

UPPSC PRELIMS

QRS

क्विक
रिवीजन
सीरीज

Last-Minute Revision Notes

पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी

01 पारिस्थितिकी एवं सतत विकास	06 ओज़ोन परत
02 पारितंत्र एवं जैव विविधता	07 वन, उद्यान एवं वन्यजीव कानून
03 संकटग्रस्त प्रजातियाँ एवं रामसर	08 ऊर्जा, प्रदूषण एवं जल
04 हरितगृह प्रभाव एवं जलवायु परिवर्तन	09 संगठन एवं संस्थान
05 जलवायु सम्मेलन	10 पुरस्कार, दिवस एवं तिथियाँ

विषय-सूची

पर्यावरण एवं सतत विकास, पारिस्थितिकी, खाद्य शृंखला, ऊर्जा प्रवाह.....	6
पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी: मूल अवधारणाएँ	6
पारितंत्र: संरचना एवं घटक	10
पारितंत्र की उत्पादकता	11
ऊर्जा प्रवाह एवं पोषण स्तर	12
पारिस्थितिक पिरामिड	13
खाद्य शृंखला में प्रदूषक	14
पारितंत्र सेवाएँ एवं मूल्यांकन	14
सतत विकास	14
पारितंत्र: विविध; जैव विविधता, हास के कारण एवं संरक्षण	19
जैव-भू-रासायनिक चक्र	19
जैव विविधता: अवधारणाएँ एवं प्रतिरूप	20
जैव विविधता हॉटस्पॉट एवं विशेष क्षेत्र	21
जैव विविधता हास के कारण	22
जैव विविधता संरक्षण	23
जैव विविधता हेतु अंतर्राष्ट्रीय प्रयास	25
पर्यावरणीय निम्नीकरण	26
भूमि निम्नीकरण एवं मरुस्थलीकरण	27
संकटग्रस्त प्रजातियाँ, रामसर अभिसमय; जैव विविधता: विविध	29
वन्यजीवों की स्थिति, खतरे एवं मानव-वन्यजीव संघर्ष	29
रेड लिस्ट, CITES, CMS एवं अंतर्राष्ट्रीय वन्यजीव संस्थाएँ	31
आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ (IAS)	34
संकटग्रस्त प्रजातियाँ: प्रजातिवार स्थिति सारणियाँ	35
प्रजाति संरक्षण कार्यक्रम	37
पश्चिमी घाट	38
आर्द्रभूमियाँ एवं रामसर अभिसमय	40
ज्वारनदमुख पारितंत्र	44
मैंग्रोव पारितंत्र	45
प्रवाल भित्तियाँ	46
तटीय संरक्षण	47
हरितगृह प्रभाव एवं जलवायु परिवर्तन	50
मौसम, जलवायु, जलवायु परिवर्तन, भूमंडलीय तापन	50
हरितगृह प्रभाव	50
हरितगृह गैसें (GHG)	50
जलवायु परिवर्तन के कारण	52
पूर्व जलवायु के अध्ययन के साक्ष्य एवं विधियाँ	53
वैश्विक जलवायु अभिलेख एवं संकेतक	53
IPCC एवं आकलन रिपोर्टें	54
जलवायु संवेदनशीलता, पुनर्निवेश, कार्बन बजट	55
समुद्र-तल में वृद्धि (SLR)	55
हिमावरण मंडल, हिमनद एवं आर्कटिक	56

चरम घटनाएँ	56
जलवायु परिवर्तन के प्रभाव	57
भारत एवं जलवायु परिवर्तन	58
शमन रणनीतियाँ	59
जलवायु परिवर्तन एवं कृषि	61
जलवायु-अनुकूल कृषि (CSA)	61
सतत कृषि	61
जैविक एवं प्राकृतिक खेती	62
पोषक तत्त्व, नाशीजीव, जैव प्रौद्योगिकी	62
हरित क्रांति	63
जलवायु परिवर्तन सम्मेलन, जलवायु परिवर्तन: विविध	64
संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण सम्मेलन: मुख्य कालक्रम	64
स्टॉकहोम सम्मेलन 1972	64
रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन 1992 (UNCED)	64
UNFCCC (संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन संबंधी रूपरेखा अभिसमय)	65
क्योटो प्रोटोकॉल	66
COP कालक्रम (क्योटो के बाद से पेरिस तक)	67
पेरिस समझौता (2015)	67
COP26 से COP32 तक	68
भारत की जलवायु प्रतिबद्धताएँ	69
जलवायु वित्त	70
कार्बन बाज़ार, कार्बन क्रेडिट एवं CBAM	71
वैश्विक पहलें एवं गठबंधन	71
IPCC, UNEP एवं जलवायु रिपोर्टें	71
वन एवं भूमि: UNFF, REDD+, UNCCD	72
जैव विविधता एवं वन्यजीव अभिसमय	73
सतत विकास लक्ष्य एवं संबद्ध निकाय	74
ओज़ोन परत	75
ओज़ोन परत: मूल बातें	75
विकिरण, गैसों एवं प्रभाव	76
वैश्विक प्रयास: संधियाँ एवं प्रोटोकॉल	77
भारत एवं ओज़ोन परत	79
पुनर्प्राप्ति की स्थिति एवं नवीनतम आकलन	79
भूमि-स्तरीय (क्षोभमंडलीय) ओज़ोन ("हानिकारक ओज़ोन")	79
वन एवं प्रकार, ISFR, संरक्षण, राष्ट्रीय उद्यान, जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र, अभयारण्य, बाघ परियोजना	80
वन: परिभाषा, वैधानिक स्थिति एवं शब्दावली	80
चैंपियन एवं सेठ का वनों का वर्गीकरण	81
भारत वन स्थिति रिपोर्ट (ISFR)	82
वैश्विक वन तथ्य	84
वन-विनाश एवं सामाजिक वानिकी	85
वन नीतियाँ एवं कानून	85
वन योजनाएँ एवं अभियान	87
वन्यजीव संरक्षण अधिनियम, 1972 (WPA)	88
संरक्षित क्षेत्र: राष्ट्रीय उद्यान, अभयारण्य, आरक्षित क्षेत्र	89
जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र	91

बाघ परियोजना	92
हाथी परियोजना	93
अन्य प्रजाति परियोजनाएँ	93
अपारंपरिक ऊर्जा, प्रदूषण, जल संरक्षण	95
गैर-पारंपरिक (स्वच्छ) ऊर्जा: अवलोकन एवं भारत की स्थिति	95
सौर ऊर्जा	96
पवन ऊर्जा	98
जलविद्युत ऊर्जा	99
जैव-ईंधन एवं जैव-ईंधन उत्पाद	100
हाइड्रोजन एवं ईंधन सेल	101
भूतापीय ऊर्जा	102
महासागरीय ऊर्जा	102
नाभिकीय ऊर्जा (संक्षेप में)	102
ऊर्जा संरक्षण	103
वायु प्रदूषण	103
जल प्रदूषण	111
झील प्रदूषण	115
प्लास्टिक प्रदूषण	115
मृदा प्रदूषण	116
अपशिष्ट प्रबंधन	117
अन्य प्रकार के प्रदूषण	119
जल: वैश्विक एवं भारतीय स्थिति	120
जल संरक्षण तकनीकें	120
सरकारी योजनाएँ: जल	121
जल नीति एवं शासन	122
नदियों का अंतर्संयोजन	122
भारत में बाँध	122
संगठन एवं संस्थाएँ	123
पर्यावरण हेतु संवैधानिक एवं विधिक ढाँचा	123
प्रमुख पर्यावरणीय अधिनियम	124
भारतीय वन अधिनियम 1927	125
वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम 1972	126
वन (संरक्षण) अधिनियम 1980 एवं वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम	127
पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986	127
जैविक विविधता अधिनियम 2002	127
वन अधिकार अधिनियम 2006	127
प्रतिपूरक वनरोपण (CAMPA)	128
राष्ट्रीय हरित अधिकरण (NGT)	128
भारतीय पर्यावरणीय संस्थान	129
अंतर्राष्ट्रीय संगठन एवं रिपोर्टें	131
पुरस्कार, दिवस एवं तिथियाँ, पर्यावरण: विविध	133
पर्यावरण दिवस एवं तिथि कैलेंडर	133
पर्यावरण पुरस्कार एवं सम्मान	134
पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA)	136
कोयला खनन एवं ताप विद्युत: पर्यावरणीय प्रभाव	137

भारत के पर्यावरणीय आंदोलन.....	137
सूचकांक, रिपोर्टें एवं पर्यावरण-चिह्न	138
आपदा प्रबंधन.....	140
विविध तथ्य.....	140



अध्याय 01

पर्यावरण एवं सतत विकास, पारिस्थितिकी, खाद्य शृंखला, ऊर्जा प्रवाह

पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी: मूल अवधारणाएँ

पर्यावरण, पारिस्थितिकी, पारितंत्र

- "पर्यावरण" शब्द फ्रांसीसी शब्द 'एनवायरन' (अर्थात् चारों ओर) से बना है; यह उन सभी जैविक एवं अजैविक कारकों का योग है जो जीवों को घेरे रहते हैं और उन्हें प्रभावित करते हैं।
- पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986: पर्यावरण में जल, वायु और भूमि तथा इनके परस्पर एवं मानव, अन्य जीवित प्राणियों, पादपों, सूक्ष्मजीवों और संपत्ति के साथ अंतर्संबंध सम्मिलित हैं।
- साइलेंट स्प्रिंग (1962), लेखिका **रेचल कार्सन** ने आधुनिक पर्यावरण आंदोलन की दिशा तय की।
- **प्राकृतिक पूँजी** = प्रकृति द्वारा निर्मित नवीकरणीय एवं अनवीकरणीय संसाधन (वायु, जल, भूमि, वन, खनिज); सड़कें प्राकृतिक पूँजी नहीं हैं।
- **पारिस्थितिकी**: शब्द 'ओइकोलोजी' जर्मन जंतु-विज्ञानी **अर्नस्ट हैकल (1866)** ने दिया; ग्रीक ओइकोस (घर) + लोगोस (अध्ययन); **यूजीन ओडम**: प्रकृति की संरचना एवं प्रकार्य का अध्ययन।
- **पारितंत्र**: शब्द **सर आर्थर टैन्सले (1935)** द्वारा दिया गया; जीवमंडल की संरचनात्मक एवं प्रकार्यात्मक इकाई; स्व-नियामक एवं स्व-पोषी; तालाब इसका उत्कृष्ट उदाहरण है।
- पारितंत्र एक **खुला तंत्र** है (ऊर्जा एवं पदार्थ का सतत निवेश/निर्गम), बंद नहीं; यह प्रकृति की मूल प्रकार्यात्मक इकाई है।
- पारितंत्र के चार घटक: अजैविक पदार्थ, उत्पादक, उपभोक्ता, अपघटक।
- **जीवमंडल सबसे बड़ा पारितंत्र है**; यह शब्द ऑस्ट्रियाई भूवैज्ञानिक **एडुआर्ड चुएस (1875)** ने दिया; खुला तंत्र (ऊर्जा प्रवाहित होती है, पदार्थ पुनर्चक्रित होता है)।
- पाँच प्रमुख स्थलीय पारितंत्र: मरुस्थल, वन, घास का मैदान, टैगा, टुंड्रा।
- सागरीय पारितंत्र पृथ्वी की सतह के लगभग 71% भाग को आच्छादित करता है और उसके लगभग 97% जल को धारण करता है।

पारिस्थितिक पदानुक्रम (सबसे छोटे से सबसे बड़े तक)

पारिस्थितिक संगठन के स्तर

स्तर	मुख्य बिंदु
जीव	पारिस्थितिकी में अध्ययन की मूल इकाई
समष्टि	एक ही प्रजाति, अंतःप्रजनन करने वाली, किसी निश्चित समय पर एक ही क्षेत्र में
समुदाय	किसी क्षेत्र में विभिन्न समष्टियों का समूह; प्रमुख पादप प्रजाति के नाम पर नामित
पारितंत्र	समुदाय + भौतिक पर्यावरण
जीवोम (बायोम)	किसी जलवायु क्षेत्र में प्रमुख वनस्पति प्रकार + जीव-जंतुओं वाली विशाल प्रादेशिक इकाई; स्थलीय; सीमाएँ जलवायु द्वारा निर्धारित

स्तर	मुख्य बिंदु
जीवमंडल	पृथ्वी का वह भाग जहाँ जीवन विद्यमान है; वायुमंडल + जलमंडल + स्थलमंडल

- क्रम: जीव -> समष्टि -> समुदाय -> पारितंत्र -> भू-दृश्य -> जीवोम -> जीवमंडल।
- जलीय तंत्र जीवोम में नहीं, बल्कि जीवन-क्षेत्रों (लवणता, पोषक तत्त्व, तापमान, प्रकाश की गहराई के आधार पर) में विभाजित होते हैं।

सबसे बड़ा एवं सर्वाधिक स्थायी पारितंत्र

सबसे बड़ा पारितंत्र = **जीवमंडल**; यदि विकल्प केवल स्थल/जल के प्रकार हों, तो सबसे बड़ा = **महासागर / सागरीय** (सतह का 71%)।

सर्वाधिक स्थायी पारितंत्र = **सागरीय / महासागरीय** - न कि वन, पर्वत या मरुस्थल।

वायु अजैविक है; पादप, जीवाणु, जंतु जैविक हैं।

आवास, निकेत, गृह-परिसर

आवास बनाम निकेत

बिंदु	आवास	निकेत
उपमा	जीव का "पता"	जीव का "पेशा"
अर्थ	वह स्थान जहाँ कोई जीव रहता है	उन गतिविधियों और संबंधों का योग, जिनके द्वारा कोई प्रजाति संसाधनों का उपयोग करती है
साझेदारी	अनेक प्रजातियाँ एक आवास साझा कर सकती हैं	प्रजाति-विशिष्ट
आधार	भौतिक स्थान	भौतिक स्थान + प्रकार्यात्मक भूमिका (पोषण स्तर) + प्रवणताओं में स्थिति

निकेत के प्रकार

निकेत का प्रकार	विवरण
आवास निकेत	जहाँ वह रहता है
भोजन (पोषण) निकेत	वह क्या खाता है और किससे प्रतिस्पर्धा करता है

- 'निकेत' शब्द का प्रथम प्रयोग **जोसेफ़ ग्रिनेल (1917)** ने किया।
- प्रतिस्पर्धी अपवर्जन सिद्धांत** (गॉज़): एक आवास में कोई भी दो प्रजातियाँ एक ही निकेत पर अधिकार नहीं कर सकतीं।

निकेत

अधिगृहीत भौतिक स्थान तथा समुदाय में प्रकार्यात्मक भूमिका, दोनों को व्यक्त करने वाला शब्द = **पारिस्थितिक निकेत** (न कि पारिस्थितिक संक्रमण-क्षेत्र, आवास या गृह-परिसर)।

आवास = वह वास्तविक स्थान जहाँ कोई जीव रहता है; पर्यावरण में जीवन न भी हो, किंतु आवास में सदैव जीवन होता है।

प्रमुख प्रजाति-संबंधी शब्दावली

प्रजाति श्रेणियाँ		
शब्द	अर्थ	उदाहरण
स्थानिक प्रजाति	केवल एक निश्चित क्षेत्र में पाई जाती है	गैलापागोस के कछुए, मेडागास्कर के लीमर
आधारशिला (कीस्टोन) प्रजाति	इसके हटने पर अन्य प्रजातियों की बहुलता में भारी परिवर्तन आता है	शीर्ष परभक्षी: सिंह, बाघ, मगरमच्छ, हाथी
ध्वजवाहक प्रजाति	किसी आवास या उद्देश्य का प्रतीक; आधारशिला होना आवश्यक नहीं	भारतीय बाघ, विशाल पांडा, हाथी
सूचक प्रजाति	पारितंत्र की स्थिति का प्रतिनिधि	शैवाक (SO ₂ / वायु गुणवत्ता), क्रेफिश (मीठे जल की गुणवत्ता), प्रवाल, मेंढक
छत्र प्रजाति	इसके संरक्षण से अनेक अन्य प्रजातियाँ संरक्षित होती हैं	बाघ
आक्रामक / विदेशी प्रजाति	अपने प्राकृतिक विस्तार-क्षेत्र से बाहर पाई जाती हैं और स्थानीय प्रजातियों के लिए संकट हैं	जलकुंभी, आक (मदार), सत्यानाशी (कँटीली पोस्ता), अल्टरनेथेरा

पारिस्थितिकी की बहुधा पूछी जाने वाली शब्दावली

इकोटोप, इकैड, इकोटाइप, इकोक्लाइन	
शब्द	अर्थ
इकैड	समान आनुवंशिक भंडार, किंतु कार्यात्मक लक्षणों में भिन्न; विविधताएँ उत्क्रमणीय
इकोटाइप	किसी प्रजाति की आनुवंशिक रूप से भिन्न समष्टि; विविधताएँ स्थायी
इकोक्लाइन	पर्यावरणीय प्रवणता के अनुदिश एक पारितंत्र से दूसरे में क्रमिक परिवर्तन

- **गहन पारिस्थितिकी:** मनुष्य के लिए उपयोगिता से निरपेक्ष सभी जीवों को मूल्यवान मानती है; नॉर्वेजियाई दार्शनिक **आर्ने नेस** ने इसे प्रतिपादित किया (1970 के दशक का आरंभ)।
- **पिक्नोक्लाइन** = घनत्व प्रवणता; **हैलोक्लाइन** = लवणता प्रवणता; **थर्मोक्लाइन** = गहराई के साथ तापमान में परिवर्तन।
- **पारिस्थितिक पदचिह्न:** किसी व्यक्ति/समष्टि के भरण-पोषण हेतु आवश्यक जैविक रूप से उत्पादक क्षेत्र; इकाई = वैश्विक हेक्टेयर।
- **ग्रीनवॉशिंग:** किसी कंपनी के उत्पादों के पर्यावरण-अनुकूल होने का झूठा आभास देना। **इको-मार्क** (BIS, 1991) पर्यावरण-अनुकूल उत्पादों पर लगाया जाता है।

विकास एवं पारिस्थितिक सिद्धांत

विकासवादी अवधारणाएँ	
अवधारणा	मुख्य बिंदु
विकास	चार्ल्स डार्विन और अल्फ्रेड वालेस का सिद्धांत (संयुक्त शोध-पत्र 1858; प्रजातियों की उत्पत्ति 1859)
अनुकूलन	वंशानुगत लक्षण जो उत्तरजीविता एवं प्रजनन में सहायक हो

अवधारणा	मुख्य बिंदु
प्राकृतिक चयन	अनुकूल जीन अधिक पुनरुत्पादित होते हैं
विलुप्ति	किसी प्रजाति का अंत; अंतिम जीव की मृत्यु

पाँच सामूहिक विलोपन और छठा

घटना	काल	प्रभाव
ऑडोविशियन-सिल्यूरियन	लगभग 445 मिलियन वर्ष पूर्व	अधिकांशतः छोटी सागरीय प्रजातियाँ
डेवोनियन	लगभग 372 मिलियन वर्ष पूर्व	अनेक उष्णकटिबंधीय सागरीय प्रजातियाँ
परमियन-ट्रायसिक	लगभग 252 मिलियन वर्ष पूर्व	अब तक का सबसे बड़ा ("महान विनाश")
ट्रायसिक-जुरासिक	लगभग 201 मिलियन वर्ष पूर्व	अनेक स्थलीय कशेरुकी लुप्त हुए; इसके बाद डायनासोर फले-फूले
क्रीटेशियस-टर्शियरी (K-T)	लगभग 66 मिलियन वर्ष पूर्व	डायनासोर पूर्णतः नष्ट हो गए
एंथ्रोपोसीन / होलोसीन (छठा)	जारी	मानव-जनित; अति-दोहन, आवास की हानि, प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन

- पाँच सामूहिक विलोपनों ने तत्कालीन 70-95% प्रजातियों को नष्ट कर दिया।

पारिस्थितिक अनुकूलन के नियम

जैविक नियम

नियम	कथन
ऐलन का नियम	शीत जलवायु के जंतुओं में पाद/कान/उपांग छोटे होते हैं
बर्गमैन का नियम	शीत प्रदेशों में बड़े शरीर वाली समष्टियाँ; शरीर का समग्र आकार
शेल्फोर्ड का सहनशीलता नियम	प्रत्येक कारक की न्यूनतम, अधिकतम और अनुकूलतम सीमा होती है
लीबिग का न्यूनतम का नियम	उपज सबसे अधिक सीमित पोषक तत्व के अनुपात में होती है

ऐलन बनाम बर्गमैन

ऐलन = शीत में उपांग (कान, पाद) छोटे। बर्गमैन = शीत में समग्र शरीर का आकार बड़ा।

ग्लोगर = वर्णक (आर्द्र में गहरा)। शेल्फोर्ड = सहनशीलता सीमा। लीबिग = सीमित करने वाला पोषक तत्व।

अनुकूलन के प्रकार

प्रकार	उदाहरण
आकारिकीय	मरुस्थलीय पादप: मोटी उपत्वचा, धँसे हुए रंध्र; शीत प्रदेशों के स्तनधारी: छोटे कान और पाद

प्रकार	उदाहरण
कार्यिकीय	शरीर के आंतरिक प्रकार्य: ऊँट जल का संरक्षण करता है (सांद्र मूत्र, निर्जलीकरण सहन); उच्च तुंगता पर रहने वाले लोगों में लाल रक्त कोशिकाएँ और हीमोग्लोबिन अधिक होते हैं
व्यवहारगत	जीव की क्रियाएँ: प्रवास (साइबेरियाई सारस), शीतनिष्क्रियता (भालू), ग्रीष्मनिष्क्रियता (फुफ्फुस मछली), मरुस्थलीय कृतकों द्वारा बिल बनाना, गर्मी से बचने हेतु निशाचर स्वभाव

पारितंत्र: संरचना एवं घटक

प्रकार्य एवं घटक

- चार प्रकार्य: ऊर्जा प्रवाह, पोषक चक्रण (जैव-भू-रासायनिक चक्र), पारिस्थितिक अनुक्रमण, समस्थापन (साइबरनेटिक नियंत्रण)।
- अजैविक: भौतिक कारक (तापमान, आर्द्रता, प्रकाश, दाब), अकार्बनिक पदार्थ (जल, O₂, CO₂, N), कार्बनिक पदार्थ। जैविक: उत्पादक, उपभोक्ता, अपघटक।

अजैविक कारक

कारक	प्रमुख तथ्य
वायु	नाइट्रोजन + ऑक्सीजन पृथ्वी की वायु का लगभग 99% हैं
मृदा	मृदीय कारक; परतें = संस्तर; संस्तरों की शृंखला = मृदा परिच्छेदिका
तापमान	पृथुतापी = व्यापक सहनशीलता (कम प्रजातियाँ); तनुतापी = संकीर्ण सहनशीलता (अधिकांश प्रजातियाँ)
प्रकाश	प्रकाश-संश्लेषण में केवल लाल और नीला प्रकाश उपयोगी हैं; UV हानिकारक है
जल	पादप-प्रकार निर्धारित करता है: जलोद्भिद, मध्योद्भिद, मरुद्भिद, लवणोद्भिद

प्रकाश एवं पादप/जंतु

शब्द	अर्थ
सूर्यप्रिय पादप	सूर्य-प्रेमी पादप (जैसे बरगद); वितान बनाते हैं
छायाप्रिय पादप	छाया-प्रेमी पादप (शाक); अधोवर्ग बनाते हैं

जल-संबंधी शब्दावली

शब्द	अर्थ
जलोद्भिद	जलीय पादप; वायूतक पाए जाते हैं
मरुद्भिद	शुष्क क्षेत्र के पादप; वाष्पोत्सर्जन घटाते हैं
लवणोद्भिद	लवण-सहिष्णु पादप (मैंग्रोव); श्वसन मूल
सागरगामी (कैटाड्रोमस)	सागर में जन्म, मीठे जल में निवास, अंडजनन हेतु सागर में लौटना (ईल)

शब्द	अर्थ
नदीगामी (एनाड्रोमस)	मीठे जल में जन्म, सागर में निवास, अंडजनन हेतु मीठे जल में लौटना (सैल्मन, हिल्सा)

अजैविक तनाव के प्रति जीवों की अनुक्रियाएँ

श्रेणी	क्रियाविधि	अर्थ
नियमन	परासरण नियमन	लवण एवं जल का संतुलन बनाए रखना
नियमन	तापनियमन	शरीर का तापमान सीमाओं में रखना
प्रवास करना	प्रवासन	भोजन/गर्मी हेतु गमन (साइबेरियाई पक्षी केवलादेव, भरतपुर)
निलंबन	शीतनिष्क्रियता	शीत ऋतु में सुप्तावस्था
निलंबन	ग्रीष्मनिष्क्रियता	निर्जलीकरण से बचने हेतु ग्रीष्म ऋतु की सुप्तावस्था
निलंबन	ब्रूमेशन	सरीसृपों में शीतनिष्क्रियता जैसी सुप्तावस्था
निलंबन	डायपॉज़	प्रतिकूल अवधियों में विकास का विलंबन

जैविक घटक

घटक	भूमिका	उदाहरण
उत्पादक (स्वपोषी)	भोजन बनाते हैं; पारितंत्र का आधार	हरे पादप; पादपप्लवक
शाकाहारी (प्राथमिक उपभोक्ता)	पादपों को खाते हैं	भेड़, गाय, बकरी
मांसाहारी	अन्य जंतुओं को खाते हैं	भेड़िया, साँप
सर्वाहारी	पादपों और जंतुओं, दोनों को खाते हैं	मनुष्य, भालू, सूअर
अपघटक (मृतोपजीवी)	मृत पदार्थ को विघटित करते हैं; पोषक तत्व लौटाते हैं	जीवाणु, कवक

- अपरदभक्षी अपरद (डेट्राइट्स) को खाते हैं (केंचुए, कनखजूरे, काष्ठ-मूषक कीट); अपघटक = कवक और जीवाणु (विषाणु नहीं)।
- अपघटक अकार्बनिक पदार्थ को कार्बनिक पदार्थ में नहीं बदलते।
- सागर के मुख्य प्राथमिक उत्पादक: पादपप्लवक (सायनोबैक्टीरिया और डायटम); कोपेपॉड और फोरेमिनिफेरा उपभोक्ता हैं।

पारितंत्र की उत्पादकता

उत्पादकता संबंधी शब्दावली

शब्द	अर्थ
सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP)	ऊर्जा के प्रकाश-संश्लेषणीय अधिग्रहण की कुल दर
निवल प्राथमिक उत्पादकता (NPP)	$NPP = GPP - \text{श्वास (R)}$; उपभोक्ताओं के लिए उपलब्ध ऊर्जा

- उष्णकटिबंधीय वर्षावन सर्वाधिक उत्पादक स्थलीय पारितंत्र हैं; ज्वारनदमुख और प्रवाल भित्तियाँ सर्वाधिक उत्पादक जलीय पारितंत्र हैं; मैंग्रोव वर्षावनों के समकक्ष हैं।
- घटती उत्पादकता का क्रम: मैंग्रोव > घास के मैदान > झीलें > महासागर।
- उत्सवण (अपवेलिंग):** गहरा, ठंडा, पोषक तत्वों से समृद्ध जल सतह पर आता है; यह पोषक तत्व ऊपर लाकर उत्पादकता बढ़ाता है। **अधोगमन (डाउनवेलिंग):** सतही जल नीचे धँसता है।

ऊर्जा प्रवाह एवं पोषण स्तर

ऊर्जा प्रवाह

- ऊर्जा प्रवाह **एकदिशीय होता है**: उत्पादकों से शाकाहारियों और फिर मांसाहारियों की ओर; ऊष्मा हानि के कारण प्रत्येक स्तर पर घटता है; ऊष्मागतिकी के नियमों का पालन करता है।
- सौर ऊर्जा प्राथमिक स्रोत है; हरे पादप पत्तियों पर पड़ने वाली सौर ऊर्जा का मात्र लगभग 1% ही ग्रहण करते हैं।
- 10 प्रतिशत का नियम** (लैंडमैन, 1940 के दशक का आरंभ): ऊर्जा का मात्र लगभग 10% अगले पोषण स्तर तक पहुँचता है; शेष ऊष्मा के रूप में नष्ट हो जाता है।
- तृतीयक उपभोक्ताओं / शीर्ष मांसाहारियों में DDT की सांद्रता सर्वाधिक पाई जाती है।

खाद्य शृंखला

- खाद्य शृंखला = भोजन के रूप में पदार्थ और ऊर्जा का एक जीव से दूसरे जीव में स्थानांतरण की शृंखला; यह खाने का क्रम दर्शाती है, खाए गए जीवों की संख्या नहीं, और एक ही प्रजाति के भीतर नहीं होती।
- दो प्रकार: चारण खाद्य शृंखला और अपरद खाद्य शृंखला।

चारण बनाम अपरद खाद्य शृंखला

बिंदु	चारण खाद्य शृंखला (GFC)	अपरद खाद्य शृंखला (DFC)
आरंभ	उत्पादकों (हरे पादपों) से	मृत कार्बनिक पदार्थ / अपरद
प्रथम उपभोक्ता	शाकाहारी	अपरदभक्षी / अपघटक सूक्ष्मजीव
ऊर्जा प्रवाह	कम ऊर्जा प्रवाहित होती है	अधिक ऊर्जा प्रवाहित होती है
प्रमुख माध्यम	जलीय पारितंत्र	स्थलीय पारितंत्र
स्थलीय उदाहरण	घास -> टिड्डा -> मेंढक -> साँप -> चील	पर्णकचरा -> केंचुआ -> साँप -> चील

खाद्य शृंखला में उपभोक्ता स्तर

मनुष्य = प्राथमिक एवं द्वितीयक उपभोक्ता (सर्वाहारी)। हिरण = प्राथमिक उपभोक्ता; बाघ = मांसाहारी; लोमड़ी = सर्वाहारी; चींटियाँ = प्राथमिक उपभोक्ता / मृतभक्षी।

सही शृंखलाएँ: घास -> टिड्डा -> मेंढक -> साँप; घास -> बकरी -> मनुष्य; सागरीय: डायटम -> क्रस्टेशियाई -> हेरिंग।

यदि सागरीय पादपप्लवक नष्ट हो जाएँ: कार्बन-अवशोषक की भूमिका तथा सागरीय खाद्य शृंखलाएँ दोनों प्रभावित होंगी; सागरीय जल का घनत्व अत्यधिक कम नहीं होगा।

खाद्य जाल

- खाद्य जाल = किसी पारितंत्र में परस्पर जुड़ी खाद्य शृंखलाओं का तंत्र; अधिकांश जीव एक से अधिक प्रकार का भोजन खाते हैं और एक से अधिक परभक्षियों द्वारा खाए जाते हैं।

- खाद्य जाल किसी एकल खाद्य शृंखला से अधिक स्थायी होता है: एक खाद्य स्रोत विफल होने पर वैकल्पिक कड़ियाँ उपलब्ध रहती हैं। जितनी अधिक कड़ियाँ, उतनी अधिक स्थिरता एवं प्रत्यास्थता।
- चारण खाद्य शृंखला हरे पादपों (उत्पादकों) से आरंभ होती है और जलीय पारितंत्रों में प्रमुख ऊर्जा-मार्ग है; अपरद खाद्य शृंखला मृत कार्बनिक पदार्थ से आरंभ होती है और स्थलीय पारितंत्रों में प्रमुख मार्ग है।
- ऊर्जा का मात्र लगभग 10% एक पोषण स्तर से अगले स्तर तक पहुँचता है (लैंडमैन का 10% नियम), अतः खाद्य शृंखलाओं में प्रायः 4-5 से अधिक पोषण स्तर नहीं होते; शीर्ष मांसाहारी को सबसे कम ऊर्जा मिलती है।

जीवों के बीच पारस्परिक क्रियाएँ

प्रजाति अंतर्क्रियाएँ

अंतर्क्रिया	प्रजाति 1	प्रजाति 2	अर्थ	उदाहरण
सहोपकारिता	+	+	दोनों के लिए लाभदायक, अनिवार्य	प्रवाल और जूजैन्थेली; शैवाक (शैवाल + कवक)
सहभोजिता	+	0	एक को लाभ, दूसरा अप्रभावित	शार्क के साथ रेमोरा; वृक्षों पर अधिपादप
परभक्षण	+	-	परभक्षी शिकार को मारकर खाता है	बाघ, तेंदुआ
परजीविता	+	-	परजीवी पोषी पर रहता है और उसे हानि पहुँचाता है	फीताकृमि, मलेरिया परजीवी
प्रतिस्पर्धा	-	-	एक ही संसाधन के लिए दोनों को हानि	कोई भी संसाधन
अंतरजातीय अपर्याप्तता (अमेंसलिज़्म)	-	0	एक का संदमन, दूसरा अप्रभावित	पेनिसिलियम बनाम जीवाणु

- सहजीवन = गहन, घनिष्ठ सहोपकारिता; सीलेंटरेट (प्रवाल), कवक और प्रोटोज़ोआ में सहजीवी प्रजातियाँ पाई जाती हैं।
- परभक्षी शिकार के बीच प्रतिस्पर्धा घटाकर प्रजाति विविधता बनाए रखते हैं; मादा मच्छर परजीवी नहीं है।

पारिस्थितिक पिरामिड

- ब्रिटिश पारिस्थितिकीविद् **चार्ल्स एल्टन** ने प्रस्तुत किया; तीन प्रकार: संख्या, जैवभार, ऊर्जा।

पारिस्थितिक पिरामिडों के प्रकार

पिरामिड	मापता है	सामान्य आकार	उलटा कब होता है
संख्या	प्रति स्तर जीवों की संख्या	सीधा (घास का मैदान)	वृक्ष पारितंत्र; परजीवी खाद्य शृंखला
जैवभार	प्रति स्तर खड़ी फ़सल	सीधा (अधिकांश स्थलीय)	तालाब / सागरीय पारितंत्र
ऊर्जा	प्रति इकाई क्षेत्र प्रति इकाई समय ऊर्जा	सदैव सीधा	कभी उलटा नहीं

- सीमाएँ: खाद्य जालों को समाहित नहीं करते; अपघटकों को स्थान नहीं मिलता; एक ही प्रजाति के दो पोषण स्तरों पर होने पर विचार नहीं किया जाता।

खाद्य शृंखला में प्रदूषक

जैव-संचयन बनाम जैव-आवर्धन

बिंदु	जैव-संचयन	जैव-आवर्धन
अर्थ	किसी एक जीव में विष का संचित होना	एक पोषण स्तर से अगले पोषण स्तर तक विष की सांद्रता में वृद्धि
स्तर	जीव के भीतर	खाद्य शृंखला के अनुदिश
उच्चतम सांद्रता	-	शीर्ष पोषण स्तर पर

- अपघटन-रहित, वसा-विलेय प्रदूषक (DDT, भारी धातुएँ) जैव-आवर्धन करते हैं; DDT ने मछली-भक्षी पक्षियों के अंडों के कवच पतले कर दिए; पारे के कारण (जापान में) मिनामाता रोग हुआ।

पारितंत्र सेवाएँ एवं मूल्यांकन

पारितंत्र सेवाएँ (सहस्राब्दी पारितंत्र आकलन)

श्रेणी	उदाहरण
प्रावधानकारी	भोजन, पेयजल, आनुवंशिक संसाधन, औषधीय जड़ी-बूटियाँ, इमारती लकड़ी
विनियामक	कार्बन पृथक्करण, जलवायु विनियमन, बाढ़ एवं रोग नियंत्रण
सांस्कृतिक	आध्यात्मिक मूल्य, पर्यटन, मनोरंजन
सहायक	पोषक चक्रण, मृदा निर्माण, प्राथमिक उत्पादन, परागण

- सहस्राब्दी पारितंत्र आकलन:** संयुक्त राष्ट्र द्वारा 2001 में आरंभ; उपर्युक्त चार श्रेणियाँ।
- पारितंत्र मूल्यांकन:** लागत-लाभ विश्लेषण हेतु पारितंत्र सेवाओं को मौद्रिक मूल्य देना।

वहन क्षमता

- वहन क्षमता = वह अधिकतम समष्टि जिसे कोई पारितंत्र अनिश्चित काल तक धारण कर सकता है; इसके पश्चात प्रतिस्पर्धा, मृत्यु और ह्रास होता है।
- सतत उपयोग: निष्कर्षण की दर पुनर्जनन की दर से कम रहनी चाहिए; अपशिष्ट अवशोषण क्षमता के भीतर हो।

सतत विकास

अवधारणा

- ब्रंटलैंड आयोग (WCED)** की रिपोर्ट **हमारा साझा भविष्य (1987)** ने सतत विकास को परिभाषित किया: वर्तमान की आवश्यकताओं की पूर्ति इस प्रकार करना कि भावी पीढ़ियों की अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति करने की क्षमता से समझौता न हो।
- यह अंतर-पीढ़ीगत है; इसमें निर्धनता उन्मूलन, जैव विविधता संरक्षण, प्रदूषण नियंत्रण सम्मिलित हैं; यह आर्थिक विकास और पर्यावरण में संतुलन स्थापित करता है।
- सतत कृषि: पर्यावरण, जन-स्वास्थ्य एवं पशु-कल्याण की रक्षा करने वाली तकनीकें; NMSA, NAPCC का भाग है।
- संरक्षण कृषि (FAO):** न्यूनतम जुताई, स्थायी मृदा आवरण, फ़सल चक्रण और अंतर-फ़सली खेती।
- तीन स्तंभ: आर्थिक, सामाजिक, पर्यावरणीय।

सतत विकास लक्ष्यों (SDG) की राह

वर्ष	घटना
1972	स्टॉकहोम सम्मेलन - प्रथम विश्व पर्यावरण सम्मेलन; UNEP की स्थापना; 5 जून = विश्व पर्यावरण दिवस
1987	ब्रंटलैंड रिपोर्ट; मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल अंगीकृत (जनवरी 1989 में प्रभावी)
1992	पृथ्वी शिखर सम्मेलन, रियो (UNCED): एजेंडा 21, रियो घोषणा, वन सिद्धांत, UNFCCC, CBD
2000	सहस्राब्दी शिखर सम्मेलन -> MDG (2000-2015)
2002	सतत विकास पर विश्व शिखर सम्मेलन (रियो+10), जोहान्सबर्ग; एजेंडा 21 की पुनः पुष्टि
2012	रियो+20 (संयुक्त राष्ट्र सतत विकास सम्मेलन); परिणाम दस्तावेज़ "द फ़्यूचर वी वांट" (हमें अभीष्ट भविष्य); SDG पर मुक्त कार्य समूह
2015	संयुक्त राष्ट्र ने "हमारे विश्व का रूपांतरण: सतत विकास हेतु 2030 एजेंडा" अंगीकृत किया

- SDG: गैर-बाध्यकारी, सार्वभौमिक; 17 लक्ष्य, 169 उद्देश्य, 232 विशिष्ट संकेतक; '5 P' पर आधारित: जन, पृथ्वी, समृद्धि, शांति, साझेदारी।

रियो, एजेंडा 21 और SDG संबंधी भ्रम

SDG का प्रस्ताव 1972 में रोम के क्लब ने नहीं किया था; इनका प्रस्ताव रियो+20 (2012) में किया गया, जिन्हें 2030 तक प्राप्त करना है।

एजेंडा 21 = 1992 के रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन की गैर-बाध्यकारी संयुक्त राष्ट्र कार्य योजना; जोहान्सबर्ग 2002 की नहीं।

कालक्रम: विकास की सीमाएँ (1972) -> ब्रंटलैंड रिपोर्ट (1987) -> मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल लागू (1989) -> रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन (1992)।

MDG बनाम SDG**सहस्राब्दी विकास लक्ष्य (2000-2015)**

क्र.	MDG
1	अत्यधिक निर्धनता एवं भुखमरी का उन्मूलन
2	सार्वभौमिक प्राथमिक शिक्षा की प्राप्ति
3	लैंगिक समानता को बढ़ावा देना एवं महिलाओं का सशक्तीकरण
4	बाल मृत्यु दर में कमी
5	मातृ स्वास्थ्य में सुधार
6	HIV/AIDS, मलेरिया तथा अन्य रोगों से लड़ना
7	पर्यावरणीय सततता सुनिश्चित करना
8	विकास हेतु वैश्विक साझेदारी का विकास

MDG बनाम SDG

बिंदु	MDG	SDG
अवधि	2000-2015	2015-2030
आकार	8 लक्ष्य, 21 उद्देश्य, 60 संकेतक	17 लक्ष्य, 169 उद्देश्य, 232 संकेतक
विस्तार	मुख्यतः विकासशील देश	सार्वभौमिक
कार्यक्षेत्र	संकीर्ण; शांति और शासन छूट गए	समग्र; शांति, न्याय, जलवायु, असमानता सम्मिलित

17 सतत विकास लक्ष्य**SDG**

SDG	लक्ष्य
1	कोई निर्धनता नहीं
2	शून्य भुखमरी
3	उत्तम स्वास्थ्य एवं कल्याण
4	गुणवत्तापूर्ण शिक्षा
5	लैंगिक समानता
6	स्वच्छ जल एवं स्वच्छता
7	वहनीय एवं स्वच्छ ऊर्जा
8	उत्तम कार्य एवं आर्थिक वृद्धि
9	उद्योग, नवाचार एवं अवसंरचना
10	असमानताओं में कमी
11	सतत नगर एवं समुदाय
12	उत्तरदायी उपभोग एवं उत्पादन
13	जलवायु कार्रवाई
14	जलीय जीवन
15	स्थलीय जीवन
16	शांति, न्याय एवं सुदृढ़ संस्थाएँ
17	लक्ष्यों हेतु साझेदारी

- "अंतरिक्ष अनुसंधान" कोई SDG नहीं है।

2030 एजेंडा के पाँच P

P	लक्ष्य
जन	1-5

P	लक्ष्य
पृथ्वी	6, 12, 13, 14, 15
समृद्धि	7, 8, 9, 10, 11
शांति	16
साझेदारी	17

विश्व पर्यावरण दिवस (5 जून)

वर्ष	विषय / मेज़बान
2022	केवल एक पृथ्वी (स्टॉकहोम के 50 वर्ष); स्वीडन
2025	प्लास्टिक प्रदूषण की समाप्ति; कोरिया गणराज्य
2026	जलवायु कार्रवाई; अज़रबैजान

संस्थाएँ एवं सूचकांक

- **SDSN** (2012 में बान की-मून द्वारा आरंभ) वार्षिक सतत विकास रिपोर्ट (वैश्विक SDG सूचकांक) प्रकाशित करता है।

सतत विकास रिपोर्ट - भारत की रैंक

वर्ष	भारत की रैंक	टिप्पणी
2022	163 में से 121	फ़िनलैंड शीर्ष पर
2025	167 में से 99	पहली बार शीर्ष 100 में
2026	167 में से 94 (अंक 68.3)	अब तक का सर्वश्रेष्ठ; फ़िनलैंड, स्वीडन, डेनमार्क अग्रणी

नीति आयोग SDG इंडिया सूचकांक - संस्करण

संस्करण	जारी	भारत का अंक	शीर्ष राज्य	सबसे निम्न
पहला	दिसंबर 2018	57	केरल, हिमाचल प्रदेश (69)	-
दूसरा	दिसंबर 2019	60	केरल (70)	बिहार (50)
तीसरा	जून 2021	66	केरल (75)	बिहार (52)
चौथा (नवीनतम)	जुलाई 2024	71	केरल और उत्तराखंड (79, संयुक्त)	बिहार (57), झारखंड (62)

- चौथा संस्करण: 113 संकेतक; 32 राज्य/केंद्र शासित प्रदेश अग्रणी हैं; तमिलनाडु 78, गोवा और हिमाचल 77; सबसे तेज़ प्रगति: उत्तर प्रदेश (+25), जम्मू-कश्मीर (+21), उत्तराखंड (+19)।

भारत के प्रयास

SDG के अनुसार भारत की पहलें

SDG	पहल
7	अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन
13	BS-VI मानक; पंचामृत लक्ष्य (COP26 ग्लासगो)

सकल पर्यावरण उत्पाद (GEP) एवं हरित लेखांकन

- GEP = पारितंत्र वस्तुओं एवं सेवाओं का आर्थिक मूल्यांकन; **हरित GDP का घटक**; अवधारणा **रॉबर्ट कॉस्टैन्ज़ा (1997) की**।
- **उत्तराखंड** ने GEP के माध्यम से प्राकृतिक संसाधनों के मूल्यांकन की घोषणा की।
- **हरित GDP** = निवल घरेलू उत्पाद, जिसमें से प्राकृतिक संसाधनों के क्षय और पारितंत्र निम्नीकरण को और घटाया जाता है।
- वैश्विक लेखांकन उपकरण: SEEA (प्राकृतिक पूँजी हेतु संयुक्त राष्ट्र मानक); हैप्पी प्लेनेट इंडेक्स (NEF, ब्रिटेन); सकल राष्ट्रीय खुशहाली (भूटान)।
- हिमालयी पारितंत्र: 41.5% से अधिक वन आवरण; हिमालयी पारितंत्र को बनाए रखने हेतु राष्ट्रीय मिशन NAPCC के अंतर्गत है।

अध्याय 02

पारितंत्र: विविध; जैव विविधता, ह्रास के कारण एवं संरक्षण

जैव-भू-रासायनिक चक्र

- जैव-भू-रासायनिक चक्र = जीवों और पर्यावरण के बीच तत्वों का चक्रीय आदान-प्रदान। C, H, O, N, P शरीर के द्रव्यमान का लगभग 97% बनाते हैं।

पोषक चक्रों के प्रकार

प्रकार	भंडार	उदाहरण
गैसीय	वायुमंडल / जलमंडल	कार्बन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन
अवसादी	पृथ्वी की भूपर्पटी (शैलें)	फॉस्फोरस, सल्फर

कार्बन के रंग

प्रकार	अर्थ
नीला कार्बन	सागरीय एवं तटीय पारितंत्र (मैंग्रोव, समुद्री घास, ज्वारीय दलदल); वनों की तुलना में तीव्रता से कार्बन संचित करता है
हरित कार्बन	प्राकृतिक वनों में कार्बन
काला कार्बन	अपूर्ण दहन से उत्पन्न कालिख; PM2.5 का भाग; हिमालयी हिमनदों को पिघलाता है
भूरा कार्बन	कार्बनिक पदार्थ के जलने से उत्पन्न भूरा धुआँ

- कार्बन चक्र: महासागरों में कार्बन का लगभग 71% और वायुमंडल में 1% है। CO₂ प्रकाश-संश्लेषण द्वारा हटती है और श्वसन, अपघटन, जीवाश्म ईंधन तथा ज्वालामुखी द्वारा जुड़ती है।

नाइट्रोजन चक्र

चरण	क्या होता है	कारक
स्थिरीकरण	N ₂ का अमोनिया/नाइट्रेट में रूपांतरण	तड़ित, हैबर प्रक्रम, जीवाणु
अमोनीकरण	मृत पदार्थ से अमोनिया	अपघटक
नाइट्रीकरण 1	अमोनिया से नाइट्राइट	नाइट्रोसोमोनास
नाइट्रीकरण 2	नाइट्राइट से नाइट्रेट	नाइट्रोबैक्टर
विनाइट्रीकरण	नाइट्रेट से N ₂	स्यूडोमोनास, थायोबैसिलस

