জন্য অধিক থেকে অধিক জাতীয় উদ্যান এবং অভয়ারন্য প্রয়োজন। সম্প্রতি বাংলাদেশ সরকার বন সংরক্ষণের জন্য সীতাকুন্ড ইকোপার্ক এবং ডুলহাজরা সাফারি পার্কের মতো বেশ কিছু সংরক্ষণ পার্ক স্থাপন করেছে সেই সাথে নতুন করে ইকোপার্ক এবং সাফারি পার্ক স্থাপনের উদ্যোগ নিয়েছে।

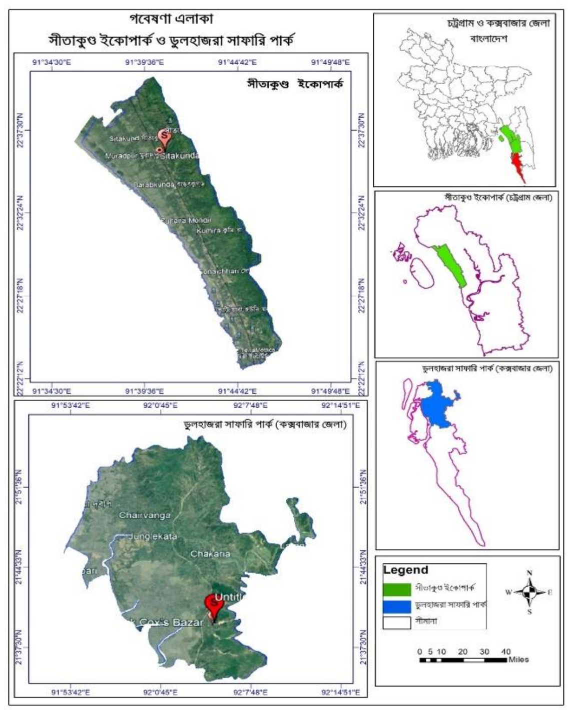
১.৩.গবেষণার লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য

এই গবেষণনার প্রধান লক্ষ্য হলো, প্রাকৃতিক পরিবেশের অন্যতম বাহক তথা, বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষনে ইকোট্যুরিজমের প্রভাব মূল্যায়ন করা। উল্লেখিত লক্ষ্য বাস্তবায়নে এই গবেষণনার কয়েকটি উদ্দেশ্য বাছাই করা হয়েছে।

যেমনঃ

- সমীক্ষা এলাকার সংরক্ষিত এবং নিকটবর্তী অরক্ষিত এলাকার উদ্ভিদ এবং উদ্ভিদের বৈচিত্র্যতার তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ করা।
- সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকার উদ্ভিদের বৈচিত্র্যতার তথ্য উপাত্ত সমূহ বিশ্লেষণ করা।
- তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণের মাধ্যমে ইকোট্যুরিজমের প্রভাব বিশ্লেষণ করা।

২.গবেষণা এলাকা



চিত্র-১: গবেষণা এলাকা উৎস: গবেষক কর্তৃক প্রস্তুতকৃত, ২০২২

১৯৯৮ সালে চট্টগ্রাম জেলার সীতাকুণ্ড উপজেলায় অবস্থিত চন্দ্রনাথ পাহাড় ও আশপাশের এলাকায় প্রথম ইকোপার্ক উদ্বোধন করা হয়েছে এবং ১৯৯৯ সালে কক্সবাজার জেলার চকোরিয়া উপজেলার ডুলহাজরায় প্রথম সাফারি পার্ক স্থাপিত হয়। সম্প্রতি গাজীপুর জেলায় আরেকটি সাফারি পার্ক গড়ে তোলা হয়েছে। এই ইকো সাইটগুলি প্রতিষ্ঠার প্রধান উদ্দেশ্যগুলি হল বিভিন্ন দেশী ও বিদেশী প্রজাতির উদ্ভিদ ও প্রাণীর উৎপাদন, সংরক্ষণ এবং

বিকাশের পাশাপাশি জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ, গবেষণা ও শিক্ষা সুবিধা তৈরি করা। চট্টগ্রাম জেলার সীতাকুণ্ড পার্কটি ১৯৯৬ একর গ্রীষ্মমন্ডলীয় চিরহরিৎ এবং আধা চিরহরিৎ বনের একটি এলাকা জুড়ে রয়েছে যার মধ্যে ১,০০০ একরকে বোটানিক্যাল গার্ডেন এবং বাকি ৯৯৬ একরকে ইকো পার্ক হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছিল সেইসাথে ডুলহাজরা সাফারি পার্কটি ২,২২৪ একর নিয়ে গঠিত। একসময় এই এলাকাটি উদ্ভিদ ও প্রাণীর বৈচিত্র্যে অত্যন্ত সমৃদ্ধ ছিল।

কিন্তু জ্বালানি কাঠ আহরণ, জুম চাষ, গৃহপালিত পশু চারণ ইত্যাদির মাধ্যমে জনগণের সম্পদের অনিয়ন্ত্রিত শোষণের ফলে এলাকাটি প্রায় বৃক্ষবিহীন হয়ে পড়ে। যখনই এখানে চারাগুলো সমৃদ্ধ হতে থাকে তখনই স্থানীয়রা এগুলো জ্বালানী কাঠ হিসাবে সংগ্রহ করে। এখন এই পার্কগুলি প্রতিষ্ঠার পর এই পার্ক এলাকার মধ্যে এই সমস্ত ক্ষতিকারক কার্যকলাপ কঠোরভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। যা এলাকার উদ্ভিদ ও প্রাণীজ সম্পদ সংরক্ষণে ইতিবাচক ভূমিকা পালন করছে। তাই প্রাকৃতিক পুনর্জন্ম, ক্রমবর্ধমান বৃদ্ধি, প্রজাতির বৈচিত্র্য, অধ্যয়ন এলাকার গঠন এবং কাঠামো বিবেচনা করে বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের উপর ইকোট্যুরিজমের প্রভাব তদন্ত করা প্রয়োজন মনে করি।

