



भारत में आक्रामक (विदेशी) प्रजातियों का परिदृश्य

डॉ. कल्पना कुमारी

एसोसिएट प्रोफेसर,

वनस्पति विज्ञान विभाग, कालिंदी महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय.

सारांश

आक्रामक प्रजातियाँ ऐसी प्रजातियाँ हैं जिनके प्रवेश और प्रसार से जैविक विविधता को खतरा होता है या अन्य अप्रत्याशित प्रभाव पड़ते हैं। वे आम तौर पर ऐसी प्रजातियाँ होती हैं जिन्हें मानवीय क्रियाकलापों द्वारा उनकी प्राकृतिक सीमा से बाहर के क्षेत्रों में लाया गया है और वे एक नए पारिस्थितिकी तंत्र में स्थापित हो जाती हैं। वैश्वीकरण से जुड़े व्यापार, परिवहन, यात्रा और पर्यटन में वृद्धि के कारण प्रजातियों का उनके प्राकृतिक क्षेत्र से बाहर प्रवेश तेजी से बढ़ रहा है।



यह प्रजातियाँ जैव विविधता, कृषि, पर्यटन और विकास जैसी आर्थिक गतिविधियों के संदर्भ में एक बड़ा वैश्विक खतरा पैदा करती हैं। जो लोग जीवनयापन के लिए प्राकृतिक संसाधनों और स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र पर निर्भर हैं, उन्हें यह असमान रूप से प्रभावित करती है। आक्रामक प्रजातियाँ संक्रमित क्षेत्रों में लोगों के स्वास्थ्य को भी नुकसान पहुँचा सकती हैं। अनुमान है कि दुनिया भर में 480,000 आक्रामक प्रजातियाँ विभिन्न पारिस्थितिकी तंत्रों में ले जाई गई हैं। दुर्भाग्य से, जलवायु परिवर्तन, व्यापार और पर्यटन के कारण उनका भौगोलिक विस्तार और प्रभाव बढ़ रहा है। जैविक आक्रमणों का भी तेजी से विस्तार हुआ है और हाल के वर्षों में नई प्रजातियों के आने की दर असाधारण रही है। आक्रामक प्रजातियाँ आजीविका को नष्ट करती हैं, पूरे देशों और क्षेत्रों की आर्थिक समृद्धि को खतरा पैदा करती हैं और जैव विविधता को नुकसान पहुंचाती हैं। अगर हमें खाद्य सुरक्षा और टिकाऊ कृषि, आर्थिक विकास और समृद्धि प्राप्त करने और अपने पारिस्थितिकी तंत्रों की रक्षा करने के संयुक्त राष्ट्र के दृष्टिकोण को प्राप्त करना है, तो तत्काल कार्रवाई की आवश्यकता है। इसलिए आक्रामक प्रजातियों की गतिशीलता, प्रभावों और प्रबंधन को समझना

न केवल जैव विविधता संरक्षण के लिए बल्कि आर्थिक और सामाजिक लचीलापन बनाए रखने के लिए भी महत्वपूर्ण है।

मुख्य शब्द :- आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ , जैव विविधता, पारिस्थितिकी तंत्र.

प्रस्तावना :-

आक्रामक प्रजाति को औपचारिक रूप से एक गैर-देशी जीव के रूप में परिभाषित किया जाता है - जिसमें पौधे, जानवर, सूक्ष्म जीव, या परजीवी शामिल होते हैं। जो खुद को स्थापित करते हैं, अपने प्रारंभिक परिचय स्थल से परे फैलते हैं, और पर्यावरण, अर्थव्यवस्था या मानव स्वास्थ्य को नुकसान पहुँचाने की क्षमता रखते हैं। प्रकृति के संरक्षण के लिए अंतर्राष्ट्रीय संघ (IUCN) इसे और अधिक स्पष्ट करते हुए निर्दिष्ट करता है कि एक विदेशी प्रजाति तब आक्रामक हो जाती है जब वह प्राकृतिक या अर्ध-प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र या आवासों में स्थापित हो जाती है, परिवर्तन के एजेंट के रूप में कार्य करती है, और देशी जैविक विविधता के लिए खतरा पैदा करती है।

जैविक आक्रमण आज वैश्विक जैव विविधता के नुकसान के सबसे गंभीर कारणों में से एक हैं, जो अपने पारिस्थितिक प्रभाव में आवास विनाश और जलवायु परिवर्तन के बराबर हैं। आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ, महाद्वीपों के लिए सर्वव्यापी खतरा बन गए हैं। उनका प्रसार वैश्वीकरण से घनिष्ठ रूप से जुड़ा हुआ है। व्यापार का विस्तार, मानव गतिशीलता, और जानबूझकर या आकस्मिक प्रवेश ने प्रजातियों के अपने प्राकृतिक क्षेत्रों से परे फैलाव को तेज़ कर दिया है।

आक्रमणों की वैश्विक आर्थिक लागत चौंका देने वाली है; हाल के अध्ययनों का अनुमान है कि वार्षिक नुकसान \$423 बिलियन से अधिक है, यह एक ऐसा आंकड़ा है जो अमूर्त पारिस्थितिक क्षति या सांस्कृतिक प्रभावों को पूरी तरह से नहीं दर्शाता है। भारत सहित उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र के देश अपनी समृद्ध जैव विविधता और आवास व्यवधान की उच्च दर के कारण विशेष रूप से असुरक्षित हैं। भारत की लंबी तटरेखा, व्यापक नदी नेटवर्क और छिद्रपूर्ण स्थलीय सीमाएँ इसे विदेशी आक्रमणों के लिए अद्वितीय रूप से अतिसंवेदनशील बनाती हैं, जिसका अक्सर ग्रामीण आजीविका और शहरी पारिस्थितिकी तंत्र दोनों पर गंभीर परिणाम होता है।¹

जैविक आक्रमण की कहानी नई नहीं है; यह मानव अन्वेषण और उपनिवेशीकरण के इतिहास में जटिल रूप से बुनी गई है। 16वीं शताब्दी के बाद से, यूरोपीय औपनिवेशिक विस्तार ने अभूतपूर्व पैमाने पर जैविक आदान-प्रदान की लहर को उत्प्रेरित किया, जिसे कभी कभी "कोलंबियन एक्सचेंज" कहा जाता है। पौधे, जानवर और सूक्ष्मजीव महासागरों को पार करते हुए कई महाद्वीपों पर स्थानीय पारिस्थितिकी को बदलते हैं। ऑस्ट्रेलिया का खरगोश प्लेग, न्यूजीलैंड का स्टोर्ट्स और अमेरिका की कुड़जू बेल इस घटना के कुछ उदाहरण हैं। बिना उनके पारिस्थितिक नतीजों की आशंका किए, औपनिवेशिक प्रशासकों ने सजावटी, कृषि या वानिकी उद्देश्यों के लिए कई पौधों की प्रजातियों को