- N₂ वायुमंडल का 78% है किंतु निष्क्रिय है। सहजीवी स्थिरीकारक: राइज़ोबियम (दलहनी पादपों की ग्रंथिकाएँ); मुक्तजीवी: ऐज़ोटोबैक्टर, नॉस्टॉक, सायनोबैक्टीरिया।
- अतिरिक्त नाइट्रेट से सुपोषण और ब्लू-बेबी सिंड्रोम होता है; NO_x से अम्लीय वर्षा होती है।
- ऑक्सीजन वायुमंडल का लगभग 21% है; प्रकाश-संश्लेषण द्वारा मुक्त होती है।

- जल चक्र: लगभग 97.3% जल महासागरों में, 2.1% हिम टोपियों में; सौर ऊर्जा और गुरुत्वाकर्षण द्वारा संचालित।
- फॉस्फोरस: कोई वायुमंडलीय प्रावस्था नहीं; शैलों का अपक्षय स्रोत है; सबसे धीमा चक्र; DNA, ATP, अस्थियों का घटक; मीठे जल में सीमित करने वाला पोषक तत्व।
- सल्फर: मुख्यतः अवसादी (गैसीय हाइड्रोजन सल्फाइड, SO_2); सिस्टीन और मेथियोनीन में; SO_2 और NO_x से अम्लीय वर्षा होती है।

चक्र त्वरित जाँच

गैसीय: कार्बन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन। अवसादी: फॉस्फोरस, सल्फर।

फॉस्फोरस का मुख्य स्रोत शैलों का अपक्षय है, कार्बन या नाइट्रोजन का नहीं।

जैव विविधता: अवधारणाएँ एवं प्रतिरूप

- जैव विविधता (पृथ्वी शिखर सम्मेलन 1992): प्रजाति के भीतर, प्रजातियों के बीच तथा पारितंत्रों की जीवों में विविधता।
- "जैविक विविधता" शब्द रेमंड डैसमैन (1968) ने तथा "जैव विविधता" शब्द वाल्टर जी. रोज़ेन (1985) ने दिया।
- अल्फा, बीटा, गामा विविधता: आर. एच. व्हिटेकर।
- अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस: 22 मई। संयुक्त राष्ट्र जैव विविधता दशक: 2011-2020।
- कीट सर्वाधिक प्रजाति-समृद्ध समूह हैं; अमेज़न में सर्वाधिक जैव विविधता है; विविधता भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर तथा ऊँचाई के साथ घटती है।
- उष्णकटिबंधीय वर्षावन में अधिकतम जैव विविधता है; प्रवाल भित्तियाँ सर्वाधिक समृद्ध सागरीय तंत्र हैं। उच्च उत्पादकता, मध्यवर्ती विक्षोभ और अधिक आयु विविधता बढ़ाते हैं।
- जैव विविधता मृदा निर्माण, अपरदन-निरोध, अपशिष्ट पुनर्चक्रण और परागण का आधार है; इसका सबसे महत्वपूर्ण पक्ष पारितंत्र का रखरखाव है।
- पश्चिमी घाट भारत का सर्वाधिक जैव विविधता-समृद्ध क्षेत्र है। साइलेंट वैली (केरल) जन-आंदोलन के बाद 1984 में राष्ट्रीय उद्यान बनी।
- राष्ट्रीय समुद्री जैव विविधता केंद्र जामनगर में है; राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण चेन्नई में है।

जैव विविधता के स्तर एवं माप

शब्द	अर्थ
आनुवंशिक	एक प्रजाति के भीतर विविधता (चावल, आम की किस्में)
प्रजाति	प्रजातियों की विविधता (समृद्धि + समरूपता)
पारिस्थितिक	पारितंत्रों की विविधता
अल्फा	किसी आवास के भीतर विविधता
बीटा	आवासों के बीच संरचना में परिवर्तन
गामा	किसी क्षेत्र में समग्र विविधता

- स्थानिकता = एक क्षेत्र तक सीमित; इसका विलोम सर्वदेशीय है।

भारत की जैव विविधता

- भारत के पास विश्व की 2.4% भूमि, लगभग 7-8% प्रजातियाँ और 17% जनसंख्या है। स्तनधारियों में 7वाँ, पक्षियों में 9वाँ, सरीसृपों में 5वाँ स्थान है।
- भारत में 2 क्षेत्र (रियल्म), 5 जीवोम, 10 जैव-भौगोलिक क्षेत्र, 25 प्रांत हैं। हिमालय पैलियार्कटिक क्षेत्र में है; शेष इंडोमलयन क्षेत्र में।
- विश्व के क्षेत्र: नियार्कटिक, पैलियार्कटिक, अफ्रोट्रोपिकल, इंडोमलयन, ओशिनिया, ऑस्ट्रेलियाई, अंटार्कटिक, नियोट्रोपिकल।

अतिविविध देश

17 देशों में विश्व की लगभग 70% प्रजातियाँ 10% से कम भूमि पर पाई जाती हैं।

सूची: ऑस्ट्रेलिया, ब्राज़ील, चीन, कोलंबिया, कांगो लोकतांत्रिक गणराज्य, इक्वाडोर, भारत, इंडोनेशिया, मेडागास्कर, मलेशिया, मेक्सिको, पापुआ न्यू गिनी, पेरू, फ़िलीपींस, दक्षिण अफ़्रीका, संयुक्त राज्य अमेरिका, वेनेजुएला।

जैव-संबंधी शब्दावली

शब्द	अर्थ
जैव-संचयन	किसी एक जीव में विष का संचय
जैव-आवर्धन	पोषण स्तरों के अनुदिश विष की सांद्रता में वृद्धि (DDT, PCB, पारा); शीर्ष मांसाहारी सर्वाधिक प्रभावित; DDT शिकारी पक्षियों के अंडों के कवच पतले करता है
जैव-अन्वेषण	वाणिज्यिक रूप से मूल्यवान जैविक संसाधनों की खोज
जैव-चोरी	उचित हिस्सेदारी के बिना जैविक सामग्री/पारंपरिक ज्ञान का दोहन (नीम पेटेंट)
जैव-परख	जीवित जीवों पर किसी पदार्थ की क्षमता का परीक्षण
जैव-खनन	सूक्ष्मजीवों द्वारा अयस्क से धातुओं का निष्कर्षण

जैव विविधता हॉटस्पॉट एवं विशेष क्षेत्र

- हॉटस्पॉट की अवधारणा: नॉर्मन मायर्स (1988); कंज़र्वेशन इंटरनेशनल (1989) द्वारा अपनाई गई। 36 हॉटस्पॉट हैं जो भूमि के 2.4% भाग को आच्छादित करते हैं; उत्तरी अमेरिकी तटीय मैदान (2016) 36वाँ है।
- हॉटस्पॉट में विश्व के आधे से अधिक स्थानिक पादप पाए जाते हैं। केवल उष्णकटिबंधीय नहीं: कैलिफ़ोर्निया, भूमध्यसागरीय बेसिन, जापान, दक्षिण-पश्चिम ऑस्ट्रेलिया।
- मान्यता के मानदंड: प्रजाति समृद्धि, स्थानिकता, संकट की धारणा।

हॉटस्पॉट के दो मानदंड

- कम से कम 1,500 स्थानिक संवहनी पादप प्रजातियाँ।
- मूल आवास का 70% या अधिक खो चुका हो।

भारत के हॉटस्पॉट (4)

हॉटस्पॉट	विस्तार	प्रमुख तथ्य
हिमालय	नेपाल, भूटान, पूर्वोत्तर भारत	एक सींग वाला गैंडा, जंगली भैंसा
इंडो-बर्मा	पूर्वोत्तर भारत (ब्रह्मपुत्र के दक्षिण), म्यांमार, दक्षिण-पूर्व एशिया	ऑर्किड; अंडमान समूह सम्मिलित
पश्चिमी घाट एवं श्रीलंका	पश्चिमी घाट	62% सरीसृप, 77% उभयचर स्थानिक
सुंडालैंड	निकोबार द्वीप समूह, मलेशिया, इंडोनेशिया	ग्रेट निकोबार जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र

प्रायः भ्रमित करने वाले - हॉटस्पॉट

हॉटस्पॉट नहीं हैं: पूर्वी घाट, विंध्य, अरावली, सुंदरबन, गंगा के मैदान, थार, दक्कन का पठार, चेरापूँजी, मानस।
सिक्किम पूर्वी हिमालय हॉटस्पॉट में स्थित है।

- कूल स्पॉट = संकटग्रस्त प्रजातियों के अंतिम शरण-स्थल (अमेज़न, एंडीज़, बोरियल वन)। होप स्पॉट (मिशन ब्लू) = संरक्षण की आवश्यकता वाले सागरीय क्षेत्र; अंडमान एवं निकोबार, लक्षद्वीप को 2013 में नामित किया गया।

जैव विविधता धरोहर स्थल (BHS)

- BHS को राज्य सरकार द्वारा जैविक विविधता अधिनियम, 2002 की धारा 37 के अंतर्गत अधिसूचित किया जाता है।
- भारत का प्रथम BHS: नल्लूर इमली उपवन, बेंगलुरु (2007)।
- उदाहरण: माजुली (असम), होग्रेकन (चिकमगलूर), दियालॉग (मणिपुर), नारो पहाड़ियाँ (मध्य प्रदेश), अमीनपुर झील (तेलंगाना), गुप्तेश्वर वन (ओडिशा), घड़ियाल पुनर्वास केंद्र (उत्तर प्रदेश)।

जैव विविधता हास के कारण

"HIPPO" - प्रमुख खतरे

आवास की हानि/विखंडन सबसे बड़ा खतरा है; आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ दूसरे स्थान पर हैं।
अन्य: प्रदूषण, जनसंख्या, अति-दोहन, जलवायु परिवर्तन।

जैव विविधता हानि के कारण

कारक	विवरण
आवास की हानि एवं विखंडन	वन-विनाश, बाँध, खनन; सबसे महत्वपूर्ण एकल कारण
अति-दोहन	आखेट, अवैध शिकार, अति-मत्स्यन (पैसेंजर कबूतर, स्टेलर की समुद्री गाय)
आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ	स्थानीय प्रजातियों को प्रतिस्पर्धा में पछाड़ देती हैं
सह-विलोपन	आश्रित प्रजातियाँ पोषी के साथ लुप्त हो जाती हैं
जलवायु परिवर्तन	हिमनद झील विस्फोट बाढ़ (GLOF), चरम मौसम
प्रदूषण	कीटनाशक, अम्लीय वर्षा
अवैध वन्यजीव व्यापार	पेंगोलिन (वज्रशल्क) के शल्क

- झूम खेती जैव विविधता को क्षीण करती है; वनरोपण हानि का कारण नहीं है।
- संकीर्ण निकेत वाली (कोआला), बड़े शरीर वाली और आनुवंशिक रूप से एकरूप प्रजातियों में विलुप्ति का जोखिम अधिक होता है।
- आवास की हानि और कीटनाशकों के कारण पक्षियों की संख्या घट रही है।
- पृथ्वी अतिदोहन दिवस = वह तिथि जब माँग वार्षिक पुनर्जनन से अधिक हो जाती है।
- IAS = अ-देशज प्रजातियाँ जो फैलकर हानि पहुँचाती हैं; आवास हानि के बाद दूसरा सबसे बड़ा खतरा। CBD का अनुच्छेद 8(ज) विदेशी प्रजातियों से संबंधित है। ICFRE ने वन आक्रामक प्रजाति प्रकोष्ठ (2009) स्थापित किया।

भारत में महत्वपूर्ण आक्रामक प्रजातियाँ

प्रजाति	मूल निवास	टिप्पणी
जलकुंभी	उष्णकटिबंधीय अमेरिका	जलाशयों को अवरुद्ध करती है

प्रजाति	मूल निवास	टिप्पणी
लैटाना कैमारा	उष्णकटिबंधीय अमेरिका	वन खरपतवार
पार्थेनियम (गाजर घास / कांग्रेस घास)	उत्तरी अमेरिका	खेत, बंजर भूमि
प्रोसोपिस जूलीफ्लोरा	मेक्सिको	बन्नी घास का मैदान
अफ्रीकी एप्पल घोंघा	पूर्वी अफ्रीका	अंडमान एवं निकोबार
यूकेलिप्टस / ब्लैक वैटल	ऑस्ट्रेलिया	वनरोपण, पश्चिमी घाट

जैव विविधता संरक्षण

स्वस्थाने बनाम बाह्यस्थाने संरक्षण

बिंदु	स्वस्थाने	बाह्यस्थाने
अर्थ	प्राकृतिक आवास में	प्राकृतिक आवास के बाहर
उदाहरण	राष्ट्रीय उद्यान, अभयारण्य, जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र, पवित्र उपवन, संरक्षण आरक्षित क्षेत्र	चिड़ियाघर, वनस्पति उद्यान, बीज/जीन बैंक, जलजीवशाला, क्रायोसंरक्षण
सर्वोत्तम	विकास एवं पारितंत्र को बनाए रखता है	गंभीर रूप से संकटग्रस्त प्रजातियाँ

- क्रायोबैंक में द्रव नाइट्रोजन का उपयोग होता है। जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र पारंपरिक मानव जीवन के साथ आनुवंशिक विविधता का संरक्षण करते हैं।
- मन्नार की खाड़ी जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र (21 द्वीप) असाधारण सागरीय जैव विविधता वाला क्षेत्र है।

संरक्षित क्षेत्र नेटवर्क (भारत)

- राष्ट्रीय उद्यान एवं अभयारण्य वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम, 1972 के अंतर्गत राज्य सरकारों द्वारा घोषित किए जाते हैं। NBWL की अध्यक्षता प्रधानमंत्री करते हैं।
- लगभग 107 राष्ट्रीय उद्यान, 573 वन्यजीव अभयारण्य, 115 संरक्षण आरक्षित क्षेत्र, 220 सामुदायिक आरक्षित क्षेत्र; संरक्षित क्षेत्र भारत के लगभग 5.32% क्षेत्र को आच्छादित करते हैं; अभयारण्यों का हिस्सा सबसे बड़ा है।
- NWAP 2017-2031 तृतीय राष्ट्रीय वन्यजीव कार्य योजना है।

पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्र (ESZ)

- ESZ को MoEFCC द्वारा पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के अंतर्गत अधिसूचित किया जाता है (वन्यजीव अधिनियम के अंतर्गत नहीं); संरक्षित क्षेत्रों के चारों ओर "आघात-अवशोषक"; सामान्य सिद्धांत 10 किमी. तक; उच्चतम न्यायालय (2022) ने न्यूनतम 1 किमी. का आदेश दिया, जिसे बाद में संशोधित किया गया।
- निषिद्ध: वाणिज्यिक खनन, प्रदूषणकारी उद्योग, संरक्षित क्षेत्रों के ऊपर उड़ान। विनियमित: वृक्ष कटाई, होटल, सड़क चौड़ीकरण। अनुमत: जारी कृषि, वर्षा जल संचयन, जैविक खेती।

जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र

- BR: मानव और जीवमंडल (MAB) कार्यक्रम (1971) के अंतर्गत यूनेस्को की मान्यता। क्षेत्र: क्रोड, बफ़र, संक्रमण। प्रकार्य: संरक्षण, विकास, संभार-तंत्रीय सहायता।
- भारत में 18 जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र हैं; 13 यूनेस्को विश्व नेटवर्क में हैं (शीत मरुस्थल 2025 में जुड़ा)। प्रथम आरक्षित क्षेत्र: नीलगिरि (1986); सबसे बड़ा: कच्छ; सबसे छोटा: डिब्रू-सैखोवा।

भारत के जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र

BR	वर्ष	राज्य	प्रमुख विशेषता
नीलगिरि	1986	तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक	प्रथम जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र; नीलगिरि तहर, सिंहपुच्छी मकाक
नंदा देवी	1988	उत्तराखंड	हिम तेंदुआ, कस्तूरी मृग
नोकरेक	1988	मेघालय	हूलॉक गिबबन, लाल पांडा
मन्नार की खाड़ी	1989	तमिलनाडु	प्रथम सागरीय जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र; ड्यूगॉन
सुंदरबन	1989	पश्चिम बंगाल	बाघ, खारे जल का मगरमच्छ
मानस	1989	असम	पिग्मी हॉग, गोल्डन लंगूर
ग्रेट निकोबार	1989	अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह	निकोबार मेगापोड
सिमलीपाल	1994	ओडिशा	सबसे बड़ा साल क्षेत्र
डिब्रू-सैखोवा	1997	असम	सबसे छोटा जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र; जंगली घोड़े
देहांग-दिबांग	1998	अरुणाचल प्रदेश	मिशमी ताकिन, सियांग घाटी के वन
पचमढ़ी	1999	मध्य प्रदेश	विशालकाय गिलहरी
अचानकमार-अमरकंटक	2005	मध्य प्रदेश / छत्तीसगढ़	नर्मदा, सोन का उद्गम, जोहिला
खांगचेंदज़ोंगा	2000	सिक्किम	प्रथम मिश्रित धरोहर स्थल
अगस्त्यमलै	2001	केरल / तमिलनाडु	नीलगिरि तहर, हाथी
कच्छ	2008	गुजरात	सबसे बड़ा जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र; जंगली गधा
शीत मरुस्थल	2009	हिमाचल प्रदेश	हिम तेंदुआ, आइबेक्स
शेषाचलम	2010	आंध्र प्रदेश	रक्त चंदन, शेषाचलम पहाड़ियाँ
पन्ना	2011	मध्य प्रदेश	बाघ

बाघ आरक्षित क्षेत्र एवं बाघ परियोजना

- बाघ परियोजना 1973 में आरंभ हुई; NTCA द्वारा प्रबंधित। जिम कॉर्बेट (उत्तराखंड) प्रथम बाघ आरक्षित क्षेत्र था; भारत में 58 बाघ आरक्षित क्षेत्र हैं (माधव, मध्य प्रदेश, 58वाँ है)।
- सबसे बड़ा: नागार्जुनसागर-श्रीशैलम; सबसे छोटा: बोर। बाघ गणना प्रत्येक चार वर्ष में; कैमरा ट्रैप और M-STRIPES अब प्रयुक्त (पहले पगचिह्न)।

भारत में बाघों का अनुमान

वर्ष	बाघ
2006	1,411
2010	1,706
2014	2,226

वर्ष	बाघ
2018	2,967
2022	3,682

- विश्व के लगभग 75% जंगली बाघ भारत में हैं; मध्य प्रदेश में सर्वाधिक (785), फिर कर्नाटक, उत्तराखंड; कॉर्बेट में सर्वाधिक संख्या है।

क्रांतिक वन्यजीव आवास, पवित्र उपवन, बाह्यस्थाने

- CWH की परिभाषा वन अधिकार अधिनियम, 2006 में है: राष्ट्रीय उद्यानों और अभयारण्यों के अनतिक्रमणीय क्षेत्र; ग्राम सभा की सहमति आवश्यक। बैगा को (मध्य प्रदेश, 2016) आवास अधिकार प्राप्त करने वाला प्रथम PVTG माना गया।
- पवित्र उपवन: धार्मिक परंपरा द्वारा संरक्षित वन खंड; विधिक रूप से सामुदायिक आरक्षित क्षेत्र (वन्यजीव संशोधन अधिनियम, 2002)।
- स्वालबार्ड वैश्विक बीज भंडार (नॉर्वे) "प्रलय दिवस भंडार" है; भारत का उच्च-तुंगता बीज भंडार चांग ला, लद्दाख में है।
- IDWH योजना: केंद्र प्रायोजित, गंभीर रूप से संकटग्रस्त प्रजातियों हेतु पुनर्प्राप्ति कार्यक्रम सहित।

पवित्र उपवनों के स्थानीय नाम

राज्य	नाम
राजस्थान	ओरण, वाणी, केंकरी
मेघालय	की लॉ लिंगदोह, की लॉ क्यातांग

पर्यावरणीय आंदोलन

आंदोलन	वर्ष	स्थान	नेतृत्वकर्ता	मुख्य बिंदु
बिश्रोई (खेजड़ली)	1730	जोधपुर	अमृता देवी	363 बिश्रोइयों ने खेजड़ी वृक्षों की रक्षा में प्राण त्यागे
चिपको	1973	चमोली, उत्तराखंड	सुंदरलाल बहुगुणा, चंडी प्रसाद भट्ट, गौरा देवी	वृक्षों से लिपटना; "पारिस्थितिकी स्थायी अर्थव्यवस्था है"
अप्पिको	1983	कर्नाटक	पांडुरंग हेगड़े	पश्चिमी घाट; चिपको से प्रेरित
नर्मदा बचाओ आंदोलन	1985	नर्मदा घाटी	मेधा पाटकर	सरदार सरोवर बाँध के विरुद्ध

जैव विविधता हेतु अंतर्राष्ट्रीय प्रयास

प्रमुख जैव विविधता संधियाँ

लिखत	वर्ष / तथ्य	मुख्य बिंदु
CBD	रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन 1992; 1993 में प्रभावी	संरक्षण, सतत उपयोग, लाभों की न्यायसंगत साझेदारी; अमेरिका ने अनुसमर्थन नहीं किया
कार्टाजेना प्रोटोकॉल	2000 (2003 में प्रभावी)	जैव-सुरक्षा; जीवित रूपांतरित जीव
नागोया प्रोटोकॉल	COP10, 2010 (2014 में प्रभावी)	पहुँच एवं लाभ साझेदारी

लिखत	वर्ष / तथ्य	मुख्य बिंदु
आइची लक्ष्य	COP10, 2010 (2011-2020)	20 लक्ष्य, 5 रणनीतिक उद्देश्य
कुनमिंग-मॉन्ट्रियल वैश्विक जैव विविधता ढाँचा (GBF)	COP15, दिसंबर 2022	2030 के लिए 23 लक्ष्य, जिनमें 30 बाई 30 सम्मिलित
ITPGRFA	2001	अंतर्राष्ट्रीय बीज संधि; कृषकों के अधिकार
TEEB	2007 (G8+5), पवन सुखदेव	जैव विविधता का आर्थिक मूल्य; UNEP द्वारा आयोजित

CBD के पक्षकारों के सम्मेलन

COP	वर्ष	स्थल
COP10	2010	नागोया, जापान
COP11	2012	हैदराबाद, भारत
COP12	2014	प्योंगचांग, दक्षिण कोरिया
COP13	2016	कैनकुन, मेक्सिको
COP14	2018	शर्म अल-शेख, मिस्र
COP15	2021-22	कुनमिंग; मॉन्ट्रियल (दिसंबर 2022)
COP16	2024	काली, कोलंबिया (DSA हेतु काली कोष)
COP17	2026	येरेवन, आर्मेनिया

- जैविक विविधता अधिनियम 2002 ने राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (NBA, 2003, चेन्नई) का गठन किया; GM फ़सलों के अनुसंधान का पर्यवेक्षण GEAC करती है, NBA नहीं।
- जैव विविधता प्रबंधन समितियाँ (BMC) स्थानीय स्तर पर नागोया प्रोटोकॉल लागू करती हैं और संग्रहण शुल्क लगा सकती हैं।

पर्यावरणीय निम्नीकरण

- भारत का वन आवरण 21.76% तथा वन एवं वृक्ष आवरण 25.17% है (ISFR 2023); राष्ट्रीय वन नीति 1988 का लक्ष्य 33% है।
- भारत ने 2070 तक नेट-ज़ीरो का लक्ष्य रखा है। CFC को 2010 तक चरणबद्ध रूप से समाप्त किया गया; किगाली संशोधन के अंतर्गत HFC को चरणबद्ध रूप से घटाया जा रहा है।

सरकारी पहलें

पहल	विवरण
प्रतिपूरक वनरोपण अधिनियम 2016	समान गैर-वन भूमि या निम्नीकृत वन क्षेत्र का दोगुना
राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम	वायु प्रदूषण न्यूनीकरण
राष्ट्रीय हरित अधिकरण	2010 में स्थापित
पर्यावरणीय कानून	जल अधिनियम 1974, वायु अधिनियम 1981, पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 1986

पहल	विवरण
संविधान	अनुच्छेद 48-क (नीति निदेशक तत्त्व), अनुच्छेद 51-क(छ) (कर्तव्य), अनुच्छेद 21

- अधिनियमों के वर्ष: वन्यजीव (संरक्षण) 1972; वन (संरक्षण) 1980 (2023 में 'वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम' नाम दिया गया); पर्यावरण (संरक्षण) 1986; जैविक विविधता 2002; वन अधिकार 2006।
- SDG 14 = जलीय जीवन; SDG 15 = स्थलीय जीवन। एजेंडा 21 = रियो 1992 का रोडमैप।

भूमि निम्नीकरण एवं मरुस्थलीकरण

- भूमि निम्नीकरण = उत्पादकता की दीर्घकालिक हानि; मरुस्थलीकरण = मानवीय गतिविधियों एवं जलवायु के कारण शुष्क भूमियों (शुष्क, अर्ध-शुष्क, शुष्क उप-आर्द्र) का निम्नीकरण।

भारत में भूमि निम्नीकरण (ISRO एटलस 2021)

संकेतक	आँकड़ा
निम्नीकृत भूमि (2018-19)	लगभग 97.85 मिलियन हेक्टेयर = क्षेत्र का 29.77%
जल अपरदन	क्षेत्र का 11.01%
वनस्पति निम्नीकरण	9.15%
वायु अपरदन	5.46%
शीर्ष राज्य	राजस्थान, महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक, लद्दाख, झारखंड, ओडिशा, मध्य प्रदेश, तेलंगाना

कारण एवं उपचार

कारण	उपचार
वन-विनाश, अति-चराई, गलत जुताई	सीढ़ीदार खेती, वायु-रोधक / आश्रय पट्टियाँ
स्थानांतरी कृषि, नगरीकरण, खनन	टीला स्थिरीकरण, आवरण फ़सलें, फ़सल चक्रण
अत्यधिक कीटनाशक, सूखा, जलवायु परिवर्तन	चक्रीय चराई, जलसंभर प्रबंधन

UNCCD एवं भूमि निम्नीकरण तटस्थता

- UNCCD: 1994 (पेरिस) में अंगीकृत, 1996 में प्रभावी; सचिवालय बॉन में। मरुस्थलीकरण एवं सूखा रोकथाम हेतु विश्व दिवस: 17 जून।
- LDN: स्थिर या बढ़ते भूमि संसाधन; SDG लक्ष्य 15.3, 2030 तक; पदानुक्रम: बचाव, न्यूनीकरण, उत्क्रमण।
- भारत का लक्ष्य: 2030 तक 26 मिलियन हेक्टेयर निम्नीकृत भूमि की पुनर्स्थापना (UNCCD COP14, नई दिल्ली, 2019 में घोषित)।
- UNCCD COP16: रियाद (2024), सूखे पर केंद्रित। COP17: उलानबातर, मंगोलिया (अगस्त 2026), "भूमि की पुनर्स्थापना। आशा की पुनर्स्थापना।"; बाध्यकारी सूखा ढाँचा COP18 (मिस्र, 2028) तक टला।
- वन एवं भूमि उपयोग पर ग्लासगो नेताओं की घोषणा (COP26): 2030 तक वन हानि एवं भूमि निम्नीकरण रोकना।

मरुस्थलीकरण के विरुद्ध भारतीय योजनाएँ

योजना	विवरण
मरुस्थल विकास कार्यक्रम	1977-78 से
मरुस्थलीकरण से निपटने हेतु राष्ट्रीय कार्य कार्यक्रम	2001
हरित भारत मिशन	NAPCC का भाग
हरित दीवार (अरावली)	1,400 किमी. की पट्टी, पोरबंदर से पानीपत; अफ्रीका की महान हरित दीवार से प्रेरित
मृदा स्वास्थ्य कार्ड	19 फरवरी 2015 को आरंभ (सूरतगढ़, राजस्थान); 12 मापदंड

सी बकर्थॉर्न

शीत मरुस्थलों की झाड़ी (लद्दाख, स्पीति, लाहौल); मृदा को बाँधती है, अपरदन रोकती है, नाइट्रोजन स्थिरीकरण करती है।
विटामिनो से भरपूर; बायोडीज़ल या वाणिज्यिक इमारती लकड़ी का स्रोत नहीं।

स्मरणीय - भूमि एवं मृदा

उच्च कार्बनिक पदार्थ जलधारण क्षमता बढ़ाता है।
सिंचाई से लवणीकरण हो सकता है; वन-विनाश से अपरदन होता है, सीढ़ीदार खेती उसे घटाती है।
मानवीय गतिविधियों के कारण अरल सागर सिकुड़ गया। मृदाएँ सबसे बड़ा स्थलीय कार्बन सिंक हैं।

अध्याय 03

संकटग्रस्त प्रजातियाँ, रामसर अभिसमय; जैव विविधता: विविध

वन्यजीवों की स्थिति, खतरे एवं मानव-वन्यजीव संघर्ष

भारत में वन्यजीवों की स्थिति

- भारत: विश्व के भूमि क्षेत्र का लगभग 2.4%, किंतु ज्ञात जैव विविधता का लगभग 8%; 17 अतिविविध देशों में से एक।
- लिविंग प्लैनेट रिपोर्ट 2024 (WWF): निगरानी की गई वन्यजीव समष्टियों में औसतन लगभग 73% की गिरावट (1970-2020)।
- विश्व वन्यजीव दिवस: 3 मार्च (CITES पर हस्ताक्षर, 1973 की वर्षगाँठ); CITES CoP16 (बैकॉक, 2013) में प्रस्तावित, 20 दिसंबर 2013 को UNGA द्वारा अंगीकृत।
- वन्यजीव सप्ताह: 1-7 अक्टूबर; विश्व पर्यावरण दिवस 5 जून; अंतर्राष्ट्रीय वन दिवस 21 मार्च।
- WWF: स्थापना 1961; प्रतीक चिह्न = विशाल पांडा (ऐलुरोपोडा मेलानोल्फूका)।
- बॉम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी (BNHS): गैर-सरकारी संगठन (1883 से); निम्नलिखित के अंतर्गत सरकारी/स्वायत्त निकाय नहीं: MoEFCC।
- पुरस्कार: राजीव गांधी वन्यजीव संरक्षण पुरस्कार (MoEFCC); अमृता देवी बिश्रोई पुरस्कार (राजस्थान)।
- SDG 15 = स्थलीय जीवन; SDG 14 = जलीय जीवन।

भारत में वन्यजीवों के लिए खतरे

खतरा	मुख्य बिंदु
आवास की हानि	प्रजाति विलुप्ति का प्राथमिक कारण (खनन, अवसंरचना, कृषि)
अवैध वन्यजीव व्यापार	संकटग्रस्तता बढ़ाने में आवास हानि के बाद दूसरे स्थान पर
आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ	स्थानीय प्रजातियों को विस्थापित करती हैं

प्रायः भ्रमित करने वाले - जैव विविधता हानि के कारण

सबसे महत्वपूर्ण एकल कारण = प्राकृतिक आवास का विनाश।

पाँच प्रमुख चालक (IPBES): आवास परिवर्तन, अति-दोहन, जलवायु परिवर्तन, प्रदूषण/पोषक तत्त्व अधिभार, आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ।

एक प्रजाति के विलुप्त होने से आश्रित प्रजातियाँ भी प्रभावित हो सकती हैं (डोडो और तंबलाकोक वृक्ष, मॉरीशस)।

कारण नहीं हैं: बंजर भूमि पर वनरोपण, शाकाहार को बढ़ावा, जीवमंडल आरक्षित क्षेत्रों की स्थापना।

विलुप्ति जोखिम बढ़ाने वाले लक्षण: संकीर्ण निकेत (विशेषज्ञ), बड़ा शरीर आकार, कम आनुवंशिक विविधता।

DDT और कीटनाशक पक्षियों के अंडों के कवच पतले करते हैं; नागालैंड में झूम खेती से पहाड़ियाँ बंजर हो जाती हैं।

मानव-वन्यजीव संघर्ष (HWC)

- IUCN (2020): मनुष्यों और वन्यजीवों के बीच नकारात्मक अंतर्क्रियाएँ, जिनके परिणाम लोगों, संसाधनों, वन्यजीवों और आवासों के लिए अवांछित होते हैं।
- कारण: आवास विनाश, कृषि विस्तार, भूमि/भोजन/जल हेतु प्रतिस्पर्धा, मनुष्यों का आवासों के निकट बसना।

- प्रभाव: फ़सल हानि, खाद्य असुरक्षा, स्थानीय समुदायों पर लागत का भार, शीर्ष परभक्षी और आधारशिला प्रजातियाँ सर्वाधिक जोखिम में।

संघर्ष के आँकड़े (2018-19 से 2020-21)

मद	आँकड़ा
विद्युत-आघात से मारे गए हाथी	222
हाथियों द्वारा मारे गए मनुष्य (3 वर्ष)	1,579 (ओडिशा में सर्वाधिक)

समाधान एवं मॉडल

- **सोनितपुर मॉडल** (असम): WWF-इंडिया, 2003-04; प्रशिक्षित स्थानीय लोग तथा कम लागत वाली अघातक एकल-तार विद्युत बाड़।
- ओडिशा: हाथियों का भोजन सुधारने हेतु आरक्षित वनों में बीज-गोले; उत्तराखंड: जैव-बाड़ (2019)।
- निगरानी: सेंसर, SMS-चिप वाले हाथी कॉलर, पूर्व चेतावनी; सामुदायिक सहभागिता; अधिक संरक्षित क्षेत्र।

HWC परामर्शिका (SC-NBWL)

घटक	विषय-वस्तु
ग्राम पंचायतें	WPA 1972 की धारा 11(1)(ख) के अंतर्गत समस्याकारी पशुओं से निपटने हेतु सशक्त
बीमा	वन्यजीवों द्वारा फ़सल क्षति हेतु PMFBY अतिरिक्त कवर

- राष्ट्रीय वन्यजीव कार्य योजना (NWAP) 2017-2031 में संघर्ष प्रबंधन पर समर्पित अध्याय है।
- WPA की धारा 62: संरक्षित प्रजातियों को सीमित अवधि के लिए हानिकारक जंतु घोषित किया जा सकता है (हिमाचल प्रदेश में बंदर; बिहार में नीलगाय और जंगली सूअर)।

पारिस्थितिक सेतु

- पारिस्थितिक-सेतु (इको-डक्ट) राजमार्गों से टूटी संपर्कता को बहाल करते हैं: वितान सेतु (वृक्षवासी प्रजातियाँ), अंडरपास/ओवरपास (बड़े पशु), उभयचर सुरंगें।
- सर्वोत्तम उदाहरण: NH-44, जो पेंच-नवेगाँव-नागझिरा और कान्हा-पेंच गलियारों से गुज़रता है (6.6 किमी. में 5 पशु अंडरपास, 4 छोटे पुल)।

संवैधानिक एवं विधिक आधार

- अनुच्छेद 48-क (नीति निर्देशक तत्व): राज्य पर्यावरण, वनों और वन्यजीवों की रक्षा करेगा (42वाँ संशोधन, 1976)।
- अनुच्छेद 51-क(छ) (मौलिक कर्तव्य): वनों, झीलों, नदियों, वन्यजीवों सहित प्राकृतिक पर्यावरण की रक्षा और संवर्धन।
- 42वाँ संशोधन ने "वन्य पशुओं और पक्षियों के संरक्षण" को समवर्ती सूची (प्रविष्टि 17-ख) में स्थानांतरित किया।
- वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम 1972: प्रथम व्यापक वन्यजीव कानून; मूलतः 66 धाराएँ, 6 अनुसूचियाँ।
- धारा 39: प्रत्येक वन्य पशु राज्य की संपत्ति है।
- किसी संरक्षित पशु को केवल तभी पकड़ा/मारा जा सकता है जब वह मानव जीवन के लिए खतरनाक हो या ठीक न हो सकने की सीमा तक अशक्त हो, मुख्य वन्यजीव प्रतिपालक के आदेश से - मात्र आशंका पर्याप्त नहीं।
- 2022 से पूर्व अनुसूची I = बाघ-स्तर का संरक्षण (घड़ियाल, भारतीय जंगली गधा, जंगली भैंसा का आखेट नहीं किया जा सकता)।
- सामुदायिक आरक्षित क्षेत्र (धारा 36-ग/36-घ): निजी/सामुदायिक भूमि जिसे राज्य द्वारा घोषित किया जाता है; सामुदायिक आरक्षित क्षेत्र प्रबंधन समिति का अध्यक्ष = मानद वन्यजीव प्रतिपालक; आखेट और झूम वर्जित, NTFP संग्रहण की अनुमति।
- वन अधिकार अधिनियम 2006 "क्रांतिक वन्यजीव आवास" को परिभाषित करता है; बैगा को प्रथम बार आवास अधिकार मिले।
- कालक्रम: WPA 1972 -> बाघ परियोजना 1973 -> हाथी परियोजना 1992 -> जैविक विविधता अधिनियम 2002।

वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम 2022 - प्रमुख परिवर्तन

अनुसूचियाँ 6 से घटाकर 4 की गई: अनुसूची I एवं II (पशु), अनुसूची III (पादप), अनुसूची IV (CITES-सूचीबद्ध नमूने)।
पुरानी अनुसूची V (हानिकारक जंतु) हटाई गई; पादप पुरानी अनुसूची VI से अनुसूची III में स्थानांतरित।
केंद्र आक्रामक विदेशी प्रजातियों के आयात, व्यापार, कब्जे और प्रसार को विनियमित या प्रतिबंधित कर सकता है।
केंद्र CITES प्रबंधन प्राधिकरण एवं वैज्ञानिक प्राधिकरण नामित करता है।
केंद्र संरक्षण आरक्षित क्षेत्र अधिसूचित कर सकता है (पहले केवल राज्य)।

रेड लिस्ट, CITES, CMS एवं अंतर्राष्ट्रीय वन्यजीव संस्थाएँ

IUCN एवं रेड लिस्ट

- IUCN: स्थापना 1948 (फॉन्टेनब्लो, फ्रांस); मुख्यालय ग्लैंड, स्विट्ज़रलैंड; सदस्य सरकारें और NGO।
- पूर्व नाम: प्रकृति संरक्षण अंतर्राष्ट्रीय संघ (1948-56); विश्व संरक्षण संघ (1990-2008)।
- संयुक्त राष्ट्र का अंग नहीं; संयुक्त राष्ट्र में पर्यवेक्षक का दर्जा प्राप्त। WWF की स्थापना में सहायक।
- रेड लिस्ट का आरंभ 1964 में; "जीवन का बैरोमीटर" कहलाती है; रेड डेटा बुक संकटग्रस्त प्रजातियों को सूचीबद्ध करती है।
- रेड लिस्ट 2026-1 (जुलाई 2026): 175,909 प्रजातियों का आकलन; 49,505 संकटग्रस्त (लगभग 28%)।
- एशियाई हाथी = EN, मगर = VU, घड़ियाल = CR।

IUCN रेड लिस्ट श्रेणियाँ

श्रेणी	कोड	अर्थ / मात्रात्मक संकेत
विलुप्त	EX	कोई जीव शेष नहीं
वन में विलुप्त	EW	केवल बंधन में या विस्तार-क्षेत्र के बाहर जीवित
गंभीर रूप से संकटग्रस्त	CR	अत्यधिक उच्च जोखिम; 10 वर्ष या 3 पीढ़ियों में विलुप्ति की $\geq 50\%$ संभावना
संकटग्रस्त	EN	बहुत उच्च जोखिम; 20 वर्ष या 5 पीढ़ियों में $\geq 20\%$
सुभेद्य	VU	उच्च जोखिम; 100 वर्ष में $\geq 10\%$
संकट-निकट	NT	संकटग्रस्त श्रेणी के निकट
न्यूनतम चिंता	LC	व्यापक और प्रचुर
आँकड़ों का अभाव	DD	अपर्याप्त जानकारी
अनाकलित	NE	अभी आकलन नहीं हुआ

- संकटग्रस्त = CR + EN + VU। मानदंड A से E: समष्टि में कमी, भौगोलिक विस्तार, छोटी समष्टि, अत्यंत छोटी समष्टि, मात्रात्मक विश्लेषण।

IUCN स्थितियाँ जिनमें प्रायः भ्रम होता है

भारतीय (एक सींग वाला) गैंडा = VU; जावा और सुमात्रा के गैंडे = CR।
हिम तेंदुआ = VU; मछुआरी बिल्ली = VU; ड्यूगॉन = VU; ऑलिव रिडले = VU।
एशियाई चीता = CR; अफ्रीकी चीता = VU।
एशियाई हाथी, बाघ, एशियाई सिंह, गंगा डॉल्फिन, लाल पांडा, गोल्डन लंगूर, हूलाक गिबबन, ढोल (जंगली कुत्ता), व्हेल शार्क = EN।

हॉक्सबिल कछुआ, गोडावण (ग्रेट इंडियन बस्टर्ड), साइबेरियाई सारस, सामाजिक टिटिहरी = CR; भारतीय जंगली गधा (खुर) = NT।

CITES (वाशिंगटन अभिसमय)

CITES के मूल तथ्य

मद	विवरण
हस्ताक्षर / प्रभावी	1973 में वाशिंगटन में / 1 जुलाई 1975
सचिवालय	जिनेवा; UNEP द्वारा प्रशासित
उद्देश्य	अंतर्राष्ट्रीय व्यापार से वन्य जंतुओं और पादपों के अस्तित्व को संकट नहीं होना चाहिए
प्रकृति	पक्षकारों पर विधिक रूप से बाध्यकारी, किंतु राष्ट्रीय कानूनों का स्थान नहीं लेता
CoP	प्रत्येक 2-3 वर्ष में
भारत	1976 से पक्षकार; नई दिल्ली (1981) में CoP3 की मेज़बानी
पक्षकार	185
हाल के CoP	CoP18 जिनेवा (2019); CoP19 पनामा (2022); CoP20 समरकंद, उज़्बेकिस्तान (नवंबर-दिसंबर 2025)
विस्तार	लगभग 41,000 प्रजातियाँ; परिशिष्ट I में 1,000 से अधिक, परिशिष्ट II में लगभग 39,000
अन्य	TRAFFIC व्यापार की निगरानी करता है; CoP17 (2016) से सभी भारतीय पैंगोलिन परिशिष्ट I में

CITES परिशिष्ट

परिशिष्ट	विषय-क्षेत्र	व्यापार नियम	उदाहरण
I	विलुप्ति के संकट में प्रजातियाँ	वाणिज्यिक व्यापार प्रतिबंधित; आयात एवं निर्यात अनुज्ञापत्र आवश्यक	समुद्री कछुए, गोरिल्ला, बाघ, एशियाई हाथी
II	अभी संकटग्रस्त नहीं, किंतु व्यापार नियंत्रित होना चाहिए	यदि व्यापार हानिकारक न हो तो निर्यात अनुज्ञापत्र	पैडलफ़िश, महोगनी, प्रवाल
III	कम से कम एक देश में संरक्षित, जो अन्य देशों से सहायता चाहता है	सूचीकर्ता देश से निर्यात अनुज्ञापत्र; अन्य देशों से उद्गम प्रमाणपत्र	वालरस, मैप कछुए

CITES CoP20 (समरकंद, 2025) के परिणाम

मद	परिणाम
प्रस्ताव	77 प्रजातियाँ परिशिष्टों में जोड़ी गईं

मद	परिणाम
शार्क एवं रे	ओशनिक व्हाइटटिप शार्क, व्हेल शार्क, मैटा और डेविल रे परिशिष्ट I में स्थानांतरित
हाथी एवं गैंडे	अफ्रीकी हाथी के व्यापार-संरक्षण में ढील का प्रयास अस्वीकृत; गैंडे का परिशिष्ट-स्तर घटाना अस्वीकृत
अन्य	साइगा का संरक्षण शिथिल; जिराफ़ को सूची से हटाने का प्रस्ताव विफल

CMS (बॉन अभिसमय)

प्रवासी प्रजातियों पर अभिसमय

मद	विवरण
अंगीकृत / प्रभावी	1979, बॉन / 1983; UNEP के अंतर्गत
भारत	भारत 1983 से पक्षकार
पक्षकार	132 राज्य तथा यूरोपीय संघ
विशिष्टता	स्थलीय, जलीय और पक्षी प्रवासी प्रजातियों हेतु एकमात्र वैश्विक संयुक्त राष्ट्र-आधारित निकाय
परिशिष्ट I	विलुप्ति के संकट में प्रवासी प्रजातियाँ; कठोर संरक्षण
परिशिष्ट II	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की आवश्यकता वाली या उससे लाभान्वित होने वाली प्रजातियाँ
COP13	गांधीनगर, भारत, फ़रवरी 2020; शुभंकर गोडावण; पारिस्थितिक संपर्कता पर गांधीनगर घोषणा
COP13 में भारत की जोड़ी गई प्रजातियाँ (परिशिष्ट I)	एशियाई हाथी, गोडावण, बंगाल फ़्लोरिकन
COP14 / COP15	समरकंद (2024) / कैम्पो ग्रांडे, ब्राज़ील (मार्च 2026)
COP16	बॉन, 2029

- भारत के गैर-बाध्यकारी CMS समझौता-ज्ञापन: साइबेरियाई सारस (1998), सागरीय कछुए (2007), ऊयूगॉन (2008), शिकारी पक्षी (2016)।
- मध्य एशियाई प्रवास-पथ (CAF): साइबेरिया से पश्चिम/दक्षिण एशिया और मालदीव तक; भारत की CAF हेतु राष्ट्रीय कार्य योजना 2018-23।

तस्करी-रोधी एवं व्यापार निकाय

वन्यजीव व्यापार एवं अपराध निकाय

निकाय	प्रमुख तथ्य
TRAFFIC	वन्यजीव व्यापार निगरानी नेटवर्क; स्थापना 1976; WWF और IUCN का संयुक्त कार्यक्रम (UNEP का ब्यूरो नहीं); मुख्यालय कैम्ब्रिज, ब्रिटेन; CITES के साथ कार्य करता है
WCCB	वन्यजीव अपराध नियंत्रण ब्यूरो (WPA के अंतर्गत सांविधिक निकाय)

निकाय	प्रमुख तथ्य
बर्डलाइफ इंटरनेशनल	NGO साझेदारी; महत्वपूर्ण पक्षी एवं जैव विविधता क्षेत्र (IBA) की पहचान करती है
वेटलैंड्स इंटरनेशनल	स्वतंत्र NGO (अंतर-सरकारी नहीं); मुख्यालय नीदरलैंड; जलपक्षी गणना, पीटभूमियाँ
राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (NBA)	जैविक विविधता अधिनियम 2002 के अंतर्गत सांविधिक निकाय; मुख्यालय चेन्नई; जैव-चोरी रोकता है (GM फ़सलों का पर्यवेक्षण GEAC करती है)

स्मरणीय - IUCN बनाम CITES

- IUCN संयुक्त राष्ट्र का अंग नहीं है; CITES सरकारों के बीच समझौता है।
- IUCN रेड लिस्ट संकलित करता है; CITES व्यापार का विनियमन करता है।
- TRAFFIC, WWF-IUCN का कार्यक्रम है, UNEP का ब्यूरो नहीं।

बाघ से जुड़ी अंतर्राष्ट्रीय व्यवस्थाएँ

बाघ एवं हिम तेंदुआ पहलें

पहल	प्रमुख तथ्य
वैश्विक बाघ मंच (GTF)	बाघों पर केंद्रित एकमात्र अंतर-सरकारी निकाय; स्थापना 1994; मुख्यालय नई दिल्ली
वैश्विक बाघ पहल (GTI)	2008 में आरंभ (विश्व बैंक के नेतृत्व में); 2013 में हिम तेंदुओं तक विस्तारित
सेंट पीटर्सबर्ग घोषणा	नवंबर 2010; वैश्विक बाघ पुनर्प्राप्ति कार्यक्रम "T x 2" (2022 तक जंगली बाघों की संख्या दोगुनी)
बाघ विस्तार वाले देश	13
विश्व बाघ दिवस	29 जुलाई
बिश्केक घोषणा	"2020 तक 20 सुरक्षित": 20 हिम तेंदुआ भू-दृश्य
M-STrIPES	बाघों के लिए निगरानी प्रणाली - गहन सुरक्षा एवं पारिस्थितिक स्थिति; NTCA + WII, 2010
TX2 पुरस्कार	सत्यमंगलम बाघ आरक्षित क्षेत्र