২.১.তথ্য ও উপাত্ত সংগ্রহ পদ্ধতি

সমীক্ষা পরিচালনার জন্য চট্টগ্রাম ও কক্সবাজার জেলার উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে অবস্থিত সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এবং ডুলহাজরা সাফারি পার্ক দুটি স্থান নির্বাচন করা হয়েছিল।

এই গবেষণায় প্রাথমিক (Primary) জরিপ এবং মাধ্যমিক (Secondary) তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়। প্রাথমিক নিরীক্ষণ জরিপের পর উদাচরিত (Random) পদ্ধতিতে গাছের নমুনা ও পুনরুউৎপাদিত চারার প্লট নেওয়া হয়েছে। এই গবেষণা সম্পন্ন করার জন্য সর্বোমোট ৮০ টি নমুনা প্লট নেয়া হয়েছিলো এবং প্রতিটি প্লটের আকার ছিল ১০০ বর্গমিটার (১০ মিটার × ১০ মিটার)। যা উইলিয়ামস (১৯৯১) এর প্রজাতি কার্ভ এরিয়া প্রয়োগ করে নমুনা প্লটের আকার এবং সংখ্যা নির্ধারণ করা হয়েছিল। সমস্ত গাছের প্রজাতি এবং প্রাকৃতিকভাবে পুনরুউৎপাদনকারী চারাগুলি রেকর্ড করা হয়েছে।

সেই সাথে শ্যানন-উইনার সূচক (H), প্রজাতির বৈচিত্র্যসূচক (SDI), প্রজাতির সমৃদ্ধি সূচক (R), প্রজাতির সমানতা সূচক (E) এবং গাছপালাগুলির জন্য সিম্পসন সূচক (ID) ব্যবহার করে গাছের বৈচিত্র্য এবং সমৃদ্ধির গণনা করা হয়েছে।

শ্যানন উইনার সূচক, শ্যানন কর্তৃক পরিবেশগত সাহিত্যে একটি জনপ্রিয় বৈচির্ত্যতার সূচক হিসেবে গণ্য করা হয়। শ্যানন-উইনার সূচক হলো একটি বৈচির্ত্যতার তথ্য সূচক যা বাস্তুবিদদের দ্বারা সংগৃহীত বা ব্যবহৃত একটি পরিমাপ যার মাধ্যমে একটি সিস্টেমে অনেকগুলি পৃথক প্রজাতির প্রত্যেকটিকে চিহ্নিত করা এবং পরীক্ষা করা যায় (Magurran, A. E. 2013)।

শ্যানন উইনার সূচক পরিমাপ সুত্র ঃ

$$H = -\sum[(p_i) * \log(p_i)]$$

H= শ্যানন উইনার বৈচির্ত্যতার সূচক

pi = একটি উদ্ভিদ প্রজাতির সমষ্টি থেকে এর একক অনুপাত

$p_i = n / N$

n= একটি প্রদত্ত প্রজাতির একক

N= একই প্রজাতির মোট একক সংখ্যা

∑= সমষ্টির প্রতীক

log= লগারিদম

৩.ফলাফল এবং আলোচনা

৩.১.উদ্ভিদের বৈচিত্র্য এবং গঠন: সীতাকুণ্ড ইকোপার্কে মোট ৮১ টি বিভিন্ন বহুবর্ষজীবী গাছের প্রজাতি (প্রাকৃতিক ও রোপণ উভয়ই) পাওয়া গেছে। সীতাকুণ্ড ইকো-পার্কের সংরক্ষিত প্রাকৃতিক বন এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ৪২ টি, নতুন বৃক্ষরোপণ এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ৩৯ টি, সমৃদ্ধকরণ এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ৬৫ টি, এবং সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক সংলগ্ন অরক্ষিত এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ছিল মাত্র ২১ টি। যা সংরক্ষিত বনাঞ্চলের তুলনায় ব্যাপক হারে কম ছিল। পার্কের মধ্যে প্রাকৃতিক বনাঞ্চলে সর্বাধিক সংখ্যক একক প্রজাতি ৬৪৮২ টি (প্রতি হেক্টর) রেকর্ড করা হয়েছে এবং সংলগ্ন অরক্ষিত বনাঞ্চলে সর্বনিম্ন সংখ্যক একক প্রজাতি ৪৮২৮ টি (প্রতি হেক্টর) রেকর্ড করা হয়েছে (সারণী: ১)। সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক সংলগ্ন অরক্ষিত বনাঞ্চলে গাছের প্রজাতির সংখ্যা কম থাকার অন্যতম কারণ সমূহ হলো অত্যধিক শোষণ, জ্বালানী কাঠ হিসাবে স্থানীয় জনগণের চারা ও খুঁটি সংগ্রহ এবং গৃহপালিত পশুদের অনিয়ন্ত্রিত চারণ।

সারণী ১: সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এলাকায় প্রতি হেক্টরে প্রজাতির সংখ্যা, প্রজাতির গোত্র বা পরিবার, এবং মোট একক।

শ্রেণী সমূহ	সংরক্ষিত এলাকা (সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক)			অরক্ষিত এলাকা (সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক)
	প্রাকৃতিক	নতুন রোপণকৃত	সমৃদ্ধকরণ	
প্রতি প্রজাতি	৪২	৩৯	৬৫	২১
প্রজাতির গোত্র বা পরিবার	২০	২১	২৯	১৬
মোট একক প্রজাতি/ প্রতি হেক্টর	৬৪৮২	৫০৬২	৬০৮০	৪৮২৮

উৎস: Intensive investigation with উইলিয়ামস প্রজাতি কার্ভ এবং মাঠ জরিপ, ২০২১

সীতাকুণ্ড ইকোপার্কের মতো ডুলাহাজারা সাফারি পার্কের সংরক্ষিত এলাকায় অরক্ষিত এলাকার তুলনায় প্রজাতি ও পরিবার উভয়ের সংখ্যাই বেশি পাওয়া গেছে। ডুলাহাজারা সাফারি পার্কে