नए क्षेत्र में प्रवेश कराया। सजावटी हेजिंग के लिए लाया गया लैंटाना और शुष्क मिट्टी को स्थिर करने के लिए लाया गया प्रोसोपिस तब से प्रमुख पारिस्थितिक खतरे बन गए हैं। इसी तरह, 19वीं शताब्दी में कोलकाता में एक सजावटी जलीय पौधे के रूप में प्रवेश कराया गया जलकुंभी अब पूरे उपमहाद्वीप में झीलों और नदियों को अवरुद्ध कर रहा है। ये वानिकी उद्देश्यों के लिए कई पौधों की प्रजातियों को नए क्षेत्र में प्रवेश अक्सर अच्छे इरादों से किए गए थे - मिट्टी का सुधार, सौंदर्यीकरण, या कीट नियंत्रण - लेकिन दीर्घकालिक परिणाम विनाशकारी थे। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर, आक्रामक प्रजातियाँ लगभग 60% दर्ज विलुप्तियों के लिए जिम्मेदार हैं और वे मूल समुदायों के लचीलेपन को कम करके आवास विखंडन और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को बढ़ाते हैं। यह ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य इस बात को रेखांकित करता है कि आक्रामक प्रजातियाँ केवल एक पारिस्थितिक समस्या नहीं हैं, बल्कि आर्थिक और सौंदर्य संबंधी विचारों द्वारा आकार दिए गए मानवीय निर्णयों की विरासत हैं, जो आज भी परिदृश्यों में गूंजती रहती हैं।¹

परिचय और प्रसार के वैश्विक मार्ग:-

आक्रमणकारी प्रक्रिया को चार चरणों में विभाजित किया जा सकता है: परिचय, स्थापना, विलंब अवधि और विस्तार चरण। जहाँ प्रजातियाँ पक्षियों, जानवरों, जल और वायु के माध्यम से प्राकृतिक प्रवास द्वारा नए आवास में अपना प्रवेश कर सकती हैं², वहीं आजकल बढ़ती मानवीय गतिशीलता और वैश्विक प्रसार के कारण विदेशी प्रजातियाँ बड़े पैमाने पर नए पारिस्थितिकी तंत्र में प्रवास कर रही हैं।³ किसी भी प्रजाति के स्थापित होने की क्षमता कई कारकों पर निर्भर करती है, जिसमें पर्यावरणीय परिस्थितियों पर विजय प्राप्त करना भी शामिल है।⁴ इसके बाद एक विलम्बित चरण आता है जिसमें प्रजातियों के विस्तार में बहुत कम या कोई वृद्धि नहीं होती। यह विलम्बित चरण कुछ वर्षों से लेकर कई वर्षों तक का हो सकता है। न्यूजीलैंड की अधिकांश खरपतवार प्रजातियों में एक विलम्बित चरण होता है, जो औसतन लगभग 20-30 वर्षों का होता है, जबकि 4% प्रजातियों में यह विलम्बित चरण 40 वर्षों से अधिक का होता है। विलम्बित चरण के बाद विस्तार चरण आता है जिसमें प्रजातियों की उपस्थिति तेज़ी से बढ़ती है और यही वह चरण है जहाँ नियंत्रण के सबसे अधिक प्रयास किए जाते हैं।

आक्रामक प्रजातियों के प्रवेश को मोटे तौर पर जानबूझकर और अनजाने में वर्गीकृत किया जा सकता है। जानबूझकर प्रवेश कराने में प्रजातियों को उनकी प्राकृतिक भौगोलिक सीमा के बाहर जानबूझकर ले जाना शामिल है, जो अक्सर कथित लाभों के लिए किया जाता है। जैसे कि लैंटाना कैमरा, जिसे अंग्रेजों द्वारा सजावटी पौधे के रूप में भारत लाया गया इसी तरह, लायनफ़िश (*Pterois volitans*) को एक सजावटी मछली के रूप में प्रवेश कराया गया। अन्य जानबूझकर प्रवेश में जैविक नियंत्रण के लिए प्रजातियाँ शामिल हैं। अनजाने में प्रवेश तब होता है जब प्रजातियाँ अनजाने में या गलती से अन्य मानवीय गतिविधियों के उपोत्पाद के रूप में स्थानांतरित हो जाती हैं। मुख्य उदाहरणों में शामिल निम्नलिखित हैं:-

- माल की आवाजाही (कंटेनरों में स्थानांतरित प्रजातियां, रोपण मीडिया, अनुपचारित लकड़ी की पैकेजिंग, कुछ खाद्य उत्पाद)
- लोगों की आवाजाही (हवाई, सड़क, रेल और समुद्री परिवहन द्वारा)
- शिपिंग और बोटिंग (गिट्टी का पानी, तलछट, पतवार की गंदगी, लंगर)
- विमान (कार्गो और विमान में)
- डाक और कूरियर सेवाएं (इंटरनेट के माध्यम से खरीदी गई जैविक सामग्री सहित)
- कृषि और वानिकी (फसलों और पशुधन का प्रत्यक्ष परिचय, कीटों और बीमारियों का अनजाने में परिचय)
- बागवानी (बगीचों, तालाबों आदि से सजावटी पौधों का फैलाव)
- आवास पुनर्स्थापन और भूदृश्य (देशी पौधों के गैर-देशी जीनोटाइप का उपयोग, पलायन)
- बुनियादी ढांचे का विकास, पानी का अंतर-बेसिन स्थानांतरण (जैसे नहरों के बीच)
- समुद्री कृषि और जलीय कृषि (उत्पादन के लिए पेश की गई मछली, मोलस्क और क्रस्टेशियन)
- एक्वेरियम (जानबूझकर फेंका गया जीव, अपशिष्ट जल के साथ जीवों का निर्वहन)
- शिकार और मछली पकड़ना (खेलने और पुनः भंडारण के लिए पेश की गई शिकार प्रजातियाँ और जीवित मछलियाँ और चारा)
- पालतू जानवरों या अन्य घरेलू जानवरों को छोड़ना
- वाहनों, कार्गो या यात्री सामान में कीड़े जैसे स्टोववे और समुद्री मलबे के माध्यम से ले जाए जाने वाले जीव
- परस्पर जुड़े जलमार्गों या सुरंगों जैसे गलियारों के माध्यम से फैलना, प्रजातियों के नए क्षेत्रों में जाने की सुविधा प्रदान करना

जबकि मानव गतिविधि इन प्रवेश का प्राथमिक प्रवर्तक है, एक बार स्थापित होने के बाद, आक्रामक प्रजातियाँ हवा के फैलाव, पानी के प्रवाह या मौजूदा गैर-देशी आबादी से स्वतःस्फूर्त विस्तार जैसे तंत्रों के माध्यम से स्वाभाविक रूप से भी फैल सकती है।⁵