- भारत में बाघ: 3,682 (2022); 2,967 (2018)।
- पगचिह्न तकनीक = पदचिह्नों से गणना; कैमरा ट्रैपिंग और M-STrIPES द्वारा प्रतिस्थापित।

आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ (IAS)

- विदेशी (बाह्य) प्रजातियाँ: प्राकृतिक विस्तार-क्षेत्र के बाहर प्रविष्ट; आक्रामक: फैलकर स्थानीय जैव विविधता, अर्थव्यवस्था या स्वास्थ्य को हानि पहुँचाती हैं।
- IPBES 2023: विश्वभर में 37,000 से अधिक विदेशी प्रजातियाँ; लगभग 3,500 हानिकारक आक्रामक।
- कुनमिंग-मॉन्ट्रियल GBF (2022) लक्ष्य 6: 2030 तक IAS के प्रवेश एवं स्थापन में कम से कम 50% की कमी।
- CBD COP17: येरेवन, आर्मेनिया, 19-30 अक्टूबर 2026।

- IUCN आक्रामक प्रजाति विशेषज्ञ समूह वैश्विक आक्रामक प्रजाति डेटाबेस का रखरखाव करता है।

भारत की प्रमुख आक्रामक प्रजातियाँ

प्रजाति	प्रकार	मूल / टिप्पणी
लैटाना कैमारा	झाड़ी	उष्णकटिबंधीय अमेरिका; वन अधोवर्ग को अवरुद्ध करती है
जलकुंभी (आइकोर्निया क्रैसिपीज़)	जलीय खरपतवार	दक्षिण अमेरिका; "बंगाल का आतंक"; सुपोषण
प्रोसोपिस जूलीफ्लोरा	वृक्ष	मेक्सिको/मध्य अमेरिका; घास के मैदानों में फैलता है
पार्थेनियम हिस्टेरोफ़ोरस	खरपतवार	कांग्रेस/गाजर घास; आयातित गेहूँ के साथ आई
माइकेनिया माइक्रेंथा	आरोही	"माइल-ए-मिनट"; केरल और पूर्वोत्तर

संकटग्रस्त प्रजातियाँ: प्रजातिवार स्थिति सारणियाँ

प्रमुख प्रजातियाँ - स्थिति एवं आवास

प्रजाति	IUCN	WPA	CITES	आवास / टिप्पणी
गोडावण (ग्रेट इंडियन बस्टर्ड)	CR	अनु. I	परि. I	राजस्थान (मरुस्थल राष्ट्रीय उद्यान), गुजरात; राजस्थान का राज्य पक्षी
साइबेरियाई सारस	CR	अनु. I	परि. I	शीतकालीन प्रवासी; केवलादेव
घड़ियाल	CR	अनु. I	परि. I	चंबल और हिमालयी नदियाँ
गिद्ध (लाल सिर वाला, सफ़ेद पीठ वाला, भारतीय, पतली चोंच वाला)	CR	अनु. I	-	डाइक्लोफ़ेनाक विषाक्तता
हंगुल (कश्मीर स्टैग)	CR	अनु. I	-	दाचीगाम राष्ट्रीय उद्यान; जम्मू-कश्मीर का राज्य पशु
एशियाई चीता	CR	-	परि. I	अब केवल ईरान में; भारत में विलुप्त
एशियाई हाथी	EN	अनु. I	परि. I	राष्ट्रीय धरोहर पशु
बाघ	EN	अनु. I	परि. I	रॉयल बंगाल टाइगर
एशियाई सिंह	EN	अनु. I	परि. I	केवल गिर (गुजरात)
सिंहपुच्छी मकाक	EN	अनु. I	परि. I	पश्चिमी घाट का स्थानिक (केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु)
नीलगिरि तहर	EN	अनु. I	-	पश्चिमी घाट के घास के मैदान; तमिलनाडु का राज्य पशु

प्रजाति	IUCN	WPA	CITES	आवास / टिप्पणी
गंगा डॉल्फिन	EN	अनु. I	परि. I	राष्ट्रीय जलीय पशु
लाल पांडा	EN	अनु. I	परि. I	पूर्वी हिमालय
संगाई (भौंह-शृंगी हिरण)	EN	अनु. I	परि. I	केईबुल लामजाओ राष्ट्रीय उद्यान, लोकटक; मणिपुर का राज्य पशु
हूलाक गिबबन	EN	अनु. I	परि. I	पूर्वोत्तर भारत; भारत का एकमात्र कपि
भारतीय (एक सींग वाला) गैंडा	VU	अनु. I	परि. I	असम, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश
हिम तेंदुआ	VU	अनु. I	परि. I	उच्च हिमालय
ड्यूगॉन	VU	अनु. I	परि. I	मन्नार की खाड़ी, पाक खाड़ी, अंडमान एवं निकोबार, कच्छ
ऑलिव रिडले कछुआ	VU	अनु. I	परि. I	ओडिशा (गहिरमाथा) में सामूहिक नीड़न
मछुआरी बिल्ली	VU	अनु. I	परि. II	आर्द्रभूमियाँ, मैंग्रोव
भारतीय जंगली गधा (खुर)	NT	अनु. I	परि. II	लघु कच्छ का रण

- धनेश: भारत में 9 प्रजातियाँ, हॉर्नबिल महोत्सव (नागालैंड) का नाम महाधनेश (ग्रेट हॉर्नबिल) पर है।

प्रजातियों के प्रायः पूछे जाने वाले तथ्य

सिंहपुच्छी मकाक तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक में पाया जाता है (आंध्र प्रदेश में नहीं)।

विश्व का एकमात्र तैरता राष्ट्रीय उद्यान: केईबुल लामजाओ (मणिपुर)।

गहिरमाथा (ओडिशा) = विश्व का सबसे बड़ा ऑलिव रिडले नीड़न तट।

काली गर्दन वाला सारस, उड़ने वाली गिलहरियाँ और हिम तेंदुआ भारत में स्वाभाविक रूप से पाए जाते हैं; स्पाइडर मंकी, बोनोबो, एल्क, इंद्री नहीं।

भारतीय उड़ने वाली लोमड़ी (फ्लाइंग फ्रॉक्स) एक चमगादड़ है; स्लो लोरिस पूर्वोत्तर के वनों में रहता है; लाल पांडा सिक्किम, पश्चिम बंगाल, अरुणाचल, मेघालय में भी पाया जाता है।

घड़ियाल चंबल (राष्ट्रीय चंबल अभयारण्य) में सबसे अधिक दिखता है; ड्यूगॉन समुद्री घास खाता है।

वैज्ञानिक नामों पर प्रश्न

पशु	वैज्ञानिक नाम
भारतीय जंगली गधा	इक्स हेमियोनस खुर
घड़ियाल	गैवियालिस गैजेटिकस
भारतीय हाथी	एलेफ़स मैक्सिमस इंडिकस

प्रजाति संरक्षण कार्यक्रम

हाथी परियोजना (1992)

- फ़रवरी 1992 में आरंभ केंद्र प्रायोजित योजना; हाथी को राष्ट्रीय धरोहर पशु घोषित किया गया (2010)।
- उद्देश्य: हाथियों, आवास और गलियारों की रक्षा; मानव-हाथी संघर्ष का शमन; बंधक हाथियों का कल्याण।
- हाथी गणना प्रत्येक 5 वर्ष में (प्रत्यक्ष दर्शन; अप्रत्यक्ष गोबर-क्षय)। मातृसत्तात्मक झुंड; गर्भकाल लगभग 22 माह।

हाथी आँकड़े

मद	तथ्य
2025 की DNA-आधारित गणना (SAIEE, WII)	22,446 हाथी (2017 में 27,312; पद्धति भिन्न)
शीर्ष राज्य	कर्नाटक 6,013; असम 4,159; तमिलनाडु 3,136; केरल 2,785
गलियारे	150 चिह्नित (2023 रिपोर्ट); सर्वाधिक पश्चिम बंगाल में (26)

भारतीय गैंडा विज्ञान (IRV) 2020

- असम वन विभाग, WWF-इंडिया एवं इंटरनेशनल राइनो फ़ाउंडेशन के साथ; लक्ष्य: स्थानांतरण द्वारा 2020 तक असम में गैंडों की संख्या 7 संरक्षित क्षेत्रों में 3,000 तक बढ़ाना (काज़ीरंगा, पोबितोरा से मानस आदि)।
- असम में गैंडे: काज़ीरंगा, ओरंग, पोबितोरा, मानस; काज़ीरंगा में विश्व के एक सींग वाले गैंडों का लगभग दो-तिहाई है।
- दुधवा (उत्तर प्रदेश): 1984 में असम से गैंडों का पुनः लाया जाना।
- एशियाई गैंडों पर नई दिल्ली घोषणा (2019): पाँच विस्तार-क्षेत्र वाले देश - भारत, भूटान, नेपाल, इंडोनेशिया, मलेशिया; चितवन घोषणा (2023)।

विश्व की गैंडा प्रजातियाँ

प्रजाति	क्षेत्र	सींग	IUCN
भारतीय (बृहत् एक सींग वाला)	भारत, नेपाल	1	VU
जावन	जावा	1	CR
सुमात्रन (सबसे छोटा)	सुमात्रा/बोर्नियो	2	CR

चीता परियोजना (पुनःस्थापन)

- 1952 में चीता भारत में विलुप्त घोषित; अंतिम तीन 1947 में कोरिया (छत्तीसगढ़) में मारे गए।
- भारत-नामीबिया समझौता-ज्ञापन (जुलाई 2022); पहले 8 चीते 17 सितंबर 2022 को कूनों राष्ट्रीय उद्यान (मध्य प्रदेश) लाए गए; फ़रवरी 2023 में दक्षिण अफ़्रीका से 12।
- गांधी सागर अभयारण्य (मध्य प्रदेश) दूसरा स्थल है; फ़रवरी 2026 में बोत्सवाना से 9 चीते आए।
- संख्या: 5 अक्टूबर 2026 को 60 (MoEFCC), जिनमें लगभग 41 भारत में जन्मे। क्रियान्वयन NTCA द्वारा।

एशियाई बनाम अफ़्रीकी चीता

विशेषता	एशियाई	अफ़्रीकी
वैज्ञानिक नाम	एसिनोनिक्स जुबेटस वेनेटिकस	एसिनोनिक्स जुबेटस
विस्तार-क्षेत्र	केवल ईरान (100 से कम)	संपूर्ण अफ़्रीका में
IUCN	CR	VU

अन्य पुनर्प्राप्ति एवं प्रजाति परियोजनाएँ

प्रजाति परियोजनाएँ

परियोजना	प्रमुख तथ्य
गंभीर संकटग्रस्त प्रजातियों की पुनर्प्राप्ति	वन्यजीव आवासों के एकीकृत विकास (IDWH) का घटक; 100% केंद्रीय सहायता; प्रजातियाँ: हिम तेंदुआ, बस्टर्ड, डॉल्फिन, हंगुल, नीलगिरि तहर, सागरीय कछुए, ड्यूगॉन, एशियाई जंगली भैंसा, गिद्ध, मालाबार कस्तूरी बिलाव, भारतीय गैंडा, एशियाई सिंह, बारहसिंगा, जर्डन का दौड़ाक पक्षी (कोर्सर)
SAVE (गिद्ध)	डाइक्लोफेनाक कारण के रूप में पहचानी गई (2003-04); पशु-चिकित्सा डाइक्लोफेनाक 2006 में प्रतिबंधित
गिद्ध कार्य योजना 2020-25	सभी 9 भारतीय प्रजातियाँ; पशु-चिकित्सा उपयोग हेतु एसिक्लोफेनाक एवं कीटोप्रोफेन पर प्रतिबंध; गिद्ध सुरक्षा क्षेत्र
हिम तेंदुआ परियोजना	भारत में हिम तेंदुए: 718 (SPA 2019-23 रिपोर्ट); लद्दाख में लगभग 477
डॉल्फिन परियोजना	2020 में घोषित; गांगेय डॉल्फिन = राष्ट्रीय जलीय पशु (5 अक्टूबर 2009) तथा गंगा की सूचक प्रजाति

- गोडावण (ग्रेट इंडियन बस्टर्ड): लगभग 130 व्यक्ति; मरुस्थल राष्ट्रीय उद्यान (जैसलमेर) अंतिम व्यवहार्य आवास; प्रजनन केंद्र सम (जैसलमेर) में; प्रमुख संकट = ऊपरी विद्युत लाइनों से टकराव।

पश्चिमी घाट

सिंहावलोकन

एक दृष्टि में पश्चिमी घाट

मद	तथ्य
अन्य नाम	सह्याद्री (महाराष्ट्र), सह्य पर्वतम् (केरल)
विस्तार / राज्य	तापी से कन्याकुमारी तक; 6 राज्य - गुजरात, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु
क्षेत्रफल	लगभग 1.6 लाख वर्ग किमी (भारत का लगभग 5%)
सर्वोच्च शिखर	अनाईमुडी (2,695 मी), केरल - हिमालय के बाहर भारत का सर्वोच्च शिखर
हॉटस्पॉट	पश्चिमी घाट-श्रीलंका हॉटस्पॉट
पादप	लगभग 5,000 संवहनी पादप; लगभग 34% स्थानिक
UNESCO	विश्व धरोहर स्थल (2012) - 7 समूहों में 39 स्थल
तटीय पट्टियाँ	कोंकण (उत्तर), कनारा (मध्य), मालाबार (दक्षिण)

- UNESCO समूह: अगस्त्यमलै, पेरियार, अनामलै, नीलगिरि, तालाकावेरी, कुद्रेमुख, सह्याद्री।

- पूर्वी घाट हॉटस्पॉट नहीं है। भारत के हॉटस्पॉट: हिमालय (परीक्षा-प्रयोग में पूर्वी हिमालय, किंतु CI का हॉटस्पॉट पश्चिमी हिमालय के कुछ भागों सहित पूरे हिमालयी चाप में फैला है), इंडो-बर्मा, पश्चिमी घाट-श्रीलंका, सुंडालैंड (निकोबार)।
- साइलेंट वैली (पालक्काड, केरल): केरल का अंतिम उष्णकटिबंधीय वर्षावन; जल-विद्युत परियोजना से जन-आंदोलन द्वारा बचाया गया; राष्ट्रीय उद्यान 1984; कुंतीपुझा नदी।
- एरावीकुलम राष्ट्रीय उद्यान (इडुक्की) में सबसे बड़ी नीलगिरि तहर आबादी है; नीलगिरि जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र = नागरहोले, बांदीपुर, वायनाड, मुदुमलै।
- सत्यमंगलम बाघ आरक्षित क्षेत्र पश्चिमी और पूर्वी घाट को जोड़ता है।

पश्चिमी घाट की नदियाँ एवं दर्रे

मद	विवरण
पूर्व की ओर बहने वाली नदियाँ	गोदावरी, कृष्णा, कावेरी, तुंगा, भद्रा, भीमा
पश्चिम की ओर बहने वाली नदियाँ	पेरियार, भारतपुझा, नेत्रावती, शरावती, मांडवी
पालक्काड दर्रा	कोयंबटूर (तमिलनाडु) - पालक्काड (केरल)

- पश्चिमी ढाल: आर्द्र सदाबहार वन; पूर्वी ढाल: पर्णपाती वन (सागौन, साल, चंदन); शोला = घास के मैदानों सहित पर्वतीय वन।
- नीलकुरिंजी (स्ट्रोबिलैंथेस) शोला वनों में पुष्पित होती है। पश्चिमी घाट का केवल लगभग 10% भाग संरक्षित क्षेत्रों के अंतर्गत है।
- संकट: बागान, खनन (गोवा में लौह अयस्क), जल-विद्युत बाँध, चराई, मानव-वन्यजीव संघर्ष, अतिक्रमण।

पश्चिमी घाट पर समितियाँ

गाडगिल बनाम कस्तूरीरंगन

विशेषता	गाडगिल (WGEEP)	कस्तूरीरंगन (HLWG)
वर्ष	रिपोर्ट 2011	रिपोर्ट 2013
दृष्टिकोण	संपूर्ण पश्चिमी घाट पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्र (ESA); ESZ-1 से ESZ-3 तक 3 क्षेत्र	प्राकृतिक (लगभग 41%) बनाम सांस्कृतिक (लगभग 59%) भू-दृश्य
ESA का विस्तार	संपूर्ण क्षेत्र	पश्चिमी घाट का केवल 37%
खनन	ESZ-1 और ESZ-2 में कोई नया खनन नहीं	ESA में खनन, उत्खनन और रेत खनन पर प्रतिबंध
शासन-व्यवस्था	ग्राम सभाओं से नीचे से ऊपर की ओर; सांविधिक पश्चिमी घाट पारिस्थितिकी प्राधिकरण	सुदृढ़ीकृत अनुमोदन ढाँचा

- ESA के प्रारूप में निषिद्ध: खनन, उत्खनन, रेत खनन, नए ताप विद्युत संयंत्र, लाल श्रेणी के उद्योग, बड़े भवन (20,000 वर्ग मी. या अधिक) और क्षेत्र विकास परियोजनाएँ (50 हेक्टेयर या अधिक)।

पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्र (ESZ)

- ESZ राष्ट्रीय उद्यानों और वन्यजीव अभयारण्यों के चारों ओर पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 के अंतर्गत अधिसूचित किए जाते हैं; अत्यधिक संरक्षित और कम संरक्षित क्षेत्रों के बीच "आघात-अवशोषक"।
- वन्यजीव संरक्षण रणनीति 2002: ESZ का विस्तार 10 किमी तक हो सकता है।
- उच्चतम न्यायालय (जून 2022): प्रत्येक राष्ट्रीय उद्यान और अभयारण्य के चारों ओर अनिवार्य 1 किमी का ESZ (2023 में संशोधित, जिसमें अधिसूचित/प्रस्तावित ESZ वाले संरक्षित क्षेत्रों को छूट दी गई)।
- ESZ में: वाणिज्यिक खनन, आरा मिलें और लकड़ी का वाणिज्यिक उपयोग वर्जित; कृषि प्रभावित नहीं।

आर्द्रभूमियाँ एवं रामसर अभिसमय

आर्द्रभूमि की मूल बातें

- रामसर परिभाषा: दलदल, फेन, पीटभूमि या जल, चाहे प्राकृतिक हो या कृत्रिम, स्थायी या अस्थायी, मीठा, अल्पलवणीय या खारा, जिसमें निम्न ज्वार पर 6 मी. से अधिक गहरा न होने वाला समुद्री जल भी सम्मिलित है।
- आर्द्रभूमियाँ स्थलीय और जलीय पारितंत्रों के बीच संक्रमण-क्षेत्र (पारिस्थितिक संक्रमिका) हैं; "प्रकृति के गुर्दे"।
- पीटभूमियाँ: भूमि का लगभग 3%, किंतु वनों से दोगुना कार्बन संचित करती हैं।
- भारत की आर्द्रभूमियाँ: क्षेत्रफल का लगभग 4.6% (राष्ट्रीय आर्द्रभूमि एटलस 2011); अंतर्देशीय > तटीय; सबसे बड़ा आर्द्रभूमि क्षेत्र गुजरात में है।

झीलें बनाम आर्द्रभूमियाँ

विशेषता	झीलें	आर्द्रभूमियाँ
गहराई	न्यूनतम 3 मी.	3 मी. से कम
उत्पादकता एवं जैव विविधता	कम	अधिक
पोषण-स्तर	अल्पपोषी	सुपोषी
प्रमुख उत्पादक	पादप-प्लवक	स्थूल जलीय पादप
ऊष्मीय स्तरीकरण	उपस्थित	अनुपस्थित
बाढ़ नियंत्रण	सीमित	अत्यंत महत्वपूर्ण

रामसर अभिसमय

रामसर अभिसमय के तथ्य

मद	विवरण
हस्ताक्षर	2 फ़रवरी 1971, रामसर, ईरान (विश्व आर्द्रभूमि दिवस)
प्रकृति	अंतर-सरकारी संधि, पक्षकारों पर विधिक रूप से बाध्यकारी (दंड नहीं); प्रत्येक पक्षकार कम से कम एक स्थल नामित करता है और सभी आर्द्रभूमियों के विवेकपूर्ण उपयोग को बढ़ावा देता है; UNESCO निक्षेपागार है
सचिवालय	ग्लैड, स्विट्ज़रलैंड
उद्देश्य	आर्द्रभूमियों का संरक्षण और विवेकपूर्ण उपयोग
भारत	1 फ़रवरी 1982 को अनुसमर्थित
प्रभावी	21 दिसंबर 1975
विश्व का प्रथम स्थल	कोबर्ग प्रायद्वीप, ऑस्ट्रेलिया (1974)
सर्वाधिक स्थल	ब्रिटेन, मेक्सिको, फिर भारत (तीसरा)
सबसे बड़ा क्षेत्रफल	बोलिविया
COP14 / COP15	बुहान/जिनेवा (2022) / विक्टोरिया फ़ॉल्स, ज़िम्बाब्वे (जुलाई 2025)
विश्व आर्द्रभूमि दिवस 2026 की विषय-वस्तु	"आर्द्रभूमियाँ और पारंपरिक ज्ञान: सांस्कृतिक विरासत का उत्सव"

- भारत केवल नामित रामसर स्थलों की रक्षा करने के लिए बाध्य है, प्रत्येक आर्द्रभूमि के लिए नहीं।
- आर्द्रभूमि (संरक्षण एवं प्रबंधन) नियम 2010 राष्ट्रीय पर्यावरण नीति 2006 के विशेषज्ञ पैनल पर आधारित थे, रामसर पर नहीं; नियम 2017 ने प्रबंधन राज्य निकायों को सौंप दिया।
- वायूतक (एरेनकाइमा) वाले आर्द्रभूमि पादप वहाँ पनपते हैं जहाँ जल-स्तर घटता-बढ़ता रहता है।

रामसर स्थल के नौ मानदंड

क्र.	मानदंड
1	प्रतिनिधि, दुर्लभ या अद्वितीय आर्द्रभूमि प्रकार
2	संकटग्रस्त प्रजातियों या पारिस्थितिक समुदायों को आश्रय देता है
3	जैविक विविधता के लिए महत्वपूर्ण प्रजातियों को आश्रय देता है
4	जीवन-चक्र की निर्णायक अवस्था या शरण-स्थल में प्रजातियाँ
5	नियमित रूप से 20,000 या अधिक जलपक्षियों को आश्रय देता है
6	किसी जलपक्षी आबादी के 1% को आश्रय देता है
7	देशज मत्स्य उप-प्रजातियों/कुलों का महत्वपूर्ण अनुपात
8	मछलियों का भोजन-स्रोत, अंडजनन स्थल, शिशुशाला, प्रवास-मार्ग
9	पक्षियों से भिन्न आर्द्रभूमि-निर्भर जंतु प्रजातियों के 1% को आश्रय देता है

मॉन्ट्रो रिकॉर्ड

- रामसर स्थलों का रजिस्टर, जिनका पारिस्थितिक स्वरूप प्रौद्योगिकी, प्रदूषण या मानवीय हस्तक्षेप के कारण बदल गया है या बदलने की संभावना है; नाम स्विट्ज़रलैंड के मॉन्ट्रो (1990) पर आधारित।
- रिकॉर्ड में भारतीय स्थल: केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान (राजस्थान) और लोकटक झील (मणिपुर)।
- चिल्का 1993 में सूचीबद्ध हुई और 2002 में हटाई गई; चिल्का विकास प्राधिकरण को रामसर आर्द्रभूमि संरक्षण पुरस्कार 2002 मिला।
- मॉन्ट्रो रिकॉर्ड धरोहर का दर्जा नहीं है और न ही गतिविधि पर रोक लगाने वाला कानून।

वेटलैंड्स इंटरनेशनल

- स्थापना 1937 (अंतर्राष्ट्रीय वाइल्डफ़ाउल जाँच); 1995 में नाम वेटलैंड्स इंटरनेशनल हुआ; स्वतंत्र NGO; अंतर्राष्ट्रीय जलपक्षी गणना संचालित करता है।

भारत के रामसर स्थल

भारत में रामसर स्थल - प्रमुख आँकड़े

मद	तथ्य
कुल स्थल	103 (15 अक्टूबर 2026 तक); 2014 में केवल 26
101वाँ स्थल	ग्लो झील, अरुणाचल प्रदेश (राज्य का पहला)
क्रम	विश्व में तीसरा (ब्रिटेन और मेक्सिको के बाद); एशिया में प्रथम
भारत के प्रथम स्थल	चिल्का झील (ओडिशा) और केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान (राजस्थान), 1981
सबसे बड़ा स्थल	सुंदरबन आर्द्रभूमि, पश्चिम बंगाल (4,230 वर्ग किमी; 2019)
सर्वाधिक स्थलों वाला राज्य	तमिलनाडु (20); उत्तर प्रदेश दूसरे स्थान पर (14)
मॉन्ट्रो रिकॉर्ड	केवलादेव + लोकटक

भारत में रामसर स्थल - राज्यवार सूची

राज्य / संघ राज्य क्षेत्र	क्र.	स्थल
तमिलनाडु	20	पॉइंट कैलिमेर; पिचवरम मैंग्रोव; पल्लिकरनई दलदल; मन्नार की खाड़ी सागरीय जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र; वेदांतांगल; वेम्बन्नूर; कूथनकुलम; लॉन्गवुड शोला; अन्य
उत्तर प्रदेश	14	ऊपरी गंगा; सूर सरोवर; हैदरपुर; बखिरा; समन; समसपुर; सांडी; सरसई नावर; नवाबगंज; पार्वती अरगा; पटना पक्षी विहार; शेखा झील; सुरहा ताल; सौज झील (2026)
पंजाब	6	हरिके; कांजली; रोपड़; ब्यास संरक्षण रिज़र्व; केशोपुर-मियानी; नांगल
ओडिशा	6	चिल्का; भितरकनिका मैंग्रोव; सतकोसिया गॉर्ज; अंसुपा; हीराकुड जलाशय; तंपारा
बिहार	6	कैवर ताल; नागी; नकटी; उदयपुर; गोकुल जलाशय; गोगाबील
राजस्थान	5	केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान; सांभर झील; सिलीसेढ़; खीचन; मेनार
गुजरात	5	नलसरोवर; थोल; वाधवाना; खिजड़िया; छारी-ढंड
मध्य प्रदेश	5	भोज आर्द्रभूमि; साख्य सागर; सिरपुर; यशवंत सागर; तवा जलाशय
जम्मू और कश्मीर	5	वुलर; होकरा; सुरिनसर-मानसर; हायगाम; शल्लाबुग
कर्नाटक	4	रंगनतिट्ट; अंकसमुद्र; अघनाशिनी ज्वारनदमुख; मगड़ी केरे
केरल	3	अष्टमुडी; शास्तामकोट्टा; वेम्बनाड-कोल
हिमाचल प्रदेश	3	पौंग बाँध; चंद्रताल; रेणुका
महाराष्ट्र	3	नांदूर मध्यमेश्वर; लोणार झील; ठाणे क्रीक
पश्चिम बंगाल	2	सुंदरबन आर्द्रभूमि; पूर्वी कोलकाता आर्द्रभूमि
हरियाणा	2	भिंडावास वन्यजीव अभयारण्य; सुल्तानपुर राष्ट्रीय उद्यान
चंडीगढ़ (संघ राज्य क्षेत्र)	1	सुखना आर्द्रभूमि (2026)
लद्दाख	2	त्सो कार आर्द्रभूमि परिसर; त्सोमोरिरी

राज्य / संघ राज्य क्षेत्र	क्र.	स्थल
अन्य (प्रत्येक 1)	11	आंध्र प्रदेश - कोल्लेरु; असम - दीपोर बील; अरुणाचल - ग्लॉ झील; छत्तीसगढ़ - कोपरा; गोवा - नंदा झील; झारखंड - उधवा; मणिपुर - लोकटक; मिज़ोरम - पाला; सिक्किम - खेचेओपलरी; त्रिपुरा - रुद्रसागर; उत्तराखंड - आसन बैराज

परीक्षा-उपयोगी रामसर स्थल तथ्य

स्थल	तथ्य
लोकटक (मणिपुर)	पूर्वोत्तर की सबसे बड़ी मीठे जल की झील; तैरता जैव-द्रव्यमान "फुमदी"; केईबुल लामजाओ राष्ट्रीय उद्यान - एकमात्र तैरता राष्ट्रीय उद्यान, संगई का आवास
चिल्का	एशिया की सबसे बड़ी अल्पलवणीय लैगून; इरावदी डॉल्फिन
सांभर	भारत की सबसे बड़ी अंतर्देशीय लवणीय झील (राजस्थान)
रेणुका	सबसे छोटा रामसर स्थल (वेम्बनूर के साथ); हिमाचल प्रदेश
होकरा	जम्मू और कश्मीर (पंजाब नहीं)
पूर्वी कोलकाता आर्द्रभूमि	सीवेज-पोषित मत्स्य-पालन; विवेकपूर्ण उपयोग का मॉडल
भितरकनिका	मैंग्रोव; खारे जल का मगरमच्छ; ब्राह्मणी-बैतरणी डेल्टा, केंद्रपाड़ा (ओडिशा)
केवलादेव (भरतपुर)	विश्व धरोहर स्थल 1985; गंभीर-बाणगंगा संगम; साइबेरियाई सारस का शीतकालीन आश्रय; मॉन्ट्रो रिकॉर्ड

कार्य एवं ह्रास

- कार्य: जैव विविधता, बाढ़ नियंत्रण, भूजल पुनर्भरण, अवसाद एवं पोषक तत्वों का अवरोधन, कार्बन अवशोषक, आजीविका, प्रवासी पक्षियों का आवास।
- ह्रास के कारण: कृषि हेतु रूपांतरण, सुपोषण, नगरीकरण, अति-चराई, प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन।
- अरल सागर (मध्य एशिया) सिंचाई हेतु जल मोड़ने के कारण अपने क्षेत्रफल का 90% से अधिक खो चुका है।

आर्द्रभूमि कार्यक्रम एवं नियम

भारत में आर्द्रभूमि संरक्षण कार्यक्रम

कार्यक्रम	प्रमुख बिंदु
राष्ट्रीय आर्द्रभूमि संरक्षण कार्यक्रम (NWCP)	1985-86 में आरंभ
NPCA	2013; राष्ट्रीय झील संरक्षण योजना और NWCP का विलय; आर्द्रभूमि मित्र; आर्द्रभूमि स्वास्थ्य कार्ड
अमृत धरोहर	बजट 2023-24; आर्द्रभूमियों का अनुकूलतम उपयोग, पारिस्थितिक पर्यटन

आर्द्रभूमि (संरक्षण एवं प्रबंधन) नियम, 2017

विशेषता	प्रावधान
विधिक आधार	पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986; 2010 के नियमों का स्थान लिया
लागू होता है	रामसर स्थल; केंद्र, राज्य या संघ राज्य क्षेत्र द्वारा अधिसूचित आर्द्रभूमियाँ
अपवर्जित	नदी-वाहिकाएँ, धान के खेत, मानव-निर्मित जलाशय, वन अधिनियम, WPA, CRZ के अंतर्गत आने वाली आर्द्रभूमियाँ
प्राधिकरण	प्रत्येक राज्य/संघ राज्य क्षेत्र में राज्य आर्द्रभूमि प्राधिकरण
राष्ट्रीय निकाय	राष्ट्रीय आर्द्रभूमि समिति - केवल सलाहकारी
निषिद्ध	अतिक्रमण, ठोस अपशिष्ट का डंपिंग, अनुपचारित बहिःस्राव, भू-उद्धार (पाटना), औद्योगिक निस्साव
सूची	डिजिटल सूची प्रत्येक 10 वर्ष में अद्यतन की जाती है

ज्वारनदमुख पारितंत्र

- ज्वारनदमुख (एश्वुअरी): आंशिक रूप से घिरा तटीय अल्पलवणीय जलाशय, जिसमें नदी(याँ) आकर खुले समुद्र से स्वतंत्र रूप से जुड़ी हों; नदीय और सागरीय पारितंत्रों के बीच संक्रमण-क्षेत्र।
- लवणता-परिवर्तन के प्रति अनुकूलन परासरण-नियमन (ऑस्मोरेगुलेशन) है।
- ज्वारीय भित्ति (टाइडल बोर): नदी की धारा के विपरीत ऊपर की ओर बढ़ते आते ज्वार का अग्र किनारा।

ज्वारनदमुखों का वर्गीकरण

आधार	प्रकार	मुख्य बिंदु
परिवेश	खुला	समुद्र से कभी विच्छिन्न नहीं (हुगली)
परिवेश	अंध	छोटा; ग्रीष्म में रेत-अवरोध मुहाने को बंद कर देता है
लवणता	धनात्मक	मीठे जल का अंतर्प्रवाह वाष्पीकरण से अधिक
भू-आकृति विज्ञान	अवरोधक-निर्मित	रेत-अवरोध से आश्रित लैगून (कोरोमंडल तट)
भू-आकृति विज्ञान	विवर्तनिक	भूमि का भ्रंशन (सैन फ्रांसिस्को खाड़ी)

ज्वारनदमुख बनाम डेल्टा बनाम लैगून

विशेषता	ज्वारनदमुख	डेल्टा	लैगून
उत्पत्ति	मीठा जल समुद्र से मिलता है; समुद्र-स्तर में वृद्धि	नदी द्वारा गाद का निक्षेपण; त्रिभुजाकार	रेत-भित्ति समुद्री जल को अलग करती है
भारतीय उदाहरण	नर्मदा, तापी, मांडवी, जुआरी	गंगा, महानदी, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी	केरल के पश्च-जल (बैकवाटर)

- पश्चिम की ओर बहने वाली नदियाँ ज्वारनदमुख बनाती हैं; पूर्वी तट की नदियाँ डेल्टा बनाती हैं।
- कृष्णा डेल्टा: "दक्षिण भारत का अन्नगार"।

- ज्वारनदमुख सर्वाधिक उत्पादक पारितंत्रों में हैं; प्रजाति-समृद्धि कम, किंतु अनेक स्थानिक प्रजातियाँ।

मैंग्रोव पारितंत्र

मूल बातें

- मैंग्रोव: उष्णकटिबंधीय/उपोष्णकटिबंधीय तटों के लवण-सहनशील (हैलोफ़ाइटिक) वृक्ष, लगभग 25 अंश उत्तर से 25 अंश दक्षिण तक; पाले को सहन नहीं कर सकते।
- "मछलियों के लिए मैंग्रोव शिशुशालाएँ, समुद्री घास माध्यमिक विद्यालय और प्रवाल भित्तियाँ महाविद्यालय हैं।"

मैंग्रोव के अनुकूलन

अनुकूलन	विवरण
श्वसन मूल (न्यूमैटोफ़ोर)	ऑक्सीजन-विहीन कीचड़ में श्वसन जड़ें (एविसेनिया)
टेक / स्तंभ मूल	तने से निकली वायवीय जड़ें (राइज़ोफ़ोरा)
मांसल पत्तियाँ	मीठा जल संचित करती हैं; वाष्पोत्सर्जन घटाती हैं
जरायुजता (विविपैरी)	बीज मातृ वृक्ष पर ही अंकुरित होता है; प्ररोह (प्रोपैग्यूल) गिरकर जड़ें जमा लेता है
लवण-उत्सर्जन	उच्च लवणता से निपटना

मैंग्रोव आवरण एवं वितरण

मैंग्रोव आवरण के आँकड़े

मद	तथ्य
भारत (ISFR 2023)	4,991.68 वर्ग किमी (क्षेत्र का लगभग 0.15%); 2021 से शुद्ध कमी 7.43 वर्ग किमी
सर्वाधिक हिस्सेदारी (वर्ग किमी)	1 पश्चिम बंगाल 2,119.16 (सुंदरबन); 2 गुजरात 1,164.06; 3 अंडमान एवं निकोबार 608.29; 4 आंध्र प्रदेश 421.43
सर्वाधिक वृद्धि	आंध्र प्रदेश +13.01, महाराष्ट्र +12.39, कर्नाटक +2.54
विश्व	113 देशों में लगभग 14.79 मिलियन हेक्टेयर; एशिया शीर्ष महाद्वीप

भारत के प्रमुख मैंग्रोव स्थल

स्थल	प्रमुख तथ्य
सुंदरबन (पश्चिम बंगाल)	विश्व का सबसे बड़ा मैंग्रोव खंड; बाघों वाला एकमात्र मैंग्रोव; सुंदरी वृक्ष (हेरिटिएरा फ़ोम्स)
भितरकनिका (ओडिशा)	भारत का दूसरा सबसे बड़ा मैंग्रोव पारितंत्र; खारे जल का मगरमच्छ
अंडमान एवं निकोबार	अछूते, विविध मैंग्रोव

- खराई ऊँट (कच्छ): समुद्र में लगभग 3 किमी तक तैरता है, मैंग्रोव खाता है।
- चोराओ द्वीप (गोवा) में संरक्षित मैंग्रोव हैं।

प्रायः भ्रमित - मैंग्रोव

राज्यवार दूसरा सबसे बड़ा मैंग्रोव क्षेत्र = गुजरात (ISFR 2023); भितरकनिका दूसरा सबसे बड़ा मैंग्रोव पारितंत्र है (ओडिशा)।

भितरकनिका ओडिशा के केंद्रपाड़ा ज़िले में स्थित है, पश्चिम बंगाल में नहीं; यह विश्व धरोहर स्थल नहीं है।

मैंग्रोव तूफ़ानों का सामना इसलिए कर पाते हैं क्योंकि उनकी व्यापक जड़ें उखड़ती नहीं हैं।

MISHTI की घोषणा केंद्रीय बजट 2023-24 में हुई, 5 जून 2023 को आरंभ; उद्देश्य = मैंग्रोव का पुनरुद्धार एवं संवर्धन।

महत्त्व एवं संकट

- कार्बन अवशोषक (ब्लू कार्बन): उष्णकटिबंधीय वनों की तुलना में प्रति इकाई क्षेत्र 3-5 गुना अधिक कार्बन संचित करते हैं।
- चक्रवातों, तूफ़ानी लहरों और सुनामी से तटीय सुरक्षा; 75% से अधिक मछली प्रजातियों की शिशुशाला।
- संकट: समुद्र-स्तर में वृद्धि (सबसे बड़ा), झींगा फ़ार्म (हानि का कम से कम 35%), जलकृषि, बाँध, तटीय विकास।

मैंग्रोव संरक्षण पहलें

पहल	प्रमुख तथ्य
भविष्य के लिए मैंग्रोव (MFF)	IUCN + UNDP; 2006, 2004 की सुनामी के बाद; भारत सदस्य
MISHTI	तटरेखीय आवासों एवं मूर्त आय हेतु मैंग्रोव पहल; 5 जून 2023
विनियमन	CRZ अधिसूचना 2019, WPA 1972, भारतीय वन अधिनियम 1927

प्रवाल भित्तियाँ

- महासागर तल के लगभग 0.2% भाग को ढकती हैं, किंतु लगभग 25% सागरीय प्रजातियों का आवास हैं; जूज़ैन्थिली शैवाल युक्त प्रवाल पॉलिपों द्वारा निर्मित।
- स्वच्छ, गर्म, उथले, धूप से प्रकाशित जल की आवश्यकता।
- प्रवाल विरंजन (कोरल ब्लीचिंग): ऊष्मा-तनाव में जूज़ैन्थिली का निष्कासन; भित्तियाँ सफ़ेद पड़ जाती हैं; महासागरीय अम्लीकरण कंकाल को दुर्बल करता है।
- भित्ति के प्रकार: तटीय (फ्रिजिंग), अवरोधक (बैरियर), प्रवाल-वलय (एटॉल)।

भारत के प्रवाल भित्ति क्षेत्र

क्षेत्रफल	टिप्पणी
मन्नार की खाड़ी (तमिलनाडु)	एशिया का प्रथम सागरीय जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र (1989; कच्छ सबसे बड़ा जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र है) और रामसर स्थल; 21 द्वीप
कच्छ की खाड़ी (गुजरात)	भारत का प्रथम सागरीय राष्ट्रीय उद्यान (जामनगर; 1982)
लक्षद्वीप	प्रवाल-वलय (भारत में एकमात्र एटॉल)
अंडमान एवं निकोबार	तटीय भित्तियाँ; सर्वाधिक समृद्ध विविधता

प्रायः भ्रमित - प्रवाल विरंजन

एकमात्र सबसे महत्वपूर्ण कारण = समुद्री जल के तापमान में वृद्धि / भूमंडलीय तापन, लवणता या रोग नहीं।

प्रवाल जूज़ैन्थिली को बाहर निकाल देते हैं और सफ़ेद पड़ जाते हैं; तनाव समाप्त होने पर पुनः स्वस्थ हो सकते हैं।

प्रवाल CRZ-I में हैं और WPA के अंतर्गत संरक्षित हैं; सुंदरबन में मैंग्रोव हैं, प्रवाल नहीं।

तटीय संरक्षण

तटरेखा के आँकड़े

राज्य / संघ राज्य क्षेत्र के अनुसार भारत की तटरेखा (2025 में संशोधित)

क्रम	राज्य / संघ राज्य क्षेत्र	तटरेखा, 2025 संशोधन (किमी)
1	अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह (संघ राज्य क्षेत्र)	3,083.50 (पहले 1,962)
2	गुजरात	2,340.62 (पहले 1,214.7)
3	तमिलनाडु	1,068.69 (पहले 906.9)
4	आंध्र प्रदेश	1,053.07 (पहले 973.7)
5	महाराष्ट्र	877.97 (पहले 652.6)
6	पश्चिम बंगाल	721.02 (पहले 157.5)
7	केरल	600.15 (पहले 569.7)
8	ओडिशा	574.71 (पहले 476.4)
9	कर्नाटक	343.30 (पहले 280)
10	गोवा	193.95 (पहले 101)
11	लक्षद्वीप (संघ राज्य क्षेत्र)	144.80 (पहले 132)
12	दमन एवं दीव (संघ राज्य क्षेत्र)	54.38 (पहले 42.5)
13	पुदुच्चेरी (संघ राज्य क्षेत्र)	42.65 (पहले 47.6)

- 2025 में संशोधित (नई पद्धति): कुल तटरेखा 11,098.81 किमी (मुख्य भूमि 7,870.51 किमी + द्वीप 3,228.30 किमी), पहले 7,516.6 किमी थी। राज्यों में: गुजरात > तमिलनाडु > आंध्र प्रदेश; अंडमान एवं निकोबार (3,083.50 किमी) कुल मिलाकर सबसे लंबी। पुराने आँकड़े (7,516.6 किमी; गुजरात 1,214.7 किमी) अप्रचलित हैं।
- नौ तटीय राज्य और चार संघ राज्य क्षेत्र (पुदुच्चेरी, लक्षद्वीप, अंडमान एवं निकोबार, दादरा एवं नगर हवेली तथा दमन एवं दीव)। विशिष्ट आर्थिक क्षेत्र (EEZ): 2.02 मिलियन वर्ग किमी (200 समुद्री मील)।

तट के क्षेत्रीय नाम

तट	नाम	विस्तार / विशेषता
पूर्व	उत्कल	चिल्का से कोल्लेरु तक
पूर्व	आंध्र	कोल्लेरु से पुलिकट तक
पूर्व	कोरोमंडल	पुलिकट से कन्याकुमारी तक; शीतकालीन वर्षा
पश्चिम	कोंकण	दमन से गोवा तक
पश्चिम	कन्नड़	मार्मागाओ से मंगलुरु तक
पश्चिम	मालाबार	मंगलुरु से कन्याकुमारी तक; लैगून और पश्च-जल

- केरल तट की रेत मोनाज़ाइट (थोरियम) से समृद्ध है।

प्रमुख तटीय झीलें एवं समुद्र-तट

विशेषता	तथ्य
चिल्का झील (ओडिशा)	एशिया की सबसे बड़ी अल्पलवणीय लैगून
पुलिकट झील	भारत की दूसरी सबसे बड़ी अल्पलवणीय लैगून; आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु; श्रीहरिकोटा अवरोधक द्वीप
गहिरमाथा (ओडिशा)	विश्व का सबसे बड़ा ऑलिव रिडले नीड़न तट

क्षरण एवं संकट

- तटीय अपरदन (1990-2018): 34% में अपरदन, 26% में अभिवृद्धि, 40% स्थिर; सबसे खराब स्थिति पश्चिम बंगाल, केरल, तमिलनाडु में।
- संकट: सागरीय प्लास्टिक, तेल रिसाव, विनाशकारी मत्स्यन, सुपोषण, समुद्र-स्तर में वृद्धि, तटीय रेत खनन (खारे जल का अंतर्वेधन, टीलों की हानि)।

CRZ नियम

तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) अधिसूचना 2019

क्षेत्र	विस्तार
CRZ-I	पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्र (मैंग्रोव, प्रवाल आदि)
CRZ-II	विकसित क्षेत्र
CRZ-III	ग्रामीण/नगरीय क्षेत्र जो पर्याप्त विकसित नहीं हैं
CRZ-IV	निम्न ज्वार रेखा तथा ज्वारीय जलाशयों से समुद्र की ओर 12 समुद्री मील तक

- CRZ पहली बार 1991 में EPA 1986 के अंतर्गत बनाया गया; CRZ 2019 ने CRZ 2011 का स्थान लिया; शैलेश नायक समिति (2014)।
- CRZ-III A: जनसंख्या घनत्व 2,161 प्रति वर्ग किमी से अधिक, उच्च ज्वार रेखा (HTL) से 50 मी. का निषिद्ध विकास क्षेत्र (NDZ); CRZ-III B: 2,161 से कम, NDZ 200 मी.
- अति संवेदनशील तटीय क्षेत्र (CVCA): सुंदरबन, खंभात की खाड़ी, कच्छ की खाड़ी, आचरा-रत्नागिरि, मन्नार की खाड़ी, भितरकनिका।

सरकारी पहलें एवं ब्लू फ़्लैग

तटीय प्रबंधन संस्थान एवं योजनाएँ

पहल	प्रमुख तथ्य
NCSCM	सतत तटीय प्रबंधन राष्ट्रीय केंद्र; MoEFCC
ICZMP	एकीकृत तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना; गुजरात, ओडिशा, पश्चिम बंगाल में पायलट
BEAMS	समुद्र-तट पर्यावरण एवं सौंदर्य प्रबंधन सेवाएँ; ब्लू फ़्लैग पर आधारित भारत का पर्यावरण-लेबल

भारत में ब्लू फ़्लैग

मद	तथ्य
प्रदानकर्ता	पर्यावरण शिक्षा फ़ाउंडेशन (FEE), डेनमार्क स्थित NGO; उद्गम फ़्रांस, 1985
मानदंड	4 समूहों में 33 मानदंड
भारत का प्रथम समूह	अक्टूबर 2020 - 8 समुद्र-तट: शिवराजपुर (गुजरात), घोघला (दीव), कासरकोड और पदुबिद्री (कर्नाटक), कप्पड़ (केरल), रुशिकोंडा (आंध्र), गोल्डन बीच (पुरी, ओडिशा), राधानगर (अंडमान)
वर्तमान कुल	18 समुद्र-तट
राष्ट्रीय संचालक	SICOM (MoEFCC)

- ब्लू कार्बन पहल: जलवायु शमन हेतु मैंग्रोव, ज्वारीय दलदलों और समुद्री घासों की रक्षा।

अध्याय 04

हरितगृह प्रभाव एवं जलवायु परिवर्तन

मौसम, जलवायु, जलवायु परिवर्तन, भूमंडलीय तापन

- मौसम = किसी समय-बिंदु पर वायुमंडल की अवस्था; जलवायु = मौसम का दीर्घकालिक औसत (सामान्यतः 30 वर्ष)।
- तत्त्व: तापमान, दाब, पवन, आर्द्रता, वर्षण।
- भूमंडलीय तापन = पृथ्वी के औसत सतही तापमान में क्रमिक वृद्धि, मुख्यतः संवर्धित हरितगृह प्रभाव के कारण।

जलवायु परिवर्तन बनाम भूमंडलीय तापन

बिंदु	जलवायु परिवर्तन	भूमंडलीय तापन
अर्थ	विश्व/क्षेत्र की जलवायु में दीर्घकालिक परिवर्तन	पृथ्वी के औसत तापमान में वृद्धि
कारण	प्राकृतिक + मानवीय	मुख्यतः मानवीय (GHG उत्सर्जन)
प्राकृतिक कारक	ज्वालामुखी, प्लेट विवर्तनिकी, महासागरीय धाराएँ, कक्षीय परिवर्तन	वर्तमान चरण में प्राकृतिक कारकों से प्रेरित नहीं

हरितगृह प्रभाव

- प्राकृतिक घटना: निचले वायुमंडल की गैसों ऊष्मा को रोककर पृथ्वी को रहने योग्य बनाए रखती हैं।
- इसके अभाव में पृथ्वी का औसत सतही तापमान लगभग -18 अंश सेल्सियस होता, जबकि वास्तव में यह लगभग 15 अंश सेल्सियस है।
- हरितगृह प्रभाव की संकल्पना जोसेफ़ फूरियर (1820 के दशक) ने दी।
- संवर्धित हरितगृह प्रभाव (अतिरिक्त मानवजनित GHG) = भूमंडलीय तापन; तापमान और आर्द्रता बढ़ाता है।
- ओज़ोन परत हानिकारक पराबैंगनी (UV) किरणों को अवशोषित करती है; दृश्य प्रकाश पृथ्वी तक पहुँचता है और अवरक्त विकिरण के रूप में पुनः उत्सर्जित होता है।

हरितगृह (भवन) बनाम हरितगृह प्रभाव

काँच का हरितगृह मुख्यतः संवहन रोककर (गर्म वायु को रोककर) गर्म होता है।

वायुमंडलीय हरितगृह प्रभाव में GHG बाहर जाते अवरक्त विकिरण को अवशोषित करती हैं।

CO₂ तापमान इसलिए बढ़ाती है क्योंकि वह विकिरण के अवरक्त भाग को अवशोषित करती है (पराबैंगनी को नहीं)।

हरितगृह गैसों (GHG)

- प्रमुख GHG: जलवाष्प, CO₂, CH₄, नाइट्रस ऑक्साइड, CFC/HFC, PFC, SF₆, NF₃ (साथ ही ओज़ोन)।
- भूमंडलीय तापन के लिए CO₂ प्रमुख GHG है (दीर्घजीवी मानवजनित GHG में सर्वाधिक सांद्रता)।

भूमंडलीय तापन में GHG का सापेक्ष योगदान

गैस	हिस्सा
CO ₂	66%

गैस	हिस्सा
CH ₄	16%
नाइट्रस ऑक्साइड	6%
CFC और अन्य	12%

- भूमंडलीय तापन विभव (GWP) = 100 वर्षों में किसी गैस द्वारा CO₂ की तुलना में रोकी गई ऊष्मा; CO₂ = 1।

GHG के GWP और जीवनकाल (पारंपरिक मान)

गैस	GWP (100 वर्ष)	जीवनकाल (वर्ष)	प्रमुख प्राकृतिक स्रोत	प्रमुख मानवीय स्रोत
CO ₂	1	50-100	श्वसन, ज्वालामुखी, वनाग्नि	जीवाश्म ईंधन, वाहन, उद्योग
CH ₄	21	10-15	आर्द्रभूमियाँ (सबसे बड़ा प्राकृतिक), महासागर, दीमक	धान के खेत, पशुधन, अपशिष्ट, कोयला खनन
नाइट्रस ऑक्साइड	310	120	नाइट्रोजन चक्र	उर्वरक, वाहन, नाइट्रिक अम्ल उत्पादन
CFC-11 / CFC-12	5,000 / 8,500	50-500	कोई नहीं	प्रशीतन, विलायक, फ़ोम
HFC	150 से 11,700	1.5 से 209	कोई नहीं	प्रशीतक
PFC	6,500 से 9,200	2,600 से 50,000	कोई नहीं	एल्युमीनियम प्रगलन, अर्द्धचालक
SF ₆	23,900	3,200	कोई नहीं	परिपथ-विच्छेदक, विद्युत विसंवाहन

- 20 वर्षों में CH₄, CO₂ से लगभग 80 गुना है; अल्पजीवी किंतु अत्यंत प्रभावशाली।
- फ्लोरीनयुक्त गैसों (HFC, PFC, SF₆) का GWP सर्वाधिक है।

मीथेन और धान

CH₄ के स्रोत: धान के खेत, कोयला खनन, घरेलू पशु (आंत्रिय किण्वन), आर्द्रभूमियाँ - चारों।

फ़सल अवशेष जलाने से CO, CH₄, ओज़ोन-पूर्ववर्ती और SO₂ निकलते हैं।

धान, CH₄ (अवायवीय धान-खेत) और नाइट्रस ऑक्साइड (नाइट्रोजन उर्वरक) दोनों का प्रमुख मानवजनित स्रोत है।

मीथेन - अतिरिक्त तथ्य

- CH₄ = मार्श गैस (दलदली गैस); प्राकृतिक गैस और जैव-गैस का मुख्य घटक।
- प्राकृतिक स्रोत: आर्द्रभूमियाँ (सबसे बड़ा), दीमक, महासागर, मीथेन हाइड्रेट, ज्वालामुखी, दावानल।
- मानवीय स्रोत: धान के खेत, पशुधन, खाद, कोयला खदानें, भराव-क्षेत्र (लैंडफ़िल), तेल एवं गैस; कृषि सबसे बड़ा मानवजनित क्षेत्र है।
- मीथेन हाइड्रेट: तापन से उसका निर्मुक्त होना प्रेरित हो सकता है; भंडार आर्कटिक टुंड्रा और समुद्र-तल के नीचे हैं; CH₄ एक-दो दशकों में ऑक्सीकृत होकर CO₂ बन जाती है।
- मानवीय CO₂ को महासागरों में पादप-प्लवक और स्थल पर पौधे अवशोषित करते हैं।

कौन-सी हरितगृह गैस नहीं है?