মোট ১১৬ টি বিভিন্ন বহুবর্ষজীবী গাছের প্রজাতি (প্রাকৃতিক ও রোপণ উভয়ই) পাওয়া গেছে। সংরক্ষিত ডুলাহাজারা সাফারি পার্কের প্রাকৃতিক বন এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ৫৯ টি, নতুন বৃক্ষরোপণ এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ৫৭ টি, সমৃদ্ধকরণ এলাকায় নথিভুক্ত মোট প্রজাতির সংখ্যা ৬৪ টি এবং সংলগ্ন অরক্ষিত এলাকায় নথিভুক্ত মোট ১৪ টি পরিবারের ৩১ টি গাছের প্রজাতি পাওয়া গেছে (সারণী: ২)। অরক্ষিত বন এলাকায় প্রজাতির এমন বৃদ্ধি ছিল যা সংরক্ষিত বনাঞ্চলের তুলনায় ব্যাপক হারে কম। বর্তমান গবেষণা কাজটি পরিচালিত হয় সংরক্ষিত এলাকা ও অরক্ষিত এলাকায়। গবেষণাটি শুধুমাত্র উদ্ভিদের প্রজাতি ও পরিবার বৈচিত্র্যের উপর সীমাবদ্ধ ছিল। সংরক্ষিত এলাকায় নতুন রোপণকৃত প্রজাতির প্রবর্তনের কারণে এবং অবৈধ কাটা এবং অন্যান্য মানুষের হস্তক্ষেপের বিরুদ্ধে ভাল সুরক্ষার কারণে বৃক্ষের প্রজাতির বৈচিত্র্য তুলনামূলকভাবে সর্বাধিক সংখ্যক একক ৭৩৫ প্রজাতি (প্রতি হেক্টর)। অরক্ষিত এলাকায় গাছের প্রজাতির বৈচিত্র্য তুলনামূলক ভাবে কম ছিল ৫২৪ প্রজাতি (প্রতি হেক্টর), (সারণী: ২)। কারণ স্থানীয় জনগণ জ্বালানী কাঠ সংগ্রহ করা, খুঁটি হিসেবে গাছ কাটা এবং গৃহপালিত পশুদের অনিয়ন্ত্রিত চারণ হিসেবে ব্যবহার করা।

সারণি ২: ডুলহাজরা সাফারি পার্ক এলাকায় প্রতি হেক্টরে প্রজাতির সংখ্যা, প্রজাতির গোত্র বা পরিবার, এবং মোট একক।

শ্রেণী সমূহ	সংরক্ষিত এলাকা (সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক)			অরক্ষিত এলাকা (ডুলহাজরা সাফারি পার্ক)
	প্রাকৃতিক	নতুন রোপণকৃত	সমৃদ্ধকরণ	
প্রতি প্রজাতি	৫৯	৫৭	৬৪	৩১
প্রজাতির গোত্র বা পরিবার	২৪	২৯	৩১	১৪
মোট একক প্রজাতি/ প্রতি হেক্টর	৬৬৩	৭৩৫	৬৯৯	৫২৪

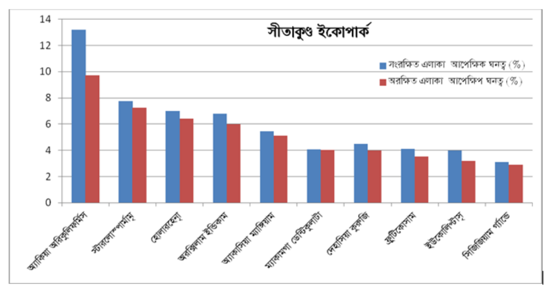
উৎস: Intensive investigation with উইলিয়ামস প্রজাতি কার্ড এবং মাঠ জরিপ, ২০২১

এছাড়াও, কক্সবাজার (উত্তর) বন বিভাগের ইদগাঁও রিজার্ভ ফরেস্টের ২ হেক্টর নমুনাযুক্ত এলাকা থেকে এই বনের কাছাকাছি বামু সংরক্ষিত বনে ৯৩ টি প্রজাতি পাওয়া গেছে। চট্টগ্রাম (দক্ষিণ) বন বিভাগের বরইতলী বনে ৮২ টি প্রজাতির সন্ধান পাওয়া গেছে এবং ডুলাহাজারা সাফারি পার্কে মোট ১৮০ টি উদ্ভিদ প্রজাতি পাওয়া গেছে।

৩.২.বন ব্যাবস্থাপনার পরিমাণগত বিশ্লেষণ

সীতাকুন্ড ইকোপার্কের সংরক্ষিত এলাকায় শতকরা হিসেবে অ্যাকিয়া অরিকুলিফর্মিস (১৩.২১) এর আপেক্ষিক ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি ছিল, তারপরে স্টারলোস্পার্মাম চেলোনিয়েডস (৭.৭৪), হোলারহেনা অ্যান্টিডিসেন্টেরিকা (৬.৯৮) অরক্সিলাম ইন্ডিকাম (৬.৭৮) এবং অ্যাকাসিয়া ম্যাঙ্গিয়াম (৫.৪৪), ম্যাকামগা ডেন্টিকুলাটা (৪.০৬), দেহাসিয়া কুরুজি (৪.৫০), ফ্রুটিকোসাম (৪.১২), ইউকোলিপ্টাস ছিট্রিওডোরা (৩.৯৮), সিজিজিয়াম গ্র্যান্ডে (৩.১১)