भारत में आक्रामक प्रजातियों का परिदृश्य

ऊँचाई और जलवायु परिस्थितियों में व्यापक विविधता के कारण भारत में पादप विविधता उल्लेखनीय रूप से समृद्ध है। यहाँ लगभग 46,000 पादप प्रजातियों का दस्तावेजीकरण किया गया है। जिनमें से लगभग 17,000 संवहनी हैं, जबकि लगभग 5,000 स्थानीय हैं।⁶ भारतीय वनस्पतियों को पुरा उष्णकटिबंधीय साम्राज्य के अंतर्गत इंडो-मलय उप राज्य का एक भाग माना जाता है। उत्तर में ऊँची पर्वत श्रृंखलाएँ और भारतीय उपमहाद्वीप के तीन ओर समुद्र की उपस्थिति अद्वितीय वनस्पतियों के संरक्षण के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान करती है और भारत की वनस्पतियों पर उनका गहरा प्रभाव स्पष्ट है।⁷ तब से भारत में विदेशी खरपतवार पनपने लगे हैं। इस प्रक्रिया में उन्होंने

कई सजावटी और औषधीय पौधे भी लाए और कई अप्रिय खरपतवारों के बीज भी मिल गए, वे यहाँ मजबूती से स्थापित हो गए और व्यापक रूप से फैल गए।

ऐसा प्रतीत होता है कि इन खरपतवार प्रजातियों को कुछ हद तक स्थानान्तरित कृषि,दोषपूर्ण चारागाह प्रथाओं, बस्तियों और कॉलोनियों की स्थापना, और निर्माण या वृक्षारोपण कार्य के लिए एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में मजदूरों के बड़े पैमाने पर स्थानांतरण से सहायता मिली। यह अनुमान लगाया गया है कि भारतीय वनस्पतियों का 18% आक्रामक विदेशी हैं, जिनमें से लगभग 55% अमेरिकी, 10% एशियाई, 20% एशियाई और मलेशियाई और 15% यूरोपीय और मध्य एशियाई प्रजातियाँ हैं।

भारत एक बहुत ही विविधतापूर्ण क्षेत्र है, जो कई आक्रामक पौधों की प्रजातियों से एक महत्वपूर्ण चुनौती का सामना कर रहा है, जिन्होंने इसके पारिस्थितिकी तंत्र को गहराई से बदल दिया है। इनमें से कई को जानबूझकर प्रवेश कराया गया था। आक्रामक प्रजातियाँ अक्सर कुछ विशेषताओं को साझा करती हैं जो उन्हें आक्रमणकारी बनने की अधिक संभावना बनाती है। तीव्र विकास, छोटा जीवन चक्र, संसाधन अवशोषण और उपयोग दक्षता, प्रचुर मात्रा में पुष्पन और उच्च बीज उत्पादन, विभिन्न प्रकार के आवासों में विकसित होने में सक्षम लैंगिक/अलैंगिक रूप से प्रजनन करने में सक्षम जैसे गुण उन्हें सफल बनाते हैं।

एल-480 योजना के तहत अमेरिका से भारत में आयातित गेहूँ *Parthenium hysterophorus*, कांग्रेस-घास और *Grostemma githago*, Corn cockle के बीजों से दूषित था। ये दोनों पौधे गेहूँ के खेतों में एक आर्निश खरपतवार के रूप में पूरे भारत में फैल गए हैं।^{8,9}

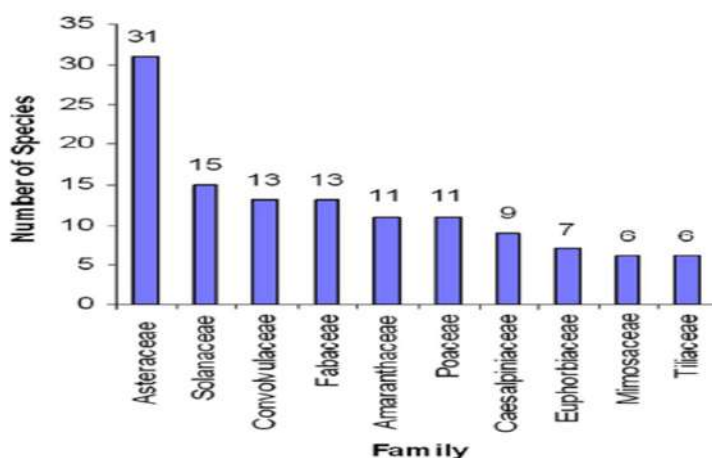


Figure 2. Ten dominant families of invasive species.

Source: 10

भारत में सामान्य आक्रामक प्रजातियाँ

• लैंटाना कैमरा (*Lantana camara*):

उष्णकटिबंधीय मध्य और दक्षिण अमेरिका के मूल निवासी इस झाड़ी को 1809 में अंग्रेजों द्वारा इसके चमकीले, रंगीन फूलों के कारण सजावटी पौधे के रूप में भारत लाया गया था। प्रवेश के परिणाम दीर्घकालिक और संचयी होते हैं। यह दुनिया की शीर्ष 10 आक्रामक प्रजातियों में से एक बन गई है, जो अब 303,607 वर्ग किलोमीटर से अधिक क्षेत्र में फैल चुकी है। जिसमें भारत के लगभग 50% जंगल और 40% बाघ क्षेत्र शामिल हैं। काटने, रौंदने या जलाने के बाद, यह पौधा तेजी से पुनर्जीवित होकर घने जंगल बना लेता है। विपुल उपज और अनुकूलनशीलता ने इस पौधे को चरागाहों, खाली खेतों, बंजर भूमि और जंगलों सहित भूमि बड़े हिस्से को ढकने में सक्षम बनाया है। लैंटाना मध्य भारत, शिवालिक पहाड़ियों और दक्षिणी पश्चिमी घाटों के शुष्क पर्णपाती जंगलों में व्यापक रूप से प्रचलित है। इसकी आक्रामक वृद्धि अन्य पौधों, विशेष रूप से घासों को नीचे बढ़ने से रोकती है, जिससे हाथी, हिरण और खरगोश जैसे घास खाने वाले जानवरों की आबादी में कमी आती है। यह मिट्टी की नमी को कम कर देता है, जिससे जमीन सूखी और बंजर हो जाती है, और अपनी जड़ों के माध्यम से विषाक्त पदार्थों को छोड़ता है, जो आसपास की देशी वनस्पति को दबा देते हैं। यह पौधा पेड़ों की विविधता को भी बदल देता है और युवा और वयस्क पेड़ों में कार्बन भंडारण को कम करता है।^{8,9,11}

• जलकुंभी (*Eichornia crassipes*):