GHG नहीं: आर्गन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, प्रोपेन, अमोनिया, रेडॉन, ब्यूटेन; SO₂ और नाइट्रोजन के ऑक्साइड प्रत्यक्ष GHG नहीं हैं।
 अप्रत्यक्ष GHG (ओज़ोन/CH₄ रसायन को प्रभावित करती हैं): NO_x, CO, NMVOC, SO₂।
 प्रत्यक्ष GHG: CO₂, CH₄, नाइट्रस ऑक्साइड, CFC, SF₆, NF₃, जलवाष्प, ओज़ोन।
 जलवायु परिवर्तन के कारण: GHG, ओज़ोन क्षरण और प्रदूषण; सौर ज्वालाएँ प्रमुख कारण नहीं हैं।

एरोसोल एवं कार्बन संबंधी शब्द

- ब्लैक कार्बन: अपूर्ण दहन से उत्पन्न कालिख; जीवनकाल कम (दिन) किंतु तापन प्रबल; हिम/बर्फ का एल्बीडो घटाता है।
- ब्राउन कार्बन: कार्बनिक पदार्थों के दहन से बनने वाला प्रकाश-अवशोषक कार्बनिक कार्बन।
- तापनकारी एरोसोल: ब्लैक और ब्राउन कार्बन; शीतलनकारी एरोसोल: सल्फेट बूँदें (ज्वालामुखी, कोयला/तेल जलाने से)।
- उत्तरी गोलार्द्ध में एरोसोल की सांद्रता लगभग 3 गुना अधिक है।

हरितगृह गैस प्रोटोकॉल एवं कार्बन संबंधी शब्द

शब्द	अर्थ
GHG प्रोटोकॉल	GHG उत्सर्जन मापने का अंतर्राष्ट्रीय लेखांकन उपकरण; WRI + WBCSD द्वारा निर्मित
कार्बन पदचिह्न	किसी व्यक्ति, संगठन, उत्पाद या गतिविधि द्वारा उत्सर्जित कुल CO ₂ (समतुल्य)
कार्बन की सामाजिक लागत	1 अतिरिक्त टन CO ₂ उत्सर्जित करने से होने वाली दीर्घकालिक क्षति का मौद्रिक मूल्य

जलवायु परिवर्तन के कारण

प्राकृतिक बनाम मानवजनित कारण

प्रकार	कारक	प्रभाव
प्राकृतिक	प्लेट विवर्तनिकी	जलाशयों, धाराओं और पवनों की स्थिति बदलती है
प्राकृतिक	ज्वालामुखी	SO ₂ , राख, CO ₂ ; सल्फेट एरोसोल द्वारा अल्पकालिक शीतलन
प्राकृतिक	महासागरीय धाराएँ	ऊष्मा का पुनर्वितरण
प्राकृतिक	कक्षीय विचलन (मिलनकोविच)	ऋतुओं और अक्षांशों में सौर विकिरण का वितरण बदलता है
प्राकृतिक	तुषार-भूमि (पर्माफ्रॉस्ट) का पिघलना	CO ₂ और CH ₄ निर्मुक्त करता है (धनात्मक पुनर्निवेशन)
मानवजनित	GHG उत्सर्जन	संवर्धित हरितगृह प्रभाव
मानवजनित	एरोसोल	तापनकारी (ब्लैक कार्बन) या शीतलनकारी (सल्फेट)

प्रकार	कारक	प्रभाव
मानवजनित	भूमि-आवरण परिवर्तन	वनोन्मूलन CO2 अवशोषण और एल्बीडो घटाता है

मिलनकोविच चक्र

- मिलुटिन मिलनकोविच = सर्बियाई खगोलविद; खगोलीय सिद्धांत 1920 के दशक में प्रस्तावित।
- तीन घटक: कक्षा की उत्केंद्रता, अक्षीय झुकाव (तिर्यकता), विषुवों का अयन (पुरस्सरण)।
- सौर उत्पादन इसका भाग नहीं है; ये चक्र हिमयुग-अंतर्हिमयुग अवधियों को प्रेरित करते हैं।

एल्बीडो

- एल्बीडो = परावर्तित सौर विकिरण का अंश; पैमाना 0 (पूर्ण अवशोषण) से 1 (पूर्ण परावर्तन) तक।
- ताज़ा हिम और समुद्री हिम का एल्बीडो सर्वाधिक; खुला महासागर और गहरे रंग की सतहें कम।
- पृथ्वी का औसत एल्बीडो लगभग 0.3; समुद्री हिम लगभग 80% परावर्तित करता है।
- हिम-एल्बीडो पुनर्निवेशन: हिम पिघलता है -> सतह गहरी -> अधिक अवशोषण -> और अधिक पिघलना।

पूर्व जलवायु के अध्ययन के साक्ष्य एवं विधियाँ

प्रॉक्सी विधियाँ (पुराजलवायु)

विधि	यह क्या दर्ज करती है
वृक्ष-वलय (डेंड्रोक्लाइमेटोलॉजी)	चौड़े वलय = आर्द्र वर्ष; संकरे = शुष्क वर्ष
हिम-क्रोड (हिममंडल)	फँसे वायु-बुलबुले (GHG), धूल, राख, ज्वालामुखी विस्फोट; कई लाख वर्षों की जलवायु

- हिम-क्रोड जलवायु परिवर्तन का कार्यात्मक सूचक है; जीवाश्म पराग, वृक्ष-वलय अन्य प्रॉक्सी हैं।
- हिममंडल (क्रायोस्फियर) = पृथ्वी का जमा हुआ जल (हिम, हिम-टोपियाँ, हिमनद, तुषार-भूमि)।

वैश्विक जलवायु अभिलेख एवं संकेतक

प्रमुख वैश्विक आँकड़े (नवीनतम)

संकेतक	मान
CO2, 2024 (WMO GHG बुलेटिन)	423.9 पीपीएम (पूर्व-औद्योगिक स्तर का लगभग 152%)
CH4, 2024	1942 पीपीबी (पूर्व-औद्योगिक स्तर का लगभग 266%)
नाइट्रस ऑक्साइड, 2024	338 पीपीबी (पूर्व-औद्योगिक स्तर का लगभग 125%)
मौना लोआ (हवाई) शिखर CO2	मई 2026: लगभग 432 पीपीएम; मई 2025: लगभग 430 पीपीएम; मई 2021: 419 पीपीएम
2023-24 में वृद्धि	CO2 +3.5 पीपीएम (आधुनिक अभिलेख में एक वर्ष की सबसे बड़ी वृद्धि)
अभिलेख में सबसे गर्म वर्ष	2024 (1850-1900 से लगभग 1.55 अंश सेल्सियस अधिक); 1.5 अंश सेल्सियस से ऊपर रहने वाला पहला कैलेंडर वर्ष
2025	1.44 अंश सेल्सियस पूर्व-औद्योगिक स्तर से अधिक

संकेतक	मान
2015-2025	अभिलेख के ग्यारह सबसे गर्म वर्ष
समुद्र-स्तर वृद्धि की दर	4.75 मिमी/वर्ष (2012-2025) बनाम 2.65 मिमी/वर्ष (1993-2011)

- 1900 के बाद तापन: लगभग 1 अंश सेल्सियस, जिसमें आधे से अधिक 1970 के दशक के मध्य से।
- सर्वाधिक CO₂ उत्सर्जक: चीन > अमेरिका > भारत > रूस > जापान।
- पेरिस समझौते की 1.5 अंश सेल्सियस की सीमा दीर्घकालिक (लगभग 20 वर्ष के) औसत को संदर्भित करती है; एक वर्ष का 1.5 अंश सेल्सियस से ऊपर जाना उल्लंघन नहीं है।

IPCC एवं आकलन रिपोर्टें

- IPCC की स्थापना 1988 में WMO और UNEP ने की; मुख्यालय जिनेवा।
- यह अनुसंधान नहीं करता; प्रकाशित विज्ञान का आकलन करता है; नीति-प्रासंगिक है, नीति-निर्देशक नहीं।
- नोबेल शांति पुरस्कार 2007 (अल गोर के साथ साझा)।

IPCC आकलन रिपोर्ट

रिपोर्ट	वर्ष	मुख्य बिंदु
AR1	1990	UNFCCC का मार्ग प्रशस्त किया
AR2	1995	क्योटो प्रोटोकॉल का आधार
AR3	2001	"नए और अधिक सुदृढ़ साक्ष्य" कि पिछले 50 वर्षों का अधिकांश तापन मानवीय गतिविधि के कारण है
AR4	2007	"तापन असंदिग्ध"; नोबेल वर्ष
AR5	2014	मानवीय गतिविधि प्रमुख कारण (95% से अधिक संभावना); पेरिस समझौते का आधार
AR6	2021-23	मानवीय प्रभाव "असंदिग्ध"; WG1 अगस्त 2021, WG2 फ़रवरी 2022, WG3 अप्रैल 2022, संश्लेषण रिपोर्ट मार्च 2023
AR7	2023-2030 (जारी)	अध्यक्ष जिम स्कीया

अद्यतन IPCC AR6 GWP-100 मान

गैस	AR6 GWP-100	AR6 जीवनकाल
CH ₄ (जीवाश्म)	लगभग 30	लगभग 12 वर्ष
नाइट्रस ऑक्साइड	लगभग 273	लगभग 109 वर्ष
SF ₆	लगभग 25,200	लगभग 3,200 वर्ष

AR6 के प्रमुख आँकड़े

मद	आँकड़ा
1850-1900 की तुलना में 2011-2020 का तापन	1.09 अंश सेल्सियस (भूमि 1.59, महासागर 0.88)
समुद्र-स्तर वृद्धि 1901-2018	लगभग 0.20 मी.
समुद्र-स्तर वृद्धि की दर	1.3 मिमी/वर्ष (1901-71), 1.9 (1971-2006), 3.7 मिमी/वर्ष (2006-2018)
2019 में CO ₂	410 पीपीएम (कम से कम 2 मिलियन वर्षों में सर्वाधिक)
2020 से 1.5 अंश सेल्सियस हेतु शेष कार्बन बजट	लगभग 500 गीगाटन CO ₂ (50% संभावना)
WG3: 1.5 अंश सेल्सियस हेतु आवश्यक कटौती	GHG उत्सर्जन का शिखर 2025 से पहले; 2030 तक लगभग 43% कटौती; लगभग 2050 तक शुद्ध-शून्य CO ₂
WG2	3.3-3.6 अरब लोग अत्यधिक संवेदनशील
संश्लेषण रिपोर्ट	मार्च 2023 (इंटरलाकेन)

जलवायु संवेदनशीलता, पुनर्निवेश, कार्बन बजट

- जलवायु संवेदनशीलता = CO₂ के दोगुना होने (लगभग 280 से 560 पीपीएम) पर वैश्विक तापमान में वृद्धि; AR6 का सर्वोत्तम अनुमान = 3 अंश सेल्सियस (संभावित 2.5-4)।
- धनात्मक पुनर्निवेशन तापन को बढ़ाता है; ऋणात्मक पुनर्निवेशन उसे घटाता है।
- कार्बन बजट = किसी तापमान सीमा के भीतर रहने के लिए भावी कुल CO₂ उत्सर्जन की उच्चतम सीमा।

बादल और जलवायु

बादल का प्रकार	प्रभाव	पुनर्निवेशन का प्रकार
मोटे, निम्न, जल-बूँद वाले बादल	सूर्य-प्रकाश को परावर्तित करते हैं, शीतलन	ऋणात्मक
पतले, ऊँचे सिरस (हिम-क्रिस्टल) बादल	बाहर जाती ऊष्मा को रोकते हैं, तापन	धनात्मक

- CO₂ उर्वरीकरण: उच्च CO₂ प्रकाश-संश्लेषण को तेज़ करती है और वैश्विक हरियाली बढ़ाती है; समय के साथ लाभ घटता जाता है।

कार्बन उर्वरीकरण

कार्बन उर्वरीकरण = वायुमंडलीय CO₂ बढ़ने से पादप-वृद्धि में वृद्धि।

यह हरितगृह प्रभाव नहीं है और महासागरीय अम्लीकरण भी नहीं।

समुद्र-तल में वृद्धि (SLR)

- 1880 से 2015 के बीच वैश्विक औसत समुद्र-स्तर वृद्धि लगभग 23 सेमी; दर 1.3 मिमी/वर्ष से बढ़कर 3.7 मिमी/वर्ष (2006-2018) हुई और अब लगभग 4.75 मिमी/वर्ष है।

समुद्र-स्तर वृद्धि के तीन प्रमुख कारक

कारक	विवरण
तापीय प्रसार	गर्म जल फैलता है; समुद्र-स्तर वृद्धि का लगभग आधा

कारक	विवरण
पिघलते हिमनद	पर्वतीय हिमनद अधिक पिघलते हैं
हिम-चादर की हानि	ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका तेज़ी से पिघल रहे हैं

भारत-विशिष्ट

- तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) की स्थापना 1991 में पर्यावरण संरक्षण अधिनियम के अंतर्गत; उच्च ज्वार रेखा से 500 मी. तक विनियमन।
- इंडोनेशिया अपनी राजधानी जकार्ता से नुसंतरा (बोर्नियो) ले जा रहा है; रॉटरडैम "जल चौक" (वाटर स्कायर) बनाता है।

हिमावरण मंडल, हिमनद एवं आर्कटिक

- हिममंडल (क्रायोस्फियर) = हिम, हिमनद, हिम-चादरें, समुद्री हिम, तुषार-भूमि; मीठे जल का सबसे बड़ा भंडार।
- ग्रीनलैंड अंटार्कटिका की तुलना में लगभग दोगुनी तेज़ी से द्रव्यमान खो रहा है।
- हिमालयी हिमनद गंगा, सिंधु, ब्रह्मपुत्र, यांग्त्ज़ी सहित प्रमुख नदियों को जल देते हैं।
- हिंदू कुश हिमालय (HKH) = "तृतीय ध्रुव"; 8 देशों में फैला।
- IPCC SROCC (2019) महासागर और हिममंडल पर प्रमुख रिपोर्ट है।

आर्कटिक प्रवर्धन

- हाल के दशकों में आर्कटिक वैश्विक औसत से 3-4 गुना तेज़ी से गर्म हो रहा है (पुराने पाठों में: "दोगुना") (हिम-एल्बीडो की हानि, जलवाष्प, बादलों में परिवर्तन)।
- आर्कटिक में संभवतः सदी के अंत से पहले ग्रीष्म में बर्फ नहीं रहेगी।

भारत और आर्कटिक

- हिमाद्रि स्टेशन, नाई-एलेसुंड (स्वालबार्ड) में, 2008 में खुला।
- 2013 से आर्कटिक परिषद में पर्यवेक्षक का दर्जा।
- आर्कटिक परिषद के सदस्य (8): कनाडा, डेनमार्क, फ़िनलैंड, आइसलैंड, नॉर्वे, रूस, स्वीडन, अमेरिका।
- भारत की आर्कटिक नीति (2022, MoES) के छह स्तंभ हैं।

चरम घटनाएँ

उष्णकटिबंधीय चक्रवात

- बनने के लिए समुद्र-सतह तापमान (SST) लगभग 26.5 अंश सेल्सियस चाहिए।
- तापन चक्रवातों की तीव्रता बढ़ाता है; अरब सागर का तापन अब अधिक चक्रवात उत्पन्न कर रहा है।

ऊष्म लहरें (लू)

- IMD लू तब घोषित करता है जब अधिकतम तापमान कम से कम 40 अंश सेल्सियस (मैदान) या 30 अंश सेल्सियस (पहाड़ी) हो और सामान्य से विचलन 4.5 अंश सेल्सियस या अधिक हो।
- भीषण लू: विचलन 6.5 अंश सेल्सियस या अधिक।
- निरपेक्ष मानदंड: 45 अंश सेल्सियस या अधिक (लू), 47 अंश सेल्सियस या अधिक (भीषण)।
- प्रथम ऊष्मा कार्य योजना: अहमदाबाद, 2013; NDMA के लू संबंधी दिशा-निर्देश 2016।

अवरोधन एवं ऊष्मा गुंबद संबंधी शब्द

शब्द	अर्थ
ऊष्मा गुंबद	उच्च दाब क्षेत्र जो ढक्कन की तरह ऊष्मा को रोकता है; रिकॉर्ड 49.6 अंश सेल्सियस, स्थान लिटन (ब्रिटिश कोलंबिया), जून 2021

शब्द	अर्थ
ओमेगा अवरोध	स्थिर उच्च दाब, जिसके दोनों ओर दो निम्न दाब हों; जेट धारा को अवरुद्ध करता है
रेक्स अवरोध	द्विध्रुवीय अवरोध: निम्न दाब के ध्रुव-ओर उच्च दाब
पायरोक्लूमोलोनिम्बस	"अग्नि-मेघ" तीव्र दावानल से

नगरीय ऊष्मा द्वीप (UHI)

- नगर आसपास के ग्रामीण क्षेत्रों से 3-5 अंश सेल्सियस अधिक गर्म होते हैं।
- कारण: कंक्रीट और डामर, वाष्पोत्सर्जन का अभाव, वातानुकूलन से निकली अपशिष्ट ऊष्मा, हरित आवरण की हानि।
- उपाय: नगरीय हरितीकरण, शीतल/श्वेत छतें, हरित भवन संहिता।

सागरीय ऊष्म लहरें (MHW)

- MHW = अत्यधिक गर्म समुद्र-सतह तापमान जो कम से कम लगातार 5 दिन रहे।
- प्रभाव: प्रवाल विरंजन, हानिकारक शैवाल प्रस्फुटन, मत्स्य हानि।
- अंटार्कटिक परिध्रुवीय धारा (ACC) सबसे शक्तिशाली महासागरीय धारा है और एकमात्र ऐसी धारा है जो पृथ्वी की पूर्ण परिक्रमा करती है (दक्षिणी महासागर में कोई स्थलीय अवरोध नहीं)।

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

प्रभावों का सारांश

क्षेत्र	प्रभाव
स्वास्थ्य	कुपोषण, मलेरिया, दस्त, ऊष्मा-तनाव
जल	जल-अभाव वाले क्षेत्रों में अधिक लोग
पारितंत्र	बायोम का स्थानांतरण, प्रवाल विरंजन, महासागरीय अम्लीकरण, प्रजाति-ह्रास
लैंगिक	महिलाएँ अधिक प्रभावित: खाद्य असुरक्षा, जल लाने की बढ़ती दूरी

- महासागरीय अम्लीकरण: CO₂ समुद्री जल में घुलकर pH घटाती है; प्रवाल और कवच बनाने वाले जीवों को हानि।
- भूमंडलीय तापन के प्रत्यक्ष प्रभाव: हिमनदों का पिघलना, समुद्र-स्तर में वृद्धि, प्रवाल विरंजन, रोगों का प्रसार, पुष्पन का पहले होना (जैसे आम), अधिक भीषण चक्रवात।
- आर्कटिक और ग्रीनलैंड हिम-चादर = सबसे नाजुक पारितंत्र, सर्वप्रथम प्रभावित।
- कृषि वह मानवीय गतिविधि है जो जलवायु से सर्वाधिक प्रभावित होती है।
- अंडमान एवं निकोबार में सामूहिक प्रवाल विरंजन: कारण = हिंद महासागर के तापमान में लगभग 2 अंश सेल्सियस की वृद्धि।

2 अंश सेल्सियस बनाम 3 अंश सेल्सियस पूर्व-औद्योगिक स्तर से अधिक

2 अंश सेल्सियस से अधिक: व्यापक प्रवाल मृत्यु; लगभग 1/6 पारितंत्र रूपांतरित; ज्ञात प्रजातियों में से लगभग 1/4 संकट में।

3 अंश सेल्सियस से अधिक: स्थलीय जीवमंडल शुद्ध कार्बन स्रोत बनने की ओर प्रवृत्त; लगभग 30% प्रजातियाँ संकट में।

गलत विकल्प: "विश्व की सभी आर्द्रभूमियाँ स्थायी रूप से लुप्त हो जाएँगी", "कहीं भी अनाज की खेती असंभव"।

भारत एवं जलवायु परिवर्तन

- भारत चीन और अमेरिका के बाद विश्व का तीसरा सबसे बड़ा GHG उत्सर्जक है (प्रति व्यक्ति अत्यंत कम)।
- शुद्ध-शून्य लक्ष्य वर्ष: 2070 (COP26 में घोषित, "पंचामृत"); चीन का लक्ष्य 2060।
- शुद्ध-शून्य का अर्थ शून्य उत्सर्जन नहीं है: शेष उत्सर्जन को अवशोषकों और निष्कासन से संतुलित किया जाता है; कोई देश कार्बन-ऋणात्मक भी हो सकता है।
- भूटान विश्व का शीर्ष कार्बन-ऋणात्मक देश है।
- भारत की गैर-जीवाश्म क्षमता 300 GW से अधिक हो गई (स्थापित क्षमता का लगभग 54%); 2030 तक 500 GW का लक्ष्य।

भारत पर जलवायु जोखिम सूचकांक

सूचकांक	भारत की नवीनतम स्थिति
जर्मनवाच जलवायु जोखिम सूचकांक 2026 (1995-2024)	भारत दीर्घकाल में 9वाँ सर्वाधिक प्रभावित; शीर्ष तीन: डोमिनिका, म्यांमार, होंडुरास
जलवायु परिवर्तन प्रदर्शन सूचकांक 2026	भारत 23वाँ (10वें से गिरा); रैंक 1-3 रिक्त; 4 श्रेणियाँ: GHG उत्सर्जन, नवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा उपयोग, जलवायु नीति
यूनिसेफ बाल जलवायु जोखिम सूचकांक	163 में भारत 26वाँ
विश्व जोखिम रिपोर्ट (UNU-EHS)	फ़िलीपींस सर्वाधिक जोखिम (विश्व जोखिम रिपोर्ट 2025; पहले के संस्करणों में वानुअतु शीर्ष पर था)

भारत पर अनुमानित प्रभाव

क्षेत्र	अनुमान
ऊष्मा	अधिक गर्म, लंबी लू
मानसून	अनियमित और अप्रत्याशित
जल	प्रति व्यक्ति जल 5,177 घन मी. (1951) -> 1,545 घन मी. (2011)
हिमनद	उत्तरी नदियाँ (सिंधु, ब्रह्मपुत्र) संकट में
खाद्य	गेहूँ की उपज 34 अंश सेल्सियस से ऊपर प्रभावित

NAPCC (2008)

30 जून 2008 को प्रधानमंत्री मनमोहन सिंह द्वारा जारी; जलवायु परिवर्तन पर भारत की प्रथम राष्ट्रीय कार्य योजना।

8 मिशन: सौर, संवर्धित ऊर्जा दक्षता, सतत आवास, जल, हिमालयी पारितंत्र का संधारण, हरित भारत, सतत कृषि, जलवायु परिवर्तन पर सामरिक ज्ञान।

8 मिशनों में शामिल नहीं: नाभिकीय/परमाणु ऊर्जा।

ग्रीन इंडिया मिशन का लक्ष्य 5 मिलियन हेक्टेयर में वृक्ष आवरण बढ़ाना और अन्य 5 मिलियन हेक्टेयर में गुणवत्ता सुधारना है।

शमन रणनीतियाँ

स्वच्छ कोयला प्रौद्योगिकियाँ

- कोयला जलने पर CO₂, CO, NO_x, SO_x उत्सर्जित होते हैं।
- संश्लेषण गैस (सिनगैस) = कार्बन मोनोऑक्साइड और हाइड्रोजन का मिश्रण (गैसीकरण)।

कोयला-शोधन प्रौद्योगिकियाँ

प्रौद्योगिकी	यह क्या करती है
कोयला परिष्करण / धुलाई	जलाने से पहले राख हटाती है
निम्न-NO _x बर्नर	नाइट्रोजन ऑक्साइड का निर्माण घटाते हैं
द्रवीकृत संस्तर दहन	अधिक पूर्ण दहन
कोयला गैसीकरण	ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में कोयले को गैस में बदलता है
अतिक्रांतिक / अति-अतिक्रांतिक संयंत्र	उच्च दक्षता
फ़्लू गैस विसल्फ़रीकरण (FGD)	चूना पत्थर + जल SO ₂ हटाते हैं
स्थिर-वैद्युत अवक्षेपक (ESP)	कणिकीय पदार्थों को पकड़ता है

कार्बन अवशोषक एवं पृथक्करण

- प्राकृतिक अवशोषक: वन, मृदा, महासागर; कृत्रिम अवशोषक: अखनन-योग्य कोयला परतें, रिक्त तेल एवं गैस भंडार, गहरी लवणीय संरचनाएँ।
- कार्बन पृथक्करण (अनुक्रमण) = CO₂ का ग्रहण और दीर्घकालिक भंडारण।

हरित कार्बन बनाम नीला कार्बन

प्रकार	अर्थ	मुख्य तथ्य
हरित कार्बन	स्थलीय पादपों और मृदा में कार्बन	वन = सबसे बड़ा भंडार
नीला कार्बन	तटीय/सागरीय पारितंत्रों (मैंग्रोव, समुद्री घास, लवणीय दलदल) में कार्बन	प्रति इकाई क्षेत्र वनों से अधिक भंडारण करता है

पृथक्करण की विधियाँ

परित्यक्त कोयला परतें, रिक्त तेल एवं गैस भंडार, गहरी लवणीय संरचनाएँ - ये सभी संभावित स्थल हैं।

संवर्धित शैल अपक्षय (खेतों में पिसा बेसाल्ट), महासागरीय क्षारीयता वृद्धि और खदानों में कार्बोनेटेड जल - सभी इसमें आते हैं।

समोच्च बाँध, अनुक्रमी फ़सल (रिले क्रॉपिंग) और शून्य जुताई मृदा में कार्बन संचय में सहायक हैं।

पृथक्करण के प्रकार

प्रकार	क्रियाविधि
स्थलीय	मृदा और वनस्पति; प्रकाश-संश्लेषण
भूवैज्ञानिक	रिक्त तेल/गैस भंडार, लवणीय जलभृत, कोयला परतें
कृत्रिम (CCS)	स्रोत पर ग्रहण कर भूमिगत दबाना

भू-अभियांत्रिकी (जियो-इंजीनियरिंग)

सौर बनाम कार्बन भू-अभियांत्रिकी

श्रेणी	तकनीकें
सौर विकिरण प्रबंधन (SRM)	अंतरिक्ष दर्पण; समतापमंडल में सल्फेट एरोसोल का अंतःक्षेपण; सागरीय बादल उज्ज्वलन; सिरस बादल पतलाकरण
कार्बन डाइऑक्साइड निष्कासन	वनीकरण (ग्रेट ग्रीन वॉल); बायोचार; BECCS; प्रत्यक्ष वायु ग्रहण; महासागर उर्वरीकरण; कृत्रिम वृक्ष

जलवायु-स्मार्ट नगर

- CSCAF = जलवायु स्मार्ट शहर आकलन ढाँचा (MoHUA), 5 श्रेणियों में 28 संकेतक।
- मैट्रिड वायु उद्यान; चीन के स्पंज शहर; कूलिंग सिंगापुर।
- भारत शीतलन कार्य योजना: 2037-38 तक 20 वर्ष का परिदृश्य।

कार्बन क्रेडिट, ऑफ़सेट, बाज़ार

- 1 कार्बन क्रेडिट = 1 टन CO₂ (या समतुल्य) उत्सर्जित करने का अधिकार; संकल्पना क्योटो प्रोटोकॉल से उत्पन्न।
- CER (प्रमाणित उत्सर्जन कटौती) = व्यापार-योग्य CDM इकाई = 1 टन CO₂; मूल्य बाज़ार तय करता है, UNEP नहीं।
- चीन और भारत सबसे बड़े विक्रेता; यूरोप सबसे बड़ा क्रेता।
- MCX कार्बन क्रेडिट का व्यापार करने वाला एशिया का प्रथम एक्सचेंज था।
- कार्बन कर = CO₂ उत्सर्जित करने वाले ऊर्जा संसाधनों पर कर (स्वीडन, फ़िनलैंड, नीदरलैंड, नॉर्वे); सिंगापुर में 2019 से।

भारत की कार्बन क्रेडिट व्यापार योजना (CCTS)

विशेषता	विवरण
विधिक आधार	ऊर्जा संरक्षण (संशोधन) अधिनियम 2022; योजना जून 2023 में अधिसूचित
प्रशासक	ऊर्जा दक्षता ब्यूरो (BEE)
क्रेडिट इकाई	कार्बन क्रेडिट प्रमाणपत्र (CCC) = 1 टन CO ₂ -समतुल्य
आधार	PAT (निष्पादन, उपलब्धि और व्यापार) योजना

जलवायु वित्त एवं रिपोर्टें

जलवायु निकाय एवं पहलें

निकाय	मुख्य बिंदु
क्लाइमेट एक्शन ट्रैकर	क्लाइमेट एनालिटिक्स + न्यूक्लाइमेट संस्थान द्वारा स्वतंत्र विश्लेषण; प्रतिज्ञाओं पर नज़र
द क्लाइमेट ग्रुप	गैर-लाभकारी संस्था, स्थापना 2003; EP100 संचालित करती है; अंडर2 गठबंधन का सचिवालय
अंडर2 गठबंधन	2050 तक शुद्ध-शून्य के लिए प्रतिबद्ध राज्यों/क्षेत्रों का नेटवर्क

निकाय	मुख्य बिंदु
स्वच्छ विकास और जलवायु पर एशिया-प्रशांत साझेदारी (2005)	ऑस्ट्रेलिया, भारत, जापान, चीन, दक्षिण कोरिया, अमेरिका; स्वैच्छिक, गैर-बाध्यकारी

रिपोर्टें और सूचकांक (जलवायु)

रिपोर्ट	प्रकाशक	मुख्य बिंदु
वैश्विक जलवायु जोखिम सूचकांक	जर्मनवाच	चरम मौसम से सर्वाधिक प्रभावित देश
CCPI	जर्मनवाच	प्रमुख उत्सर्जकों का जलवायु प्रदर्शन
उत्पादन अंतराल रिपोर्ट	UNEP	नियोजित जीवाश्म उत्पादन बनाम पेरिस सीमाएँ
उत्सर्जन अंतराल रिपोर्ट	UNEP	प्रतिज्ञाएँ बनाम 1.5 अंश सेल्सियस की आवश्यकताएँ
वैश्विक जलवायु की स्थिति	WMO	वार्षिक जलवायु संकेतक

- सेंदार्ई फ्रेमवर्क 2015-30: 2015 में सेंदार्ई (जापान) में अंगीकृत; ह्योगो फ्रेमवर्क 2005-15 का उत्तराधिकारी।

जलवायु परिवर्तन एवं कृषि

- भारत का लगभग 46% कार्यबल कृषि में लगा है (PLFS 2023-24); उत्पादन का लगभग दो-तिहाई मानसून पर निर्भर है।
- पशुधन (आंत्रीय किण्वन) कृषि उत्सर्जन का सबसे बड़ा स्रोत है (लगभग 54.6%)।
- जलमग्न धान के खेत CH₄ और नाइट्रस ऑक्साइड छोड़ते हैं; उर्वरक नाइट्रस ऑक्साइड छोड़ते हैं।
- प्रत्येक 1 अंश सेल्सियस वृद्धि से असिंचित क्षेत्रों में कृषि आय लगभग 6% घट सकती है।

नाइट्रोजनी उर्वरक की अधिकता

मृदा अम्लीकरण और भूजल में नाइट्रेट के निक्षालन का कारण बनती है।
नाइट्रोजन-स्थिरीकारक जीवाणुओं की आवश्यकता घटाती है (उनकी वृद्धि नहीं करती)।

जलवायु-अनुकूल कृषि (CSA)

- CSA को FAO ने विकसित किया; हेग सम्मेलन, 2010 में प्रस्तुत।
- तीन स्तंभ: उत्पादकता और आय बढ़ाना; समुत्थानशीलता बढ़ाना; उत्सर्जन घटाना।
- जलवायु-स्मार्ट कृषि पर वैश्विक गठबंधन (GACSA): 2014 में आरंभ (संयुक्त राष्ट्र जलवायु शिखर सम्मेलन, न्यूयॉर्क), पेरिस 2015 का परिणाम नहीं; सदस्यता स्वैच्छिक, कोई बाध्यकारी दायित्व नहीं।

सतत कृषि

सतत कृषि पद्धतियाँ

विधि	मुख्य बिंदु
फ़सल चक्र	कीट-चक्र तोड़ता है, मृदा को पुनर्जीवित करता है
आवरण फ़सलें	अपरदन रोकती हैं; हरी खाद

विधि	मुख्य बिंदु
कृषि-वानिकी	खेतों में वृक्षों का समावेश
पर्माकल्चर	बिल मॉलिसन और डेविड होल्मग्रेन; एकल फ़सल को हतोत्साहित करता है; पलवार (मल्लिचंग) अनिवार्य
संरक्षण कृषि	न्यूनतम जुताई + स्थायी मृदा आवरण + फ़सल चक्र
जैव-गतिक कृषि	रूडोल्फ़ स्टायनर
LEISA	निम्न बाह्य निवेश सतत कृषि
शून्य जुताई	बीज दरारों में डाले जाते हैं; अवशेष बने रहते हैं; जल और कार्बन की बचत

शून्य जुताई और जल की बचत

शून्य जुताई + खेत में फ़सल अवशेष + जिप्सम का प्रयोग जल संरक्षण में सहायक हैं।

शून्य जुताई से अवशेष जलाए बिना गोहूँ की बुवाई तथा मृदा कार्बन पृथक्करण संभव होता है।

जैविक एवं प्राकृतिक खेती

- भारत: जैविक किसानों की संख्या में प्रथम।
- सिक्किम: विश्व का प्रथम पूर्णतः जैविक राज्य (2016); लक्षद्वीप: प्रथम 100% जैविक संघ राज्य क्षेत्र (2020)।

जैविक कृषि योजनाएँ

योजना	टिप्पणी
परंपरागत कृषि विकास योजना (2015)	समूह दृष्टिकोण, PGS प्रमाणन
NPOP	निर्यात हेतु तृतीय-पक्ष प्रमाणन
PGS-इंडिया	सहभागी प्रमाणन
राष्ट्रीय प्राकृतिक खेती मिशन	नवंबर 2024 में स्वीकृत; परिव्यय ₹2,481 करोड़; 1 करोड़ किसानों का लक्ष्य

पोषक तत्त्व, नाशीजीव, जैव प्रौद्योगिकी

जैव उर्वरक

प्रकार	उदाहरण
जीवाणु	राइज़ोबियम, एज़ोटोबैक्टर, एज़ोस्पाइरिलम
कवक	माइकोराइज़ा
शैवाल	नील-हरित शैवाल, एज़ोला

संरक्षित / उभरती कृषि

विधि	मुख्य बिंदु
ऊर्ध्वाधर खेती	परतों में सजी; नगरीय
हाइड्रोपोनिक्स	पौधे पोषक विलयन में, मृदा नहीं
एरोपोनिक्स	जड़ें हवा में, पोषक धुंध का छिड़काव
एक्वापोनिक्स	हाइड्रोपोनिक्स + जलकृषि

- बीटी कपास: 2002 में भारत में आरंभ; भारत में वाणिज्यिक रूप से उगाई जाने वाली एकमात्र GM फ़सल।
- बीटी बैंगन पर 2010 में स्थगन; दीपक पेंटल द्वारा विकसित DMH-11 सरसों।
- GEAC: GM फ़सलों की अनुमति हेतु नोडल निकाय; अधीन MoEFCC।

हरित क्रांति

बिंदु	विवरण
जनक (वैश्विक)	नॉर्मन बोरलॉग
भारत	एम. एस. स्वामीनाथन; तृतीय पंचवर्षीय योजना
घटक	उच्च उपज वाले बीज (HYV), उर्वरक, सिंचाई, यंत्रीकरण
ऋणात्मक	भूजल का हास, मृदा लवणता, फ़सल विविधता की हानि
BGREI	पूर्वी भारत में हरित क्रांति लाना

अध्याय 05

जलवायु परिवर्तन सम्मेलन, जलवायु परिवर्तन: विविध

संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण सम्मेलन: मुख्य कालक्रम

प्रमुख वैश्विक पर्यावरण सम्मेलन

वर्ष	घटना	स्थान	प्रमुख परिणाम
1972	मानव पर्यावरण पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन	स्टॉकहोम, स्वीडन	स्टॉकहोम घोषणा; UNEP का गठन
1987	ब्रंटलैंड आयोग की रिपोर्ट "हमारा साझा भविष्य"	संयुक्त राष्ट्र (WCED)	सतत विकास को परिभाषित किया
1992	UNCED (पृथ्वी / रियो शिखर सम्मेलन)	रियो दि जनेरियो, ब्राज़ील	रियो घोषणा, एजेंडा 21, वन सिद्धांत; UNFCCC, CBD, UNCCD
1997	क्योटो प्रोटोकॉल अंगीकृत	क्योटो, जापान (COP3)	प्रथम बाध्यकारी GHG लक्ष्य
2002	रियो+10 (WSSD)	जोहान्सबर्ग, दक्षिण अफ्रीका	जोहान्सबर्ग कार्यान्वयन योजना
2012	रियो+20 (UNCSD)	रियो दि जनेरियो, ब्राज़ील	"हमारा वांछित भविष्य"; SDG प्रक्रिया; UNEA का गठन
2015	पेरिस समझौता	पेरिस (COP21)	1.5/2 अंश सेल्सियस लक्ष्य, NDC

प्रायः भ्रमित - वर्ष

एजेंडा 21 की उत्पत्ति रियो 1992 में हुई, जोहान्सबर्ग 2002 में नहीं।

रियो+20 = सतत विकास पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन, 2012।

कालक्रम: विकास की सीमाएँ (1972) -> ब्रंटलैंड रिपोर्ट (1987) -> मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (सितंबर 1987 में अंगीकृत, जनवरी 1989 में प्रभावी) -> रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन (जून 1992)।

स्टॉकहोम सम्मेलन 1972

- 5-16 जून 1972 को आयोजित; वैश्विक पर्यावरण पर प्रथम प्रमुख संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन; पर्यावरण को विकास से जोड़ा।
- परिणाम: 26 सिद्धांतों वाली स्टॉकहोम घोषणा तथा एक कार्य योजना।
- इसी के अनुसरण में UNGA ने UNEP की स्थापना की।
- विश्व पर्यावरण दिवस (5 जून) इसके उद्घाटन दिवस की स्मृति में मनाया जाता है; प्रथम WED 1973।
- पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 (अनुच्छेद 253) स्टॉकहोम के निर्णयों को लागू करता है।

रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन 1992 (UNCED)

- रियो दि जनेरियो में 3-14 जून 1992 को आयोजित (स्टॉकहोम की 20वीं वर्षगांठ); इसे पृथ्वी शिखर सम्मेलन भी कहा जाता है।
- एजेंडा 21, रियो घोषणा और वन सिद्धांत अंगीकृत।

- कार्यान्वयन की निगरानी हेतु सतत विकास आयोग (CSD) का गठन।

रियो 1992 के परिणाम

परिणाम	प्रकृति	प्रमुख तथ्य
UNFCCC	बाध्यकारी संधि	जलवायु परिवर्तन
CBD	बाध्यकारी संधि	जैव विविधता
UNCCD	बाध्यकारी संधि	मरुस्थलीकरण (एजेंडा 21 की अनुशंसा से)
रियो घोषणा	गैर-बाध्यकारी	27 सिद्धांत; प्रदूषक भुगतान और पूर्वोपाय सिद्धांत सम्मिलित
एजेंडा 21	गैर-बाध्यकारी कार्य योजना	"21" = 21वीं सदी; 4 खंडों में 40 अध्याय
वन सिद्धांत	गैर-बाध्यकारी	सभी प्रकार के वन; मॉन्ट्रियल प्रक्रिया (1994) का मार्ग प्रशस्त किया

- तीन रियो अभिसमय: UNFCCC, CBD, UNCCD।
- एजेंडा 21 सतत विकास के बारे में है, ओज़ोन परत या पर्यावरण शिक्षा के बारे में नहीं; स्थानीय एजेंडा 21 = स्थानीय सरकारों द्वारा कार्यान्वयन।

UNFCCC (संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन संबंधी रूपरेखा अभिसमय)

UNFCCC तथ्य-पत्र

मद	तथ्य
अंगीकृत	न्यूयॉर्क, 9 मई 1992; रियो में हस्ताक्षर हेतु खुला
प्रभावी हुआ	21 मार्च 1994
पक्षकार	198 (197 देश तथा EU)
सर्वोच्च निकाय	पक्षकार सम्मेलन (COP); COP1 बर्लिन 1995
भारत ने अनुसमर्थन किया	1993 (नोडल एजेंसी MoEF&CC)