সীতাকুন্ড ইকোপার্কের অরক্ষিত এলাকায় শতকরা হিসেবে অ্যাকিয়া অরিকুলিফর্মিস (৯.৭) এর আপেক্ষিক ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি ছিল, তারপরে স্টারলোস্পার্মাম চেলোনিয়েডস (৭.২৭), হোলারহেনা অ্যান্টিডিসেন্টেরিকা (৬.৪২) অরক্সিলাম ইন্ডিকাম (৫.৯৮) এবং অ্যাকাসিয়া ম্যাঙ্গিয়াম (৫.১২), ম্যাকামগা ডেন্টিকুলাটা (৪.০২), দেহাসিয়া কুরুজি (৩.৯৯), ফ্রুটিকোসাম (৩.৫২), ইউকোলিপ্টাস ছিট্রিওডোরা (৩.১৮), সিজিজিয়াম গ্র্যান্ডে (২.৮৮) (চিত্র: ২) সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব ৫৯.২ এবং অরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব ৫২.০৮ (চিত্র: ২) । সীতাকুন্ড ইকোপার্কে সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির আপেক্ষিক ঘনত্ব শতকরা ৫৯.৯২ এবং অরক্ষিত এলাকায় আপেক্ষিক ঘনত্ব শতকরা ৫২.০৮ (চিত্র: ২)। এই পরিসংখ্যানের মাধ্যমে এটি নির্দেশ করে যে, সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব, অরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব অপেক্ষা তুলনামূলক ভাবে অনেক বেশি।



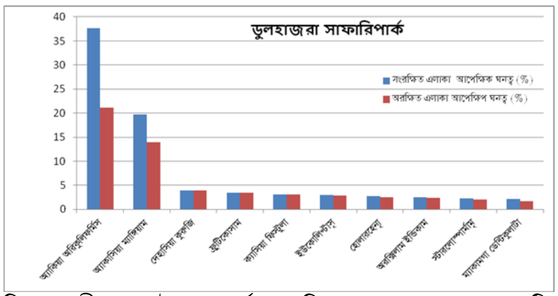
চিত্র-২: সীতাকুণ্ড ইকোপার্কের সংরক্ষিত ও অরক্ষিত এলাকায় তাদের দশটি প্রভাবশালী উদ্ভিদ প্রজাতির আপেক্ষিক ঘনত্ব

উৎস: মাঠ জরিপ, ২০২১ এর তথ্য থেকে আপেক্ষিক ঘনত্ব নির্ণয়

ডুলহাজরা সাফারি পার্কের সংরক্ষিত এলাকার ক্ষেত্রে শতকরা হিসেবে অ্যাকিয়া অরিকুলিফর্মিস (৩৭.৫৮) এর আপেক্ষিক ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি ছিল, তারপরে অ্যাকাসিয়া ম্যাঙ্গিয়াম ১৯.৭৭), দেহাসিয়া কুরুজি (৩.৯৮), ফ্রুটিকোসাম (৩.৪৯), ক্যাসিয়া ফিস্টুলা (৩.০৮), ইউকোলিপ্টাস ছিট্রিওডোরা (৩.০১), হোলারহেনা অ্যান্টিডিসেন্টেরিকা (২.৭৭), অরক্সিলাম ইন্ডিকাম (২.৫২), স্টারলোস্পার্মাম চেলোনিয়েডস (২.৩৩) এবং ম্যাকামগা ডেন্টিকুলাটা (২.১৮)।

ডুলহাজরা সাফারি পার্কের অরক্ষিত এলাকার ক্ষেত্রে শতকরা হিসেবে অ্যাকিয়া অরিকুলিফর্মিস (২১.১২) এর আপেক্ষিক ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি ছিল, তারপরে অ্যাকাসিয়া ম্যাঙ্গিয়াম (১৩.৯৬), দেহাসিয়া কুরুজি (৩.৮৮), ফ্রুটিকোসাম (৩.৪৪), ক্যাসিয়া

ফিসটুলা (৩.০১), ইউকোলিপ্টাস ছিট্রিওডোরা (২.৯১), হোলারহেনা অ্যান্টিডিসেন্টেরিকা (২.৫৫), অরক্সিলাম ইন্ডিকাম (২.৩৬), স্টারলোস্পার্মাম চেলোনিয়েডস (২.০৮) এবং ম্যাকামগা ডেন্টিকুলাটা (১.৭৩), (চিত্র-৩)। সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব ৮০.৭১ এবং অরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব ৫৪.০৪), (চিত্র-৩)। এই পরিসংখ্যানের মাধ্যমে এটি নির্দেশ করে যে, সংরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব, অরক্ষিত এলাকায় উদ্ভিদ প্রজাতির মোট আপেক্ষিক ঘনত্ব অপেক্ষা তুলনামূলক ভাবে অনেক বেশি।



চিত্র-৩: সীতাকুণ্ড ইকোপার্কের অরক্ষিত এলাকায় তাদের দশটি প্রভাবশালী উদ্ভিদ প্রজাতির আপেক্ষিক ঘনত্ব।

উৎস: মাঠ জরিপ, ২০২১ এর তথ্য থেকে আপেক্ষিক ঘনত্ব নির্ণয়

সারণী ৩: শ্যানন-উইনার সৃষ্ট পদ্ধতির মাধ্যমে সংরক্ষিত ও অরক্ষিত বনাঞ্চলের উদ্ভিদ প্রজাতির শ্যানন-উইনার সূচক (H), প্রজাতির বৈচির্ত্য সূচক (SDI), প্রজাতির সমৃদ্ধি সূচক (R), প্রজাতির সমানতা সূচক (E) এবং সিম্পসন সূচক (ID)