जलकुंभी उष्णकटिबंधीय अमेरिका का मूल निवासी एक जलीय पौधा है। जलकुंभी को पहली बार 1914 में पश्चिम बंगाल के नारायणगंज में लाया गया था। यह जल निकायों को अवरुद्ध करने, घने, अभेद्य मैट बनाने के लिए कुख्यात है। जो पानी की गुणवत्ता और जलीय जीवन को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं। इसकी तेज वृद्धि और उच्च प्रजनन दर, जिसमें बीज 5 से 20 वर्षों तक व्यवहार्य रहते हैं, इसकी सफलता में योगदान करते हैं। ये मैट फाइटोप्लांकटन उत्पादकता और घुलित ऑक्सीजन सांद्रता को कम करते हैं, अंततः मत्स्य पालन और सभी जलीय जीवों को प्रभावित करते हैं। जल निकाय जो लुप्तप्राय प्रजातियों, जैसे एशियाई हाथी के लिए महत्वपूर्ण आवास और संसाधन के रूप में काम करते हैं, विशेष रूप से इसके आक्रमण से असुरक्षित हैं। जलकुंभी की परतें टूटकर हवा के साथ आस-पास के धान के खेतों में चली जाती हैं, जिससे वे अनुत्पादक हो जाते हैं। इन शक्तिशाली लेकिन बेकार खरपतवारों के कारण कई उपयोगी जलीय पौधे विस्थापित हो जाते हैं।^{8,9,11}

• कांग्रेस घास (*Parthenium hysterophorus*):

उपोष्णकटिबंधीय दक्षिण और उत्तरी अमेरिका का निवासी यह पौधा अब पूरे भारत में व्यापक रूप से उपस्थित है। मानव स्वास्थ्य पर इसके प्रत्यक्ष प्रभाव के कारण यह एक चिंता का विषय है, जिससे एलर्जी और

डर्मेटाइटिस होता है। इसके अलावा, यह कृषि फसलों के साथ आक्रामक रूप से प्रतिस्पर्धा करता है और कई जानवरों के लिए जहरीला होता है, जिससे पशुधन की उत्पादकता में कमी आती है या यहां तक कि विषाक्तता भी होती है। पार्थेनियम भारी मात्रा में परागकण उत्पन्न करता है, जिससे बैंगन, टमाटर, मिर्च जैसे खेती वाले पौधों पर ऐलीलोपैथिक प्रभाव पड़ता है और फलों के विकास में बाधा उत्पन्न होती है। यह खरपतवार जंगली और खेती वाले पौधों दोनों को भारी नुकसान पहुंचाता है।^{8,9}

अन्य महत्वपूर्ण आक्रामक पौधों की प्रजातियाँ

• चकौड़ा (*Senna tora*):

यह पौधा भारत के शुष्क बंजर भूमि में सबसे सफल आक्रामक प्रजाति माना जाता है, जो बरसात के मौसम में पनपता है और विभिन्न तनावों को सहन करता है। इसने पश्चिमी घाट में जंगली अदरक, हल्दी, कंद और अन्य औषधीय पौधों पर नकारात्मक प्रभाव डाला है। इसकी तेज़ वृद्धि और अप्रिय गंध जानवरों को डराती है, और सीधे संपर्क से आँखों और चेहरे में जलन हो सकती है।¹²

• क्रॉफ्टन वीड (*Ageratina adenophora*):

यह मेक्सिको में पाए जाने वाले एस्ट्रेसी परिवार के फूलों के पौधे की एक प्रजाति है। मूल रूप से एक सजावटी पौधे के रूप में उगाया जाने वाला यह पौधा दुनिया भर के खेतों और झाड़ियों में आक्रामक हो गया है। यह घोड़ों के लिए जहरीला होता है, जो इसे खाने के बाद न्यूमिनबाह हॉर्स सिकनेस नामक श्वसन रोग विकसित करते हैं। यह पौधा छोटे, हल्के बीजों के माध्यम से फैलती है, जो लंबी दूरी तक यात्रा करने में सक्षम हैं। यह मिट्टी के सूक्ष्म जीव समुदाय को भी बाधित करता है, इसे देशी पौधों के बजाय अपने फायदे के लिए बदल देता है।¹²

• बिली बकरी खरपतवार (*Ageratum conyzoides*)

उपोष्णकटिबंधीय अमेरिका का यह आक्रामक खरपतवार, यह मिट्टी के पीएच को नुकसान पहुंचाकर, विशेष रूप से फसल भूमि में एक जैविक प्रदूषक बन गया है। यह शिवालिक पहाड़ियों जैसे क्षेत्रों में घास के मैदानों, जंगलों और कृषि क्षेत्रों में मोनोकल्चर बनाता है।¹²

• सयामी खरपतवार (*Chromolaena odorata*):

यह पौधा मूल रूप से मध्य और दक्षिण अमेरिका का है, लेकिन अब दुनिया भर के उपोष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाता है। यह एक तेजी से बढ़ने वाला पौधा है।¹²

• कड़वी बेल (*Mikania micrantha*)

अपनी तेजी से बढ़ने की क्षमता के कारण, यह एक आक्रामक खरपतवार के रूप में जाना जाता है, जो अन्य पौधों के विकास को बाधित करता है। यह उष्णकटिबंधीय पौधा अमेरिका का मूल निवासी है, जो तेजी से बढ़ने वाली बारहमासी लता है। यह दक्षिण पूर्व एशिया और प्रशांत द्वीपों के कई क्षेत्रों में एक महत्वपूर्ण आक्रामक पौधा बन गया है।¹²

• बिलायती बबूल (*Prosopis juliflora*)

यह पौधा दक्षिण अमेरिका और मैक्सिको का मूल निवासी है। इस पेड़ को ईंधन और लकड़ी की माँग को पूरा करने और क्षरित भूमि को बहाल करने के इरादे से 1877 में भारत लाया गया था। हालाँकि, यह अत्यधिक आक्रामक हो गया है, शुष्क क्षेत्रों, घास के मैदानों, फसल भूमि और आर्द्रभूमि पर कब्जा कर रहा है। इसका प्रसार लाभकारी देशी पौधों की प्रजातियों, विशेष रूप से घास और झाड़ियों को विस्थापित करके समग्र जैव विविधता को कम कर देता है, जिससे चरागाहों की वहन क्षमता कम हो जाती है।¹¹

**लैंटाना कैमरा (*Lantana camara*)****कांग्रेस घास (*Parthenium hysterophorus*)****कांग्रेस घास (*Parthenium hysterophorus*)****चकौड़ा (*Senna tora*)**



क्रॉफ्टन वीड (Ageratina adenophora)



बिली बकरी खरपतवार (Ageratum conyzoides)



सयामी खरपतवार (Chromolaena odorata)