- जलवायु परिवर्तन पर प्रथम अंतर्राष्ट्रीय विधिक लिखत; परम उद्देश्य: GHG सांद्रता को स्थिर करना।
- इसमें सामान्य किंतु विभेदित उत्तरदायित्व (CBDR) का सिद्धांत समाहित है।
- क्लाइमेट न्यूट्रल नाउ (UNFCCC सचिवालय, 2015): मापें, घटाएँ, CER से क्षतिपूर्ति करें।
- अमेरिका को जनवरी 2026 में UNFCCC और IPCC से बाहर निकलने का आदेश (निकासी अधिसूचना के एक वर्ष बाद प्रभावी)।

पक्षकारों का वर्गीकरण

समूह	अर्थ	दायित्व
अनुलग्नक I	औद्योगिक देश और संक्रमणशील अर्थव्यवस्थाएँ	बाध्यकारी GHG कटौती लक्ष्य (क्योटो)
अनुलग्नक II	अनुलग्नक I का उपसमूह (OECD सदस्य)	विकासशील देशों को वित्त और प्रौद्योगिकी देते हैं
गैर-अनुलग्नक I	विकासशील देश (भारत, चीन, ब्राज़ील)	कोई बाध्यकारी लक्ष्य नहीं
LDC	अल्पविकसित देश	कोई बाध्यकारी लक्ष्य नहीं; विशेष सहायता

प्रायः भ्रमित - CDBR और अनुलग्नक

CDBR रियो 1992 / UNFCCC से आता है, क्योटो या पेरिस से नहीं।

भारत गैर-अनुलग्नक। में है; क्योटो के लक्ष्य भारत पर लागू नहीं थे।

CDM क्योटो से जुड़ा है; CER नागोया से नहीं जुड़ा; अनुलग्नक। कार्टजिना से नहीं जुड़ा।

क्योटो प्रोटोकॉल**क्योटो प्रोटोकॉल तथ्य-पत्र**

मद	तथ्य
अंगीकृत	11 दिसंबर 1997, क्योटो, जापान (COP3)
प्रभावी	16 फरवरी 2005 (अनुलग्नक I के CO2 के 55% को आवृत करने वाले 55 पक्षकार; रूस के अनुसमर्थन से प्रभावी)
लक्ष्य	अनुलग्नक I देशों द्वारा 1990 के स्तर से 5.2% कटौती
प्रथम प्रतिबद्धता अवधि	2008-2012
भारत ने अनुसमर्थन किया	2002
द्वितीय अवधि	2013-2020 (दोहा संशोधन, COP18, 2012; 31 दिसंबर 2020 को प्रभावी)
बाहर	अमेरिका (हस्ताक्षर किए, कभी अनुसमर्थन नहीं); कनाडा ने निकासी की (2011)

- विधिक रूप से बाध्यकारी GHG सीमाओं (विकसित देशों पर) वाली एकमात्र संधि; UNFCCC का प्रोटोकॉल, ओज़ोन क्षरण या आर्द्रभूमियों के विषय में नहीं।
- कार्बन क्रेडिट / कार्बन व्यापार क्योटो प्रोटोकॉल से उत्पन्न हुआ, रियो, मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल या G8 से नहीं।
- 6 GHG को आवृत करता है: CO₂, CH₄, नाइट्रस ऑक्साइड, HFC, PFC, SF₆।

क्योटो के लचीले तंत्र

क्रियाविधि	अनुच्छेद	अर्थ
अंतर्राष्ट्रीय उत्सर्जन व्यापार	अनु. 17	अनुलग्नक I देश आवंटित इकाइयों का व्यापार करते हैं
स्वच्छ विकास तंत्र (CDM)	अनु. 12	अनुलग्नक I विकासशील देशों की परियोजनाओं में निवेश करता है; CER अर्जित करता है
संयुक्त कार्यान्वयन (JI)	अनु. 6	अनुलग्नक I देशों के बीच परियोजनाएँ ERU अर्जित करती हैं

- 1 CER = 1 टन CO₂ समतुल्य; वनीकरण (कार्बन अवशोषक) से भी CER अर्जित किए जा सकते हैं।
- CDM अस्त-चरण में है; पेरिस अनुच्छेद 6.4 तंत्र में परिवर्तित हो रहा है।
- अनुकूलन कोष का वित्त-पोषण CDM के CER पर 2% उपकर से होता है।

COP कालक्रम (क्योटो के बाद से पेरिस तक)

प्रमुख UNFCCC COP 2007-2019

COP	वर्ष और स्थान	प्रमुख परिणाम
COP13	2007 बाली	बाली कार्य योजना; NAMA; REDD+
COP15	2009 कोपेनहेगन	कोपेनहेगन समझौता; 2 अंश सेल्सियस लक्ष्य; 2020 तक प्रतिवर्ष 100 अरब अमेरिकी डॉलर की प्रतिज्ञा
COP16	2010 कैनकुन	कैनकुन समझौते; GCF का गठन; प्रौद्योगिकी तंत्र; अनुकूलन ढाँचा
COP17	2011 डरबन	GCF दस्तावेज़ अंगीकृत; डरबन मंच ने पेरिस का मार्ग प्रशस्त किया
COP18	2012 दोहा	दोहा संशोधन (क्योटो की द्वितीय अवधि)
COP19	2013 वारसा	INDC; हानि एवं क्षति पर वारसा तंत्र; REDD+ हेतु वारसा ढाँचा
COP20	2014 लीमा	जलवायु कार्रवाई हेतु लीमा आह्वान
COP21	2015 पेरिस	पेरिस समझौता (क्योटो की CMP11 भी)
COP22	2016 मराकेश	"कार्रवाई COP"; प्रथम CMA बैठक
COP23	2017 बॉन (फ़िजी की अध्यक्षता)	तलानोआ संवाद
COP24	2018 काटोविस, पोलैंड	पेरिस के लिए काटोविस नियम-पुस्तिका
COP25	2019 मैड्रिड	हानि एवं क्षति पर सैंटियागो नेटवर्क

- कोपेनहेगन समझौते का केवल "संज्ञान लिया गया", उसे औपचारिक रूप से अंगीकृत नहीं किया गया।
- काटोविस नियम-पुस्तिका: पारदर्शिता, वैश्विक समीक्षा, NDC की विशेषताएँ, वित्त रिपोर्टिंग।
- तलानोआ संवाद: किसी लघु द्वीपीय राज्य (फ़िजी) की अध्यक्षता में आयोजित प्रथम COP।

पेरिस समझौता (2015)

पेरिस समझौता तथ्य-पत्र

मद	तथ्य
अंगीकृत	12 दिसंबर 2015, COP21 पेरिस
प्रभावी	4 नवंबर 2016
प्रभावी होने की शर्त	वैश्विक उत्सर्जन के 55% को आवृत करने वाले 55 पक्षकार
पक्षकार	194 (193 राज्य तथा EU)
भारत ने अनुसमर्थन किया	2 अक्टूबर 2016
अमेरिका	निकासी 27 जनवरी 2026 से प्रभावी

- लक्ष्य: पूर्व-औद्योगिक स्तर से 2 अंश सेल्सियस से काफ़ी नीचे; 1.5 अंश सेल्सियस का प्रयास; सदी के उत्तरार्द्ध में शुद्ध-शून्य।
- NDC: राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित, विधिक रूप से बाध्यकारी नहीं (प्रक्रियागत दायित्व बाध्यकारी); प्रत्येक 5 वर्ष में उच्चतर महत्वाकांक्षा के साथ अद्यतन।
- वैश्विक समीक्षा (ग्लोबल स्टॉकटेक) प्रत्येक 5 वर्ष में; प्रथम COP28 (2023) में संपन्न; अगली 2028।
- संवर्धित पारदर्शिता ढाँचा: द्विवार्षिक पारदर्शिता रिपोर्ट।
- वित्त की निम्नतम सीमा: 2025 तक प्रतिवर्ष 100 अरब अमेरिकी डॉलर; NCQG द्वारा प्रतिस्थापित।
- अनुच्छेद: 2 तापमान लक्ष्य; 4 NDC; 6 कार्बन बाज़ार; 7 अनुकूलन; 8 हानि एवं क्षति; 9 वित्त; 14 वैश्विक समीक्षा।

प्रायः भ्रमित - पेरिस समझौता

सभी संयुक्त राष्ट्र सदस्यों ने हस्ताक्षर नहीं किए; 2016 में प्रभावी हुआ, 2017 में नहीं।

विकसित देशों ने प्रतिवर्ष 100 अरब अमेरिकी डॉलर की प्रतिज्ञा की (1000 अरब नहीं)।

"20/20/20" लक्ष्य EU का 2020 पैकेज है, पेरिस नहीं।

पेरिस अनुच्छेद 6 के अंतर्गत कार्बन बाज़ार

प्रावधान	यह क्या है
अनुच्छेद 6.2	ITMO (अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर हस्तांतरित शमन परिणाम) का द्विपक्षीय व्यापार
अनुच्छेद 6.4	संयुक्त राष्ट्र-पर्यवेक्षित पेरिस समझौता क्रेडिटिंग तंत्र (पूर्व में सतत विकास तंत्र); CDM का स्थान लेता है
अनुच्छेद 6.8	गैर-बाज़ार दृष्टिकोण

COP26 से COP32 तक

हाल के COP

COP	तिथियाँ और स्थान	मुख्य बिंदु
COP26	नवंबर 2021, ग्लासगो, ब्रिटेन	ग्लासगो जलवायु संधि; कोयले में "चरणबद्ध कमी"; अनुच्छेद 6 नियम-पुस्तिका; वैश्विक मीथेन प्रतिज्ञा
COP27	नवंबर 2022, शर्म अल-शेख, मिस्र	हानि एवं क्षति कोष पर सहमति
COP28	30 नवंबर-13 दिसंबर 2023, दुबई, संयुक्त अरब अमीरात	प्रथम वैश्विक समीक्षा; "UAE सर्वसम्मति"; हानि एवं क्षति कोष परिचालित
COP29	11-22 नवंबर 2024, बाकू, अज़रबैजान	NCQG (2035 तक 300 अरब अमेरिकी डॉलर)
COP30	10-22 नवंबर 2025, बेलेम, ब्राज़ील	ग्लोबल मुतिराओ; अनुकूलन वित्त तीन गुना; TFFP आरंभ
COP31	9-20 नवंबर 2026, अंताल्या, तुर्किये	तुर्किये अध्यक्ष; ऑस्ट्रेलिया (क्रिस बोवेन) वार्ता-अध्यक्ष
COP32	2027, अदीस अबाबा, इथियोपिया	अगली कड़ी में

COP26 ग्लासगो (2021)

- ग्लासगो जलवायु संधि: कोयले का नाम लेने वाला प्रथम जलवायु निर्णय; अनिवारित कोयला-विद्युत में चरणबद्ध कमी और अकुशल जीवाश्म-ईंधन अनुदानों की चरणबद्ध समाप्ति।
- वैश्विक मीथेन प्रतिज्ञा: 2020 के स्तर से 2030 तक मीथेन में 30% कटौती।
- वन एवं भूमि उपयोग पर घोषणा: 2030 तक वन-हानि को रोकना और पलटना; भारत हस्ताक्षर न करने वाले G20 देशों में था।
- भारत की घोषणाएँ: लाइफ विचार और पंचामृत; लक्ष्य है 2030 तक ऊर्जा आवश्यकताओं का 50% नवीकरणीय स्रोतों से (60% नहीं)।

COP27 से COP29

- COP27: हानि एवं क्षति कोष पर सहमति (ऐतिहासिक प्रथम); भारत ने दीर्घकालिक निम्न उत्सर्जन विकास रणनीति (शुद्ध-शून्य 2070) प्रस्तुत की; अंतर्राष्ट्रीय सूखा समुत्थानशीलता गठबंधन (IDRA) आरंभ।
- COP28: प्रथम वैश्विक समीक्षा संपन्न; "UAE सर्वसम्मति": जीवाश्म ईंधन से दूर संक्रमण, 2050 तक शुद्ध-शून्य।
- COP28: 2030 तक नवीकरणीय क्षमता को तीन गुना बढ़ाकर कम से कम 11,000 गीगावाट करना और ऊर्जा-दक्षता दर को दोगुना करना; हानि एवं क्षति कोष परिचालित; भारत ने नवीकरणीय क्षमता तीन गुना करने की प्रतिज्ञा पर हस्ताक्षर नहीं किए।
- COP29 ("वित्त COP"): NCQG - विकसित देश 2035 तक प्रतिवर्ष कम से कम 300 अरब अमेरिकी डॉलर जुटाने में नेतृत्व करेंगे; 2035 तक प्रतिवर्ष 1.3 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर का व्यापक आह्वान; 100 अरब अमेरिकी डॉलर के लक्ष्य का स्थान लेता है; भारत ने 300 अरब अमेरिकी डॉलर को अत्यंत कम बताकर अस्वीकार किया।

COP30 बेलेम (2025)

- अमेज़न क्षेत्र में प्रथम COP; अध्यक्ष आंद्रे कोरिया दो लागो; मुख्य निर्णय "ग्लोबल मुतिराओ"।
- 2035 तक अनुकूलन वित्त को तीन गुना करने का आह्वान; 59 बेलेम अनुकूलन संकेतक अंगीकृत; नया न्यायोचित संक्रमण तंत्र।
- उष्णकटिबंधीय वन सदैव सुविधा (TFFF) ब्राज़ील द्वारा आरंभ; खड़े वनों के लिए उष्णकटिबंधीय देशों को भुगतान; विश्व बैंक सचिवालय की मेज़बानी करता है।

COP31 अंताल्या (2026)

- 9-20 नवंबर 2026; प्रथम विभाजित अध्यक्षता: तुर्किये (मुराद कुरुम) COP अध्यक्ष, ऑस्ट्रेलिया के क्रिस बोवेन वार्ता-अध्यक्ष।

नवीनतम COP क्रम

COP26 ग्लासगो (कोयला) - COP27 शर्म (हानि एवं क्षति कोष) - COP28 दुबई (जीवाश्म ईंधन से संक्रमण, GST) - COP29 बाकू (NCQG) - COP30 बेलेम - COP31 अंताल्या (2026) - COP32 इथियोपिया (2027)।

भारत की जलवायु प्रतिबद्धताएँ**भारत के NDC का विकास**

चरण	उत्सर्जन तीव्रता (2005 की तुलना में)	गैर-जीवाश्म विद्युत	कार्बन अवशोषक
INDC / प्रथम NDC (2015)	2030 तक 33-35% कटौती	2030 तक स्थापित क्षमता का 40%	2030 तक 2.5-3 अरब टन CO ₂ समतुल्य अतिरिक्त
अद्यतन NDC (अगस्त 2022)	2030 तक 45% कटौती	2030 तक स्थापित क्षमता का 50%	2030 तक 2.5-3 अरब टन CO ₂ समतुल्य

चरण	उत्सर्जन तीव्रता (2005 की तुलना में)	गैर-जीवाश्म विद्युत	कार्बन अवशोषक
NDC 3.0 (2035; अप्रैल 2026 में प्रस्तुत)	2035 तक 47% कटौती	2035 तक लगभग 60%	2035 तक 3.5-4 अरब टन CO2 समतुल्य

- भारत ने 2021 में 40% और जुलाई 2025 में 50% गैर-जीवाश्म क्षमता का लक्ष्य समय से पहले प्राप्त किया।
- 2035 NDC: 47% तीव्रता-कटौती बिना शर्त है; 60% गैर-जीवाश्म लक्ष्य अंतर्राष्ट्रीय वित्त और प्रौद्योगिकी पर सशर्त है।
- भारत का शुद्ध-शून्य 2070 बनाम चीन 2060; भूटान कार्बन-ऋणात्मक है।
- शुद्ध-शून्य का अर्थ शून्य उत्सर्जन नहीं है: अवशिष्ट उत्सर्जन को CCS जैसे अवशोषकों और निष्कासन से संतुलित किया जाता है।
- पंचामृत (COP26, 2021): 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म क्षमता; 2030 तक ऊर्जा आवश्यकताओं का 50% नवीकरणीय स्रोतों से; 2030 तक अनुमानित उत्सर्जन में 1 अरब टन की कटौती; 2030 तक कार्बन-तीव्रता में (2005 की तुलना में) 45% कटौती; 2070 तक शुद्ध-शून्य।
- लाइफ (पर्यावरण के लिए जीवनशैली): COP26 में प्रस्तावित (COP25 नहीं), 5 जून 2022 को आरंभ; 'प्रो-प्लैनेट पीपल' (P3) का निर्माण करता है।
- CCPI 2026 (जर्मनवाच): भारत 10वें से 23वें स्थान पर गिरा; CCPI GHG उत्सर्जन, नवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा उपयोग और जलवायु नीति का मूल्यांकन करता है।
- SDR 2026 (UN SDSN): भारत 167 में 94वाँ (2025 में 99वाँ); नीति आयोग भारत में SDG का नोडल निकाय है।
- NAPCC (2008) के 8 मिशन: सौर; संवर्धित ऊर्जा दक्षता; सतत आवास; जल; हिमालयी पारितंत्र का संधारण; हरित भारत; सतत कृषि; जलवायु परिवर्तन हेतु सामरिक ज्ञान।
- NAPCC 30 जून 2008 को जारी; नाभिकीय ऊर्जा 8 मिशनों में शामिल नहीं है।
- हरित भारत मिशन वन आवरण की रक्षा, पुनर्स्थापना और संवर्धन करता है; इसमें हरित लेखांकन सम्मिलित नहीं है।

जलवायु वित्त

प्रमुख जलवायु कोष

कोष	गठन	प्रमुख तथ्य
हरित जलवायु कोष (GCF)	कैनकुन COP16 (2010); दस्तावेज़ डरबन (2011) में	मुख्यालय सोंगदो, दक्षिण कोरिया; शमन और अनुकूलन; विश्व बैंक न्यासी; 24 सदस्यीय बोर्ड; UNEP, OECD, ADB या विश्व बैंक के अधीन नहीं
वैश्विक पर्यावरण सुविधा (GEF)	1991, रियो से पहले	मुख्यालय वाशिंगटन डी.सी.; UNDP, UNEP, विश्व बैंक
अनुकूलन कोष	क्योटो प्रोटोकॉल	CDM के CER पर 2% उपकर से वित्त-पोषित; अब पेरिस समझौते की सेवा करता है
हानि एवं क्षति से निपटने हेतु कोष (FRLD)	COP27 में सहमति; COP28 में परिचालित	अंतरिम सचिवालय विश्व बैंक में

वैश्विक पर्यावरण सुविधा (GEF)

- UNFCCC, CBD, UNCCD, स्टॉकहोम POP अभिसमय, मिनामाता अभिसमय का वित्तीय तंत्र; OECD की एजेंसी नहीं है और अनुसंधान नहीं करता।

हानि एवं क्षति

- वारसा अंतर्राष्ट्रीय तंत्र (WIM): COP19 (2013); सैंटियागो नेटवर्क: COP25 (2019)।

जलवायु वित्त का क्रम

2020 तक प्रतिवर्ष 100 अरब अमेरिकी डॉलर (कोपेनहेगन 2009, 2025 तक विस्तारित) -> NCQG 2035 तक प्रतिवर्ष 300 अरब अमेरिकी डॉलर (बाकू 2024) -> 1.3 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर की आकांक्षा।
अनुकूलन वित्त 2035 तक तीन गुना होगा (बेलेम 2025)।

कार्बन बाज़ार, कार्बन क्रेडिट एवं CBAM

- कार्बन क्रेडिट: 1 टन CO₂ या समतुल्य उत्सर्जित करने की अनुमति; क्योटो प्रोटोकॉल के अंतर्गत उत्पन्न; मूल्य बाज़ार तय करता है, UNEP नहीं।
- भारत और चीन सबसे बड़े विक्रेता; यूरोप सबसे बड़ा क्रेता; MCX कार्बन क्रेडिट का व्यापार करने वाला प्रथम एशियाई एक्सचेंज।
- भारत की कार्बन क्रेडिट व्यापार योजना (CCTS) ऊर्जा संरक्षण (संशोधन) अधिनियम 2022 पर आधारित है; BEE प्रशासक है।
- ब्लू कार्बन: मैंग्रोव, समुद्री घास, लवणीय दलदलों द्वारा ग्रहण किया गया कार्बन; वनों से तेज़ी से पृथक्कृत करता है।
- EU CBAM (कार्बन सीमा समायोजन तंत्र): कार्बन रिसाव रोकने हेतु आयातों में निहित कार्बन पर कर; निश्चायक चरण 1 जनवरी 2026 से; सीमेंट, लौह एवं इस्पात, एल्युमीनियम, उर्वरक, बिजली, हाइड्रोजन को आवृत करता है; भारत का तर्क है कि यह CBDR का उल्लंघन है।

वैश्विक पहलें एवं गठबंधन**COP26 की पहलें**

पहल	प्रमुख तथ्य
IRIS (समुत्थानशील द्वीपीय राज्यों हेतु अवसंरचना)	भारत ने ऑस्ट्रेलिया, ब्रिटेन, फ़िजी, जमैका के साथ आरंभ की; CDRI के अंतर्गत; लघु द्वीपीय विकासशील देशों (SIDS) को सहायता
GGI-OSOWOG	एक सूर्य एक विश्व एक ग्रिड (भारत/ब्रिटेन/ISA); चरण: एशिया, एशिया सहित अफ्रीका, वैश्विक

अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA)

- 30 नवंबर 2015 को COP21 पेरिस में भारत (मोदी) और फ़्रांस (ओलांद) द्वारा आरंभ; मुख्यालय गुरुग्राम, हरियाणा।
- केंद्र-बिंदु: कर्क और मकर रेखाओं के बीच के "सूर्य-प्रचुर देश"।
- भारत अध्यक्ष, फ़्रांस सह-अध्यक्ष; महानिदेशक आशीष खन्ना।

अन्य गठबंधन

- जलवायु एवं स्वच्छ वायु गठबंधन (CCAC): 2012 में आरंभ; सचिवालय UNEP; अल्पजीवी प्रदूषकों (मीथेन, ब्लैक कार्बन, HFC, क्षोभमंडलीय ओज़ोन) को लक्षित करता है; भारत 2019 में सम्मिलित हुआ; G20 की पहल नहीं।
- वैश्विक जलवायु परिवर्तन गठबंधन (GCCA): EU की पहल (2007), LDC और SIDS को सहायता; यूरोपीय आयोग द्वारा समन्वित, WRI/WBCSD द्वारा नहीं।
- अंडर2 गठबंधन: उप-राष्ट्रीय सरकारें, 2050 तक शुद्ध-शून्य; EP100: ऊर्जा उत्पादकता (क्लाइमेट ग्रुप)।

IPCC, UNEP एवं जलवायु रिपोर्टें**IPCC**

- 1988 में WMO और UNEP द्वारा स्थापित; मुख्यालय जिनेवा; अल गोर के साथ 2007 का नोबेल शांति पुरस्कार साझा किया।

- 2 अंश सेल्सियस से ऊपर तापन: व्यापक प्रवाल मृत्यु, लगभग 1/4 प्रजातियाँ संकट में; 3 अंश सेल्सियस से ऊपर: स्थलीय जीवमंडल का शुद्ध कार्बन स्रोत बनने की ओर प्रवृत्त होना।
- IPCC कार्य समूह: WG I भौतिक विज्ञान आधार; WG II प्रभाव, अनुकूलन, संवेदनशीलता; WG III शमन।
- AR6 WG I (2021): CO2 प्रमुख कारक; विशेष रिपोर्ट 1.5 अंश सेल्सियस (2018); SRCCL (2019) भूमि; SROCC (2019) महासागर एवं हिममंडल।

UNEP

- दिसंबर 1972 में (UNGA संकल्प 2997) स्टॉकहोम सम्मेलन के बाद स्थापित; मुख्यालय नैरोबी, केन्या; कार्यकारी निदेशक इंगर एंडरसन।
- शासी निकाय: संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण सभा (UNEA), रियो+20 (2012) में गठित; UNEA-7 नैरोबी में, दिसंबर 2025।
- ग्लोबल 500 रोल ऑफ़ ऑनर (1987) का स्थान पृथ्वी के चैंपियन (2005) ने लिया; प्रधानमंत्री मोदी को 2018 में पृथ्वी के चैंपियन सम्मान मिला।
- रिपोर्टें: उत्सर्जन अंतराल और अनुकूलन अंतराल (UNEP); ग्रीनहाउस गैस बुलेटिन (WMO); जलवायु परिवर्तन प्रदर्शन सूचकांक और वैश्विक जलवायु जोखिम सूचकांक (जर्मनवाच); ग्राउंडस्वेल (विश्व बैंक)।
- WMO GHG बुलेटिन 2024: CO2 423.9 पीपीएम, CH4 1942 पीपीबी, नाइट्रस ऑक्साइड 338 पीपीबी; पूर्व-औद्योगिक CO2 278.3 पीपीएम।
- तापन में योगदान: CO2 66%, CH4 16%, नाइट्रस ऑक्साइड 6%, CFC और अन्य 12%।

वन एवं भूमि: UNFF, REDD+, UNCCD

- UNFF: 2000 में ECOSOC द्वारा स्थापित; वैश्विक वन लक्ष्य 2017-2030।

REDD+

- UNFCCC के अंतर्गत विकसित; मूल बाली कार्य योजना (COP13, 2007) में; REDD+ हेतु वारसा ढाँचा (COP19)।
- इसमें वनोन्मूलन और वन-क्षरण में कमी, संरक्षण, सतत प्रबंधन, वन कार्बन भंडारों में वृद्धि सम्मिलित हैं; परिणाम-आधारित भुगतान।
- वन कार्बन साझेदारी सुविधा (FCPF): विश्व बैंक (2008); तत्परता कोष और कार्बन कोष।

UNCCD (मरुस्थलीकरण से निपटने हेतु संयुक्त राष्ट्र अभिसमय)

UNCCD तथ्य-पत्र

मद	तथ्य
अंगीकृत	1994 (पेरिस); 1996 में प्रभावी
सचिवालय	बॉन, जर्मनी
उत्पत्ति	एजेंडा 21 की प्रत्यक्ष अनुशंसा से उत्पन्न एकमात्र अभिसमय
विधिक रूप से बाध्यकारी	हाँ; पर्यावरण और विकास को भूमि प्रबंधन से जोड़ता है
केंद्र-बिंदु	शुष्क भूमियाँ: अत्यंत शुष्क, अर्ध-शुष्क, शुष्क उप-आर्द्र; अफ्रीका पर विशेष ध्यान
दृष्टिकोण	नीचे से ऊपर, स्थानीय समुदाय की भागीदारी
COP14	ग्रेटर नोएडा, भारत, सितंबर 2019
COP17	उलानबातर, मंगोलिया, अगस्त 2026

- COP14 दिल्ली घोषणा; शांति वन पहल (दक्षिण कोरिया के नेतृत्व में); भारत का पुनर्स्थापन लक्ष्य 2030 तक बढ़ाकर 26 मिलियन हेक्टेयर।
- अरावली की महान हरित दीवार: 1,400 किमी लंबी और 5 किमी चौड़ी हरित पट्टी, गुजरात से दिल्ली-हरियाणा सीमा तक।

UNCCD से जुड़ी पहलें

पहल	प्रमुख तथ्य
LDN लक्ष्य निर्धारण कार्यक्रम	2030 तक भूमि क्षरण तटस्थता (SDG 15.3)
बॉन चुनौती	2011, जर्मनी और IUCN; 2030 तक 350 मिलियन हेक्टेयर; भारत 21 मिलियन हेक्टेयर
महान हरित दीवार (अफ्रीका)	11 साहेल-सहारा देश

जैव विविधता एवं वन्यजीव अभिसमय**एक दृष्टि में प्रमुख अभिसमय**

अभिसमय	अंगीकृत / प्रभावी	सचिवालय	नवीनतम स्थिति
CBD	1992 रियो; 1993 में प्रभावी	मॉन्ट्रियल	196 पक्षकार; COP17 येरेवन, आर्मेनिया, अक्टूबर 2026
CITES	1973 वाशिंगटन; 1975 में प्रभावी	जिनेवा	CoP20 समरकंद, 2025
CMS (बॉन अभिसमय)	1979; 1983 में प्रभावी	बॉन	COP15 कैम्पो ग्रांडे, ब्राज़ील, 2026
रामसर अभिसमय	1971 रामसर, ईरान; 1975 में प्रभावी	ग्लैड	2,526 स्थल; COP15 विक्टोरिया फ़ॉल्स, 2025
BBNJ (उच्च सागर संधि)	जून 2023 में अंगीकृत	स्थापित किया जाना है	17 जनवरी 2026 को प्रभावी

CBD और कुनमिंग-मॉन्ट्रियल GBF

- CBD के उद्देश्य: संरक्षण, सतत उपयोग, आनुवंशिक संसाधनों के लाभों का न्यायसंगत बँटवारा।
- कार्टाजेना प्रोटोकॉल: 2000 में अंगीकृत, 2003 में प्रभावी; जीवित रूपांतरित जीवों की जैव सुरक्षा।
- नागोया प्रोटोकॉल: 2010 में अंगीकृत, 2014 में प्रभावी; पहुँच और लाभ बँटवारा। दोनों CBD के प्रोटोकॉल हैं, UNFCCC के नहीं।
- ऐची लक्ष्य (2010-2020) कुनमिंग-मॉन्ट्रियल GBF (COP15, मॉन्ट्रियल, दिसंबर 2022) से पूर्व के थे।
- GBF: 2050 के लिए 4 लक्ष्य और 2030 के लिए 23 लक्ष्य; लक्ष्य 3 (30 बाई 30): 30% भूमि और समुद्र की रक्षा; लक्ष्य 2: 30% क्षरित पारितंत्रों की पुनर्स्थापना; लक्ष्य 19: प्रतिवर्ष 200 अरब अमेरिकी डॉलर।

CITES और CMS

- CITES परिशिष्ट I, II, III के माध्यम से संकटग्रस्त प्रजातियों के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार का विनियमन करता है; परिशिष्ट I वाणिज्यिक व्यापार को प्रतिबंधित करता है।
- CoP20 ने ओशनिक व्हाइटटिप शार्क, व्हेल शार्क तथा मैटा और डेविल रे को परिशिष्ट I में स्थानांतरित किया।
- CMS: प्रवासी प्रजातियाँ; परिशिष्ट I (संकटग्रस्त) और II (सहयोग की आवश्यकता)।

रामसर अभिसमय

- अंतर्राष्ट्रीय महत्त्व की आर्द्रभूमियाँ; विश्व आर्द्रभूमि दिवस 2 फ़रवरी।
- मॉन्ट्रो रिकॉर्ड: प्रतिकूल पारिस्थितिक परिवर्तन वाले स्थल; भारत में केवलादेव और लोकटक हैं।

- भारत में 103 रामसर स्थल हैं (अक्टूबर 2026; सुखना आर्द्रभूमि, चंडीगढ़ और सौज झील, उत्तर प्रदेश जुड़े); तमिलनाडु में सर्वाधिक, उसके बाद उत्तर प्रदेश।
- चिल्का (ओडिशा) भारत का प्रथम रामसर स्थल (1981) था; सुंदरबन सबसे बड़ा है।

BBNJ (उच्च सागर संधि)

- राष्ट्रीय क्षेत्राधिकार से परे सागरीय जैव विविधता को आवृत करती है; 17 जनवरी 2026 को प्रभावी।
- चार स्तंभ: सागरीय संरक्षित क्षेत्र, पर्यावरणीय प्रभाव आकलन, सागरीय आनुवंशिक संसाधनों के लाभ का बँटवारा, क्षमता निर्माण एवं प्रौद्योगिकी हस्तांतरण।

वैश्विक प्लास्टिक संधि

- UNEA-5.2 संकल्प (2022) द्वारा आरंभ; अंतर-सरकारी वार्ता समिति (INC)।

अन्य अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण समझौते

समझौता	वर्ष	विषय
विश्व धरोहर अभिसमय (UNESCO)	1972	प्राकृतिक और सांस्कृतिक धरोहर
MARPOL	1973/78	जहाज़ों से प्रदूषण
UNCLOS	1982	समुद्री विधि
बेसल अभिसमय	1989	खतरनाक अपशिष्ट का सीमापार संचलन
रॉटरडैम अभिसमय	1998	रसायनों हेतु पूर्व सूचित सहमति
स्टॉकहोम अभिसमय	2001	सतत कार्बनिक प्रदूषक
मिनामाता अभिसमय	2013	पारा

सतत विकास लक्ष्य एवं संबद्ध निकाय

- सतत विकास (ब्रंटलैंड, 1987): भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं से समझौता किए बिना वर्तमान की आवश्यकताओं की पूर्ति।
- MDG: 8 लक्ष्य, 2000-2015; SDG: 17 लक्ष्य, 2015 में अंगीकृत (UNGA संकल्प 70/1), प्रक्रिया रियो+20 में आरंभ।
- पर्यावरण से जुड़े SDG: 11.6 नगरीय पर्यावरणीय प्रभाव; 12.ग जीवाश्म-ईंधन अनुदान; 13 जलवायु कार्रवाई; 14 जलीय जीवन; 15 स्थलीय जीवन।

अन्य संगठन और अभियान

- PAGE: पाँच संयुक्त राष्ट्र एजेंसियाँ (UNEP, UNDP, ILO, UNIDO, UNITAR); रियो+20 से उद्भूत।
- रोम का क्लब (1968): "विकास की सीमाएँ" (1972); SDG का प्रस्ताव नहीं रखा। 'साइलेंट स्प्रिंग' (1962) रेचल कार्सन द्वारा।
- WWF: स्थापना 1961; मुख्यालय ग्लैंड, स्विट्ज़रलैंड। अर्थ आवर: WWF की पहल, 2007 सिडनी, मार्च का अंतिम शनिवार; UNEP की पहल नहीं।
- एशियाई गैंडों पर नई दिल्ली घोषणा (2019): भारत, नेपाल, मलेशिया, इंडोनेशिया, भूटान।
- भारतीय योजनाएँ: MISHTI (मैग्रोव, 2023), NCAP (2019, स्वच्छ वायु), PAT (2012, BEE, ऊर्जा दक्षता)।

अध्याय 06

ओज़ोन परत

ओज़ोन परत: मूल बातें

समतापमंडलीय ओज़ोन ("अच्छी ओज़ोन")

- ओज़ोन (O₃) ऑक्सीजन का त्रिपरमाणुक रूप है; लगभग 90% भाग समतापमंडल में और लगभग 10% क्षोभमंडल में है।
- ओज़ोन परत पृथ्वी से लगभग 15-35 किमी ऊपर (निचला समतापमंडल) है; अधिकतम सांद्रता लगभग 20-25 किमी पर।
- समतापमंडल में ओज़ोन का स्तर प्राकृतिक रूप से नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO₂) द्वारा नियंत्रित होता है।
- यह हानिकारक UV (मुख्यतः UV-B और संपूर्ण UV-C) को अवशोषित करती है और इसी कारण समतापमंडल में ऊँचाई के साथ तापमान बढ़ता है।
- प्राकृतिक निर्माण (चैपमैन चक्र): UV, O₂ को O परमाणुओं में विखंडित करता है; प्रत्येक O परमाणु एक O₂ से जुड़कर O₃ बनाता है।
- तिब्बती पठार के ऊपर 'ओज़ोन प्रभामंडल' की सूचना 2005 में जी. डब्ल्यू. केंट मूर (टोरंटो विश्वविद्यालय) ने दी।

ओज़ोन मापन और प्रमुख खोजें

मद	तथ्य
मापन की इकाई	डॉब्सन इकाई (DU); 1 DU = STP पर 0.01 मिमी शुद्ध ओज़ोन
सामान्य वैश्विक औसत	लगभग 300 DU
ओज़ोन छिद्र की देहली	कुल स्तंभ ओज़ोन 220 DU से कम
भू-आधारित उपकरण	डॉब्सन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (गॉर्डन डॉब्सन)
छिद्र की खोज	1985: जो फारमैन, ब्रायन गार्डिनर, जोनाथन शैकलिन (ब्रिटिश अंटार्कटिक सर्वेक्षण, हैली खाड़ी)
CFC क्षति परिकल्पना	1974: मारियो मोलिना और एफ़. शेरवुड रोलैंड
रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार	1995: पॉल क्रुटज़ेन, मारियो मोलिना, एफ़. शेरवुड रोलैंड

ओज़ोन क्षरण और अंटार्कटिक छिद्र

- CFC क्षोभमंडल में सक्रिय होते हैं, समतापमंडल तक पहुँचते हैं और प्रबल UV मुक्त क्लोरीन (Cl) परमाणुओं को निर्मुक्त करता है।
- Cl + O₃ से ClO + O₂ बनता है; ClO + O से Cl + O₂ बनता है; क्लोरीन पुनः उत्पन्न होती है (उत्प्रेरकी); एक Cl परमाणु लगभग 1,00,000 ओज़ोन अणुओं को नष्ट करता है।
- ब्रोमीन (हैलोन, मेथिल ब्रोमाइड) प्रति परमाणु क्लोरीन से लगभग 40-100 गुना अधिक विनाशकारी है।
- अंटार्कटिक छिद्र प्रत्येक दक्षिणी गोलार्द्ध के वसंत (अगस्त से अक्टूबर) में बनने वाली मौसमी क्षीणता है, सितंबर-अक्टूबर में अधिकतम।
- शीतकालीन अंधकार और अत्यधिक ठंड (-78 अंश सेल्सियस से नीचे) से ध्रुवीय समतापमंडलीय मेघ (PSC) बनते हैं (प्रकार I: नाइट्रिक अम्ल ट्राइहाइड्रेट; प्रकार II: जल-हिम)।
- PSC की सतहें निष्क्रिय क्लोरीन (HCl, ClONO₂) को सक्रिय क्लोरीन (Cl₂) में बदलती हैं; ध्रुवीय भँवर ठंड और रसायनों को बाँधे रखता है।
- लौटता वसंत-सूर्यप्रकाश Cl₂ को Cl परमाणुओं में विखंडित करता है, जिससे तीव्र विनाश आरंभ होता है।
- अंटार्कटिक क्षति आर्कटिक से अधिक है (अधिक ठंडा, स्थिर भँवर); आर्कटिक में क्षति यदा-कदा होती है (रिकॉर्ड 2011 और 2020 में)।

अंटार्कटिका ही क्यों, विषुव रेखा क्यों नहीं?

ओज़ोन का निर्माण मुख्यतः उष्णकटिबंध में होता है, किंतु छिद्र ध्रुवों के ऊपर बनता है।

कारण: अत्यधिक ठंड, PSC और ध्रुवीय भँवर, न कि वहाँ उत्सर्जित CFC की मात्रा।

CFC का उत्सर्जन मुख्यतः उत्तरी गोलार्द्ध में होता है, फिर भी सबसे बड़ा छिद्र दक्षिण में है।

विकिरण, गैसों एवं प्रभाव**UV विकिरण और प्रभाव****पराबैंगनी विकिरण के प्रकार**

प्रकार	तरंगदैर्घ्य	क्या ओज़ोन द्वारा अवशोषित?	प्रभाव
UV-A	315-400 नैनोमीटर	लगभग अवशोषित नहीं	त्वचा का बुढ़ापा, त्वचा का साँवलापन (टैनिंग)
UV-B	280-315 नैनोमीटर	अधिकांशतः अवशोषित	त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद, DNA क्षति
UV-C	100-280 नैनोमीटर	O ₂ और O ₃ द्वारा पूर्णतः अवशोषित	सर्वाधिक हानिकारक, सतह तक कभी नहीं पहुँचती

- ओज़ोन क्षरण से UV-B सर्वाधिक प्रभावित होती है।
- UV-B की वृद्धि से त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद, हिम-अंधता, कमज़ोर प्रतिरक्षा, फ़सल उपज में कमी और पादप-प्लवक की उत्पादकता में कमी (जलीय खाद्य श्रृंखलाओं में व्यवधान) होती है।
- ओज़ोन क्षरण भूमंडलीय तापन का मुख्य कारण नहीं है; ये दोनों पृथक समस्याएँ हैं।

ओज़ोन क्षयकारी पदार्थ (ODS)

- ODS हैलोजन गैसों हैं, जिनमें **क्लोरीन और/या ब्रोमीन होती है** तथा जिनका वायुमंडलीय जीवनकाल बहुत लंबा होता है।
- ODP (ओज़ोन क्षरण विभव):** CFC-11 (= 1.0) के सापेक्ष। **GWP:** 100 वर्षों में CO₂ (= 1) के सापेक्ष तापन क्षमता।

प्रमुख ODS और विकल्प (अनुमानित मान)

पदार्थ	सामान्य उपयोग	ODP	GWP (100 वर्ष)
CFC-11	फ़्रोंम निर्माण, पुराने रेफ़्रिजरेटर	1.0 (संदर्भ)	लगभग 4,750
CFC-12	प्रशीतक, एरोसोल	लगभग 1.0	लगभग 10,900
हैलोन-1301	अग्निशामक	लगभग 10 (सर्वाधिक)	लगभग 7,100
कार्बन टेट्राक्लोराइड (CTC)	विलायक, सफ़ाई	लगभग 1.1	लगभग 1,400
मेथिल ब्रोमाइड	धूमन (मृदा, अनाज)	लगभग 0.6	बहुत कम
HCFC-22	वातानुकूलक	लगभग 0.055	लगभग 1,800
HFC-134a	कार वातानुकूलक प्रशीतक	0	लगभग 1,400
HFC-23	HCFC-22 निर्माण का उप-उत्पाद	0	लगभग 14,800

- हैलोन में ब्रोमीन होने के कारण उनका ODP सर्वाधिक है।

- CFC विषहीन, अज्वलनशील, अत्यंत स्थिर (जीवनकाल लगभग 80-100 वर्ष) होते हैं; 'फ्रेऑन/मैफ्रॉन' के नाम से बिकते हैं; ये प्रबल हरितगृह गैसों भी हैं।
- क्लोरीन मुक्त करने वाले ODS: CFC, HCFC, CTC, मेथिल क्लोरोफॉर्म; ब्रोमीन मुक्त करने वाले: हैलोन, मेथिल ब्रोमाइड।
- CO, CO₂, SO₂ और मीथेन ODS नहीं हैं।
- नाइट्रस ऑक्साइड अब सबसे बड़ा ओज़ोन-क्षयकारी उत्सर्जन है, किंतु मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के अंतर्गत नियंत्रित नहीं है।
- CFC के उपयोग: प्लास्टिक फ़ोम, ट्यूबलेस टायर, इलेक्ट्रॉनिक घटकों की सफ़ाई, एरोसोल प्रणोदक।
- प्रशीतकों की पीढ़ियाँ: दूसरी = CFC/HCFC (ओज़ोन क्षरण); तीसरी = HFC (शून्य ODP, उच्च GWP); चौथी = HFO और प्राकृतिक प्रशीतक (निम्न GWP)।

HFC = ओज़ोन के अनुकूल, जलवायु के प्रतिकूल

HFC ओज़ोन का क्षरण नहीं करते (क्लोरीन या ब्रोमीन नहीं)।

ये प्रबल हरितगृह गैसों (अल्पजीवी जलवायु प्रदूषक) हैं।

HFC को मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल में **किगाली संशोधन** द्वारा सम्मिलित किया गया है, जलवायु के कारण, ओज़ोन के कारण नहीं।

प्रायः भ्रमित - ओज़ोन

ओज़ोन परत: समतापमंडल में (क्षोभमंडल/आयनमंडल में नहीं); UV को अवशोषित करती है (अवरक्त/ब्रह्मांडीय किरणों को नहीं)।

इकाई = डॉब्सन इकाई (डेसिबल/पीपीबी नहीं); NO₂ द्वारा नियंत्रित (नाइट्रस ऑक्साइड/CFC द्वारा नहीं)।

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल = ओज़ोन (क्योटो/नागोया नहीं, कार्बन व्यापार नहीं, अम्ल वर्षा नहीं)।

विश्व ओज़ोन दिवस = 16 सितंबर (5 जून, 22 अप्रैल नहीं)।

वैश्विक प्रयास: संधियाँ एवं प्रोटोकॉल

वियना अभिसमय (1985)

- ओज़ोन परत के संरक्षण हेतु वियना अभिसमय: 22 मार्च 1985 को अंगीकृत; 1988 में प्रभावी।
- रूपरेखा अभिसमय, कोई विधिक रूप से बाध्यकारी लक्ष्य नहीं; वियना COP प्रत्येक तीन वर्ष में, मॉन्ट्रियल MOP प्रतिवर्ष बैठता है।
- 16 सितंबर 2009 को वियना अभिसमय और मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल **सार्वभौमिक अनुसमर्थन प्राप्त करने वाली प्रथम संयुक्त राष्ट्र संधियाँ बन गए।**

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (1987)

- 16 सितंबर 1987 को सहमति; 1 जनवरी 1989 को प्रभावी; वियना अभिसमय के अंतर्गत विधिक रूप से बाध्यकारी प्रोटोकॉल, समयबद्ध ODS चरणबद्ध समाप्ति सहित।
- अनुसरण: **सामान्य किंतु विभेदित उत्तरदायित्व (CBDR)**: अनुच्छेद 5 के देश (विकासशील) छूट अवधि पाते हैं।
- गैर-पक्षकारों के साथ नियंत्रित पदार्थों का व्यापार प्रतिबंधित है।
- विकासशील देशों की सहायता **बहुपक्षीय कोष (MLF)** द्वारा की जाती है; कार्यान्वयन एजेंसियाँ: UNEP, UNDP, UNIDO, विश्व बैंक।
- इसने 99% से अधिक नियंत्रित ODS को समाप्त कर दिया है; प्रायः सबसे सफल पर्यावरण संधि कहलाती है।
- 16 सितंबर **विश्व ओज़ोन दिवस** है, जिसे संयुक्त राष्ट्र महासभा ने 19 दिसंबर 1994 को घोषित किया (प्रथम बार 1995 में मनाया गया)।
- विश्व ओज़ोन दिवस 2026 की विषय-वस्तु: "ठंडे ग्रह के लिए वैश्विक कार्रवाई" (किगाली संशोधन के 10 वर्ष)।

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के संशोधन और समायोजन

वर्ष	बैठक / स्थान	प्रमुख परिवर्तन
1990	लंदन संशोधन	2000 तक CFC और हैलोन की चरणबद्ध समाप्ति; CTC, मेथिल क्लोरोफॉर्म जोड़े गए; बहुपक्षीय कोष का गठन
1992	कोपेनहेगन संशोधन	त्वरित चरणबद्ध समाप्ति; HCFC, HBFC, मेथिल ब्रोमाइड जोड़े गए
1995	वियना समायोजन	HCFC की चरणबद्ध समाप्ति की अनुसूची निर्धारित
1997	मॉन्ट्रियल संशोधन	ODS के आयात-निर्यात हेतु अनुज्ञापन प्रणाली
1999	बीजिंग संशोधन	ब्रोमोक्लोरोमेथेन को नियंत्रित किया
2016	किगाली संशोधन (रवांडा)	HFC में चरणबद्ध कमी; 1 जनवरी 2019 को प्रभावी

- विकसित देशों ने CFC को 1996 तक और हैलोन को 1994 तक समाप्त किया; विकासशील देशों ने CFC, हैलोन और CTC को 1 जनवरी 2010 तक समाप्त किया।
- HCFC की चरणबद्ध समाप्ति, विकासशील देश: 2020 तक 35%, 2025 तक 67.5%, 2030 तक 97.5%, 2040 तक 100%; विकसित देश: 2030 तक 100%।

किगाली संशोधन (2016)

- 15 अक्टूबर 2016 को पक्षकारों की 28वीं बैठक, किगाली (रवांडा) में अंगीकृत; 1 जनवरी 2019 को प्रभावी।
- उद्देश्य: आधार-रेखा की तुलना में HFC उत्पादन और उपभोग में लगभग **80-85%** की कटौती, 2040 के दशक के अंत तक; 2100 तक **0.5 अंश सेल्सियस** तापन से बचाव।
- विधिक रूप से बाध्यकारी, दंड और व्यापार प्रतिबंधों सहित; 18 HFC सूचीबद्ध; 174 देशों ने अनुसमर्थन किया; भारत ने 27 सितंबर 2021 को अनुसमर्थन किया।

किगाली HFC चरणबद्ध कमी समूह

समूह	देश	आधार-रेखा	स्थिरीकरण	अंतिम कमी
समूह 1 (गैर-अनुच्छेद 5)	अमेरिका, EU, जापान, अन्य विकसित	2011-13	कटौती 2019 से आरंभ	2036 तक 85%
समूह 2 (अनुच्छेद 5)	चीन, ब्राज़ील, अफ्रीका के अधिकांश देश, ASEAN	2020-22	2024	2045 तक 80%
समूह 3 (अनुच्छेद 5)	भारत, पाकिस्तान, ईरान, इराक, सऊदी अरब, खाड़ी देश	2024-26	2028	2047 तक 85%

भारत एवं ओज़ोन परत

भारत की भूमिका और कार्रवाइयाँ

- भारत वियना अभिसमय और मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल का पक्षकार (1992 से) और अनुच्छेद 5 देश है; सभी संशोधनों तथा किगाली (2021) का अनुसमर्थन किया।
- नोडल एजेंसी: **MoEF&CC; ओज़ोन प्रकोष्ठ** राष्ट्रीय ओज़ोन इकाई है।
- विधिक ढाँचा: **ओज़ोन क्षयकारी पदार्थ (विनियमन और नियंत्रण) नियम, 2000** पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के अंतर्गत।
- 2019 के संशोधन नियमों ने **HCFC-141b** (फ़ोम निर्माण) के आयात लाइसेंस 1 जनवरी 2020 से प्रतिबंधित कर दिए।
- भारत ने CFC, CTC और हैलोन को 1 जनवरी 2010 तक तथा मेथिल क्लोरोफ़ॉर्म को 2015 तक समाप्त किया।
- **HCFC चरणबद्ध समाप्ति प्रबंधन योजना (HPMP)**: चरण I 2012-16, चरण II 2017-24, चरण III का लक्ष्य 2030 तक HCFC की पूर्ण समाप्ति।
- भारत की **शीतलन कार्य योजना (ICAP, 2019)** विश्व की प्रथम थी; इसका लक्ष्य 2037-38 तक शीतलन माँग में 20-25% की कमी करना है।

पुनर्प्राप्ति की स्थिति एवं नवीनतम आकलन

- चतुर्वर्षीय **ओज़ोन क्षरण का वैज्ञानिक आकलन** मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के वैज्ञानिक आकलन पैनल (WMO, UNEP, NOAA, NASA, EC) द्वारा किया जाता है; नवीनतम आकलन 2022 का है।
- ओज़ोन परत लगभग 2000 से पुनर्प्राप्ति हो रही है।

1980 के स्तर तक अनुमानित ओज़ोन पुनर्प्राप्ति

क्षेत्र	वर्ष
विश्व का अधिकांश भाग	लगभग 2040
आर्कटिक	लगभग 2045
अंटार्कटिक	लगभग 2066

- प्रोटोकॉल के बिना विश्व को कहीं अधिक UV झेलना पड़ता और 2100 तक लगभग 2.5 अंश सेल्सियस अधिक तापन होता।
- 2018 में पता चले अप्रत्याशित **CFC-11** उत्सर्जन का मुख्य स्रोत पूर्वी चीन में पाया गया।

भूमि-स्तरीय (क्षोभमंडलीय) ओज़ोन ("हानिकारक ओज़ोन")

- यह एक **द्वितीयक प्रदूषक** है, जो सूर्य के प्रकाश में NO_x और VOC की अभिक्रिया से बनता है; यह **प्रकाश-रासायनिक स्मॉग का प्रमुख घटक** है।
- प्रभाव: दमा, फेफड़ों में जलन, फ़सल उपज में कमी; यह अल्पजीवी हरितगृह गैस भी है।
- अच्छी बनाम बुरी: समतापमंडलीय ओज़ोन रक्षा करती है (UV-B को रोकती है); क्षोभमंडलीय ओज़ोन प्रदूषक है, जो मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल द्वारा विनियमित नहीं है।

अध्याय 07

वन एवं प्रकार, ISFR, संरक्षण, राष्ट्रीय उद्यान, जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र, अभयारण्य, बाघ परियोजना

वन: परिभाषा, वैधानिक स्थिति एवं शब्दावली

वन की परिभाषा - क्योटो प्रोटोकॉल बनाम भारत

मापदंड	क्योटो प्रोटोकॉल की सीमा	भारत में प्रयुक्त
वितान (छत्र) आवरण	10 से 30%	10%
वृक्ष-समूह का न्यूनतम क्षेत्र	0.05 से 1 हेक्टेयर	1 हेक्टेयर
परिपक्वता पर वृक्ष की न्यूनतम ऊँचाई	2 से 5 मी.	2 मी.