ক্রমিক নং	শ্রেণী সমূহ	সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক		ডুলহাজরা সাফারি পার্ক	
		সংরক্ষিত এলাকা	অরক্ষিত এলাকা	সংরক্ষিত এলাকা	অরক্ষিত এলাকা
১	শ্যানন-উইনার সূচক (H)	৩.৯৮	৩.০৬	৩.৮২	২.৪৫
২	প্রজাতির বৈচিত্র্য সূচক (SDI)	৭৪.৮৬	৫৩.৬৭	৪৪.০৫	৩৫.২২
৩	প্রজাতির সমৃদ্ধি সূচক (R)	২১.৯৩	১৫.৩৮	১৭.০২	১৩.৫৫
৪	প্রজাতির সমানতা সূচক (E)	২.৬৬	১.৮৮	২.৮২	১.৯৫
৫	সিম্পসন সূচক (ID)	১.০০	০.০৮	১.০৭	১.০১

উৎস: মাঠ জরিপ, ২০২১ এর তথ্য থেকে শ্যানন-উইনার সৃষ্ট সূত্র প্রয়োগকৃত ফলাফল

৩.৩ পুনরুৎপাদিত অবস্থা বিশ্লেষণ

ডুলহাজরা সাফারি পার্কে সংরক্ষিত এলাকায় প্রাকৃতিকভাবে পুনরুৎপাদনকারী প্রজাতি ৫৯ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় ৩১ টি প্রজাতি সনাক্ত করা হয়েছে (সারণী: ২)। তাদের মধ্যে ডিপ্টেরোকার্পাস প্রজাতি উচ্চতর পুনরুৎপাদন পাওয়া যায় এবং তারপরের ধাপে পাওয়া যায় সিজিজিয়াম প্রজাতি। কুয়েরকাস প্রজাতি, গারুগা পিন্নেটা, ভিটেক্স গ্লাব্রাতা, প্লোরোস্পারনমাম ছেলেনোইডেস ইত্যাদি (সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত উভয় ক্ষেত্রেই)। সমীক্ষায় দেখা গেছে যে সীতাকুণ্ড ইকোপার্কের সংরক্ষিত এলাকায় প্রতি হেক্টরে প্রাকৃতিক, নতুন রোপনকৃত এবং সমৃদ্ধকরণ পুনরুৎপাদিত চারা ছিল যথাক্রমে ৪২, ৩৯, ৬৫ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় যথাক্রমে ২১ টি (সারণি: ১)। সেই সাথে ডুলহাজরা সাফারি পার্কের সংরক্ষিত এলাকায় প্রতি হেক্টরে প্রাকৃতিক, নতুন রোপনকৃত এবং সমৃদ্ধকরণ পুনরুৎপাদিত চারা ছিল যথাক্রমে ৫৯, ৫৭, ৬৪ টি এবং অরক্ষিত এলাকায় যথাক্রমে ৩১ টি (সারণি: ১)।

কক্সবাজার বন বিভাগের প্রাকৃতিক বনে প্রাকৃতিকভাবে পুনরুৎপাদিত চারার ঘনত্ব প্রতি হেক্টরে ৪৫৯৮২। এই ফলাফলটি সংরক্ষিত এলাকায় পুনর্জন্মের বর্তমান ফলাফলের সাথে অনেকাংশে একই রকম কিন্তু অরক্ষিত এলাকার ফলাফলের তুলনায় অনেক কম যা নির্দেশ করে যে যথাযথ সুরক্ষা বন সংরক্ষণ করতে পারে এবং বনাঞ্চলের জীববৈচিত্র্য রক্ষা করতে পারে।

সীতাকুন্ড ইকোপার্ক-এ সংরক্ষিত এলাকায় প্রাকৃতিকভাবে পুনরুৎপাদনকারী প্রজাতি ৪২টি এবং অরক্ষিত এলাকায় ২১টি প্রজাতি সনাক্ত করা হয়েছে (সারণী: ১)। সমীক্ষায় দেখা গেছে যে সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এলাকায় প্রতি হেক্টরে প্রাকৃতিকভাবে পুনরুৎপাদনকারী চারার সংখ্যা সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকায় যথাক্রমে ৪৬,২৭৬ টি ও ২৪,৭৯২ টি এবং ডুলহাজরা সাফারি পার্ক এলাকায় প্রতি হেক্টরে প্রাকৃতিকভাবে পুনরুৎপাদনকারী চারার সংখ্যা সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকায় যথাক্রমে ৪৪,২৫০টি ও ২২,১২৫ টি (সারণী: ৪)। উভয় সাইটের মাঠ পর্যবেক্ষণে সুরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকার মধ্যে চারা সংখ্যার উল্লেখযোগ্য পার্থক্য দেখা গেছে। সংরক্ষিত এলাকায় অধিক সংখ্যক পুনরুৎপাদিত চারা, কার্যকর বন ব্যবস্থাপনা কার্যক্রম এবং মানুষ ও প্রাণীর হস্তক্ষেপ হ্রাস করে। অন্যদিকে, অরক্ষিত এলাকায় আপেক্ষিক কিছু সমস্যা চিত্রিত করে। সমস্যাগুলো হলো জনসাধারণের হস্তক্ষেপ, অবৈধভাবে গাছ কাটা, জ্বালানি কাঠ সংগ্রহ, পশু চারণ ইত্যাদি।

সারণী ৪: সীতকুণ্ড ইকোপার্ক ও জুলহাজরা সাফারি পার্কের সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত অঞ্চলে প্রতি হেক্টরে গাছের মোট প্রজাতি।

এলাকা	সংরক্ষিত এলাকা প্রতি হেক্টরে চারা	অরক্ষিত এলাকা প্রতি হেক্টরে চারা
সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক	৪৬,২৭৬	২৪,৭৯২
ডুলহাজরা সাফারি পার্ক	৪৪,২৫০	২৩,১২৫