कड़वी बेल (Mikania micrantha)



बिलायती बबूल (Prosopis juliflora)

Source: All images are under CC

जैव विविधता पर प्रभाव:-

अनादि काल से मनुष्य पौधों और जानवरों का दोहन करता आ रहा है। भोजन, वस्त्र, आश्रय और कई उपयोगी उत्पाद विविध प्रकार के जीवों से प्राप्त होते हैं। जैविक विविधता मानव जाति के अस्तित्व के लिए एक मूल्यवान प्राकृतिक संसाधन है। जिसमें क्रमिक कमी से मानव जाति के लिए आर्थिक मूल्य वाली प्रजातियाँ लुप्त हो सकती हैं। अगर हम उन विशाल संख्या में जीवों को भी शामिल करें जिनकी अभी तक खोज और दस्तावेजीकरण नहीं हुआ है,

तो जैविक संसाधनों का यह भंडार बहुत बड़ा हो जाता है। अगर पेनिसिलियम या सिनकोना इन उपचारात्मक गुणों की खोज से पहले ही लुप्त हो गए होते, तो मानव जाति की क्या दुर्दशा होती। इस विशाल, अधिकतर अज्ञात और अप्रयुक्त जैविक संपदा को क्षीण होने दिया गया, तो इस ग्रह पर जीवन रक्षक प्रणाली का आधार ही धीरे-धीरे नष्ट हो जायेगा। पिछले दो या तीन दशकों में हमारे पर्यावरण में तेज़ी से बदलाव हुए ऐसी परिस्थितियों में, हमारे पास यथासंभव विशाल विशेषताओं का संग्रह या जीन पूल होना चाहिए। केवल इसी पूल से हम भविष्य की किस्मों का संश्लेषण कर सकते हैं। जैविक विविधता में कमी भविष्य में प्रजनन और सुधार गतिविधियों को अपूरणीय क्षति पहुँचाएगी, जो मानव समाज के पोषण के लिए आवश्यक है। आक्रामक विदेशी पौधों का देशी जैव विविधता पर कई तरह का प्रभाव पड़ता है। जिसमें वनस्पतियों के देशी वर्गों के साथ प्रतिस्पर्धा, आनुवंशिक रूप से निकट प्रजातियों के साथ संकरण, मिट्टी की भौतिक और रासायनिक विशेषताओं में परिवर्तन, प्राकृतिक और अर्ध-प्राकृतिक आवासों में संशोधन और कीटों और बीमारियों का प्रसार शामिल है। लैंटाना और प्रोसोपिस जैसी प्रजातियों की दृढ़ता और व्यापक प्रकृति, जिन्हें शुरू में अच्छे इरादों के साथ प्रवेश कराया गया था, उनके वर्तमान प्रभाव पिछले निर्णयों का प्रत्यक्ष परिणाम हैं, जिससे उन्मूलन बेहद कठिन और महंगा हो गया है, और दीर्घकालिक, निरंतर प्रबंधन की आवश्यकता है। शुरुआती "लाभ" अदृश्य थे, जिससे सदियों में गंभीर, जटिल लागतें पैदा हुईं।¹

पारिस्थितिक तंत्र पर प्रभाव - मूल समुदायों का विघटन:-

किसी पारिस्थितिकी तंत्र में समस्थिति (होमियोस्टेसिस) बाहरी परिवर्तनों के बावजूद एक स्थिर आंतरिक वातावरण बनाए रखने की उसकी क्षमता को संदर्भित करती है, जो तंत्र के समग्र स्वास्थ्य और स्थायित्व को सुनिश्चित करती है। यह एक गतिशील संतुलन है जो पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर सजीव (जैविक) और निर्जीव (अजैविक) घटकों की जटिल अंतःक्रियाओं के माध्यम से प्राप्त होता है। यह संतुलन पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर सभी जीवों के अस्तित्व के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

आक्रामक प्रजातियाँ, प्रत्यक्ष प्रतिस्पर्धा, शिकार, संकरण और रोग संचरण जैसे तंत्रों के माध्यम से मूल समुदायों को बाधित करती हैं। ये व्यवधान पारिस्थितिक तंत्र की संरचना और कार्य को बदलते हुए, व्यापक पारिस्थितिक प्रभाव पैदा कर सकते हैं। भारत के वन पारिस्थितिकी तंत्रों में, लैंटाना आक्रामक रूप से मूल अंडरस्टोरी पौधों के साथ प्रतिस्पर्धा करता है, जिससे पुष्प विविधता कम हो जाती है और प्रमुख वृक्ष प्रजातियों के पुनर्जनन में बाधा उत्पन्न होती है। घने घने जंगल बनाकर, यह प्रकाश की उपलब्धता और सूक्ष्म जलवायु परिस्थितियों को संशोधित करता है, जो मूल पौधों के अंकुरण और जीवित रहने को रोकता है। इसी तरह की गतिशीलता जलीय पारिस्थितिकी तंत्रों में होती है, जहाँ जलकुंभी और मगरमच्छ खरपतवार (अल्टरनेथेरा फिलोक्सरोइड्स) जैसे आक्रामक पौधे मोटी चटाई बनाते हैं जो सूर्य के प्रकाश को प्रवेश करने से रोकते हैं और घुली हुई ऑक्सीजन को कम करते हैं, जिससे मछली और अकशेरुकी आबादी का दम घुटता है। समुद्री और तटीय वातावरण में, माइटिलोप्सिस

सैलेई जैसी प्रजातियाँ स्थान और भोजन के लिए मूल द्विकपाटी के साथ प्रतिस्पर्धा करती हैं, जिससे मूल रूप से बैथिक समुदाय बदल जाते हैं और जैव विविधता कम हो जाती है।¹

इसके अलावा, आक्रमणकारी अक्सर पारस्परिक संबंधों को बाधित करते हैं। भारतीय घास के मैदानों में, प्रोसोपिस का प्रभुत्व देशी फूल वाले पौधों को कम करता है। इस तरह के परिवर्तन से शाकाहारी, शिकारी और अपघटक खाद्य जाल को प्रभावित करते हैं, जिससे सभी प्रभावित होते हैं। ये आक्रमण परागण, जल शोधन और कार्बन पृथक्करण जैसी पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं से समझौता करते हैं - ऐसी सेवाएँ जो मानव कल्याण और आर्थिक स्थिरता को आधार प्रदान करती हैं।¹