- FSI का "वन आवरण": 1 हेक्टेयर से अधिक वह समस्त भूमि जिसमें वृक्ष वितान घनत्व 10% से अधिक हो, स्वामित्व, विधिक स्थिति, भूमि उपयोग और प्रजाति का विचार किए बिना।
- बागान, रोपण और कृषि-वानिकी तभी गिने जाते हैं जब वे 1 हेक्टेयर और 10% के मानदंड पूरे करें।

वन शब्दावली (ISFR)

शब्द	अर्थ
अभिलिखित वन क्षेत्र (RFA) / हरित-रंजित क्षेत्र (GW)	विधिक स्थिति: सरकारी अभिलेखों में वन के रूप में अभिलिखित भूमि
RFA की संरचना	आरक्षित और संरक्षित वन (भारतीय वन अधिनियम 1927) तथा अवर्गीकृत वन
हरित-रंजित क्षेत्र	भारतीय सर्वेक्षण मानचित्रों पर हरे रंग से दर्शाया क्षेत्र; ज़मीनी वास्तविकता को प्रतिबिंबित नहीं भी कर सकता
वन आवरण	वृक्षों की उपस्थिति: 1 हेक्टेयर से अधिक, वितान 10% से अधिक
वृक्ष आवरण	RFA के बाहर 1 हेक्टेयर से छोटे वृक्ष खंड; वन-बाह्य वृक्षों (TOF) का उपसमूह
वन-बाह्य वृक्ष (TOF)	RFA के बाहर उगने वाले सभी वृक्ष, खंड के आकार का विचार किए बिना
वन एवं वृक्ष आवरण	वन आवरण और वृक्ष आवरण; 33% राष्ट्रीय लक्ष्य का आधार

वन क्षेत्र बनाम वन आवरण

वन क्षेत्र = विधिक स्थिति (अभिलेख)। वन आवरण = वृक्षों की वास्तविक उपस्थिति (उपग्रह)।

गोदावर्मन प्रकरण 1996: FCA के अंतर्गत "वन" का अर्थ शब्दकोशीय अर्थ तथा स्वामित्व का विचार किए बिना वन के रूप में अभिलिखित कोई भी क्षेत्र है।

- संवैधानिक आधार: अनुच्छेद 48-क (राज्य के नीति निदेशक तत्त्व), अनुच्छेद 51-क(छ) (मूल कर्तव्य), अनुच्छेद 21 (स्वच्छ पर्यावरण)।

- 42वें संशोधन 1976 ने "वन" और "वन्य पशुओं एवं पक्षियों का संरक्षण" को राज्य सूची से समवर्ती सूची में स्थानांतरित किया।

चैंपियन एवं सेठ का वनों का वर्गीकरण

- वर्गीकरण एच. जी. चैंपियन (1936) और एस. के. सेठ (1968 में संशोधित) द्वारा, जलवायु, वर्षा और वनस्पति पर आधारित।
- 5 प्रमुख समूह, 16 प्रकार समूह, 200 से अधिक उप-प्रकार।
- सबसे बड़ा क्षेत्र: उष्णकटिबंधीय शुष्क पर्णपाती (लगभग 38%), फिर उष्णकटिबंधीय आर्द्र पर्णपाती (लगभग 30%)।

चैंपियन और सेठ के 16 प्रकार समूह

समूह	वन प्रकार	वर्षा	प्रमुख वृक्ष	कहाँ पाए जाते हैं
I आर्द्र उष्णकटिबंधीय	1 उष्णकटिबंधीय आर्द्र सदाबहार	250 सेमी से अधिक	महोगनी, आबनूस, रोज़वुड, रबर, सिनकोना	पश्चिमी घाट की ढालें, असम, मेघालय, अरुणाचल, अंडमान एवं निकोबार
I	2 उष्णकटिबंधीय अर्ध-सदाबहार	200-250 सेमी	मिश्रित सदाबहार और पर्णपाती	पश्चिमी घाट, असम, ओडिशा तट
I	3 उष्णकटिबंधीय आर्द्र पर्णपाती	100-200 सेमी	सागौन, साल, शीशम, चंदन, अर्जुन	हिमालय की तलहटी, पूर्वोत्तर, झारखंड, ओडिशा, छत्तीसगढ़
I	4 तटीय एवं दलदली	ज्वारीय क्षेत्र	सुंदरी, मैंग्रोव	सुंदरबन, भितरकनिका, डेल्टा, अंडमान एवं निकोबार
II शुष्क उष्णकटिबंधीय	5 उष्णकटिबंधीय शुष्क पर्णपाती	70-100 सेमी	सागौन, साल, पीपल, नीम	प्रायद्वीपीय पठार, उत्तर प्रदेश के मैदान, बिहार
II	6 उष्णकटिबंधीय कंटीले	70 सेमी से कम	बबूल, किकर, खेजड़ी, कैक्टस	राजस्थान, गुजरात, पंजाब, हरियाणा, दक्कन का आंतरिक भाग
II	7 उष्णकटिबंधीय शुष्क सदाबहार	लगभग 100 सेमी	कठोर पत्तियों वाले सदाबहार	कोरोमंडल तट
III पर्वतीय उपोष्णकटिबंधीय	8 चौड़ी पत्ती वाले पहाड़ी वन	-	बलूत (ओक), शाहबलूत, लॉरेल	पूर्वोत्तर की पहाड़ियाँ, नीलगिरि
III	9 उपोष्णकटिबंधीय चीड़	-	चीर पाइन	पश्चिमी हिमालय (1,500-1,750 मी.)
III	10 उपोष्णकटिबंधीय शुष्क सदाबहार	-	जैतून, अकेशिया	पंजाब और हिमाचल की शिवालिक पहाड़ियाँ
IV पर्वतीय शीतोष्ण	11 पर्वतीय आर्द्र शीतोष्ण	-	बलूत (ओक), बुरांश, मैंग्रोविलिया	नीलगिरि (शोला), पूर्वोत्तर की पहाड़ियाँ
IV	12 हिमालयी आर्द्र शीतोष्ण	-	देवदार, बलूत, नीला चीड़ (कैल), स्पूस, सिल्वर फ़र	पश्चिमी हिमालय 1,500-3,300 मी.
IV	13 हिमालयी शुष्क शीतोष्ण	-	चिलगोज़ा, देवदार, जूनिपर	लाहौल-स्पीति, किन्नौर, लद्दाख

समूह	वन प्रकार	वर्षा	प्रमुख वृक्ष	कहाँ पाए जाते हैं
V उप-अल्पाइन और अल्पाइन	14 उप-अल्पाइन	3,000-4,000 मी.	सिल्वर फ़र, जूनिपर, भोजपत्र (बर्च), बुरांश	हिमरेखा से नीचे उच्च हिमालय
V	15 आर्द्र अल्पाइन झाड़ी	-	भोजपत्र (बर्च), बुरांश	पूर्वी हिमालय
V	16 शुष्क अल्पाइन झाड़ी	-	जूनिपर, बौना विलो	ट्रांस-हिमालय, लद्दाख

ऊँचाई के अनुसार हिमालयी वनस्पति

तलहटी: उष्णकटिबंधीय पर्णपाती। 1,000-2,000 मी.: आर्द्र शीतोष्ण सदाबहार (बलूत, शाहबलूत)।

1,500-1,750 मी.: चीर पाइन। 2,225-3,048 मी.: नीला चीड़ और स्प्रूस।

3,000-4,000 मी.: सिल्वर फ़र, जूनिपर, भोजपत्र, बुरांश, फिर अल्पाइन चरागाह।

चंदन और रक्त चंदन (रेड सैंडर्स) हिमालयी नहीं हैं; बलूत (ओक) और बुरांश हैं।

वन-प्रकार संबंधी तथ्य

तथ्य	विवरण
सदाबहार वन	पश्चिमी घाट, पूर्वोत्तर भारत, अंडमान एवं निकोबार
उष्णकटिबंधीय आर्द्र सदाबहार वन यहाँ	अरुणाचल प्रदेश और मिज़ोरम (हिमाचल प्रदेश नहीं)
अधिकतम पादप विविधता	उष्णकटिबंधीय सदाबहार (वर्षा) वन
सागौन की प्रधानता	उष्णकटिबंधीय आर्द्र पर्णपाती वन; सागौन का सबसे बड़ा क्षेत्र मध्य प्रदेश में
रक्त चंदन (रेड सैंडर्स)	उष्णकटिबंधीय शुष्क पर्णपाती; शेषाचलम पहाड़ियाँ (पूर्वी घाट); वर्षावन का वृक्ष नहीं
टैक्सस (यू)	हिमालय; टैक्सोल (कैंसर-रोधी) का स्रोत
सबसे बड़ा मैंग्रोव डेल्टा	सुंदरबन (सुंदरी वृक्ष)
अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह	एकमात्र क्षेत्र जहाँ मैंग्रोव, सदाबहार और पर्णपाती वन एक साथ हैं
फूलों की घाटी राष्ट्रीय उद्यान	पूर्णतः शीतोष्ण-अल्पाइन क्षेत्र में
नामदफा राष्ट्रीय उद्यान	जलवायु उष्णकटिबंधीय से उपोष्णकटिबंधीय, शीतोष्ण और आर्कटिक तक बदलती है

- शोला वन: पश्चिमी घाट (नीलगिरि, अनामलै, पलनी पहाड़ियाँ) के उष्णकटिबंधीय पर्वतीय वन, जो घास के मैदानों से अलग होते हैं; दक्षिणी पर्वतीय आर्द्र शीतोष्ण प्रकार; "ऊपरी जल-टंकियाँ", भवानी का स्रोत।

भारत वन स्थिति रिपोर्ट (ISFR)

- भारतीय वन सर्वेक्षण (FSI), देहरादून द्वारा प्रत्येक दो वर्ष में प्रकाशित, जो MoEFCC के अधीन है। FSI की स्थापना 1981; प्रथम ISFR 1987।
- नवीनतम: ISFR 2023 (18वीं रिपोर्ट, दिसंबर 2024 में जारी)। ISFR 2021 17वीं थी।
- उपग्रह आँकड़ों (रिसोर्ससैट-2 LISS III) का प्रयोग कर 1:50,000 पैमाने पर मानचित्रण।

वितान घनत्व वर्ग (FSI)

वर्ग	वितान घनत्व
अति सघन वन (VDF)	70% और उससे अधिक
मध्यम सघन वन (MDF)	40% से 70% से कम
खुला वन (OF)	10% से 40% से कम
झाड़ी (स्क्रब)	10% से कम

ISFR 2023 के प्रमुख आँकड़े

मद	मान
वन आवरण	7,15,342.61 वर्ग किमी = भौगोलिक क्षेत्र का 21.76%
वृक्ष आवरण	1,12,014.34 वर्ग किमी = 3.41%
कुल वन एवं वृक्ष आवरण	8,27,356.95 वर्ग किमी = 25.17%
वन आवरण में परिवर्तन (2021 की तुलना में)	+156.41 वर्ग किमी
VDF	1,02,502.20 वर्ग किमी (3.12%)
MDF	3,07,673.28 वर्ग किमी (9.36%)
खुला वन	3,05,167.13 वर्ग किमी
झाड़ी (स्क्रब)	43,622.64 वर्ग किमी
अभिलिखित वन क्षेत्र	भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 23.59%
मैग्रोव आवरण	4,991.68 वर्ग किमी (कमी 7.43 वर्ग किमी)
बाँस-युक्त क्षेत्र	1,54,670 वर्ग किमी
वनों में कार्बन भंडार	7,285.5 मिलियन टन (81.5 मिलियन टन की वृद्धि)

राज्यवार वन आवरण (ISFR 2023)

क्रम	क्षेत्रफल के अनुसार	क्षेत्रफल (वर्ग किमी)	अपने क्षेत्र के प्रतिशत के अनुसार	प्रतिशत
1	मध्य प्रदेश	77,073.44	मिज़ोरम	85.34
2	अरुणाचल प्रदेश	65,881.57	अरुणाचल प्रदेश	78.67
3	छत्तीसगढ़	55,811.75	मेघालय	75.65
4	ओडिशा	52,433.56	मणिपुर	74.29
5	महाराष्ट्र	50,858.53	नागालैंड	73.72

- 75% से अधिक वन आवरण: लक्षद्वीप (91.33%), मिज़ोरम, अंडमान एवं निकोबार (81.62%), अरुणाचल प्रदेश, मेघालय।
- राज्यों में सबसे कम वन प्रतिशत: हरियाणा (3.65%) और पंजाब (3.67%)।
- अति सघन वन का सबसे बड़ा क्षेत्र: अरुणाचल प्रदेश। सबसे बड़ा वृक्ष आवरण: महाराष्ट्र।

- वन कार्बन भंडार सर्वाधिक: अरुणाचल प्रदेश, फिर मध्य प्रदेश, फिर छत्तीसगढ़।
- शुष्क पर्णपाती वन आग के प्रति सर्वाधिक संवेदनशील हैं; सदाबहार और पर्वतीय शीतोष्ण वन सबसे कम।

ISFR 2023: लाभ और हानि वाले राज्य

श्रेणी	राज्य
वन आवरण में सर्वाधिक वृद्धि	मिज़ोरम (+241.73), गुजरात (+180.07), ओडिशा (+151.89), कर्नाटक, केरल
वन आवरण में सर्वाधिक कमी	मध्य प्रदेश (-371.54), तेलंगाना, त्रिपुरा, अरुणाचल प्रदेश, राजस्थान
मैग्रोव: शीर्ष राज्य	पश्चिम बंगाल (2,119.16), गुजरात (1,164.06), अंडमान एवं निकोबार (608.29), आंध्र प्रदेश
सर्वाधिक अग्नि घटनाएँ	उत्तराखंड, ओडिशा, छत्तीसगढ़

- पूर्व संस्करण: 2015 = 24.16% वन एवं वृक्ष आवरण; 2017 = 21.54% वन आवरण; 2019 = 21.67%; 2021 = 21.71%।

वैश्विक वन तथ्य**वैश्विक वन आकलन और दिवस**

मद	विवरण
FAO वैश्विक वन संसाधन आकलन (FRA)	1990 से प्रत्येक 5 वर्ष में; FRA 2025 नवीनतम
FRA 2025 में भारत	कुल वन क्षेत्र में 9वाँ; वार्षिक शुद्ध वृद्धि में तीसरा
शीर्ष वन-संपन्न देश (FRA 2020)	रूस, ब्राज़ील, कनाडा, अमेरिका, चीन
वैश्विक वन क्षेत्र	लगभग 4.1 अरब हेक्टेयर (भूमि का लगभग 31-32%)
भूटान	संविधान कम से कम 60% वन आवरण अनिवार्य करता है
अंतर्राष्ट्रीय वन दिवस	21 मार्च
विश्व वन्यजीव दिवस	3 मार्च
वन्यजीव सप्ताह (भारत)	1 से 7 अक्टूबर
अंतर्राष्ट्रीय बाघ दिवस	29 जुलाई
विश्व वानिकी कांग्रेस	प्रत्येक 6 वर्ष में; 2022 सियोल

वनो पर न्यूयॉर्क घोषणा

स्वैच्छिक, विधिक रूप से बाध्यकारी नहीं। संयुक्त राष्ट्र जलवायु शिखर सम्मेलन 2014 में समर्थित।

लक्ष्य: 2020 तक प्राकृतिक वन-हानि को आधा करना और 2030 तक समाप्त करना।

भारत ने हस्ताक्षर नहीं किए।

- बॉन चुनौती: 2030 तक 350 मिलियन हेक्टेयर क्षरित भूमि की पुनर्स्थापना (IUCN के नेतृत्व में)।
- मियावाकी पद्धति: जापानी वनस्पतिशास्त्री अकीरा मियावाकी; नगरीय क्षेत्रों में सघन स्थानिक लघु-वन।

वन-विनाश एवं सामाजिक वानिकी

- कृषि वैश्विक वनोन्मूलन के लगभग 80% का कारण है (FAO)।
- नागालैंड की पहाड़ियाँ मुख्यतः स्थानांतरी (झूम) खेती के कारण बंजर हो जाती हैं।

सामाजिक वानिकी (राष्ट्रीय कृषि आयोग, 1976)

प्रकार	अर्थ
फ़ार्म वानिकी	किसान अपनी भूमि पर वृक्ष उगाते हैं
सामुदायिक वानिकी	सामुदायिक भूमि पर वृक्ष; समुदाय संरक्षण करता है, सरकार पौधे देती है
कृषि-वानिकी	फ़सलों या चरागाह के साथ वृक्ष या झाड़ियाँ
नगरीय वानिकी	नगरों के भीतर और आसपास उद्यान, वीथिकाएँ, हरित पट्टियाँ

- 'सामाजिक वानिकी' शब्द का प्रथम प्रयोग राष्ट्रीय कृषि आयोग, 1976 ने किया।

वन नीतियाँ एवं कानून

वन नीति और विधान की समय-रेखा

वर्ष	घटना	मुख्य बिंदु
1865	भारतीय वन अधिनियम 1865	प्रथम वन कानून
1894	वन नीति	प्रथम नीति; काष्ठ-केंद्रित
1906	वन अनुसंधान संस्थान (देहरादून)	इंपीरियल वन अनुसंधान संस्थान
1927	भारतीय वन अधिनियम 1927	अब भी प्रभावी; आरक्षित/संरक्षित वनों का आधार
1952	राष्ट्रीय वन नीति	स्वतंत्रता के बाद की प्रथम नीति; 33% लक्ष्य
1972	वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम	9 सितंबर 1972 को अनुमति
1976	42वाँ संशोधन	वन समवर्ती सूची में
1980	वन (संरक्षण) अधिनियम	25 अक्टूबर 1980 को लागू
1988	राष्ट्रीय वन नीति	वर्तमान नीति
1990	संयुक्त वन प्रबंधन	MoEF परिपत्र
1992	NAEB की स्थापना	राष्ट्रीय वनरोपण एवं पर्यावरण-विकास बोर्ड
1996	गोदावर्मन निर्णय	वन का शब्दकोशीय अर्थ
2000	राष्ट्रीय वनरोपण कार्यक्रम	चार योजनाओं का विलय; JFMC
2006	वन अधिकार अधिनियम	दिसंबर 2006 में पारित; जनवरी 2008 में अधिसूचित
2014	हरित भारत मिशन	8 NAPCC मिशनों में से एक
2016	CAMPA अधिनियम	प्रतिपूरक वनरोपण निधि अधिनियम
2017	भारतीय वन (संशोधन) अधिनियम	गैर-वन भूमि पर उगाया गया बाँस "वृक्ष" नहीं है
2023	वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम	FCA 1980 का नया नाम

भारतीय वन अधिनियम, 1927

IFA 1927 के अंतर्गत वन श्रेणियाँ

श्रेणी	धारा	विशेषताएँ
आरक्षित वन (RF)	धारा 20	सर्वाधिक प्रतिबंध; वन अधिकारी की अनुमति के बिना स्थानीय प्रवेश वर्जित
संरक्षित वन (PF)	धारा 29	सरकार के स्वामित्व अधिकार; काष्ठ और उपज पर नियंत्रण
ग्राम वन	धारा 28	ग्राम समुदाय को सौंपा गया आरक्षित वन

- 2017 का संशोधन: गैर-वन भूमि पर बाँस अब "वृक्ष" या "काष्ठ" नहीं है; कटाई या परिवहन परमिट की आवश्यकता नहीं।
- FRA 2006 के अंतर्गत बाँस लघु वन उपज (MFP) है; 2017 के संशोधन के अंतर्गत वनवासियों को वन क्षेत्रों से बाँस काटने का अधिकार नहीं मिलता।
- वन अनुसंधान संस्थान: देहरादून; 1906; 1991 में सम विश्वविद्यालय (डीमड)।

राष्ट्रीय वन नीतियाँ

राष्ट्रीय वन नीति 1952 बनाम 1988

विशेषता	1952	1988
लक्ष्य	भूमि का 33% (पहाड़ी क्षेत्र में 60%, मैदान में 20%)	भूमि का 33%; पहाड़ों और पर्वतीय क्षेत्रों में 66%
प्राथमिकता	उत्पादक, संरक्षणात्मक और जैव-सौंदर्यात्मक भूमिकाएँ; राजस्व	पारिस्थितिक संतुलन, संरक्षण, स्थानीय आवश्यकताएँ; औद्योगिक काष्ठ को न्यूनतम प्राथमिकता
वन वर्ग	संरक्षण, राष्ट्रीय, ग्राम वन, वृक्ष-भूमि	संरक्षण प्रमुख उद्देश्य
जन	लोगों को स्थानांतरी खेती से विमुख करना	जन भागीदारी; JFM (1990); महिलाओं की भागीदारी

- 1952 की नीति में राष्ट्रीय उद्यान वन की श्रेणी नहीं हैं।
- 1988 की नीति में वनरोपण, बंजर भूमि विकास, पुनर्वनीकरण, काष्ठ विकल्प शामिल हैं; कीटनाशकों का संवर्धन शामिल नहीं है।

वन (संरक्षण) अधिनियम, 1980 और वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम 2023

- 25 अक्टूबर 1980 से प्रभावी; वन को अनारक्षित करने या वन भूमि को गैर-वन उपयोग में बदलने के लिए केंद्र की पूर्व अनुमति आवश्यक।
- वन सलाहकार समिति केंद्र को भूमि-परिवर्तन पर परामर्श देती है; प्रतिपूरक वनरोपण और शुद्ध वर्तमान मूल्य (NPV) वसूले जाते हैं।
- तरुण भारत संघ बनाम भारत संघ (1993): राज्य केंद्र की अनुमति के बिना संरक्षित वन में खनन पट्टा नहीं दे सकता।
- टी. एन. गोदावर्मन तिरुमुलपाद बनाम भारत संघ (1996-97): "वन" का व्यापक अर्थ; NPV आरंभ; CAMPA कोष।

वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम 1980 (2023 में संशोधित)

2023 के संशोधन द्वारा वन (संरक्षण) अधिनियम 1980 का नाम बदला गया।

25 अक्टूबर 1980 के बाद वन के रूप में अधिसूचित या सरकारी अभिलेखों में वन के रूप में अभिलिखित भूमि पर लागू।

छूट: सड़कों/रेलमार्गों के किनारे 0.10 हेक्टेयर तक वन भूमि; सुरक्षा अवसंरचना हेतु 10 हेक्टेयर तक; वामपंथी उग्रवाद प्रभावित जिलों में 5 हेक्टेयर तक; सीमाओं तथा LoC/LAC के 100 किमी भीतर सामरिक रैखिक परियोजनाएँ।

संरक्षित क्षेत्रों के बाहर चिड़ियाघर, सफ़ारी और पारिस्थितिक पर्यटन की अनुमति।

आलोचना: यह गोदावर्मन 1996 की परिभाषा को कमज़ोर करता है।

NPV और CAMPA

- NPV: वन भूमि के अन्यत्र उपयोग हेतु उपयोगकर्ता एजेंसी द्वारा एकमुश्त भुगतान; उच्चतम न्यायालय ने गोदावर्मन प्रकरण में आरंभ किया।
- प्रतिपूरक वनरोपण: समान क्षेत्रफल की गैर-वन भूमि, या क्षरित वन भूमि के दोगुने क्षेत्रफल पर।
- CAF अधिनियम 2016 ने राष्ट्रीय CAF और राज्य CAF बनाए; 90% राज्यों को, 10% केंद्र के पास।
- CAMPA = प्रतिपूरक वनरोपण निधि प्रबंधन एवं योजना प्राधिकरण।

वन अधिकार अधिनियम, 2006

- अनुसूचित जनजाति तथा अन्य परंपरागत वनवासी (वन अधिकारों की मान्यता) अधिनियम, 2006; नोडल मंत्रालय: जनजातीय कार्य मंत्रालय; नियम 1 जनवरी 2008 से प्रभावी।
- पात्रता: वन में निवास करने वाली अनुसूचित जनजातियाँ या अन्य परंपरागत वनवासी, जो 13 दिसंबर 2005 से पूर्व तीन पीढ़ियों (75 वर्ष) से वन में रह रहे हों।
- ग्राम सभा दावे आरंभ करती है, फिर उप-खंड स्तरीय समिति, फिर ज़िला स्तरीय समिति (अंतिम)।

FRA के अंतर्गत अधिकारों की चार श्रेणियाँ

अधिकार	विषय-वस्तु
स्वामित्व अधिकार	वास्तव में जोती जा रही भूमि का स्वामित्व, 4 हेक्टेयर तक
उपयोग अधिकार	लघु वन उपज, चराई, जल-स्रोत, घुमंतू मार्ग
राहत एवं विकास अधिकार	अवैध बेदखली पर पुनर्वास; मूलभूत सुविधाएँ
वन प्रबंधन अधिकार	सामुदायिक वन संसाधनों की रक्षा, पुनर्जनन और प्रबंधन

- 'क्रांतिक वन्यजीव आवास' को परिभाषित करता है (यह शब्द केवल FRA में है)।
- बैगा जनजाति को प्रथम आवास अधिकार मिले (मध्य प्रदेश)।
- NGT को FRA, वन्यजीव अधिनियम, भारतीय वन अधिनियम पर क्षेत्राधिकार नहीं है।

वन योजनाएँ एवं अभियान

वन संरक्षण योजनाएँ

योजना	वर्ष	प्रमुख तथ्य
राष्ट्रीय वनरोपण कार्यक्रम (NAP)	2000	चार योजनाओं का विलय; क्षरित वन भूमि; SFDA, FDA, JFMC स्तर; NAEB द्वारा संचालित
संयुक्त वन प्रबंधन (JFM)	1990	समुदाय उपज में हिस्सेदारी करता है और वनों की रक्षा करता है; अराबारी (पश्चिम बंगाल) में अग्रणी

योजना	वर्ष	प्रमुख तथ्य
हरित भारत हेतु राष्ट्रीय मिशन (GIM)	2014	8 NAPCC मिशनों में से एक; 10 मिलियन हेक्टेयर में सुधार
नगर वन योजना	2020	प्रत्येक नगर में एक नगर वन; 200 नगर वनों का लक्ष्य
MISHTI	2023	तटरेखीय आवासों एवं मूल्य आय हेतु मैंग्रोव पहल; 5 जून 2023 को आरंभ
एक पेड़ माँ के नाम	2024	वृक्षारोपण अभियान (5 जून 2024)
वन महोत्सव	1950	के. एम. मुंशी द्वारा आरंभ; जुलाई का प्रथम सप्ताह

- भारत ने 2030 तक 2.5 से 3 अरब टन CO₂ समतुल्य अतिरिक्त कार्बन अवशोषक का संकल्प लिया।

वन आंदोलन और संस्थान

मद	विवरण
चिपको	रैणी गाँव, चमोली, 1973-74; गौरा देवी; चंडी प्रसाद भट्ट (मैगसेसे 1982); सुंदरलाल बहुगुणा
अमृता देवी बिश्नोई स्मृति पुरस्कार	राजस्थान, वन्यजीव संरक्षण (खेजड़ली, बिश्नोई)
ICFRE	देहरादून; वानिकी अनुसंधान की शीर्ष संस्था
IIFM	भोपाल, 1982
CAFRI	झाँसी; केंद्रीय कृषि-वानिकी अनुसंधान संस्थान
भारतीय वन्यजीव संस्थान	देहरादून

वन्यजीव संरक्षण अधिनियम, 1972 (WPA)

- 9 सितंबर 1972 को अनुमति; 1991, 2002, 2006, 2013 और 2022 में संशोधित; संपूर्ण भारत पर लागू।
- इससे पहले भारत में केवल पाँच राष्ट्रीय उद्यान थे।
- वन्य जंतुओं, पक्षियों और पादपों की रक्षा करता है; वन्य जंतु राज्य सरकार की संपत्ति हैं (धारा 39)।
- संरक्षित पशु को मारना केवल तब अनुमत है जब वह मानव जीवन के लिए संकट हो या असाध्य रूप से अक्षम/रोगी हो, मुख्य वन्यजीव प्रतिपालक की अनुमति से।
- घड़ियाल, भारतीय जंगली गधा और जंगली भैंसे का शिकार नहीं किया जा सकता।

WPA की प्रमुख धाराएँ

धारा	विषय
5-क	राष्ट्रीय वन्यजीव बोर्ड (2002)
6	राज्य वन्यजीव बोर्ड (अध्यक्ष: मुख्यमंत्री)
9	शिकार का निषेध
18	वन्यजीव अभयारण्य की घोषणा

धारा	विषय
35	राष्ट्रीय उद्यान की घोषणा
36-क	संरक्षण रिज़र्व (2002)
36-ग	सामुदायिक रिज़र्व (2002)
38-ठ	राष्ट्रीय बाघ संरक्षण प्राधिकरण
38-फ	बाघ आरक्षित क्षेत्र
38-म	वन्यजीव अपराध नियंत्रण ब्यूरो

2022 से पहले और बाद की WPA की अनुसूचियाँ

अनुसूची	2022 से पहले (6)	2022 के संशोधन के बाद (4)
I	सर्वोच्च संरक्षण; बाघ, हाथी, गैंडा, सिंह	सर्वोच्च संरक्षण, कठोरतम दंड
II	उच्च संरक्षण	अल्प संरक्षण
III	अल्प संरक्षण	निर्दिष्ट पादप (पुरानी अनुसूची VI)
IV	अल्प संरक्षण	CITES परिशिष्टों में सूचीबद्ध प्रजातियाँ
V	हानिकारक जंतु (वर्मिन)	हटाई गई
VI	निर्दिष्ट पादप	अनुसूची III में विलीन

- 2022 का संशोधन: CITES हेतु प्रबंधन प्राधिकरण और वैज्ञानिक प्राधिकरण; केंद्र आक्रामक विदेशी प्रजातियों को विनियमित कर सकता है।
- दंड: सामान्य उल्लंघन पर ₹1 लाख तक; विशेष संरक्षित पशुओं पर न्यूनतम ₹25,000।

वन्यजीव निकाय

राष्ट्रीय वन्यजीव बोर्ड: सांविधिक (धारा 5-क, 2002); अध्यक्ष: प्रधानमंत्री; संरक्षित क्षेत्रों के निकट परियोजनाओं को मंजूरी देता है।

केंद्रीय चिड़ियाघर प्राधिकरण (1992): चिड़ियाघरों को मान्यता।

NTCA: 2006 से सांविधिक (बाघ कार्य बल 2005)।

WCCB: 2007 में स्थापित; वन्यजीव अपराध और CITES प्रवर्तन की नोडल एजेंसी।

संरक्षित क्षेत्र: राष्ट्रीय उद्यान, अभयारण्य, आरक्षित क्षेत्र

भारत का संरक्षित क्षेत्र नेटवर्क

श्रेणी	संख्या	विधिक आधार
राष्ट्रीय उद्यान	107	WPA 1972, धारा 35
वन्यजीव अभयारण्य	573	WPA 1972, धारा 26-क
संरक्षण रिज़र्व	115	WPA, धारा 36-क (2002)
सामुदायिक रिज़र्व	220	WPA, धारा 36-ग (2002)
बाघ आरक्षित क्षेत्र	58	WPA, धारा 38-फ

श्रेणी	संख्या	विधिक आधार
जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र	18	गैर-सांविधिक (MAB)

राष्ट्रीय उद्यान बनाम वन्यजीव अभयारण्य

विशेषता	राष्ट्रीय उद्यान	वन्यजीव अभयारण्य
लोगों के अधिकार	पूर्णतः समाप्त	जारी रखने की अनुमति
चराई	निषिद्ध	अनुमति से अनुमत
सीमा परिवर्तन	NBWL और विधानमंडल की आवश्यकता	NBWL की अनुशंसा आवश्यक
उन्नयन	अभयारण्य में अवनत नहीं किया जा सकता	अभयारण्य को राष्ट्रीय उद्यान में उन्नत किया जा सकता है

संरक्षण बनाम सामुदायिक रिज़र्व

संरक्षण रिज़र्व: राष्ट्रीय उद्यान या अभयारण्य से सटी सरकारी भूमि, मध्यवर्ती क्षेत्र या गलियारे का कार्य करती है (2002)।

सामुदायिक रिज़र्व: निजी या सामुदायिक भूमि, स्वामित्व में कोई परिवर्तन नहीं (2002)।

प्रथम संरक्षण रिज़र्व: तिरुप्पुडैमरुदूर (तमिलनाडु, 2005)।

राष्ट्रीय उद्यान (प्रमुख तथ्य)

राष्ट्रीय उद्यान	राज्य	प्रसिद्ध
जिम कॉर्बेट	उत्तराखंड	प्रथम राष्ट्रीय उद्यान (1936 में हैली राष्ट्रीय उद्यान), बाघ परियोजना का शुभारंभ
काज़ीरंगा	असम	एक सींग वाला गैंडा, UNESCO विश्व धरोहर स्थल
मानस	असम	बाघ और हाथी आरक्षित क्षेत्र, विश्व धरोहर स्थल, जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र
केवलादेव	राजस्थान	पक्षी अभयारण्य, रामसर, विश्व धरोहर स्थल
सुंदरबन	पश्चिम बंगाल	रॉयल बंगाल टाइगर, मैंग्रोव, विश्व धरोहर स्थल
साइलेंट वैली	केरल	सिंहपुच्छी मकाक, कुंतीपुझा बाँध से बचाया गया
कान्हा	मध्य प्रदेश	बारहसिंगा, जंगल बुक की पृष्ठभूमि
गिर	गुजरात	जंगली एशियाई सिंह का एकमात्र आवास
सागरीय राष्ट्रीय उद्यान (कच्छ)	गुजरात	प्रथम सागरीय राष्ट्रीय उद्यान (1982)
हेमिस	लद्दाख	सबसे बड़ा राष्ट्रीय उद्यान, हिम तेंदुआ
नामदफा	अरुणाचल प्रदेश	बाघ, तेंदुआ, हिम तेंदुआ, बादली तेंदुआ (क्लाउडेड लेपर्ड)
दाचीगाम	जम्मू-कश्मीर	हंगुल (कश्मीर स्टैग)
एरावीकुलम	केरल	नीलगिरि तहर, अनाईमुडी शिखर

राष्ट्रीय उद्यान	राज्य	प्रसिद्धि
सिमलीपाल	ओडिशा	कृष्णवर्णी (मेलेनिस्टिक) बाघ, जीवमंडल
भितरकनिका	ओडिशा	खारे जल का मगरमच्छ, रामसर
केईबुल लामजाओ	मणिपुर	विश्व का एकमात्र तैरता राष्ट्रीय उद्यान (लोकटक झील), संगई
दुधवा	उत्तर प्रदेश	बारहसिंगा, तराई, बाघ

- सबसे छोटा राष्ट्रीय उद्यान: साउथ बटन आइलैंड राष्ट्रीय उद्यान (अंडमान)। राज्यों में सर्वाधिक राष्ट्रीय उद्यान मध्य प्रदेश (बाघ राज्य) में हैं।
- गहिरमाथा (ओडिशा) ऑलिव रिडले का विश्व का सबसे बड़ा नीड़न स्थल है।
- वेदांतांगल (तमिलनाडु): सबसे पुराना पक्षी अभयारण्य। नल सरोवर (गुजरात): सबसे बड़ा आर्द्रभूमि पक्षी अभयारण्य। कच्छ का रण वन्यजीव अभयारण्य: सबसे बड़ा अभयारण्य।
- चंबल वन्यजीव अभयारण्य (मध्य प्रदेश, राजस्थान, उत्तर प्रदेश): घड़ियाल, डॉल्फिन। कूनो (मध्य प्रदेश): चीता।

भारत में प्राकृतिक विश्व धरोहर स्थल (UNESCO)

स्थल	राज्य	वर्ष
काज़ीरंगा राष्ट्रीय उद्यान	असम	1985
मानस वन्यजीव अभयारण्य	असम	1985
केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान	राजस्थान	1985
सुंदरबन राष्ट्रीय उद्यान	पश्चिम बंगाल	1987
नंदा देवी और फूलों की घाटी	उत्तराखंड	1988, 2005
पश्चिमी घाट	कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, गोवा	2012
ग्रेट हिमालयन राष्ट्रीय उद्यान	हिमाचल प्रदेश	2014
कंचनजंगा राष्ट्रीय उद्यान	सिक्किम	2016 (मिश्रित)

जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र

- 1971 के मानव और जीवमंडल (MAB) कार्यक्रम के अंतर्गत UNESCO द्वारा अंतर्राष्ट्रीय पदनाम; भारत में सांविधिक नहीं।
- भारत में प्रथम: नीलगिरि (1986)। भारत में 18 अधिसूचित जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र हैं।
- तीन क्षेत्र: क्रोड (विधिक रूप से संरक्षित), बफ़र (अनुसंधान, शिक्षा, पर्यटन), संक्रमण (बस्तियाँ, कृषि)।

भारत के जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र

जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र	राज्य	वर्ष	UNESCO WNB
नीलगिरि	तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक	1986	हाँ (2000)
नंदा देवी	उत्तराखंड	1988	हाँ (2004)
नोकरेक	मेघालय	1988	हाँ (2009)
मन्नार की खाड़ी	तमिलनाडु	1989	हाँ (2001)
सुंदरबन	पश्चिम बंगाल	1989	हाँ (2001)

जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र	राज्य	वर्ष	UNESCO WNRB
मानस	असम	1989	नहीं
ग्रेट निकोबार	अंडमान एवं निकोबार	1989	हाँ (2013)
सिमलीपाल	ओडिशा	1994	हाँ (2009)
डिब्रू-सैखोवा	असम	1997	नहीं
देहांग-दिबांग	अरुणाचल	1998	नहीं
पचमढ़ी	मध्य प्रदेश	1999	हाँ (2009)
खांगचेंदज़ोंगा	सिक्किम	2000	हाँ (2018)
अगस्त्यमलै	केरल, तमिलनाडु	2001	हाँ (2016)
अचानकमार-अमरकंटक	मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़	2005	हाँ (2012)
कच्छ	गुजरात	2008	नहीं
शीत मरुस्थल	हिमाचल प्रदेश	2009	हाँ (2025)
शेषाचलम	आंध्र प्रदेश	2010	नहीं
पन्ना	मध्य प्रदेश	2011	हाँ (2020)

- सबसे बड़ा जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र: कच्छ। सबसे छोटा: डिब्रू-सैखोवा।
- मन्नार की खाड़ी: एशिया का प्रथम सागरीय जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र। नोकरेक: जंगली नींबू-वंश (साइट्रस) का जीन पूल।
- UNESCO नेटवर्क में नहीं: मानस, डिब्रू-सैखोवा, देहांग-दिबांग, कच्छ, शेषाचलम।

बाघ परियोजना

- 1 अप्रैल 1973 को इंदिरा गांधी के नेतृत्व में जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान से 9 बाघ आरक्षित क्षेत्रों के साथ आरंभ।
- मूल नौ: कॉर्बेट, मानस, पलामू, सिमलीपाल, सुंदरबन, रणथंभौर, बांदीपुर, कान्हा, मेलघाट।
- NTCA द्वारा संचालित, जो MoEFCC के अधीन है; बाघ कार्य बल 2005 (सरिस्का के सभी बाघ समाप्त होने के बाद); NTCA सांविधिक 2006।
- बाघ आरक्षित क्षेत्र राज्य द्वारा NTCA की सलाह पर अधिसूचित (धारा 38-फ); क्रोड (क्रांतिक बाघ आवास) और बफ़र क्षेत्र होते हैं।
- M-STrIPES निगरानी प्रणाली 2010 में आरंभ। वैश्विक बाघ मंच (1994) का मुख्यालय नई दिल्ली।
- Tx2: 2022 तक वैश्विक बाघों की संख्या दोगुनी करना (सेंट पीटर्सबर्ग घोषणा, 2010)।
- अंतर्राष्ट्रीय बिग कैट गठबंधन (IBCA): अप्रैल 2023 में मैसूरु में आरंभ; सात बड़ी बिल्लियों को आवृत करता है।
- भारत में 58 बाघ आरक्षित क्षेत्र हैं और विश्व के लगभग 75% बाघ।

बाघ गणना (अखिल भारतीय बाघ आकलन)

वर्ष	बाघ	टिप्पणी
2006	1,411	कैमरा ट्रैप का प्रारंभ
2010	1,706	
2014	2,226	
2018	2,967	गिनीज़ रिकॉर्ड कैमरा ट्रैप सर्वेक्षण
2022	3,682	अप्रैल 2023 में जारी

- NTCA द्वारा WII के साथ प्रत्येक 4 वर्ष में गणना।
- सर्वाधिक बाघ (2022): मध्य प्रदेश (785), कर्नाटक (563), उत्तराखंड (560), महाराष्ट्र (444)।
- सबसे बड़ा बाघ आरक्षित क्षेत्र: नागार्जुनसागर-श्रीशैलम। सबसे छोटा: बोर (महाराष्ट्र)। सुंदरबन एकमात्र मैंग्रोव बाघ आरक्षित क्षेत्र है।

प्रारंभिक परीक्षा हेतु बाघ तथ्य

पन्ना ने 2009 में सभी बाघ खो दिए; कान्हा और बांधवगढ़ से पुनःस्थापन।
सरिस्का ने 2004-05 में सभी बाघ खो दिए; रणथंभौर से पुनःस्थापन (2008)।
प्रथम अंतर-राज्यीय स्थानांतरण: कान्हा और बांधवगढ़ से सतकोसिया (2018)।

हाथी परियोजना

- 1992 में MoEFCC द्वारा आरंभ। हाथी राष्ट्रीय धरोहर पशु (2010) है; अनुसूची I; IUCN: संकटग्रस्त; CITES परिशिष्ट II।
- हाथी गणना (SEPE) प्रत्येक 5 वर्ष में; 2017: 27,312; कर्नाटक सर्वाधिक (6,049)। 2025 का DNA-आधारित आकलन: 22,446।
- भारत में 33 हाथी आरक्षित क्षेत्र हैं; प्रथम: सिंहभूम (झारखंड); सर्वाधिक असम और अरुणाचल प्रदेश में।
- 150 हाथी गलियारे चिह्नित (2023)। विश्व हाथी दिवस: 12 अगस्त।
- MIKE (हाथियों की अवैध हत्या की निगरानी) CITES का कार्यक्रम है; ETIS हाथीदाँत व्यापार की निगरानी करता है।