উৎস: সীতকুণ্ড ইকোপার্ক ও জুলহাজরা সাফারি পার্ক দলিল ২০১০-২০২১।

৩.৪ ক্রমবর্ধমান স্টক সম্পর্কিত তুলনামূলক চিত্র

সমীক্ষায় দেখা গেছে যে ডুলহাজরা সাফারি পার্কে সংরক্ষিত এলাকায় প্রজাতির গড় ব্যাস এবং উচ্চতা ছিল যথাক্রমে ৪১.৯৮ (প্রতি সেন্টিমিটারে) এবং ২০.৩৮ (প্রতি মিটারে)। যেখানে অরক্ষিত এলাকায় ৩৭.২৬ (প্রতি সেন্টিমিটারে) এবং ১৯.২৮ (প্রতি মিটারে)। সংরক্ষিত এলাকায় গড় ব্যাস ছিল ১০৪.৭৫ (প্রতি হেক্টরে) এবং অরক্ষিত এলাকায় ৬২.১৩ (প্রতি হেক্টরে)। সমীক্ষায় দেখা গেছে যে গড় ফলন অরক্ষিত এলাকার ১১৯৭.৮৬ (প্রতি হেক্টরে)। সেই তুলনায় সংরক্ষিত এলাকায় ২১২৬.৫ (প্রতি হেক্টরে) এবং সংরক্ষিত এলাকায় প্রতি হেক্টরে সর্বাধিক সংখ্যক গাছের উপস্থিতি ৬৬৩ টি অরক্ষিত এলাকার ৫৭০ টি; (সারণী: ৫)।

সারণী ৫: ডুলহাজরা সাফারি পার্কে সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের প্রজাতির তুলনামূলক বৃদ্ধির কর্মক্ষমতা।

ক্রমিক নং	শ্রেণী সমূহ	ডুলহাজরা সাফারি পার্ক	
		সংরক্ষিত এলাকা	অরক্ষিত এলাকা
১	গড় উচ্চতা (মিটারে)	২০.৩৮	১৯.২৮
২	গড় ব্যাস (সেমি তে)	৪১.৯৮	৩৭.২৬
৩	গড় ব্যাস /প্রতি হেক্টরে	১০৪.৭৫	৬২.১৩
৪	গাছের ফলন/প্রতি হেক্টরে	২১২৬.৫	১১৯৭.৮৬
৫	গাছের উপস্থিতি/প্রতি হেক্টরে	৬৬৩	৫৭০

উৎস: মাঠ জরিপ ২০২১

এই গবেষণায় পরিলক্ষিত হয় যে, জনসাধারণের হস্তক্ষেপ, অবৈধ গাছ কাটা এবং জ্বালানী কাঠ সংগ্রহ অরক্ষিত এলাকায় একটি সাধারণ ঘটনা। যা গাছের বৃদ্ধিতে বাধা দেয় তাই প্রতি হেক্টরে গাছের উপস্থিতি ও ফলন কম হয়। সংরক্ষিত এলাকা এবং অরক্ষিত এলাকার মধ্যে গাছের উপস্থিতির তারতম্য শুধুমাত্র জেনেটিক বৈশিষ্ট্য দ্বারা নির্ধারিত হয় না। এটি বাহ্যিক প্রভাবের কারণে হতে পারে। বাহ্যিক প্রভাবগুলি হতে পারে জৈবিক হস্তক্ষেপ, টপোগ্রাফিক বৈশিষ্ট্য, এডাফিক অবস্থা ইত্যাদি। কিন্তু, গবেষাণায় যেহেতু সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকা পাশাপাশি ফলে এটি সম্পূর্ণ পরিষ্কার যে, সংরক্ষিত এলাকায় গ্রহণযোগ্য ব্যাবস্থা থাকার ফলেই এমন ব্যতিক্রম।

সীতাকুন্ড ইকোপার্কের ক্ষেত্রে সংরক্ষিত এলাকায় প্রজাতির গড় ব্যাস এবং উচ্চতা ছিল যথাক্রমে ৪১.৯৮ (প্রতি সেন্টিমিটারে) এবং ২০.৩ (প্রতি মিটারে)। যেখানে অরক্ষিত এলাকায় ৩৫.৭২ (প্রতি সেন্টিমিটারে) এবং ১৭.৭৬ (প্রতি মিটারে)। সংরক্ষিত এলাকায় গড় ব্যাস এলাকা ছিল ১০৪.৭৫ (প্রতি হেক্টরে) এবং অরক্ষিত এলাকায় ৫৮.৯৩ (প্রতি হেক্টরে) এবং সংরক্ষিত এলাকায় প্রতি হেক্টরে সর্বাধিক সংখ্যক গাছের উপস্থিতি ৬৭৩ টি অরক্ষিত এলাকার ৫৩০ টি; (সারণী: ৪)। গবেষণায় আরও জানা গেছে যে সংরক্ষিত এলাকায় গাছের সংখ্যা প্রতি হেক্টরে ৪৬২৭৬ এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের সংখ্যা প্রতি হেক্টরে ২৪৭৯২, (সারণী: ৪)। যা সংরক্ষিত এলাকার তুলনায় অরক্ষিত এলাকায় হেক্টর প্রতি গাছের সংখ্যা অনেক কম। একইভাবে সংরক্ষিত এলাকায় হেক্টর প্রতি ফলন ২০২৬.৩ এবং অরক্ষিত এলাকায় হেক্টর প্রতি ফলন ১২৯৭.২৬। ফলে এটি সুস্পষ্ট যে, সংরক্ষিত এলাকার তুলনায় অরক্ষিত এলাকায় হেক্টর প্রতি গাছের ফলন ও অনেক কম।

সারণী ৬: সীতাকুন্ড ইকোপার্কে সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের প্রজাতির তুলনামূলক বৃদ্ধির কর্মক্ষমতা।

ক্রমিক নং	শ্রেণী সমূহ	সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক	
		সংরক্ষিত এলাকা	অরক্ষিত এলাকা
১	গড় উচ্চতা (মিটারে)	২০.৩	১৭.৭৬
২	গড় ব্যাস (সেমি তে)	৪১.৯৮	৩৫.৭২
৩	গড় ব্যাস /প্রতি হেক্টর	১০৪.৭৫	৫৮.৯৩
৪	গাছের ফলন/প্রতি হেক্টরে	২০২৬.৩	১২৯৭.২৬
৫	গাছের উপস্থিতি/প্রতি হেক্টরে	৬৭৩	৫৩০