जलीय पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव:-

जलीय पारिस्थितिकी तंत्र विशेष रूप से आक्रमणों के प्रति संवेदनशील होते हैं। जलकुंभी (इचोनिया क्रैसिप्स), जिसे 19वीं शताब्दी में एक सजावटी पौधे के रूप में पेश किया गया था, अब भारत और दुनिया भर में मीठे पानी की प्रणालियों को ढक लेती है। यह पोषक तत्वों से भरपूर परिस्थितियों में तेजी से बढ़ता है, घने मैट बनाता है जो सूर्य के प्रकाश को रोकते हैं, ऑक्सीजन को कम करते हैं, और देशी जलीय जीवन का दम घोटते हैं। मणिपुर में लोकतक और केरल में वेम्बनाड जैसी झीलों में, जलकुंभी ने मत्स्य पालन को गंभीर रूप से प्रभावित किया है, पानी की गुणवत्ता को कम किया है, और स्थानीय परिवहन में बाधा डाली है। इसी तरह की समस्याएं वैश्विक स्तर पर देखी जाती हैं, अफ्रीका में विक्टोरिया झील और दक्षिण पूर्व एशिया के कुछ हिस्सों में बड़े पैमाने पर संक्रमण दर्ज किए गए हैं। ये मछलियाँ अक्सर भोजन और प्रजनन स्थलों के लिए देशी प्रजातियों से प्रतिस्पर्धा करती हैं, जिससे स्थानीय मछली समुदाय अस्थिर हो जाते हैं और खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण निर्वाह मत्स्य पालन को नुकसान पहुँचता है। समुद्री वातावरण में, माइटिलोप्सिस सैलेई जैसी मसल प्रजातियों ने भारतीय बंदरगाहों पर कब्जा कर लिया है, जहाजों के पतवारों और बुनियादी ढाँचे को दूषित कर दिया है, साथ ही देशी द्विकपाटी को विस्थापित कर दिया है और तलछट की गतिशीलता को बदल दिया है।^{8,9,11} **Alligator weed, Alternanthera philexeroides**, की पहली उपस्थिति 1965 में कलकत्ता हवाई अड्डे के पास बताई गई थी, जबकि **Salvinia molesta** को एक एक्वाइरिस्ट भारत लाया था ये पौधे तेजी से स्टोलन का उत्पादन करते हैं और अलग हुए भागों का पुनर्जनन तेजी से होता है जिसके परिणामस्वरूप पानी की सतह पर तैरती मोटी चटाई का विकास होता है। इन पौधों से होने वाले नुकसान व्यापक हैं। वे नदियों में बहाव को बाधित करते हैं और जलभराव की स्थिति को बढ़ावा देते हैं। मृत पौधे के हिस्से के सड़ने और अपघटन से जलीय प्रणाली में घुली हुई ऑक्सीजन की भारी मांग होती है। सक्रिय वाष्पोत्सर्जन के कारण, मगरमच्छ खरपतवार और जलकुंभी दोनों ही स्वच्छ जल सतह से वाष्पीकरण की तुलना में जल की हानि को 130-250% तक बढ़ा देते हैं। अकेले पश्चिम बंगाल में, विदेशी खरपतवारों के कारण मत्स्य पालन को होने वाला वार्षिक नुकसान लगभग 85 लाख टन होने का अनुमान है।^{8,9}

जलीय आक्रमणों का प्रबंधन विशेष रूप से चुनौतीपूर्ण हो सकता है क्योंकि भौतिक निष्कासन की कठिनाई और जुड़े हुए जलमार्गों के माध्यम से तेजी से फैलने का जोखिम होता है। इसलिए प्रभावी नियंत्रण के लिए एकीकृत बेसिन-व्यापी रणनीतियों की आवश्यकता होती है जिसमें भौतिक निष्कासन, जैव-संचालन (जैसे, देशी प्रतिस्पर्धियों को शामिल करना), सख्त जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल, और निगरानी एवं रखरखाव में सामुदायिक भागीदारी शामिल हो।¹¹

सामाजिक आर्थिक प्रभाव - मानवीय आयाम:-

जबकि आक्रामक प्रजातियों के पारिस्थितिक परिणाम बहुत गंभीर हैं, उनके सामाजिक आर्थिक प्रभाव भी उतने ही महत्वपूर्ण हैं और अक्सर प्रभावित समुदायों के लिए तुरंत दिखाई देते हैं। भारत में लैंटाना और प्रोसोपिस जैसे आक्रामक पौधों ने चरागाह की उपलब्धता को कम कर दिया है, जिससे चरावाहों की आजीविका सीधे तौर पर कमजोर हो गई है। गुजरात के बन्नी घास के मैदानों में, प्रोसोपिस ने खुले चरागाह परिदृश्यों को अभेद्य कांटेदार झाड़ियों में बदल दिया है, जिससे पशुधन की पहुँच सीमित हो गई है और पारंपरिक नस्लों की वहन क्षमता कम हो गई है। इसी तरह, जलकुंभी का संक्रमण मछली पकड़ने की गतिविधियों में बाधा डालता है, नाव चलाने में बाधा डालता है और मच्छरों के प्रजनन को बढ़ाता है, जिससे मलेरिया और डेंगू जैसी वेक्टर जनित बीमारियों की घटनाएँ बढ़ जाती हैं।

कृषि प्रभावों में पार्थेनियम जैसे आक्रामक खरपतवारों के कारण उपज में होने वाली हानि शामिल है, जो न केवल फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं, बल्कि किसानों में गंभीर एलर्जी और डर्मेटाइटिस का कारण भी बनते हैं। भारत में आक्रमणों की आर्थिक लागत का अनुमान छह दशकों में 127 बिलियन डॉलर से अधिक लगाया गया है, हालांकि हाल के विश्लेषणों से पता चलता है कि यह अप्रत्यक्ष और अलिखित नुकसानों को छोड़कर एक बहुत कम आंकलन है।¹

आक्रामक वृक्ष प्रजातियाँ, तटीय और शहरी क्षेत्रों में, बुनियादी ढाँचे को नुकसान पहुँचाती हैं जिससे जल निकासी प्रणालियों अवरुद्ध हो जाती हैं। मिश्रित आर्थिक बोझ अक्सर हाशिए पर पड़े ग्रामीण समुदायों द्वारा असंगत रूप से वहन किया जाता है जो प्राकृतिक संसाधनों पर बहुत अधिक निर्भर हैं। इसके अलावा, आक्रमण मानव वन्यजीव संघर्षों को बढ़ाते हैं; जैसे जैसे देशी चारा कम होता जाता है, जंगली शाकाहारी कृषि क्षेत्रों में अतिक्रमण करते हैं, जिससे फसल की बर्बादी और तनाव बढ़ता है। इन क्रमिक प्रभावों से पता चलता है कि आक्रमण केवल जैविक घटनाएँ नहीं हैं, बल्कि सामाजिक समानता, सार्वजनिक स्वास्थ्य और ग्रामीण विकास के साथ गहराई से जुड़े हुए हैं।¹