अन्य प्रजाति परियोजनाएँ

प्रजाति संरक्षण परियोजनाएँ

परियोजना	वर्ष	प्रजाति	प्रमुख तथ्य
बाघ परियोजना	1973	बाघ	NTCA, 58 आरक्षित क्षेत्र
हाथी परियोजना	1992	हाथी	33 आरक्षित क्षेत्र
मगरमच्छ परियोजना	1975	घड़ियाल, मगर, खारे जल का मगरमच्छ	परिणाम: भितरकनिका
भारतीय गैंडा विज़न 2020	2005	एक सींग वाला गैंडा	असम में स्थानांतरण
हिम तेंदुआ परियोजना	2009	हिम तेंदुआ	हिमालयी भू-दृश्य
डॉल्फिन परियोजना	2020	गंगा डॉल्फिन	15 अगस्त 2020 को घोषित
सिंह परियोजना	2020	एशियाई सिंह	गुजरात
चीता परियोजना	2022	चीता	कूनों राष्ट्रीय उद्यान
हंगुल परियोजना	1970	कश्मीरी बारहसिंगा	दाचीगाम
सागरीय कछुआ परियोजना	1999	ऑलिव रिडले	गहिरमाथा
गिद्ध परियोजना	2006	गिद्ध	डाइक्लोफेनाक पर प्रतिबंध

- चीता: 1952 में भारत में विलुप्त घोषित; नामीबिया से प्रथम 8 (17 सितंबर 2022) कूनों राष्ट्रीय उद्यान में; फ़रवरी 2023 में दक्षिण अफ़्रीका से 12 और; गांधी सागर अभयारण्य दूसरा स्थल है।

- एशियाई सिंह: केवल गिर (गुजरात) में; संकटग्रस्त; अनुसूची I; 2015 = 523, 2020 = 674; 2025 = 891 (16वीं गणना, मई 2025); अंतर्राष्ट्रीय सिंह दिवस 10 अगस्त।
- एक सींग वाला गैंडा: सुभेद्य; असम (काज़ीरंगा 2022 में 2,613, पोबितोरा, ओरंग, मानस), पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश; विश्व गैंडा दिवस 22 सितंबर।
- घड़ियाल: गंभीर संकटग्रस्त; राष्ट्रीय चंबल अभयारण्य सबसे बड़ा आवास है।
- गांगेय नदी डॉल्फिन: राष्ट्रीय जलीय पशु (5 अक्टूबर 2009); विक्रमशिला अभयारण्य (बिहार) एकमात्र डॉल्फिन अभयारण्य है; चिल्का में इरावदी डॉल्फिन।
- हिम तेंदुआ: लद्दाख और हिमाचल प्रदेश का राज्य पशु; SPAI 2019-23: 718, लद्दाख में सर्वाधिक।
- हंगुल: गंभीर संकटग्रस्त; जम्मू-कश्मीर का राज्य पशु। संगई: मणिपुर का राज्य पशु।
- गोडावण: गंभीर संकटग्रस्त; राजस्थान का राज्य पक्षी।
- ऑलिव रिडले: गहिरमाथा, रुशिकुल्या (ओडिशा); सामूहिक नीड़न को अरीबादा कहते हैं।
- नीलगिरि तहर: तमिलनाडु का राज्य पशु। बारहसिंगा: मध्य प्रदेश का राज्य पशु।

राष्ट्रीय प्रतीक

बाघ: राष्ट्रीय पशु। मोर: राष्ट्रीय पक्षी। गंगा डॉल्फिन: राष्ट्रीय जलीय पशु।

भारतीय हाथी: राष्ट्रीय धरोहर पशु।

अध्याय 08

अपारंपरिक ऊर्जा, प्रदूषण, जल संरक्षण

गैर-पारंपरिक (स्वच्छ) ऊर्जा: अवलोकन एवं भारत की स्थिति

- पारंपरिक स्रोत: कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस, नाभिकीय; अपारंपरिक: सौर, पवन, जल, जैव-ईंधन (बायोमास), भू-तापीय, ज्वारीय, तरंग, OTEC, ईंधन सेल, सह-उत्पादन।
- यूरेनियम जीवाश्म ईंधन नहीं है; नाभिकीय ऊर्जा अनवीकरणीय है, बायोमास नहीं, और वायु प्रदूषण नहीं करती, किंतु रेडियोधर्मी अपशिष्ट की समस्या है।
- जीवाश्म ईंधन सूर्य की ऊर्जा संचित करते हैं; सूर्य ऊर्जा का परम स्रोत है।
- सौर (प्रकाश-वोल्टीय) सेल सबसे पर्यावरण-अनुकूल विकल्प है; रूपांतरण के दौरान वायुमंडलीय प्रदूषण नहीं।
- UNGA ने 2014-2024 को सबके लिए सतत ऊर्जा का दशक घोषित किया; SDG 7 = 2030 तक किफ़ायती और स्वच्छ ऊर्जा।

भारत की गैर-जीवाश्म स्थापित क्षमता (30 सितंबर 2026)

स्रोत	क्षमता (गीगावाट)	टिप्पणी
सौर	171.05	गैर-जीवाश्म क्षमता में सबसे बड़ा हिस्सा
पवन	59.20	अधिकांशतः स्थलीय; अब तक कोई अपतटीय पवन परियोजना चालू नहीं
जल-विद्युत (बड़ी + छोटी)	57.25	बड़ी जल-विद्युत 52.06 गीगावाट (7.43 गीगावाट पंप भंडारण सहित) + छोटी जल-विद्युत 5.18 गीगावाट; बड़ी जल-विद्युत 2019 से नवीकरणीय गिनी जाती है
जैव-विद्युत	11.76	बायोमास/खोई सह-उत्पादन लगभग 10.87 गीगावाट + अपशिष्ट से ऊर्जा लगभग 0.9 गीगावाट
नाभिकीय	8.78	गैर-जीवाश्म किंतु 'नवीकरणीय' नहीं
कुल गैर-जीवाश्म	308.03	2026 में 300 गीगावाट पार; लगभग 552 गीगावाट कुल स्थापित क्षमता का 54% से अधिक

- कुल नवीकरणीय क्षमता (बड़ी जल-विद्युत सहित) 299.25 गीगावाट है (बड़ी जल-विद्युत के बिना 247.18 गीगावाट); 2014 में यह 76.38 गीगावाट थी।
- भारत ने अप्रैल-सितंबर 2026 में 24.56 गीगावाट नवीकरणीय क्षमता जोड़ी: सौर 20.79 गीगावाट, पवन 3.11 गीगावाट, बड़ी जल-विद्युत 0.65 गीगावाट।
- मार्च 2015 में पवन (लगभग 23 गीगावाट) सबसे बड़ा नवीकरणीय स्रोत था और सौर केवल लगभग 3.7 गीगावाट; 2026 तक सौर (171 गीगावाट) सबसे बड़ा है।
- राजस्थान में सर्वाधिक स्थापित सौर क्षमता है, फिर गुजरात; गुजरात में अब सर्वाधिक स्थापित पवन क्षमता (लगभग 16 गीगावाट) है, तमिलनाडु से आगे (मुप्पंदल पवन फ़ार्म)।
- सर्वाधिक अनुमानित नवीकरणीय संभावना: राजस्थान (15%), गुजरात (11%), महाराष्ट्र, जम्मू और कश्मीर।
- नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में भारत विश्व में तीसरे स्थान पर; भारत में सौर की नवीकरणीय संभावना सर्वाधिक है।
- पुराना लक्ष्य: 2022 तक 175 गीगावाट नवीकरणीय (100 सौर + 60 पवन + 10 जैव + 5 लघु जल-विद्युत) पूरा नहीं हुआ; अब 2030 के 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म लक्ष्य में समाहित।

- भारत में प्रतिवर्ष लगभग 300 धूप वाले दिन और लगभग 3000 घंटे सूर्य-प्रकाश।

भारत की जलवायु एवं स्वच्छ ऊर्जा प्रतिबद्धताएँ

प्रतिबद्धता	लक्ष्य	स्थिति
मूल NDC (2015)	2030 तक स्थापित विद्युत क्षमता का 40% गैर-जीवाश्म	2021 में, नौ वर्ष पहले ही प्राप्त
अद्यतन NDC (2022)	2030 तक स्थापित विद्युत क्षमता का 50% गैर-जीवाश्म	2025 के मध्य के आसपास प्राप्त
अद्यतन NDC (2022)	2030 तक 2005 की तुलना में GDP की उत्सर्जन तीव्रता में 45% की कमी	मूल लक्ष्य 33-35% था
पंचामृत (COP26, ग्लासगो 2021)	2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म क्षमता	सितंबर 2026 तक 308 गीगावाट
पंचामृत	2030 तक ऊर्जा आवश्यकता का 50% नवीकरणीय स्रोतों से	प्रगति पर
पंचामृत	2030 तक अनुमानित उत्सर्जन में 1 अरब टन की कमी	प्रगति पर
पंचामृत	2070 तक शुद्ध-शून्य	दीर्घकालिक

वे लक्ष्य जिनमें भ्रम हो सकता है

2022 तक 175 गीगावाट नवीकरणीय = पुराना लक्ष्य; 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म = ग्लासगो COP26 की प्रतिज्ञा (बड़ी जल-विद्युत और नाभिकीय सहित)।

40% गैर-जीवाश्म क्षमता = 2015 का NDC; 50% = 2022 का अद्यतन NDC।

पारंपरिक = कोयला, पेट्रोलियम, गैस, नाभिकीय; अपारंपरिक = सौर, पवन, जल, बायोमास, भू-तापीय।

सौर टैरिफ़ का नियामक = CERC (SECI नहीं); ISA का मुख्यालय = गुरुग्राम; प्रथम ISA शिखर सम्मेलन = नई दिल्ली 2018।

IREDA

- भारतीय नवीकरणीय ऊर्जा विकास अभिकरण लिमिटेड; MNRE के अधीन; नवरत्न; स्थापना 1987; आदर्श वाक्य "सदा ऊर्जा"।
- नवीकरणीय ऊर्जा एवं ऊर्जा दक्षता परियोजनाओं को वित्त उपलब्ध कराता है।

नेट मीटरिंग

- ग्रिड-संबद्ध छत सौर प्रणाली की बिलिंग व्यवस्था; द्वि-दिशीय मीटर ली गई और ग्रिड को दी गई बिजली दर्ज करता है; उपभोक्ता केवल शुद्ध अंतर का भुगतान करता है।
- ऑन-ग्रिड सौर प्रणाली ग्रिड से जुड़ी होती है (आपूर्ति-सहायता हेतु); ऑफ़-ग्रिड प्रणाली ग्रिड से नहीं जुड़ी होती; हाइब्रिड प्रणाली में दो या अधिक स्रोत एक सामान्य संयोजन बिंदु से जुड़े होते हैं।

सौर ऊर्जा

- रूपांतरण उपकरण: प्रकाश-वोल्टीय (PV) सेल, सौर हीटर, सौर कुकर।
- सौर पार्क अधिकांशतः राजस्थान, गुजरात, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश और मध्य प्रदेश में हैं।

भारत में सौर योजनाएँ एवं पहलें

योजना / पहल	वर्ष	प्रमुख तथ्य
राष्ट्रीय सौर मिशन (JNNSM)	जनवरी 2010	ब्रांड 'सोलर इंडिया'; NAPCC (2008) के 8 मिशनों में से एक; 2022 तक 20 गीगावाट का लक्ष्य, जिसे 2015 में बढ़ाकर 100 गीगावाट (40 गीगावाट छत + 60 गीगावाट बड़े/मध्यम स्तर) कर दिया गया
सौर पार्क / अल्ट्रा मेगा सौर पार्क योजना	2014	प्लग-एंड-प्ले मॉडल; भूमि और संयोजकता उपलब्ध कराई जाती है
अटल ज्योति योजना (AJAY)	2016	जहाँ 50% से कम परिवारों के पास ग्रिड बिजली है, वहाँ सौर स्ट्रीट लाइटें
पीएम-कुसुम	2019	किसानों के लिए सौर पंप और फ्रीडर का सौरीकरण
पीएम सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना	फ़रवरी 2024	1 करोड़ परिवारों के लिए छत पर सौर प्रणाली
ALMM	-	सौर मॉड्यूलों के अनुमोदित मॉडलों एवं निर्माताओं की सूची

- घरेलू सामग्री की अपेक्षा (DCR): कुछ योजनाओं के अंतर्गत सौर सेल/मॉड्यूल भारत में ही निर्मित होने चाहिए; इस पर अमेरिका भारत को WTO ले गया।
- सौर टैरिफ़ का निर्धारण CERC करता है, SECI नहीं; भारत के पैनेल अधिकांशतः आयातित सेलों से जोड़कर बनाए जाते हैं।
- सौर ऊर्जा से गर्म जल मिल सकता है, सिंचाई पंप और स्ट्रीट लाइटें चलाई जा सकती हैं।
- सबसे बड़े सौर पार्क: भादला (राजस्थान; लगभग 2.25 गीगावाट, विश्व के सबसे बड़े सौर पार्कों में से एक), खावड़ा (गुजरात; 30 गीगावाट का नवीकरणीय ऊर्जा पार्क निर्माणाधीन), पावागड़ा (कर्नाटक), कुरनूल (आंध्र प्रदेश), रीवा (मध्य प्रदेश), कामुठी (तमिलनाडु; एक ही स्थान पर सबसे बड़े संयंत्रों में से एक)।

सौर ऊर्जा में प्रथम

प्रथम	स्थान
विश्व का प्रथम पूर्णतः सौर-ऊर्जा संचालित हवाई अड्डा	कोचीन अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा (कोच्चि, केरल; PPP के अंतर्गत प्रथम हवाई अड्डा)
दिन में 100% सौर ऊर्जा वाला प्रथम संघ राज्यक्षेत्र / नगर	दीव (2018)
100% सौर-ऊर्जा संचालित प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों वाला प्रथम ज़िला	सूरत, गुजरात (52 प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र, 2018)
भारत का प्रथम सौर-ऊर्जा संचालित गाँव	मोढेरा (गुजरात)
सबसे बड़ी तैरती सौर परियोजना	रामागुंडम (तेलंगाना), 100 मेगावाट, NTPC द्वारा, BHEL EPC के रूप में; ओंकारेश्वर (मध्य प्रदेश) जैसी बड़ी परियोजनाएँ निर्माणाधीन हैं (गोवा नहीं)

पीएम-कुसुम

- प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान; 2019 में MNRE द्वारा आरंभ।
- मूल उद्देश्य: 2022 तक 30.8 गीगावाट सौर क्षमता जोड़ना; मार्च 2026 तक लगभग 13.11 गीगावाट स्थापित; समय-सीमा बढ़ाकर 31 मार्च 2027 कर दी गई।

पीएम-कुसुम के घटक

घटक	विषय-वस्तु
क	बंजर भूमि पर 10,000 मेगावाट के विकेंद्रीकृत ग्रिड-संबद्ध नवीकरणीय संयंत्र (2 मेगावाट तक)
ख	20 लाख स्वतंत्र सौर कृषि पंप
ग	15 लाख ग्रिड-संबद्ध कृषि पंपों का सौरीकरण (फ्रीडर स्तर पर भी)

- लाभ: किसान अधिशेष बिजली बेच सकते हैं और डीज़ल पंप बदल सकते हैं; विद्युत वितरण कंपनियों (DISCOMs) पर सब्सिडी का भार घटता है।
आलोचना: लघु एवं सीमांत किसान छूट गए।

पीएम सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना

- 13 फरवरी 2024 को आरंभ; परिव्यय लगभग 75,021 करोड़ रुपये; 1 करोड़ परिवारों में छत पर सौर प्रणाली; प्रतिमाह 300 यूनिट तक मुफ्त बिजली।
- केंद्रीय सब्सिडी: पहले 2 किलोवाट के लिए 30,000 रुपये प्रति किलोवाट, तीसरे किलोवाट के लिए 18,000 रुपये; अधिकतम सीमा 78,000 रुपये।
- अगस्त 2026 तक 50 लाख परिवारों में संस्थापन पार (लगभग 14.8 गीगावाट); दिसंबर 2026 तक 75 लाख का लक्ष्य।

अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA)

- भारत और फ्रांस की संयुक्त पहल, जिसे 30 नवंबर 2015 को पेरिस COP21 में प्रधानमंत्री मोदी और राष्ट्रपति ओलांद ने आरंभ किया।
- मुख्यालय: गुरुग्राम, हरियाणा (NISE परिसर); भारत में मुख्यालय वाला प्रथम संधि-आधारित अंतर-सरकारी संगठन (दिसंबर 2017)।
- संयुक्त राष्ट्र के सभी सदस्यों के लिए खुला; मूलतः कर्क और मकर रेखाओं के बीच के सूर्य-समृद्ध देशों के लिए; लगभग 126 देश।
- प्रथम ISA शिखर सम्मेलन: नई दिल्ली, 11 मार्च 2018; द्वितीय शिखर सम्मेलन: 31 अक्टूबर 2019; आठवीं सभा: 27-30 अक्टूबर 2025, नई दिल्ली।
- लक्ष्य: 2030 तक 1000 अरब अमेरिकी डॉलर जुटाना; SDG 7 का समर्थन; UNGA ने ISA को पर्यवेक्षक का दर्जा दिया।
- दिल्ली सौर कार्यसूची (2018); ISTAR-C प्रशिक्षण एवं अनुसंधान-विकास केंद्रों का एक नेटवर्क है।

एक सूर्य, एक विश्व, एक ग्रिड (OSOWOG)

- यह विचार प्रधानमंत्री मोदी ने प्रथम ISA सभा (2018) में रखा; भारत और यूनाइटेड किंगडम ने ग्रीन ग्रिड्स इनिशिएटिव के साथ COP26 ग्लासगो (2021) में इसे आरंभ किया।
- दृष्टिकोण: "सूर्य कभी अस्त नहीं होता"; सीमाओं के पार सौर ऊर्जा साझा करने वाला वैश्विक ग्रिड; विश्व बैंक तकनीकी सहायता देता है।

सौर ऊर्जा की चुनौतियाँ और समाधान

- चुनौतियाँ: भूमि की आवश्यकता, पारेषण एवं वितरण हानियाँ, विद्युत वितरण कंपनियों पर दबाव, अनियमितता (आंतरायिकता), चीन से आयात, वित्त-पोषण की कमी।
- समाधान: बंजर भूमि का उपयोग, विकेंद्रीकृत संयंत्र, विनिर्माण एवं अनुसंधान-विकास को सहायता, हाइब्रिड संयंत्र, नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र (REC), व्यवहार्यता अंतर वित्त-पोषण, पाटनरोधी शुल्क।

पवन ऊर्जा

- पवन की गतिज ऊर्जा को यांत्रिक और फिर विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती है।
- 100 मीटर मस्तूल ऊँचाई पर लगभग 300 गीगावाट की संभावना; दोहन योग्य संभावना का 95% से अधिक सात राज्यों में है: आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, कर्नाटक, महाराष्ट्र, गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश।
- पवन क्षमता 59.20 गीगावाट है; राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (NIWE) चेन्नई में है।

अपतटीय पवन

- भारत की लंबी तटरेखा (11,098.81 किमी, 2025 में संशोधित) मुख्यतः गुजरात और तमिलनाडु के तट पर संभावना प्रदान करती है।
- राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति, 2015: अनन्य आर्थिक क्षेत्र (EEZ) में अपतटीय पवन की अनुमति देती है; MNRE नोडल मंत्रालय, NIWE नोडल अभिकरण।
- लक्ष्य: 2030 तक 30 गीगावाट अपतटीय पवन; 1 गीगावाट (गुजरात और तमिलनाडु के तट पर प्रत्येक 500 मेगावाट) के लिए 7,453 करोड़ रुपये की व्यवहार्यता अंतर वित्त-पोषण (VGF) योजना (जून 2024)।
- पहली निविदाओं में कोई बोली नहीं आई (अगस्त 2025 में रद्द); अब तक कोई अपतटीय पवन परियोजना चालू नहीं हुई।

पवन ऊर्जा नीतियाँ एवं सहायता

नीति	मुख्य विषय-वस्तु
उत्पादन-आधारित प्रोत्साहन (GBI), 2009-10 (पवन; 2013 में पुनः लागू)	उत्पादित प्रति यूनिट पुरस्कार
पवन पुनर्संज्ञा नीति (रिपावरिंग), 2016	पुरानी टरबाइनों को अधिक क्षमता वाली टरबाइनों से बदलना
प्रतिलोम बोली (रिवर्स बिडिंग), 2017	सबसे कम टैरिफ़ वाला बोलीदाता विजयी होता है
पवन-सौर हाइब्रिड नीति, 2018	बड़ी ग्रिड-संबद्ध हाइब्रिड प्रणालियों का ढाँचा
राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा कोष (2010)	कोयले और लिग्नाइट पर प्रति टन स्वच्छ ऊर्जा उपकर; "प्रदूषक भुगतान कर" सिद्धांत; स्वच्छ ऊर्जा अनुसंधान-विकास को वित्त-पोषित करता है

- हाइब्रिड के प्रकार: सौर-पवन, सौर-बायोमास, जल-पवन, सौर-जल; दोनों स्रोत आंतरायिक हैं, अतः भंडारण/आपूर्ति-सहायता आवश्यक।
- पवन ऊर्जा की चुनौतियाँ: भूमि, लागत, पक्षियों के आवास पर प्रभाव, ध्वनि।

जलविद्युत ऊर्जा

- बहते/गिरते जल की गतिज ऊर्जा टरबाइनों को घुमाती है; भारत की प्रथम जल-विद्युत परियोजना: दार्जिलिंग, 1898।
- भारत भूटान से जल-विद्युत आयात करता है (ताला, चुखा)।
- लगभग 145-150 गीगावाट की संभावना; ब्रह्मपुत्र बेसिन में सर्वाधिक संभावना है, फिर सिंधु और गंगा में; राज्यों में अरुणाचल प्रदेश की संभावना सर्वाधिक है; पूर्व की ओर बहने वाली नदियों की संभावना पश्चिम की ओर बहने वाली नदियों से अधिक है।

बड़ी जल-विद्युत बनाम लघु जल-विद्युत

विशेषता	बड़ी जल-विद्युत	लघु जल-विद्युत (SHP)
क्षमता	25 मेगावाट से अधिक	25 मेगावाट तक
मंत्रालय	विद्युत मंत्रालय	MNRE
स्थिति	2019 में नवीकरणीय घोषित	सदैव नवीकरणीय
संभावना	-	7000 स्थलों पर लगभग 21,000 मेगावाट (IIT रुड़की)

- जल-विद्युत की चुनौतियाँ: पूँजी लागत, वन स्वीकृति, विस्थापन, गाद जमाव, अंतर-राज्यीय विवाद।
- लघु जल-विद्युत की हानियाँ: धारा-प्रवाह पर प्रभाव, पहाड़ों में भूस्खलन।

जैव-ईंधन एवं जैव-ईंधन उत्पाद

- बायोमास: फसल अवशेष, जैव-निम्नीकरणीय अपशिष्ट, पशुओं का गोबर, जिन्हें ऊर्जा हेतु जलाया या रूपांतरित किया जाता है; जैव-ईंधन जीवाश्म ईंधनों के विपरीत बायोमास से अल्प समय में बनता है।
- संयुक्त राज्य अमेरिका इथेनॉल का सबसे बड़ा उत्पादक है; द्वितीय पीढ़ी (2जी) इथेनॉल प्रौद्योगिकी जैव-प्रौद्योगिकी विभाग ने विकसित की; भारत की प्रथम 2जी इथेनॉल रिफ़ाइनरी: IOCL पानीपत (2022)।
- विश्व जैव-ईंधन दिवस: 10 अगस्त।
- जैव-डीज़ल फ़सलें: जेट्रोफ़ा, पोंगामिया (करंज), महुआ, नीम, सूरजमुखी; इथेनॉल फ़सलें: मक्का, गन्ना।
- भारत की प्रथम जैव-ईंधन चालित उड़ान: स्पाइसजेट, देहरादून-दिल्ली, 27 अगस्त 2018।
- जैव-डामर (बायो-एस्फ़ाल्ट) गैर-पेट्रोलियम नवीकरणीय कार्बनिक पदार्थ (शर्करा, शीरा, स्टार्च, वनस्पति तेल) से बनता है; पर्यावरण-अनुकूल।
- सूक्ष्मजैविक ईंधन सेल कार्बनिक अधःस्तर पर सूक्ष्मजीवों को उत्प्रेरक के रूप में प्रयोग करते हैं; अपशिष्ट जल संयंत्रों में चलाए जा सकते हैं।
- वैश्विक जैव-ईंधन गठबंधन की शुरुआत भारत ने 2023 में G20 दिल्ली शिखर सम्मेलन में की।

जैव-ईंधनों की पीढ़ियाँ

पीढ़ी	कच्चा माल	मुख्य बिंदु
प्रथम पीढ़ी	खाद्य फ़सलें: मक्का, गन्ना, सोयाबीन, सूरजमुखी	खाद्य बनाम ईंधन की चिंता
द्वितीय पीढ़ी	कृषि अपशिष्ट, लकड़ी के टुकड़े, घासें, नगरपालिका ठोस अपशिष्ट	खाद्य से प्रतिस्पर्धा नहीं; उपज कम
तृतीय पीढ़ी	शैवाल	फ़सलों की तुलना में बहुत कम कृषि योग्य भूमि की आवश्यकता (तालाबों/प्रकाश-जैव-रिएक्टरों में उगाई जाती है, फिर भी क्षेत्र, जल और अवसंरचना चाहिए); उच्च उपज; अभी व्यापक रूप से व्यवहार्य नहीं

जैव-ईंधन के प्रमुख प्रकार

प्रकार	स्रोत / प्रक्रिया	मुख्य तथ्य
जैव-इथेनॉल	किण्वित गन्ना, मक्का	कार्बन मोनोऑक्साइड और सल्फ़र डाइऑक्साइड कम करता है
जैव-डीज़ल	वनस्पति, ताड़, सोया तेल और पशु वसा का ट्रांसएस्टरीकरण	हानिकारक गैसों लगभग शून्य
जैव-गैस	अवायवीय पाचन	अधिकांशतः मीथेन और CO ₂ ; हाइड्रोजन सल्फ़ाइड की अल्प मात्रा
जैव-हाइड्रोजन	पायरोलिसिस, जैव-गैसीकरण, किण्वन	जीवाश्म ईंधन का विकल्प
जैव-ब्यूटेनॉल	स्टार्च का किण्वन	सर्वाधिक ऊर्जा-मात्रा; डीज़ल में मिलाया जा सकता है

- पायरोलिसिस: कार्बनिक पदार्थ को वायु के बिना गर्म करने पर संश्लेषण गैस (सिनगैस) मिलती है; गैसीकरण: सीमित वायु में आंशिक दहन से उत्पादक गैस (कार्बन मोनोऑक्साइड, हाइड्रोजन, मीथेन) बनती है, जिससे इंजन चलाए जा सकते हैं (नारियल के खोल, धान की भूसी प्रयोग हो सकती है)।
- प्लाज़्मा गैसीकरण नगरपालिका ठोस अपशिष्ट को सिनगैस (हाइड्रोजन + कार्बन मोनोऑक्साइड) में बदलता है।

जैव-ईंधन पर राष्ट्रीय नीति, 2018

- उद्देश्य: 2030 तक पेट्रोल में 20% इथेनॉल सम्मिश्रण और डीज़ल में 5% जैव-डीज़ल; E20 का लक्ष्य 2025-26 तक आगे कर दिया गया।
- श्रेणियाँ: प्रथम पीढ़ी, द्वितीय पीढ़ी (इथेनॉल, नगरपालिका ठोस अपशिष्ट), तृतीय पीढ़ी (जैव-सीएनजी आदि)।
- अनुमत कच्चा माल: गन्ने का रस, चुकंदर, ज्वार, कसावा, मक्का, क्षतिग्रस्त खाद्यान्न (गेहूँ, टूटे चावल), सड़े आलू; अधिशेष खाद्यान्न केवल राष्ट्रीय जैव-ईंधन समन्वय समिति की अनुमति से।
- द्वितीय पीढ़ी के इथेनॉल हेतु 5000 करोड़ रुपये की व्यवहार्यता अंतर वित्त-पोषण; सम्मिश्रण हेतु इथेनॉल पर GST 18% से घटाकर 5% किया गया।

इथेनॉल सम्मिश्रण की स्थिति

सम्मिश्रण 2013-14 में 1.5% से कम था, जो इथेनॉल आपूर्ति वर्ष (ESY) 2024-25 में बढ़कर लगभग 19.2% हुआ और नवंबर 2025 से 20% (E20) है, यानी 2030 के लक्ष्य से लगभग पाँच वर्ष पहले।

इथेनॉल उत्पादन क्षमता लगभग 19.9 अरब लीटर है (2014 में लगभग 2.2 अरब लीटर); मक्का सबसे बड़ा कच्चा माल है।

E22, E25, E27 और E30 के लिए BIS मानक मई 2026 में अधिसूचित; E20 से आगे जाने पर अभी कोई निर्णय नहीं।

जैव-ईंधन एवं जैव-ऊर्जा योजनाएँ

योजना	वर्ष	उद्देश्य
गोबर-धन	2018	गोबर और कृषि अपशिष्ट को खाद, जैव-गैस और बायो-सीएनजी में बदलना
सतत (SATAT)	2018	संपीड़ित जैव-गैस (CBG) संयंत्र और वाहन ईंधन के रूप में प्रयोग
पीएम जी-वन योजना	2019	द्वितीय पीढ़ी के इथेनॉल क्षेत्र को सहायता
RUCO	-	जैव-डीज़ल हेतु FSSAI के नेतृत्व में प्रयुक्त खाना पकाने के तेल का संग्रहण

मेथनॉल अर्थव्यवस्था

- यह अवधारणा 1994 में नोबेल पुरस्कार विजेता जॉर्ज ओलाह ने प्रस्तावित की; मेथनॉल (CH_3OH) उच्च-राख वाले कोयले, CO_2 , कृषि अवशेष और प्राकृतिक गैस से बनाया जाता है।
- नीति आयोग के मेथनॉल अर्थव्यवस्था कार्यक्रम का लक्ष्य 2030 तक कच्चे तेल के आयात में 10% की कमी है; BIS ने LPG के साथ 20% DME सम्मिश्रण अधिसूचित किया।
- कणिकीय पदार्थ और कालिख के बिना जलता है; संक्षारक, माइलेज कम।

हाइड्रोजन एवं ईंधन सेल

- सामान्य ईंधनों में हाइड्रोजन का ऊष्मीय मान सर्वाधिक है; जलने पर जल बनता है; ईंधन सेल रासायनिक ऊर्जा को सीधे दिष्ट धारा (DC) विद्युत में बदलते हैं, जिनसे जल और ऊष्मा उपोत्पाद के रूप में मिलते हैं।
- दिल्ली ने 2020 में एक प्रायोगिक H-CNG बस चलाई (भारत का प्रथम नगर); H-CNG में आयतन के अनुसार 18-20% तक हाइड्रोजन होती है और यह कार्बन मोनोऑक्साइड, CO_2 तथा हाइड्रोकार्बन घटाती है।
- हरित हाइड्रोजन का प्रयोग आंतरिक दहन इंजनों में, प्राकृतिक गैस के साथ मिलाकर, और ईंधन सेल वाहनों में किया जा सकता है।
- राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा बोर्ड (2003) का स्थान राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन ने ले लिया है।

हाइड्रोजन के रंग

रंग	उत्पादन विधि
हरित	नवीकरणीय विद्युत से जल का विद्युत-अपघटन
धूसर	प्राकृतिक गैस का भाप-मीथेन सुधार
काली / भूरी	कोयला गैसीकरण (काली: बिटुमिनस, भूरी: लिग्नाइट)
नीली	कार्बन अधिग्रहण एवं भंडारण सहित धूसर हाइड्रोजन
फ़िरोज़ी	मीथेन पायरोलिसिस (उपोत्पाद ठोस कार्बन)
गुलाबी	नाभिकीय ऊर्जा से विद्युत-अपघटन

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन (NGHM)

- जनवरी 2023 में अनुमोदित; परिव्यय 19,744 करोड़ रुपये; नोडल मंत्रालय MNRE।
- लक्ष्य: 2030 तक प्रतिवर्ष 5 मिलियन मीट्रिक टन हरित हाइड्रोजन; संबद्ध नवीकरणीय क्षमता लगभग 125 गीगावाट; प्रतिवर्ष लगभग 50 मिलियन मीट्रिक टन CO₂ की कमी।
- मुख्य कार्यक्रम SIGHT (हरित हाइड्रोजन संक्रमण हेतु सामरिक हस्तक्षेप); बंदरगाहों पर हरित हाइड्रोजन केंद्र प्रस्तावित।
- हाइड्रोजन घाटी नवाचार समूह: जोधपुर, ओडिशा, पुणे, केरल; वी. ओ. चिदंबरनार (VOC) बंदरगाह पर हरित मेथनॉल बंकरिंग।

भूतापीय ऊर्जा

- पृथ्वी की प्राकृतिक ऊष्मा (गर्म जल स्रोत, गीज़र, मैग्मा, गर्म शुष्क चट्टानें); सौर और पवन के विपरीत एक स्थिर स्रोत।
- भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (GSI) ने लगभग 350 भू-तापीय स्थल चिह्नित किए; सात प्रांत: हिमालय, सोहना, पश्चिमी तट, खंभात, सोन-नर्मदा-ताप्ती (SONATA), गोदावरी, महानदी (गंगा डेल्टा इनमें नहीं है)।
- सर्वाधिक संभावनाशील स्थल: पुगा घाटी, लद्दाख; अन्य: तत्तापानी (छत्तीसगढ़), मणिकरण (हिमाचल), चुमार्थांग (लद्दाख)।

महासागरीय ऊर्जा

- प्रकार: ज्वारीय, तरंग, सागरीय तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC), सागरीय धारा, परासरण; MNRE ने सभी को नवीकरणीय घोषित किया है; अनुसंधान-विकास राष्ट्रीय सागर प्रौद्योगिकी संस्थान (NIOT), चेन्नई (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय) द्वारा।

भारत में सागरीय ऊर्जा की संभावना

प्रकार	संभावना	टिप्पणी
ज्वारीय	लगभग 9,000-12,500 मेगावाट	खंभात की खाड़ी, कच्छ की खाड़ी (गुजरात में सर्वाधिक), सुंदरबन
तरंग	लगभग 40,000 मेगावाट	पूर्वी और पश्चिमी तट
OTEC	लगभग 180,000 मेगावाट	लगभग 20 अंश सेल्सियस तापांतर आवश्यक

- संवृत-चक्र OTEC: ऊष्मा-विनिमयक में अमोनिया का वाष्पीकरण; विवृत-चक्र: गर्म सतही जल को भाप में बदला जाता है।

नाभिकीय ऊर्जा (संक्षेप में)

- 24 चालू रिएक्टरों से स्थापित नाभिकीय क्षमता 8.78 गीगावाट; 9 इकाइयाँ निर्माणाधीन।

- त्रिस्तरीय कार्यक्रम (होमी भाभा): प्राकृतिक यूरेनियम प्रयोग करने वाले दाबित भारी जल रिएक्टर (PHWR); प्लूटोनियम प्रयोग करने वाले फ़ास्ट ब्रीडर रिएक्टर; थोरियम-यू-233 रिएक्टर। केरल और ओडिशा की मोनाज़ाइट रेत में थोरियम के विशाल भंडार हैं।
- प्रथम नाभिकीय संयंत्र: तारापुर (महाराष्ट्र), 1969; कुडनकुलम (तमिलनाडु) में रूसी रिएक्टर हैं।
- शांति (SHANTI) अधिनियम, 2025 नाभिकीय ऊर्जा को निजी भागीदारी के लिए खोलता है; परमाणु ऊर्जा अधिनियम 1962 और नाभिकीय क्षति के लिए नागरिक दायित्व अधिनियम 2010 का स्थान लेता है; लक्ष्य 2047 तक 100 गीगावाट नाभिकीय।
- पर्यावरणीय मुद्दे: वायु, मृदा, जल का रेडियोधर्मी संदूषण; अपशिष्ट निपटान; तापीय प्रदूषण।

सह-उत्पादन

- एक ही ईंधन से ऊष्मा और विद्युत का उत्पादन; अपशिष्ट भाप का पुनः उपयोग; चीनी मिलों, आसवनियों, उर्वरक इकाइयों में प्रयुक्त।

ऊर्जा संरक्षण

ऊर्जा दक्षता के प्रमुख संस्थान एवं विधि

मद	तथ्य
ऊर्जा संरक्षण अधिनियम	2001; 2010 और 2022 में संशोधित
ऊर्जा दक्षता ब्यूरो (BEE)	विद्युत मंत्रालय के अधीन सांविधिक निकाय, 1 मार्च 2002 को स्थापित
NMEEE	NAPCC के 8 मिशनों में से एक; इसमें PAT शामिल है
निष्पादन, उपलब्धि और व्यापार (PAT)	ऊर्जा-गहन निर्दिष्ट उपभोक्ताओं हेतु बाज़ार-आधारित योजना; ऊर्जा बचत प्रमाणपत्रों का व्यापार
स्टार रेटिंग	1 से 5 स्टार; जितने अधिक स्टार, उतनी अधिक दक्षता
ECBC	2007 में आरंभ; 2017 में संशोधित; बड़े वाणिज्यिक भवन (100 किलोवाट या 120 केवीए और उससे अधिक)
इको-निवास संहिता	2018; आवासीय भवनों हेतु ऊर्जा संहिता
उजाला	2015; EESL (एनर्जी एफ़िशिएंसी सर्विसेज़ लिमिटेड) द्वारा LED बल्बों का वितरण

- ऊर्जा संरक्षण (संशोधन) अधिनियम, 2022 कार्बन क्रेडिट व्यापार योजना (भारतीय कार्बन बाज़ार, BEE के अधीन) को सक्षम बनाता है और निर्दिष्ट उपभोक्ताओं द्वारा गैर-जीवाश्म ऊर्जा के प्रयोग को अनिवार्य करता है।

वायु प्रदूषण

मूल बातें एवं वर्गीकरण

- वायु का संघटन: नाइट्रोजन लगभग 78%, ऑक्सीजन लगभग 21%; शेष जलवाष्प, आर्गन, CO₂, ओज़ोन, मीथेन।
- घरेलू (आंतरिक) वायु प्रदूषण: मुख्य कारण ठोस ईंधन (लकड़ी, गोबर) से खाना पकाना है।
- जैव-निम्नीकरणीय प्रदूषक: वाहित मल, गोबर, कचरा, कृषि अवशेष; अजैव-निम्नीकरणीय: प्लास्टिक, पारा, एस्बेस्टस, DDT, सीसा।
- मानव-निर्मित प्रदूषक = जीवेतर (ज़ीनोबायोटिक) पदार्थ।

प्राथमिक बनाम द्वितीयक प्रदूषक

प्रकार	अर्थ	उदाहरण
प्राथमिक	स्रोत से सीधे वायुमंडल में प्रवेश करते हैं	CO ₂ , कार्बन मोनोऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, नाइट्रिक ऑक्साइड, कालिख, फ्लाई ऐश
द्वितीयक	प्राथमिक प्रदूषकों की अभिक्रियाओं से बनते हैं	ओज़ोन (O ₃), अम्ल वर्षा, PAN, प्रकाश-रासायनिक धूम-कोहरा (स्मॉग)

वायु प्रदूषण के प्रमुख आँकड़े

WHO: बाह्य + घरेलू वायु प्रदूषण प्रतिवर्ष लगभग 6.7 मिलियन असामयिक मृत्युओं से जुड़ा है; विश्व वायु स्थिति 2025: 2023 में विश्व में 7.9 मिलियन मृत्यु, भारत में 2 मिलियन से अधिक।

घरेलू वायु प्रदूषण: विश्व में प्रतिवर्ष लगभग 3.8 मिलियन असामयिक मृत्यु, लगभग 60% महिलाओं और बच्चों में।

गैसीय प्रदूषक - स्रोत एवं प्रभाव

प्रदूषक	मुख्य स्रोत	मुख्य प्रभाव
कार्बन मोनोऑक्साइड (CO)	अपूर्ण दहन; वाहनों का निकास (मुख्य प्रदूषक), सिगरेट	हीमोग्लोबिन से ऑक्सीजन की तुलना में 200-300 गुना अधिक प्रबलता से जुड़ती है (कार्बोक्सीहीमोग्लोबिन)
कार्बन डाइऑक्साइड (CO ₂)	जीवाश्म ईंधन का दहन	प्रमुख हरितगृह गैस
क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC)	वातानुकूलन एवं प्रशीतन	ओज़ोन परत का क्षरण करते हैं; मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के अंतर्गत चरणबद्ध रूप से समाप्त
ओज़ोन (O ₃)	वाहन, उद्योग (कार्बन मोनोऑक्साइड और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड इसके निर्माण में सहायक)	समतापमंडल में "अच्छी", भू-स्तर पर "बुरी"; आँखों में जलन, फसलों को क्षति
नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO _x)	पेट्रोल, डीज़ल, कोयला; आकाशीय बिजली; उर्वरक	धूम-कोहरा, अम्ल वर्षा; श्वसनी-शोथ (ब्रोंकाइटिस), दमा
सल्फर डाइऑक्साइड (SO ₂)	कोयला दहन, प्रगलन, ज्वालामुखी	धूम-कोहरा, अम्ल वर्षा; श्वसन संबंधी समस्याएँ
वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (VOCs)	इत्र, गोंद, वायु-शोधक (एयर फ्रेशनर)	आँख/नाक/गले में जलन
अमोनिया (NH ₃)	उर्वरक, पशुधन, सड़ते पदार्थ	द्वितीयक PM _{2.5} ; सुपोषण; जैव-रासायनिक ऑक्सीजन माँग (BOD) बढ़ाती है

- CNG मुख्यतः मीथेन (CH₄) है।
- रेडॉन: सबसे महत्वपूर्ण घरेलू वायु प्रदूषक; मृदा/चट्टान में रेडियम के क्षय से बनने वाली रेडियोधर्मी उत्कृष्ट गैस; फेफड़ों का कैंसर करती है।
- PAN (परऑक्सीएसिटिल नाइट्रेट): शक्तिशाली नेत्र-उत्तेजक; हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट) को क्षति पहुँचाता है।
- बेंज़ीन के स्रोत: वाहनों का निकास, तंबाकू का धुआँ, लकड़ी जलाना, वार्निश किया हुआ फ़र्नीचर, पॉलीयुरेथेन उत्पाद।
- पारा: स्वर्ण खनन और कोयला विद्युत संयंत्र इसके स्रोत हैं; मनुष्य मुख्यतः मछली के माध्यम से मेथिलमर्करी के संपर्क में आते हैं।
- इस्पात उद्योग सल्फर ऑक्साइड (SO_x), NO_x, CO और CO₂ उत्सर्जित करता है।

कणिकीय प्रदूषक

प्रदूषक	प्रमुख तथ्य
PM10	10 माइक्रोमीटर या उससे छोटे अंतःश्वसनीय कण
PM2.5	2.5 माइक्रोमीटर या उससे छोटे सूक्ष्म कण; अधिक हानिकारक; फेफड़ों की बाधा पार करके रक्त में पहुँच सकते हैं
फ़्लाई ऐश	ताप विद्युत संयंत्रों में कोयला जलाने का उपोत्पाद
सीसा	पेट्रोल, बैटरियों, रंगों में; टेटराएथिल लेड (TEL) = प्रतिस्फोटरोधी (एंटी-नॉक) पदार्थ; संचयी विष, बच्चों की बौद्धिक क्षमता (IQ) घटाता है
कालिख / ब्लैक कार्बन	अपूर्ण दहन से; अल्पजीवी; एल्बीडो घटाता है, हिमालयी हिमनद पिघलाता है
मैग्नेटाइट	चुंबकीय आयरन ऑक्साइड; स्रोत: वाहनों के ब्रेक और इंजन, विद्युत संयंत्र; तंत्रिका-क्षय (न्यूरोडिजनरेशन) से संबद्ध

- कालिख और एरोसोल दक्षिण तथा पूर्वी एशिया के ऊपर एशियाई भूरे बादल (UNEP 2002) बनाते हैं।
- वर्षा 2.5 माइक्रोमीटर से छोटे कणों को नहीं धो पाती।
- ब्रोमीनयुक्त ज्वाला-मंदक (गह्वों में): दीर्घस्थायी, जैव-संचयी, अंतःसावी तंत्र को बाधित करने वाले; कुछ स्थायी कार्बनिक प्रदूषक (POPs) हैं।

वायु प्रदूषण नियंत्रण उपकरण एवं संकेतक

उपकरण / साधन	उपयोग
थैला फ़िल्टर (बैग फ़िल्टर)	50 माइक्रोमीटर से छोटे कण हटाता है
चक्रवात पृथक्कारी (साइक्लोन सेपरेटर), आर्द्र मार्जक (वेट स्क्रबर)	50 माइक्रोमीटर से बड़े कण हटाते हैं
स्थिरवैद्युत अवक्षेपित्र (इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रेसिपिटेटर)	ताप संयंत्रों में फ़्लाई ऐश हटाता है
उत्प्रेरक परिवर्तक (कैटेलिटिक कन्वर्टर)	Pt-Pd-Rh उत्प्रेरक: कार्बन मोनोऑक्साइड से CO ₂ , NO _x से नाइट्रोजन, हाइड्रोकार्बन से CO ₂ + जल
रिंगलमैन पैमाना	धुएँ का घनत्व श्रेणीबद्ध करता है
लाइकेन	वायु प्रदूषण का जैव-संकेतक, विशेषतः सल्फ़र डाइऑक्साइड का

प्रायः भ्रमित करने वाले तथ्य - प्रदूषक और अंग

एस्बेस्टस: फेफड़े (एस्बेस्टोसिस, मीसोथेलियोमा)। सीसा: मस्तिष्क और तंत्रिका तंत्र। पारा: आमाशय/वृक्क। CO: रक्त-प्रवाह। फ़्लोराइड से फ़्लोरोसिस/नॉक-नी सिंड्रोम होता है। सुपोषण जल प्रदूषण है, वायु प्रदूषण नहीं। अम्ल वर्षा - सल्फ़र डाइऑक्साइड; प्रकाश-रासायनिक धूम-कोहरा - असंतृप्त हाइड्रोकार्बन; हीमोग्लोबिन से बंधन - CO; ओज़ोन क्षरण - CFC। एप्लटाटोक्सिन फफूँद द्वारा बनते हैं; सत्यानाशी (आर्जीमोन) के बीज सरसों में मिलावट करते हैं और महामारी जलोदर (एपिडेमिक ड्रॉप्सी) करते हैं।

वायु प्रदूषण के कारण एवं प्रभाव**प्राकृतिक बनाम मानवजनित कारण**

प्राकृतिक	मानवजनित
वनाग्नि	जीवाश्म ईंधन दहन (विद्युत, इस्पात, सीमेंट, उर्वरक)

प्राकृतिक	मानवजनित
ज्वालामुखी उद्गार	वाहन उत्सर्जन (CO, NO _x , बेज़ीन)
धूल भरी आँधियाँ	खनन और प्रगलन
रेडॉन, पराग	कृषि: NH ₃ , CH ₄ , नाइट्रस ऑक्साइड; पराली जलाना
आंतीय किण्वन (पशुओं से मीथेन)	खुले में कचरा जलाना, पटाखे, निर्माण की धूल

- धान की खेती (अवायवीय धान के खेत) कृषि से मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है।
- भारत में कृषि उत्सर्जन: पशुधन 54.6%, नाइट्रोजनी उर्वरक 19%, धान की खेती 17.5%।
- कृषि मृदाएँ नाइट्रोजन ऑक्साइड छोड़ती हैं; पशु अमोनिया छोड़ते हैं; कुक्कुट अभिक्रियाशील नाइट्रोजन यौगिक छोड़ते हैं।
- राष्ट्रीय हरित अधिकरण (NGT) ने प्रयुक्त टायरों को खुले में जलाने पर प्रतिबंध लगाया (2014)।
- स्वास्थ्य पर प्रभाव: फेफड़ों का कैंसर, हृदय रोग, दमा; भू-स्तरीय ओज़ोन फ़सल उपज घटाती है; ताजमहल का संगमरमर पीला पड़ना।
- रैंकिंग: WHO 2018 ने कानपुर को विश्व का सर्वाधिक प्रदूषित शहर (PM_{2.5}) बताया; आईक्यूएयर 2024 ने बर्नीहाट (मेघालय) को बताया।
- विश्व वायु गुणवत्ता रिपोर्ट 2025 (आईक्यूएयर): भारत छठा सर्वाधिक प्रदूषित देश, औसत PM_{2.5} 48.9 माइक्रोग्राम/घन मी.; लोनी (उत्तर प्रदेश) सर्वाधिक प्रदूषित शहर; नई दिल्ली लगातार आठवें वर्ष सर्वाधिक प्रदूषित राजधानी।

WHO वैश्विक वायु गुणवत्ता दिशानिर्देश (2021) - 2005 से संशोधित

प्रदूषक	औसत की अवधि	2005 का मान	2021 का मान
PM _{2.5}	वार्षिक	10 माइक्रोग्राम/घन मी.	5 माइक्रोग्राम/घन मी.
PM _{2.5}	24 घंटे	25 माइक्रोग्राम/घन मी.	15 माइक्रोग्राम/घन मी.
PM ₁₀	वार्षिक	20 माइक्रोग्राम/घन मी.	15 माइक्रोग्राम/घन मी.
PM ₁₀	24 घंटे	50 माइक्रोग्राम/घन मी.	45 माइक्रोग्राम/घन मी.