উৎস: মাঠ জরিপ, ২০২১

সমীক্ষায় আরও জানা গেছে যে সীতাকুন্ড ইকোপার্ক ও ডুলহাজরা সাফারি পার্ক ছাড়াও পার্শবর্তী সুরক্ষিত এলাকায় প্রজাতির গড় ব্যাস এবং উচ্চতা ছিল যথাক্রমে ২.৪১ (প্রতি সেন্টিমিটারে) এবং ১.৮১ (প্রতি মিটারে) যেখানে অরক্ষিত এলাকায় ১.৪৯ (প্রতি সেন্টিমিটারে) এবং ০.৯৮ (প্রতি মিটারে)। সংরক্ষিত এলাকায় গড় ব্যাস এলাকা ছিল ০.৯৪ (প্রতি হেক্টরে) এবং অরক্ষিত এলাকায় ০.৪৮ (প্রতি হেক্টরে)। অরক্ষিত এলাকার হেক্টর প্রতি গাছের উপস্থিতি ৪৮৪৬, যেখানে সংরক্ষিত এলাকায় হেক্টর প্রতি তুলনায় গাছের উপস্থিতি ৫৮৭৪। ফলে অরক্ষিত এলাকার হেক্টর প্রতি ফলন ০.৪৭ এবং সংরক্ষিত এলাকায় হেক্টর প্রতি ফলন ১.৭০, (সারণী: ৭)।

সারণী ৭: সীতাকুন্ড ইকোপার্ক ও ডুলহাজরা সাফারি পার্ক ব্যাতিত পার্শবর্তী সংরক্ষিত এবং অরক্ষিত এলাকায় গাছের প্রজাতির তুলনামূলক বৃদ্ধির কর্মক্ষমতা।

ক্রমিক নং	শ্রেণী সমূহ	সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক	
		সংরক্ষিত এলাকা	অরক্ষিত এলাকা
১	গড় উচ্চতা (মিটারে)	১.৮১	০.৯৮
২	গড় ব্যাস (সেমি তে)	২.৪১	১.৪৯
৩	গড় ব্যাস /প্রতি হেক্টর	০.৯৪	০.৪৮
৪	গাছের ফলন/প্রতি হেক্টরে	১.৭০	০.৪৭
৫	গাছের উপস্থিতি/প্রতি হেক্টরে	৫৮৭৪	৪৮৪৬

উৎস: Bhuiyan, 2017

ডুলহাজরা সাফারি পার্ক, সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক এছাড়াও পার্শবর্তী সংরক্ষিত এলাকায় প্রতি হেক্টর গাছের সংখ্যা অরক্ষিত এলাকার চেয়ে অনেক বেশি পাওয়া গেছে। এটি শুধুমাত্র সংরক্ষিত এলাকার ভিতরে উদ্ভিদ সমূহ কাটা নিষিদ্ধ সহ ব্যাপক ব্যবস্থাপনার জন্য সম্ভব হয়েছে। এখন এই স্থানগুলির প্রতি মানুষের ইতিবাচক মনোভাবও তৈরী হয়েছে।

অন্যদিকে, এই অঞ্চলগুলির উপর কম নিয়ন্ত্রণ, স্থানীয় সম্প্রদায়ের দ্বারা সৃষ্ট প্রচণ্ড চাপ, অবৈধভাবে গাছ কাটা, দৈনন্দিন প্রয়োজনের জন্য বনের উপর ঐতিহ্যগত নির্ভরতা ইত্যাদির কারণে অরক্ষিত এলাকায় প্রজাতির সংখ্যা কম। এটি স্পষ্টতই নির্দেশ করে যে ইকোট্যুরিজম বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের উপর ইতিবাচক এবং বৃহত্তর প্রভাব ফেলে কারণ এই সাইটগুলি ইকোট্যুরিজমের জন্য প্রতিষ্ঠিত হয়েছে।

৪ উপসংহার

বন বা অরণ্য প্রাকৃতিক সৌন্দর্যের উৎস। একটি দেশের মোট আয়তনের ২৫% বনভূমি থাকা উচিত যদিও বাংলাদেশে মাত্র ১৫.৫৮% এলাকা বনভূমি রয়েছে (পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়ক মমন্ত্রনালয় ২০২০)। যা উচ্চ জনসংখ্যার হার, অনুপযুক্ত বন ব্যবস্থাপনা এবং প্রাকৃতিক বন সংরক্ষণের অভাবের কারণে ক্রমাগত বনাঞ্চল নিঃশেষ হওয়ার পথে। এই পরিস্থিতিতে বন বিভাগ সনাতন পদ্ধতির মাধ্যমে অর্থাৎ সংরক্ষিত ও অরক্ষিত বন ঘোষণা করে যেখানে মানুষের প্রবেশ সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে নিষিদ্ধ করে বন সংরক্ষণের চেষ্টা করছে। যদিও মানুষ তাদের দৈনন্দিন প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র সংগ্রহের জন্য অবৈধভাবে বনে প্রবেশ করে কারণ তারা ঐতিহ্যগতভাবে বনের উপর নির্ভরশীল। ফলে অরক্ষিত বনাঞ্চলে দিন দিন উদ্ভিদের সংখ্যা কমে যাচ্ছে। আর তখনই সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ গুরুত্ব দিয়ে ইকোট্যুরিজমের বিষটি চিন্তা করা শুরু করেছে। সেই সাথে তারা টেকসই বন ব্যবস্থাপনায় ইকোট্যুরিজম ধারণা গ্রহণের সিদ্ধান্ত নেয়। ইকোট্যুরিজম বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। এই সমীক্ষায় দেখা গেছে যে ক্রমবর্ধমান স্টক, পুনরুতপাদিত অবস্থা, প্রজাতির বৈচিত্র্য, গঠন এবং আধিপত্য ইত্যাদির মতো প্রতিটি ক্ষেত্রে দুটি স্থানের সংলগ্ন অরক্ষিত এলাকার তুলনায় সুরক্ষিত এলাকায় বেশি। বহুমাত্রিক ক্রিয়াকলাপ ইকোট্যুরিজমের সাথে জড়িত। এই গবেষণার মাধ্যমে স্পষ্টতই প্রমাণিত হয়েছে যে, ইকোট্যুরিজমের প্রভাবগুলি বন ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। তাই দেশে আরও ইকোট্যুরিজম সাইট বৃদ্ধির সুপারিশ করা হচ্ছে। যেন সুন্দর ও টেকসই ইকোটুরিজম এর মাধ্যমে উন্নত পরিবেশ প্রতিষ্ঠিত হতে পারে। এইজন্য ইকোট্যুর্মির সাথে সম্পর্কিত সম্ভাব্য সকল সীমাবদ্ধতাগুলি সফলভাবে প্রশমিত করতে হবে। এইজন্য সরকার ও বেসরকারি সংস্থাগুলোর কার্যকারী পদক্ষেপ গ্রহণ করা একান্ত প্রয়োজন।