आक्रमणकारी पौधे और मानव स्वास्थ्य

जैविक आक्रमणों के स्वास्थ्य निहितार्थों पर अक्सर कम ज़ोर दिया जाता है, लेकिन वे महत्वपूर्ण हो सकते हैं। कई आक्रामक पौधे पराग या संपर्क एलर्जी पैदा करते हैं जो बड़ी शहरी और ग्रामीण आबादी को प्रभावित करते हैं। पार्थेनियम मनुष्यों में गंभीर डर्मेटाइटिस, श्वसन एलर्जी और यहाँ तक कि प्रणालीगत प्रभाव पैदा करने के लिए कुख्यात है। कृषि और सड़क के किनारे के क्षेत्रों में इसका तेज़ी से प्रसार किसानों, मज़दूरों और बच्चों के लिए स्वास्थ्य जोखिम को बढ़ाता है। इसी तरह, जलकुंभी की चटाई मच्छरों और अन्य वेक्टरों के लिए आदर्श प्रजनन स्थल बनाती है, जिससे भारत के कई हिस्सों और अन्य उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में मलेरिया, डेंगू और फाइलेरिया की घटनाएँ बढ़ जाती हैं। जलीय आक्रमणकारी जल की गुणवत्ता को भी प्रभावित कर सकते हैं, जिससे विषाक्त पदार्थों और माइक्रोबियल संदूषण का स्तर बढ़ जाता है। कुछ मामलों में, आक्रामक घोंघों ने अफ्रीका और एशिया में शिस्टोसोमियासिस जैसी परजीवी बीमारियों के प्रसार में मदद की है। खाद्य सुरक्षा पर आक्रमण के अप्रत्यक्ष प्रभाव स्वास्थ्य को और अधिक खतरे में डालते हैं। मछली स्टॉक और कृषि उत्पादकता में कमी पोषण को प्रभावित कर सकती है, तो आक्रमण के खिलाफ़ शाकनाशियों और रासायनिक नियंत्रण उपायों का उपयोग अतिरिक्त स्वास्थ्य खतरों को जन्म दे सकता है।

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियम 1969, जिन्हें 1973 और 1981 में संशोधित किया गया था, का उद्देश्य रोगों के अंतर्राष्ट्रीय प्रसार के विरुद्ध अधिकतम सुरक्षा सुनिश्चित करना है। इसके लक्ष्य हैं: (i) संक्रमण फैलाने वाले स्रोतों का पता लगाना, उन्हें कम करना या समाप्त करना; (ii) बंदरगाहों और हवाई अड्डों के आसपास स्वच्छता में सुधार करना; और (iii) रोगवाहकों के प्रसार को रोकना।^{1,5,13}

रोकथाम:

आक्रामक प्रजातियों की समस्या को संबोधित करने के लिए एक सीधा, तीन आयामी, अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त दृष्टिकोण है:

प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय कानूनी दस्तावेज़, जो IAS के खतरे से निपटते हैं, उनमें संयुक्त राष्ट्र समुद्री कानून सम्मेलन, जैविक विविधता सम्मेलन, आर्द्रभूमि पर रामसर सम्मेलन और अन्य बहुपक्षीय पर्यावरणीय समझौते शामिल हैं। साथ ही पादप, पशु और मानव स्वास्थ्य क्षेत्रों के लिए विकसित दस्तावेज़, या विशिष्ट वाहकों से निपटने के लिए, जैसे कि अंतर्राष्ट्रीय पादप संरक्षण सम्मेलन (IPPC) और अंतर्राष्ट्रीय महामारी नियंत्रण कार्यालय (OILE) और विशिष्ट एजेंसियों जैसे खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO), अंतर्राष्ट्रीय नागरिक उड्डयन संगठन (ICAO), अंतर्राष्ट्रीय समुद्री संगठन (IMO) और विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के तहत विकसित संगठन शामिल हैं। मौजूदा बहुपक्षीय पर्यावरण समझौतों (MEA) में रोकथाम को असंगत माना जाता है,

अधिकांश संगठन इस बात का कोई संकेत नहीं देते कि निषेध या प्रतिबंध कहाँ लगाए जाने चाहिए, जब तक कि उनका दायरा संरक्षित क्षेत्रों तक सीमित न हो। उन देशों के साथ सहयोग के लिए कोई प्रक्रियाएँ स्थापित नहीं की गई हैं जो जैव विविधता पर प्रभाव डालने वाली विदेशी प्रजातियों के स्रोत/ मूल हैं।

वन्य जीव जंतुओं और वनस्पतियों की लुप्तप्राय प्रजातियों के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार पर अभिसमय (CITES) एकमात्र बहुपक्षीय पर्यावरण समझौता है जो निर्यात और आयात के देशों के बीच प्रजाति-विशिष्ट पारस्परिक नियंत्रणों को अनिवार्य करता है। जैव विविधता पर कन्वेंशन में पक्षों से यह अपेक्षा की गई है कि वे "जहाँ तक संभव हो और जहाँ तक उचित हो, उन विदेशी प्रजातियों को नियंत्रित करें जो पारिस्थितिक तंत्रों, आवासों या प्रजातियों के लिए खतरा पैदा करती हैं"।¹⁵ कन्वेंशन में इस बारे में कोई विशिष्ट निर्देश नहीं हैं कि यह कैसे किया जाना है, हालाँकि गैर-बाध्यकारी, ¹⁵ मार्गदर्शक सिद्धांतों की सिफारिश की गई है।¹⁶ समुद्री कानून पर कन्वेंशन के तहत, पक्षों को समुद्री पर्यावरण के किसी विशेष भाग में जानबूझकर या गलती से विदेशी या नई प्रजातियों के प्रवेश से उत्पन्न होने वाले समुद्री पर्यावरण के प्रदूषण को रोकने, कम करने या नियंत्रित करने के लिए सभी आवश्यक उपाय करने होंगे, जिससे उसमें महत्वपूर्ण और हानिकारक परिवर्तन हो सकते हैं (अनुच्छेद 196)। क्षेत्रीय स्तर पर, यूएनईपी क्षेत्रीय समुद्र कार्यक्रम के तहत विकसित पर्यावरण प्रोटोकॉल में समुद्री और तटीय पारिस्थितिक तंत्रों (पूर्वी अफ्रीकी क्षेत्र, व्यापक कैरिबियन क्षेत्र, दक्षिण-पूर्व प्रशांत और मध्यसागरीय) में प्रवेश को रोकने के लिए विशिष्ट निर्देश शामिल हैं।¹¹

नियंत्रण:-

नियंत्रण एक उपयोगी दृष्टिकोण है और केस स्टडीज़ ऐसी कई परिस्थितियाँ प्रदान करती हैं जहाँ इस दृष्टिकोण का उपयोग किया गया है। इनमें दीर्घकालिक उपायों पर निर्णय लेते समय एक अस्थायी उपाय के रूप में इसका उपयोग, प्रजातियों के नए क्षेत्रों में प्रसार को रोकने के लिए, या साफ़ किए गए क्षेत्र पर तुरंत फिर से आक्रमण किए बिना स्थानीय उन्मूलन की अनुमति देने के लिए शामिल हैं। नियंत्रण उपायों की एक विस्तृत श्रृंखला उपलब्ध है जिसका उपयोग आक्रामक विदेशी प्रजातियों के प्रभावों को कम करने के लिए किया जा सकता है। सबसे अधिक उल्लिखित विधियाँ यांत्रिक निष्कासन, जैविक नियंत्रण, विषाक्तता, और जाल बिछाना शामिल हैं। हालाँकि, केस स्टडीज़ कई अन्य विकल्प प्रदान करती हैं, जिनमें प्रजातियों की आवाजाही में भौतिक अवरोधों का विकास और संभावित वाहकों की प्रकृति में परिवर्तन शामिल हैं। सफलता की कहानियों के अलावा, केस स्टडीज़ में असफल कार्यक्रम भी शामिल हैं, जो अन्य पक्षों के लिए भी बहुमूल्य जानकारी प्रदान करते हैं। कुछ केस स्टडीज़ से पता चला है कि जहाँ कोई क्षेत्र एक से अधिक आक्रमणों के अधीन है, वहाँ एक प्रजाति के निष्कासन से अन्य प्रजातियों की आबादी में परिवर्तन हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप जैव विविधता के लिए एक बड़ी समग्र समस्या उत्पन्न हो सकती है। इससे यह पता चलता है कि नियंत्रण कार्यक्रम की योजना बनाते समय उस क्षेत्र में मौजूद अन्य आक्रामक विदेशी प्रजातियों पर कार्यक्रम के संभावित प्रभावों पर विचार करना महत्वपूर्ण है।

निष्कर्ष

वैश्वीकरण के तेजी से विकास के साथ आक्रामक विदेशी पौधों की प्रजातियों का खतरा बढ़ रहा है। ये प्रजातियाँ कृषि, पशुधन और वन उत्पादकता में कमी ला रही हैं, मिट्टी की गुणवत्ता में बदलाव ला रही हैं और भूमि क्षरण को बढ़ावा दे रही हैं। प्रजातियों की संरचना, खाद्य जाल, पोषक चक्र और जल विज्ञान में बदलाव करके आवश्यक पारिस्थितिकी तंत्र के कार्यों को प्रभावित कर रही हैं। वे देशी प्रजातियों की विविधता के लिए बहुत बड़ा खतरा पैदा कर रहे हैं, जिससे दुर्लभ और लुप्तप्राय प्रजातियाँ विलुप्त हो रही हैं। कुल मिलाकर इसका प्रभाव बहुत बड़ा आर्थिक और पारिस्थितिक नुकसान है। पौधों की प्रजातियों के आक्रमण ने दुनिया भर के प्राकृतिक संसाधन प्रबंधकों को उन्हें नियंत्रित करने के लिए भारी धनराशि निवेश करने के लिए मजबूर किया है। आक्रामक प्रजातियों के लिए अधिक व्यापक जागरूकता कार्यक्रमों, प्रबंधन रणनीतियों, समन्वित नियंत्रण प्रयासों और प्रभावी कानूनों की आवश्यकता है ताकि हमारी आने वाली पीढ़ियों के लिए पर्याप्त कृषि उत्पादकता और संतुलित पारिस्थितिकी तंत्र कार्य प्रदान करने के लिए एक सुरक्षित भविष्य सुनिश्चित किया जा सके। भूनिर्माण, ग्रामीण इलाकों के प्रबंधन, पुनर्वनीकरण, कटाव नियंत्रण, संरक्षित क्षेत्र प्रबंधन और अंतर्राष्ट्रीय सहायता कार्यक्रमों में देशी पौधों की प्रजातियों के उपयोग को प्रोत्साहित करने के लिए सकारात्मक रणनीति विकसित करने की आवश्यकता है।

सन्दर्भ:-

1. Mushtaq et al (2019) Impact of Plant Invasions on Local Vegetation: An Indian Perspective. Biosci Biotech Res Asia; 16(4).
2. Herbold B., Moyle, P.B 1986) Introduced species and vacant niches. Amer. Natur., 128:751-760.
3. Moore, P.D (2004) Favoured aliens for the future. Nature, pp. 427.
4. Holzmüller E.J., Jose S. (2009) Invasive plant conundrum: What makes the aliens so successful? Journal of Tropical Agriculture 47 (1-2): 18-29.
5. Kumar, A. Prasad, S. (January 2014). Threats of Invasive Alien Plant Species IRJMST Volume 4, Issue 2, pp 605-624.
6. Nayar M.P. and Sastry A.R.K. (eds.) (1987-1990) Red Data Book of Indian Plants. Botanical Survey of India, Calcutta Vols. 1 to 3.
7. Chatterjee, D. (1940) Studies on the endemic flora of India and Burma. J. Roy. Asiatic Soc. Bengal (N.S.) 5: 19-67.

8. Asthana, D.K., Asthana, M. (2005) Environment: Problems and Solutions, S. Chand & Company Ltd. New Delhi.
9. Asthana, D.K., Asthana, M. (2013) A Textbook of Environmental Studies, S. Chand & Ltd. New Delhi.
10. K. Chandra Sekar (2012) Invasive Alien Plants of Indian Himalayan Region— Diversity and Implication. American Journal of Plant Sciences, 3, 177-184.
11. Rana, R.S. Dhillon, B.S. and Khetarpal, R.K. (2003) Invasive Alien Species: The Indian Scene Indian Journal of Plant Genetic Resources, Vol. 16, No.3.
12. Sandilyan, S. Invasive Alien Species of India, Centre for Biodiversity Policy and Law, National Biodiversity Authority, Ministry of Environment Forests and Climate Change Government of India, Taramani, Chennai.
13. Kumar, P.R. and Singh, J.S. (April 2020) Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health Ecological Indicators, Volume 111,
14. CBD (2002) Decisions adopted by the Conference of the parties to the Convention on Biological Diversity at its sixth meeting held at The Hague. Advance Copy - subject to clearance CBD Secretariat, Montreal, Canada.
15. CBD-COP 6 Documents (2002) Strategic plan, national reports and implementation of the convention: Assessment of information contained in the second national reports. UNEP /CBD/COP/6/ 5/
16. Kumar, et al (2020) Invasive Indian Lantana: A Global Threat in Indian Perspective Conference: 14th USSTC, 2019-2020 At: Ucost, Dehradun.
17. Pathak, R. Negi, et al (2019) Alien plant invasion in the Indian Himalayan Region: state of knowledge and research priorities Biodiversity and Conservation
<https://doi.org/10.1007/s10531-019-01829>