তথ্যনির্দেশিকা

Agency for International Development (USAID). The Agency Financial Report (AFR), Fiscal Year (FY) (2021), United States of America.

Bhuiyan. A. S. (2017), *Impacts of Ecotourism on Forest and Biodiversity Conservation*. Journal of the Bangladesh National Geographical Association, Jahangirnagar University; ISSN: 1811-0266, Vol. 40 Nos. 1, 109-124p.

FAO and UNEP. *Forest and Biodiversity Destruction in Bangladesh*, Yearly Report, (2020).

FAO. *Global Forest Resources Assesment*, Yearly Report (2015), United States of America.

GOV, 1990. Land and Soil Resource Utilization Guide Book. Sitakumd Thana. Chittagong (in Bangla). Soil Resource Development Institute, Ministry of Agriculture, People's Republic of Bangladesh.

Hossain, et. al. (1996). *Diversity and Structural Composition of Trees in Ramu Reserved Forest*, Cox's Bazar Forest division.

Jannat M, Kamruzzaman MD, Hossain MK. (2020). *Tree species diversity and structural composition of village common forest in Bandarban District, Bangladesh*. Asian Journal of Forestry, Volume 4: 76-79p.

Magurran, A. E. (2013). *Ecological diversity and its measurement*. Springer Science & Business Media

Shannon, C.E. and Wiener, W. (1963). *Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession*', J. Theor. Biol. 10: 372-383.

Williams, C. B. (1943). *The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population*. Journal of Animal Ecology, 12, 42–58.

সংরক্ষিত এলাকা (২০২২ জুন ১৯), উইকিপিডিয়া, একটি মুক্ত বিশ্বকোষ।

পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়ক মন্ত্রণালয় ২০২০, Daily jagonews24.com.

অরক্ষিত বনাঞ্চল (২০২২ জুন ১৯), উইকিপিডিয়া, একটি মুক্ত বিশ্বকোষ।

জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয় ভূগোল ও পরিবেশ সমীক্ষণ ৪০:২০২১ (পৃ. ৩৫-৪২)
Jahangirnagar Bishwavidyalay Bhugol O Paribesh Samikkhan 40:2021 (pp 35-42) *ISSN 1027-8567*

Impacts of Ecotourism on Forest and Biodiversity Conservation: A Geographical Assessment on Sitakunda Ecopark and Dulhazara Safari Park

Abdul Alim[1], Dr. K. M. Shariful Huda[2], Sk. Moniruzzaman[3]

1 Graduate Research Student, Geography and Environment, Jahangirnagar University, Savar, Dhaka-1342.
2 Professor, Geography and Environment, Jahangirnagar University, Savar, Dhaka-1342.
3 Assistant Professor, Department of Environmental Science, University of South Asia, Banani, Dhaka-1213.

Abstract: Forest and the Biodiversity of forests play a significant role for humans and the natural environment. An exploratory survey has been conducted on Sitakunda Ecopark adjacent to the Botanical Gardens in Chittagong District and Dulhazara Safari Park in Cox's Bazar District to explore the impact of ecotourism on forest and biodiversity conservation. Primary and secondary data were collected for achieving the objectives of this research. To assess the impact of ecotourism on forest and biodiversity conservation, a total of 80 sample plots of 100 square meters (10 m x 10 m) size have been taken in protected and adjacent unprotected areas. All the plots cover the total management areas of Sitakunda Ecopark and Dulhazara Safari Park.

In Dulhazara Safari Park yields 2126.5 per hectare in protected areas and 1197.86 per hectare in unprotected areas, as well as, the presents of trees are at 663 per hectare in protected areas and 570 per hectare in unprotected areas. In Sitakunda Ecopark, the yields in protected areas is 2026.3 per hectare and in unprotected areas 1297.26 per hectare, the presents of trees is in protected areas at 673 per hectare and in unprotected areas is at 530 per hectare. The relative density of plant species in the protected area of Dulhazara Safari Park is 80.71 percent, and the relative density in the unprotected site is 54.04 percent. Similarly, in Sitakunda Ecopark, the relative density of plant species in the protected area is 59.92% and in the unprotected area, it is 52.08%.

The results of this study revealed that the number of species in protected areas; species composition, increasing species reserves, natural regeneration, and plant species diversity were higher in protected areas than in unprotected areas. It also indicated the positive impact of ecotourism on forest and biodiversity conservation. Considering all these findings and correlations of studied components, it is observed that increasing ecotourism and good management is very important in conserving forests and biodiversity.

Keywords: Ecotourism, Ecopark, Safari Parks, Biodiversity Conservation, Protected and Unprotected Area.

.

[1]Corressponding address: ✉ abdulalimju45@gmail.com