अम्ल वर्षा

- pH 5.6 से कम वाली वर्षा (सामान्य वर्षा का मान घुली हुई CO₂ के कारण लगभग 5.6); सल्फर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड के सल्फ्यूरिक अम्ल और नाइट्रिक अम्ल बनाने से होती है; CO, CO₂ और ओज़ोन इसका कारण नहीं हैं।
- प्रभाव: मृदा और जल का अम्लीकरण, जलीय जीवों की मृत्यु, झीलों में एल्युमीनियम का रिसाव, संगमरमर का संक्षारण।
- "झील-हंता": नॉर्वे और कनाडा सर्वाधिक प्रभावित। हेलसिंकी प्रोटोकॉल 1985: सल्फर उत्सर्जन में कम से कम 30% की कमी।

ताजमहल और वायु प्रदूषण

अम्ल वर्षा संगमरमर को संक्षारित करती है ("संगमरमर का कैंसर"); मथुरा तेलशोधक कारखाने की कालिख संगमरमर को पीला कर देती है।

ताज ट्रेपेज़ियम क्षेत्र (TTZ): 10,400 वर्ग किमी का संरक्षित क्षेत्र; उच्चतम न्यायालय (एम. सी. मेहता मामला) ने उद्योगों को CNG/LPG अपनाने का आदेश दिया।

सल्फर डाइऑक्साइड, कोयला और फ़्लाई ऐश

- भारत विश्व में सल्फर डाइऑक्साइड का सबसे बड़ा उत्सर्जक है (मानवजनित उत्सर्जन का 15% से अधिक); मुख्य स्रोत कोयला विद्युत संयंत्र हैं, जिनमें से अधिकांश में फ़्लू गैस डीसल्फ्यूरेशन (FGD) नहीं है।
- फ़र्नेस तेल: अपरिष्कृत तेल के आसवन से बचा गहरा गाढ़ा अवशेष; सल्फर ऑक्साइड छोड़ता है।

कोयले का वर्गीकरण

प्रकार	कार्बन की मात्रा	विशेषताएँ	उपलब्धता
एन्थ्रेसाइट	80-95%	सर्वोत्तम गुणवत्ता; सर्वाधिक ऊष्मीय मान	जम्मू-कश्मीर में अल्प मात्रा में
बिटुमिनस	60-80%	उच्च ऊष्मीय मान	झारखंड, पश्चिम बंगाल, ओडिशा, छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश
लिग्नाइट	40-55%	भूरा, उच्च नमी	तमिलनाडु, राजस्थान, लखीमपुर (असम)
पीट	40% से कम	कोयला निर्माण की प्रथम अवस्था	दलदल

- भारतीय कोयले में राख की मात्रा अधिक (25-45%) होती है; कोयले की राख में आर्सेनिक, सीसा और पारा होते हैं।

कोयले की राख के उपोत्पाद

उत्पाद	विवरण
फ्लाई ऐश	अत्यंत महीन चूर्ण, मुख्यतः सिलिका; स्थिरवैद्युत अवक्षेपित्रों द्वारा पकड़ा जाता है
निचली राख	भट्टी की तली में बैठने वाले स्थूल कण
बॉयलर धातुमल (स्लैग)	पिघली हुई निचली राख, जो काँच जैसी गोलियों में जम जाती है
FGD पदार्थ	सल्फर डाइऑक्साइड हटाने से बचा अवशेष

- फ्लाई ऐश का संघटन: सिलिकॉन डाइऑक्साइड, एल्युमीनियम ऑक्साइड, आयरन ऑक्साइड, कैल्शियम ऑक्साइड; हानियाँ: भारी धातुओं से विषाक्तता, भूजल संदूषण; उपयोग: सीमेंट, ईटें, सड़क का आधार, तटबंध।
- फ्लाई ऐश नीति: फ्लाई ऐश नीति वाला प्रथम राज्य महाराष्ट्र; ASHTRACK पोर्टल; 80% से कम राख उपयोग करने वाले संयंत्रों पर 1,000 रुपये प्रति टन जुर्माना; GST 5%।

पराली (फ़सल अवशेष) जलाना

- पंजाब, हरियाणा और पश्चिमी उत्तर प्रदेश में सर्वाधिक प्रचलित; धान की कटाई अक्टूबर में, गेहूँ की बुवाई नवंबर में; जलाने से मीथेन, CO, VOCs और PM2.5 निकलते हैं (शीर्ष समय में PM2.5 का लगभग 40%)।
- कारण: कंबाइन हार्वेस्टर अवशेष छोड़ देते हैं; धान की पराली में सिलिका अधिक; दो फ़सलों के बीच कम अंतराल; पंजाब भूमिगत जल संरक्षण अधिनियम 2009 से रोपाई में देरी।

पराली जलाने के समाधान

समाधान	विवरण
हैप्पी सीडर / टर्बो हैप्पी सीडर	अवशेष में ही सीधे गेहूँ की बुवाई करता है
शून्य जुताई	अवशेष को बिना हटाए बीज बोए जाते हैं
केंद्रीय क्षेत्र की योजना	स्व-स्थाने (इन-सीटू) मशीनों पर 50% अनुदान; कस्टम हायरिंग केंद्रों पर 80%
पूसा डीकंपोज़र	कवक कैप्सूल (IARI) पराली के खाद बनने को तेज़ करते हैं

समाधान	विवरण
कम अवधि वाली धान की किस्में	PAU लुधियाना की किस्में (जैसे PR-126)
बाह्य-स्थाने (एक्स-सीट्र) उपयोग	चारा, खाद, जैव-इथेनॉल, जैव-ऊर्जा

- राष्ट्रीय हरित अधिकरण ने राजस्थान, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, पंजाब में फ़सल अवशेष जलाने पर प्रतिबंध लगाया (10 दिसंबर 2015)।
- पराली जलाने पर CAQM का पर्यावरणीय क्षतिपूर्ति शुल्क: प्रति घटना 2 एकड़ से कम पर 5,000 रुपये, 2-5 एकड़ पर 10,000 रुपये, 5 एकड़ से अधिक पर 30,000 रुपये।

धूम-कोहरा (स्मॉग)

धूम-कोहरे के प्रकार

विशेषता	प्रकाश-रासायनिक (लॉस एंजिल्स) धूम-कोहरा	सल्फ़रयुक्त (लंदन) धूम-कोहरा
अन्य नाम	ऑक्सीकारक धूम-कोहरा	चिरसम्मत / शीतकालीन / अपचायक धूम-कोहरा
अधिकारक	NO _x + VOCs + सूर्य-प्रकाश	धुआँ + कोहरा + सल्फ़र डाइऑक्साइड (कोयला)
द्वितीयक उत्पाद	ओज़ोन, PAN	सल्फ़्यूरिक अम्ल के एरोसोल
मौसम	धूप वाला, गर्म	ठंडा, आर्द्र
सामान्य कारण	वाहन	कोयला दहन

- धूम-कोहरा टावर (कनॉट प्लेस, दिल्ली): 24 मी. ऊँचा, 5,000 फ़िल्टर, 40 पंखे, उच्चतम न्यायालय द्वारा आदेशित (2019); चीन का टावर (60 मी.) ऊर्ध्वगामी वायु-प्रवाह (अपड्राफ़्ट) पर आधारित है।

दिल्ली का वायु प्रदूषण, EPCA और CAQM

- शीतकालीन कारण: धूल सहित उत्तर-पश्चिमी पवनें, तापमान प्रतिलोमन, कम पवन-गति, स्थल-रुद्ध भूगोल, पराली जलाना, वाहन, सड़क की धूल, दीपावली के पटाखे।
- वायुक्षेत्र (एयरशेड): सामान्य प्रदूषक-वितरण साझा करने वाला क्षेत्र (दिल्ली-NCR एक वायुक्षेत्र है)।
- वायु (WAYU): पवन संवर्धन शोधन इकाई: 2018 में ITO और मुकरबा चौक पर स्थापित; NEERI और IIT बंबई द्वारा अभिकल्पित।
- पूसा जैव-अपघटक: ICAR-IARI का कवक संघ, जो पराली को खाद में बदलता है।

EPCA बनाम CAQM

विशेषता	EPCA	CAQM
गठन	उच्चतम न्यायालय के आदेश पर पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 की धारा 3 के अंतर्गत 1998 में गठित	अध्यादेश अक्टूबर 2020; अधिनियम 2021
स्थिति	गैर-सांविधिक	सांविधिक, स्थायी
क्षेत्र	राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (NCR)	NCR + पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश के निकटवर्ती क्षेत्र

विशेषता	EPCA	CAQM
शक्तियाँ	निर्देश, GRAP की अधिसूचना	CPCB और राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों पर अधिभावी; 1 करोड़ रुपये तक का जुर्माना और/या 5 वर्ष का कारावास
अपील	उच्चतम न्यायालय	राष्ट्रीय हरित अधिकरण
स्थिति	2020 में भंग	EPCA का स्थान लिया

- एम. सी. मेहता बनाम भारत संघ (1988): दिल्ली प्रदूषण पर ऐतिहासिक वाद।

श्रेणीबद्ध अनुक्रिया कार्य योजना (GRAP)

- उच्चतम न्यायालय के निर्देश पर 2017 में अधिसूचित; AQI के अनुसार आपातकालीन उपाय; दिल्ली-NCR पर लागू।

GRAP के चरण (संशोधित)

चरण	वायु गुणवत्ता	AQI	नमूना उपाय
I	खराब	201-300	धूल नियंत्रण, कचरा जलाने पर प्रतिबंध
II	अत्यंत खराब	301-400	डीज़ल जनरेटरों पर प्रतिबंध; बस और मेट्रो सेवाएँ बढ़ाना
III	गंभीर	401-450	BS-III पेट्रोल और BS-IV डीज़ल हल्के मोटर वाहनों (LMV) पर प्रतिबंध; निर्माण कार्य पर रोक
IV	अति गंभीर	450 से अधिक	ट्रकों के प्रवेश पर प्रतिबंध; निर्माण कार्य बंद; सम-विषम योजना; विद्यालय बंद

राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक (AQI)

- 17 अक्टूबर 2014 को स्वच्छ भारत के अंतर्गत MoEFCC द्वारा आरंभ; "एक संख्या, एक रंग, एक विवरण"; CPCB द्वारा IIT कानपुर के सहयोग से विकसित।
- आठ प्रदूषक: PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO, O3, NH3, Pb; CO2 और मीथेन सम्मिलित नहीं हैं।
- रंग: अच्छा (गहरा हरा), संतोषजनक (हल्का हरा), मध्यम (पीला), खराब (नारंगी), अत्यंत खराब (लाल), गंभीर (मैरून)।

AQI की श्रेणियाँ

AQI परास	श्रेणी
0-50	अच्छा
51-100	संतोषजनक
101-200	मध्यम प्रदूषित
201-300	खराब
301-400	अत्यंत खराब

AQI परास	श्रेणी
401-500	गंभीर

राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP)

एक नज़र में NCAP

मद	विवरण
आरंभ	जनवरी 2019 में MoEFCC द्वारा; प्रथम राष्ट्रीय समयबद्ध ढाँचा (गैर-सांविधिक)
मूल लक्ष्य	2024 तक PM10 और PM2.5 में 20-30% की कमी (आधार वर्ष 2017)
संशोधित लक्ष्य	2025-26 तक PM10 में 40% तक की कमी
आवृत्त नगर	24 राज्यों/संघ राज्यक्षेत्रों के 130 गैर-प्राप्ति (नॉन-अटेनमेंट) नगर
पोर्टल	प्राण (PRANA) (7 सितंबर 2021 को आरंभ) प्रगति पर नज़र रखता है
NGT का मत	स्वच्छ वायु का अधिकार अनुच्छेद 21 का भाग है; लोक न्यास सिद्धांत लागू होता है

वाहन प्रदूषण एवं स्वच्छ ईंधन

भारत स्टेज मानक

मद	विवरण
आरंभ	2000 (यूरो मानकों पर आधारित); MoEFCC के अंतर्गत CPCB द्वारा निर्धारित
BS-IV	देशव्यापी 1 अप्रैल 2017
BS-V	छोड़ दिया गया
BS-VI	1 अप्रैल 2020 से; सल्फ़र 10 पीपीएम (BS-IV में 50 पीपीएम); डीज़ल हेतु DPF
BS-VI चरण II	वास्तविक-काल उत्सर्जन निगरानी (OBD-II), अप्रैल 2023

- माशेलकर समिति (2002): राष्ट्रीय स्वचालित ईंधन नीति के अंतर्गत यूरो मानकों का चरणबद्ध क्रियान्वयन।
- भारत ने 2000 में सीसायुक्त पेट्रोल समाप्त किया; विश्व में 2021 में (अल्जीरिया अंतिम)।
- वाहन परित्याग नीति: निजी वाहनों के लिए 20 वर्ष और वाणिज्यिक वाहनों के लिए 15 वर्ष।
- FAME इंडिया 1 अप्रैल 2015 को आरंभ; FAME-II (2019, 10,000 करोड़ रुपये); इसका स्थान PM E-DRIVE (2024, 10,900 करोड़ रुपये) ने लिया।
- LPG तेल की तुलना में 20% और कोयले की तुलना में 50% कम कार्बन उत्सर्जित करती है।

वायु गुणवत्ता हेतु नीतिगत साधन

- **वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1981**: स्टॉकहोम सम्मेलन के बाद अनुच्छेद 253 के अंतर्गत पारित; 1987 के संशोधन में ध्वनि को वायु प्रदूषक के रूप में जोड़ा गया।

- CPCB: जल अधिनियम 1974 के अंतर्गत गठित सांविधिक निकाय; वायु अधिनियम की शक्तियों का भी प्रयोग करता है; MoEFCC के अधीन।
- प्रधानमंत्री उज्ज्वला योजना (2016, MoPNG): गरीबी रेखा से नीचे की महिलाओं को जमानत-राशि रहित LPG कनेक्शन; 2021 में उज्ज्वला 2.0।
- प्रदूषक भुगतान सिद्धांत: रियो घोषणा 1992 का सिद्धांत 16।
- प्रदूषण सूचकांक के अनुसार उद्योगों की श्रेणियाँ: लाल (सूचकांक 60 से अधिक), नारंगी (41-59), हरी (21-40), श्वेत (अप्रदूषणकारी)।
- जन विश्वास अधिनियम 2023 ने वायु अधिनियम और पर्यावरण संरक्षण अधिनियम में कारावास के स्थान पर 15 लाख रुपये तक के अर्थदंड का प्रावधान किया, जिसका निर्णय न्यायनिर्णायक अधिकारी करेंगे (अपील NGT में)।

जल प्रदूषण

मूल बातें

- चार प्रमुख कारण: वाहित मल, औद्योगिक गतिविधियाँ, कृषि गतिविधियाँ, नगरीय अपवाह।
- सतत विकास लक्ष्य 6 = स्वच्छ जल और स्वच्छता; सतत विकास लक्ष्य 14 = जलीय जीवन; जल कार्रवाई दशक 2018-2028।

बिंदु स्रोत बनाम अबिंदु स्रोत

बिंदु स्रोत	अबिंदु स्रोत
निर्वहन का सुनिश्चित बिंदु	विसरित, विस्तृत क्षेत्र में फैला
घरेलू वाहित मल, औद्योगिक बहिःस्राव	कृषि एवं निर्माण का अपवाह
नियमन आसान	नदियों और झीलों में विषैले पदार्थों का बड़ा हिस्सा

- तापीय प्रदूषण: गर्म शीतलक जल; तापमान बढ़ने पर विलेय ऑक्सीजन घटती है।
- कृषि अपवाह में नाइट्रेट, फ़ॉस्फ़ेट, DDT, एंडोसल्फ़ान बहकर आते हैं।

जल गुणवत्ता के संकेतक

संकेतक	अर्थ	निर्वचन
DO (विलेय ऑक्सीजन)	जल में घुली ऑक्सीजन	अधिक = अधिक स्वच्छ; तापमान और कार्बनिक भार के साथ घटती है
BOD (जैव-रासायनिक ऑक्सीजन माँग)	कार्बनिक पदार्थ के अपघटन में सूक्ष्मजीवों द्वारा प्रयुक्त ऑक्सीजन (20 अंश सेल्सियस पर 5 दिन)	अधिक = अधिक कार्बनिक प्रदूषण
COD (रासायनिक ऑक्सीजन माँग)	सभी पदार्थों के रासायनिक ऑक्सीकरण हेतु ऑक्सीजन	सदैव BOD के बराबर या उससे अधिक

- CPCB की श्रेणी A पेयजल स्रोत: DO 6 मिग्रा/लीटर या अधिक, BOD 2 मिग्रा/लीटर या कम।

सुपोषण (यूट्रोफ़िकेशन)

- पोषक तत्वों (नाइट्रोजन, फ़ॉस्फ़ोरस) की प्रचुरता से शैवाल प्रस्फुटन; सांस्कृतिक सुपोषण मानव-जनित है (वाहित मल, अपमार्जक, उर्वरक)।
- क्रम: पोषक तत्व, शैवाल प्रस्फुटन, अपघटन, ऑक्सीजन की कमी, मछलियों की मृत्यु, "मृत क्षेत्र"; प्रस्फुटन में नील-हरित शैवाल प्रमुख होते हैं।
- BOD कार्बनिक प्रदूषण का प्रमुख सूचक है; गंगा में सर्वाधिक BOD कानपुर और प्रयागराज के बीच है।
- दामोदर 'बंगाल का शोक' और 'जैविक मरुस्थल' है; गोमती (लखनऊ-जौनपुर) 'जैविक आपदा' घोषित।
- अनुपचारित वाहित मल भारत में जल प्रदूषण का सबसे बड़ा स्रोत है; चर्म उद्योग सर्वाधिक रासायनिक प्रदूषण करता है।

तथ्य एवं आँकड़े (भारत)

- प्रदूषित नदी खंड (CPCB): 351 (2018), 311 (2022), 296 (2023); महाराष्ट्र में सर्वाधिक (54), फिर केरल (31)।
- भारत अपने अपशिष्ट जल का लगभग एक-तिहाई उपचारित करता है; वाहित मल उपचार संयंत्र (STP) की क्षमता 31,841 MLD है, जबकि उत्पन्न वाहित मल 72,368 MLD है।

जल प्रदूषण संबंधी विधि एवं संस्थाएँ

प्रमुख विधियाँ

विधि	प्रमुख बिंदु
जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974 (1988 में संशोधित)	प्रथम पर्यावरणीय विधि; CPCB और राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों का गठन करती है
जल उपकरण अधिनियम, 1977 (2003 में संशोधित)	जल का उपयोग करने वाले उद्योगों पर उपकरण
पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986	छत्र अधिनियम
जल (संशोधन) अधिनियम 2024	छोटे अपराधों का अपराधमुक्तीकरण (10,000 रुपये से 15 लाख रुपये); न्यायनिर्णायक अधिकारी
अनुच्छेद 51-क(छ)	झीलों, नदियों, वनों, वन्यजीवों की रक्षा का मूल कर्तव्य
अनुच्छेद 21	स्वच्छ जल और पर्यावरण का अधिकार

- BIS पेयजल मानक: IS 10500:2012।
- अटल भूजल योजना: भूजल प्रबंधन; AMRUT: नगरीय जलापूर्ति एवं सीवरेज।

अपशिष्ट जल उपचार

- प्राथमिक: अवसादन; द्वितीयक: सक्रियित पंक, टपकन फ़िल्टर; तृतीयक: उन्नत ऑक्सीकरण।

जल उपचार के चरण

चरण	क्या होता है
स्कंदन (कोएगुलेशन)	फिटकरी या फेरिक सल्फेट से गंदगी के कण थक्कों (फ्लॉक) में जमते हैं
अवसादन	भारी थक्के नीचे बैठ जाते हैं
निस्संदन (फ़िल्ट्रेशन)	रेत, बजरी, एन्थ्रेसाइट निलंबित पदार्थ हटाते हैं
विसंक्रमण	क्लोरीनीकरण रोगाणुओं को मारता है; घुले लवण/धातुएँ नहीं हटा सकता
फ़्लोराइड-निष्कासन	चूना, सोडियम कार्बोनेट, फिटकरी का प्रयोग

- शून्य तरल निस्सारण (ZLD): सारे जल का पुनर्चक्रण; इसे अपनाने वाला प्रथम बुनाई (निटवियर) केंद्र तिरुपुर।
- कोलकाता की वाहित मल-पोषित मत्स्य-पालन प्रणाली: अपनी तरह की विश्व की सबसे बड़ी प्रणाली।
- जलकुंभी रासायनिक अपशिष्ट जल का उपचार करती है; विलवणीकरण प्रतिलोम परासरण से; इसका उपयोग करने वाला प्रथम राज्य तमिलनाडु।
- ब्लू-बेबी सिंड्रोम (मेथेमोग्लोबिनेमिया): पेयजल में नाइट्रेट।

जैव-उपचार (बायोरेमेडिएशन)

- सूक्ष्मजीव प्रदूषकों को कम हानिकारक रूपों में बदलते हैं; तेल रिसाव हेतु आनुवंशिक रूप से रूपांतरित (GM) सूक्ष्मजीव (जैसे स्यूडोमोनास पुटिडा); कैडमियम और सीसा जैसी भारी धातुओं का उपचार सहजता से नहीं हो सकता।
- TERI 'ऑयलज़ैपर': तेल-अपघटक जीवाणु संघ; 2010 में मुंबई बंदरगाह तेल रिसाव में प्रयुक्त।

जैव-उपचार की तकनीकें

प्रकार	तकनीक	अर्थ
स्वस्थाने	जैव-वातन (बायोवेंटिंग)	जीवाणुओं को प्रेरित करने हेतु कूपों से वायु और पोषक तत्व पहुँचाना
स्वस्थाने	जैव-संवर्धन (बायोऑग्मेंटेशन)	विशिष्ट सूक्ष्मजीव मिलाना
बाह्यस्थाने	भू-कृषि (लैंडफ़ार्मिंग)	खोदी गई मिट्टी को फैलाकर जोतना
बाह्यस्थाने	जैव-ढेर (बायोपाइल)	भू-कृषि और खाद बनाने का संकर रूप
कवक	कवक-उपचार (माइकोरेमेडिएशन)	कवक संदूषकों को साफ़ करते हैं

भूजल प्रदूषण

- भारत विश्व में भूजल का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है (वैश्विक निष्कर्षण का 26%); पंजाब में दोहन दर सर्वाधिक है।
- भू-जनित संदूषक: आर्सेनिक और फ़्लोराइड; अति-दोहन से अंतर्देशीय लवणता और समुद्री जल का अंतर्वेधन होता है।
- भारी मात्रा में रेत खनन से भौम जल-स्तर गिरता है और भूजल प्रदूषित होता है।

भूजल संदूषक एवं प्रभावित राज्य

संदूषक	राज्य	स्वास्थ्य पर प्रभाव
आर्सेनिक	पश्चिम बंगाल, बिहार, छत्तीसगढ़, असम, उत्तर प्रदेश	त्वचा पर घाव, कैंसर, ब्लैक फुट रोग
फ़्लोराइड	राजस्थान, गुजरात, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, पंजाब, हरियाणा	दंत एवं कंकालीय फ़्लोरोसिस, नॉक-नी
नाइट्रेट	राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, गुजरात	ब्लू-बेबी सिंड्रोम
लौह	असम, पश्चिम बंगाल, ओडिशा	हीमोक्रोमैटोसिस
यूरेनियम	राजस्थान, आंध्र प्रदेश, पंजाब, हरियाणा	वृक्क को क्षति

- आर्सेनिक की WHO सीमा 0.01 मिग्रा/लीटर; भारत में प्रथम मामला पश्चिम बंगाल में 1978 में; धान आर्सेनिक अवशोषित करता है।
- पेयजल में यूरेनियम की सीमा 0.03 मिग्रा/लीटर (WHO); NPPCF (फ़्लोरोसिस कार्यक्रम) 2008-09 में आरंभ।

जल-संबंधी रोग

रोग	कारण
मिनामाता	पारे की विषाक्तता
इटाई-इटाई	कैडमियम की विषाक्तता
ब्लू-बेबी सिंड्रोम	नाइट्रेट

रोग	कारण
फ़्लोरोसिस (नॉक-नी)	फ़्लोराइड की अधिकता
ब्लैक फुट रोग	आर्सेनिक

भूजल संस्थाएँ

संस्था	मुख्य तथ्य
केंद्रीय भूमि जल बोर्ड (CGWB)	जल शक्ति मंत्रालय के अधीन; NAQUIM जलभृत मानचित्रण
केंद्रीय भूमि जल प्राधिकरण (CGWA)	पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 की धारा 3(3) के अंतर्गत 1997 में गठित; निष्कर्षण का नियमन करता है

नदी प्रदूषण, गंगा और यमुना

- राष्ट्रीय नदी संरक्षण योजना (NRCP) 1995 में आरंभ; गंगा कार्य योजना 1985; यमुना और गोमती कार्य योजनाएँ 1993।

गंगा का शासन-तंत्र

निकाय	विवरण
राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (NMCG)	12 अगस्त 2011 को पंजीकृत सोसायटी; राष्ट्रीय गंगा परिषद की क्रियान्वयन शाखा
NGRBA	2009 में पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम के अंतर्गत स्थापित; 2016 में राष्ट्रीय गंगा परिषद द्वारा प्रतिस्थापित
राष्ट्रीय गंगा परिषद	अध्यक्ष प्रधानमंत्री
नमामि गंगे	जून 2014 में अनुमोदित; 2015-2020 के लिए 20,000 करोड़ रुपये; 22,500 करोड़ रुपये के साथ मार्च 2026 तक बढ़ाया गया
स्वच्छ गंगा कोष	दान CSR माना जाता है

- नमामि गंगे के स्तंभ: वाहित मल उपचार, नदी-तट विकास, नदी-सतह की सफ़ाई, जैव-विविधता, वनीकरण, जागरूकता, बहिःस्राव निगरानी, गंगा ग्राम।
- गंगा ग्राम: पाँच राज्यों (उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड, पश्चिम बंगाल) में गंगा तट की ग्राम पंचायतें।
- हाइब्रिड एन्युटी मॉडल और एक नगर एक संचालक: वाहित मल उपचार संयंत्रों के लिए PPP मॉडल।

सागरीय एवं समुद्री प्रदूषण

- सागरीय प्रदूषण का लगभग 80% स्थल-आधारित स्रोतों से; प्रतिवर्ष 8-10 मिलियन टन प्लास्टिक महासागरों में पहुँचता है।
- महासागरीय अम्लीकरण: महासागर CO₂ अवशोषित कर कार्बोनिक अम्ल बनाते हैं; इससे कैल्सियमी पादप-प्लवक और प्रवाल को क्षति पहुँचती है।
- भारत की राष्ट्रीय तेल रिसाव आपदा आकस्मिकता योजना (1996) है।
- भारत-SACEP समझौता ज्ञापन (2018): दक्षिण एशियाई सागरों में तेल एवं रासायनिक प्रदूषण पर।

अंतर्राष्ट्रीय सागरीय अभिसमय

अभिसमय	प्रमुख तथ्य
लंदन अभिसमय 1972	कचरा डालने से सागरीय प्रदूषण की रोकथाम (प्रोटोकॉल 1996)

अभिसमय	प्रमुख तथ्य
मारपोल (MARPOL) 73/78	जहाजों से प्रदूषण पर IMO का अभिसमय; छह अनुलग्नक
अनुलग्नक	I तेल; II हानिकारक तरल; III पैकबंद हानिकारक पदार्थ; IV वाहित मल; V कचरा; VI वायु प्रदूषण
IMO	संयुक्त राष्ट्र की एजेंसी; मुख्यालय लंदन; अभिसमय जिनेवा में 1948 में अंगीकृत
होनोलूलू रणनीति	सागरीय मलबे पर ढाँचा
स्वच्छ सागर अभियान	UNEP, 2017; एकल-उपयोग प्लास्टिक पर लक्षित
सागर विज्ञान का संयुक्त राष्ट्र दशक	2021-2030

झील प्रदूषण

- कारण: गाद जमाव, अम्ल वर्षा, कृषि अपवाह, अनुपचारित वाहित मल, औद्योगिक भारी धातुएँ; प्रभाव: सुपोषण, मछलियों की मृत्यु, जलजनित रोग।
- बेल्दूर झील (बेंगलुरु): अनुपचारित वाहित मल, विषैला झाग और आग।

प्लास्टिक प्रदूषण

- एकल-उपयोग प्लास्टिक: निर्मित कुल प्लास्टिक का एक-तिहाई; भारतीय नगरों में दिल्ली सर्वाधिक प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पन्न करती है।
- विश्व के प्लास्टिक अपशिष्ट का केवल 9% पुनर्चक्रित होता है; पॉलिथीन (एथिलीन का बहुलक) अजैव-निम्नीकरणीय है।
- खाद्य के संपर्क वाले प्लास्टिक में बिस्फेनॉल-ए (BPA) अंतःस्त्रावी तंत्र को बाधित करने वाला पदार्थ है; च्युइंग गम का आधार प्लास्टिक/संश्लेषित रबर होता है।
- विश्व पर्यावरण दिवस 2018 की थीम "प्लास्टिक प्रदूषण को हराओ" (मेज़बान भारत); 2025 की थीम प्लास्टिक प्रदूषण का अंत (मेज़बान कोरिया गणराज्य)।
- बांग्लादेश पतली प्लास्टिक थैलियों पर प्रतिबंध लगाने वाला प्रथम देश था (2002)।

भारत में प्लास्टिक नियमों का विकास

वर्ष	नियम	मुख्य बिंदु
1999	पुनर्चक्रित प्लास्टिक नियम	20 माइक्रोन से पतले कैरी बैग पर प्रतिबंध
2011	प्लास्टिक अपशिष्ट (प्रबंधन एवं हस्तन) नियम	गुटखा, तंबाकू के प्लास्टिक पाउचों पर प्रतिबंध
2016	प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम	प्रदूषक भुगतान एवं विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR); कैरी बैग की न्यूनतम मोटाई 50 माइक्रोन
2018	संशोधन	बहुपरतीय अपुनर्चक्रणीय प्लास्टिक को चरणबद्ध रूप से समाप्त करना
अगस्त 2021	संशोधन	1 जुलाई 2022 से चिह्नित एकल-उपयोग प्लास्टिक पर प्रतिबंध
सितंबर 2021	द्वितीय संशोधन	कैरी बैग की मोटाई 75 माइक्रोन (2021), 120 माइक्रोन (दिसंबर 2022)

वर्ष	नियम	मुख्य बिंदु
फ़रवरी 2022	संशोधन	चार श्रेणियों वाले प्लास्टिक पैकेजिंग हेतु EPR दिशानिर्देश
मार्च 2026	संशोधन नियम 2026	पुनर्चक्रित सामग्री के अनिवार्य लक्ष्य; कठोर पैकेजिंग हेतु पुनः उपयोग की बाध्यताएँ

EPR की प्लास्टिक पैकेजिंग श्रेणियाँ

श्रेणी	प्रकार
1	कठोर प्लास्टिक पैकेजिंग
2	लचीली प्लास्टिक पैकेजिंग
3	बहुपरतीय प्लास्टिक पैकेजिंग
4	खाद-योग्य (कंपोस्टेबल) प्लास्टिक की चादरें, कैरी बैग

एकल-उपयोग प्लास्टिक प्रतिबंध (1 जुलाई 2022 से)

प्रतिबंधित: प्लास्टिक की डंडी वाले इयरबड, गुब्बारे की डंडियाँ, प्लास्टिक के झंडे, कैंडी और आइसक्रीम की डंडियाँ, थर्मोकॉल की सजावट, थालियाँ, कप, कटलरी, स्ट्रॉ, हिलाने वाली छड़ें (स्टिरर), 100 माइक्रोन से पतले PVC बैनर।

पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 के अंतर्गत दंड: 5 वर्ष तक का कारावास या 1 लाख रुपये तक का जुर्माना, या दोनों।

- इंडिया प्लास्टिक्स पैक्ट (2021; CII और WWF-इंडिया) एशिया में प्रथम है; प्रथम प्लास्टिक्स पैक्ट यूनाइटेड किंगडम में 2018 में हुआ।
- परियोजना REPLAN (KVIC): 20% प्लास्टिक अपशिष्ट से हस्तनिर्मित कागज़।
- वैश्विक प्लास्टिक संधि: INC-5.2 (जिनेवा, अगस्त 2025) बिना सहमति के समाप्त हुआ; UNEA-5 (2022) ने संधि प्रक्रिया आरंभ की।

मृदा प्रदूषण

- मृदा प्रदूषण = मृदा में खतरनाक यौगिक, जो स्वास्थ्य/पर्यावरण को संकट में डालते हैं; विश्व मृदा दिवस: 5 दिसंबर।
- उर्वरक की अधिकता से मृदा, जल (सुपोषण, नाइट्रेट) और वायु प्रदूषण होता है।
- सीता अशोक धूल प्रदूषण के विरुद्ध प्रभावी है।

मृदा प्रदूषण के स्रोत

श्रेणी	उदाहरण
औद्योगिक	फ़्लाई ऐश, पारा, सीसा, कैडमियम, सायनाइड, नाभिकीय अपशिष्ट
कृषि	रासायनिक उर्वरक, DDT, एंडोसल्फ़ान, हेप्टाक्लोर
प्लास्टिक	अजैव-निम्नीकरणीय; बीज अंकुरण को अवरुद्ध करता है
प्राकृतिक	अम्ल वर्षा, बाढ़ से निक्षेपण

- पर्माकल्चर: समेकित अभिकल्प, बहुफ़सली खेती, कृषि-वानिकी, पलवार (मल्लिङ्ग); एकल-फ़सली खेती को हतोत्साहित करता है; रासायनिक खेती लवणता बढ़ाती है।
- वैश्विक मृदा भागीदारी (FAO, 2012); कीटनाशक प्रबंधन पर अंतर्राष्ट्रीय आचार संहिता (FAO/WHO, स्वैच्छिक)।

- उपाय: जैविक खेती, जैव-उर्वरक, समेकित नाशीजीव प्रबंधन (IPM), समोच्च रेखीय जुताई, सीढ़ीदार खेती, DDT/BHC पर प्रतिबंध, पादप-उपचार (फ़ाइटोरेमेडिएशन)।

अपशिष्ट प्रबंधन

प्रकार एवं आँकड़े

- प्रकार: ठोस, नगरपालिका, औद्योगिक, जैव-चिकित्सीय, ई-अपशिष्ट, कृषि।
- अपशिष्ट उत्पादन में दिल्ली भारतीय नगरों में शीर्ष पर है; गाज़ीपुर लैंडफ़िल विशाल है।
- ताँबा प्रगलन से SO₂, HF, NO_x निकलते हैं और धातुमल में भारी धातुएँ होती हैं (CO नहीं)।

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन की विधियाँ

विधि	विवरण	समस्या
खुला कचरा-ढेर	अनियमित कचरा डालना	चूहे, मक्खियाँ, रोग फैलते हैं
स्वच्छ भराव क्षेत्र (सैनिटरी लैंडफ़िल)	अभियांत्रिक, अस्तरयुक्त, निक्षालित द्रव (लीचेट) का संग्रहण	लीचेट भूजल को प्रदूषित करता है; मीथेन
भस्मीकरण	अतिरिक्त ऑक्सीजन में जलाना	डाइऑक्सिन और फ़्यूरान
तापअपघटन (पायरोलिसिस)	ऑक्सीजन के बिना गर्म करने पर सिनगैस मिलती है	अपशिष्ट से ऊर्जा
गैसीकरण	सीमित ऑक्सीजन में आंशिक दहन	अपशिष्ट से ऊर्जा
खाद बनाना (कंपोस्टिंग)	वायवीय अपघटन से ह्यूमस बनना	जल धारण क्षमता बढ़ाता है
जैव-मीथेनीकरण	जैव-गैस हेतु अवायवीय पाचन	

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (SWM) नियम 2016 बनाम 2026

SWM नियम 2016 ने नगरपालिका ठोस अपशिष्ट नियम 2000 का स्थान लिया; 2026 के नियम (1 अप्रैल 2026 से प्रभावी) 2016 के नियमों का स्थान लेते हैं और नगरीय एवं ग्रामीण निकायों पर लागू होते हैं।

2016: तीन धाराओं में पृथक्करण (गीला, सूखा, घरेलू खतरनाक)। 2026: चार धाराएँ (गीला, सूखा, स्वच्छता-संबंधी (सैनिटरी), विशेष देखभाल)।

SWM नियम 2016 की प्रमुख बातें

विशेषता	विवरण
प्रयोज्यता	नगरपालिका क्षेत्रों से परे: जनगणना नगर, हवाई अड्डे, रेलवे, विशेष आर्थिक क्षेत्र, तीर्थस्थल
अपशिष्ट से ऊर्जा	अपशिष्ट-जनित ईंधन (RDF) संयंत्र के 100 किमी के भीतर के उद्योग कम से कम 5% ईंधन RDF से बदलें
वापस-संग्रह योजना	अजैव-निम्नीकरणीय पैकेजिंग वाले ब्रांड स्वामियों को उसे वापस एकत्र करना होगा
खुले में जलाना	निषिद्ध

विशेषता	विवरण
अनौपचारिक क्षेत्र	कचरा बीनने वालों का एकीकरण

- SWM नियम 2026: थोक अपशिष्ट उत्पादक गीले कचरे का परिसर में ही प्रसंस्करण करें; भराव क्षेत्र केवल अपुनर्चक्रणीय और अक्रिय अपशिष्ट के लिए; पुराने कचरा-स्थलों की सफाई जैव-खनन से।
- SWM नियम 2026 (1 अप्रैल 2026 से प्रभावी; 2016 के नियमों का स्थान लेते हैं; नगरीय एवं ग्रामीण क्षेत्रों पर लागू): चार धाराओं में पृथक्करण (गीला, सूखा, स्वच्छता-संबंधी, विशेष देखभाल); विस्तारित थोक अपशिष्ट उत्पादक उत्तरदायित्व।
- थोक अपशिष्ट उत्पादक = निर्मित क्षेत्र 20,000 वर्ग मी. से अधिक, या जल उपयोग 40,000 लीटर/दिन से अधिक, या अपशिष्ट 100 किग्रा/दिन से अधिक।
- औद्योगिक RDF उपयोग छह वर्षों में 5% से बढ़कर 15% होगा; उल्लंघन पर पर्यावरणीय क्षतिपूर्ति (प्रदूषक भुगतान करे); केंद्रीय डिजिटल पोर्टल; वार्षिक भराव क्षेत्र लेखा-परीक्षा; अपृथक्कृत अपशिष्ट पर उच्च टिपिंग शुल्क; पुराने कचरा-स्थलों का समयबद्ध जैव-खनन।

निर्माण एवं खतरनाक अपशिष्ट

- निर्माण एवं विध्वंस अपशिष्ट प्रबंधन नियम 2016 (MoEFCC)।
- खतरनाक अपशिष्ट: भौतिक, रासायनिक, अभिक्रियाशील, विषैला, ज्वलनशील, विस्फोटक या संक्षारक; TSDF = उपचार, भंडारण एवं निपटान सुविधाएँ।
- खतरनाक एवं अन्य अपशिष्ट (प्रबंधन तथा सीमापारीय संचलन) नियम, 2016: "अन्य अपशिष्ट" जोड़े गए; 2019 के संशोधन ने SEZ/EOU में भी ठोस प्लास्टिक अपशिष्ट के आयात पर प्रतिबंध लगाया।

रसायनों एवं अपशिष्टों पर अंतर्राष्ट्रीय अभिसमय

अभिसमय	प्रमुख तथ्य
बेसल	खतरनाक अपशिष्ट का सीमापारीय संचलन; 1989 में अंगीकृत, 1992 से प्रवर्तन में; रेडियोधर्मी अपशिष्ट सम्मिलित नहीं; प्रतिबंध संशोधन OECD से गैर-OECD देशों को निर्यात रोकता है
रॉटरडैम	खतरनाक रसायनों/कीटनाशकों के लिए पूर्व सूचित सहमति (PIC); 1998 में अंगीकृत, 2004 से प्रवर्तन में
स्टॉकहोम	स्थायी कार्बनिक प्रदूषक (POPs); 2001 में अंगीकृत, 2004 से प्रवर्तन में; भारत ने 2006 में अनुसमर्थन किया
मिनामाता	मरकरी (पारा) अभिसमय; कुमामोटो, जापान में 2013 में अंगीकृत; 2017 से प्रवर्तन में; भारत ने 2018 में अनुसमर्थन किया

- स्टॉकहोम: अनुलग्नक A (उन्मूलन), अनुलग्नक B (प्रतिबंध), अनुलग्नक C (अनपेक्षित उत्पादन)।
- मूल 'डर्टी डज़न' स्थायी कार्बनिक प्रदूषक: एल्लिइन, क्लोरडेन, DDT, डाइएल्लिइन, एंज़िन, हेप्टाक्लोर, हेक्साक्लोरोबेन्ज़ीन, मिरेक्स, टॉक्साफ़ीन; PCBs; डाइऑक्सिन तथा फ़्यूरान। एंडोसल्फ़ान 2011 में जोड़ा गया।
- BRS पक्षकार सम्मेलन 2025: क्लोरपाइरिफ़ॉस, MCCPs और दीर्घ-शृंखला PFCA's स्टॉकहोम के अनुलग्नक A में सूचीबद्ध।
- ई-अपशिष्ट के पर्यावरणतः सुरक्षित प्रबंधन पर नैरोबी घोषणा (बेसल COP-9)।

जैव-चिकित्सीय अपशिष्ट

- BMW नियम 2016 (2018 में संशोधित); प्रथम नियम 1998; CBWTF में बारकोडिंग और GPS; क्लोरीनयुक्त प्लास्टिक थैलियाँ चरणबद्ध रूप से समाप्त।

- रंग संकेत: पीला (शारीरिक अंग, मैला), लाल (संदूषित पुनर्चक्रणीय प्लास्टिक), श्वेत पारभासी (नुकीली वस्तुएँ), नीला (काँच का सामान, धात्विक प्रत्यारोपण)।
- जैव-शौचालय (भारतीय रेल-DRDO): अवायवीय जीवाणु मानव अपशिष्ट को मीथेन, CO₂ और जल में पचा देते हैं।

ई-अपशिष्ट

- भारत चीन और संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद ई-अपशिष्ट का तीसरा सबसे बड़ा उत्पादक है; अनौपचारिक क्षेत्र लगभग 90% ई-अपशिष्ट संभालता है।
- वैश्विक ई-अपशिष्ट: 62 मिलियन टन (2022); अंतर्राष्ट्रीय ई-अपशिष्ट दिवस: 14 अक्टूबर।
- भारत का प्रथम ई-अपशिष्ट क्लिनिक: भोपाल।

ई-अपशिष्ट नियम

नियम	विशेषताएँ
ई-अपशिष्ट नियम, 2011	प्रथम ई-अपशिष्ट विधि; EPR प्रारंभ किया
ई-अपशिष्ट नियम, 2016	सीएफ़एल और पारा लैंप सम्मिलित; PRO; जमा-वापसी योजना
ई-अपशिष्ट नियम, 2022	1 अप्रैल 2023 से प्रवर्तन में; ऑनलाइन पंजीकरण; 106 EEE मर्दे; व्यापार-योग्य EPR प्रमाणपत्र; पुनर्चक्रण लक्ष्य 60% (2023-25), 70%, 80%

- PRO = उत्पादक उत्तरदायित्व संगठन; RoHS = खतरनाक पदार्थों में कमी।
- बैटरी अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2022: सभी बैटरियों के लिए EPR।

अपशिष्ट से ऊर्जा एवं चक्रीय अर्थव्यवस्था

- RDF: अकार्बनिक अपशिष्ट (प्लास्टिक, कपड़ा) से अपशिष्ट-जनित ईंधन; बिदादी (कर्नाटक) में 11.5 मेगावाट का WtE संयंत्र; ओखला और तिमारपुर (दिल्ली) में WtE संयंत्र।
- पॉलीक्रेक प्रौद्योगिकी प्लास्टिक को ईंधन में बदलती है; प्रथम सरकारी संयंत्र मंचेश्वर (ओडिशा) में।
- चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांत: अपशिष्ट और प्रदूषण को अभिकल्प से ही हटाना; उत्पादों को उपयोग में बनाए रखना; प्राकृतिक प्रणालियों का पुनर्जनन।
- 4 R: कम करना, पुनः उपयोग, पुनर्चक्रण, पुनःप्राप्ति।

अन्य प्रकार के प्रदूषण

ध्वनि प्रदूषण

- ध्वनि प्रदूषण (विनियमन एवं नियंत्रण) नियम, 2000 (पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 के अंतर्गत); इकाई डेसिबल, अलेक्जेंडर ग्राहम बेल के नाम पर।

परिवेशी ध्वनि मानक (डेसिबल (A) तुल्य ध्वनि स्तर)

क्षेत्र	दिन (प्रातः 6 बजे-रात्रि 10 बजे)	रात्रि (रात्रि 10 बजे-प्रातः 6 बजे)
औद्योगिक	75	70
वाणिज्यिक	65	55
आवासीय	55	45
शांत क्षेत्र	50	40

- शांत क्षेत्र: अस्पतालों, शैक्षिक संस्थानों, न्यायालयों के 100 मी. के भीतर।

- विशिष्ट स्तर: फुसफुसाहट 30 डेसिबल, बातचीत 60 डेसिबल, ट्रक 80-85 डेसिबल, जेट इंजन 120 डेसिबल, रॉकेट 180 डेसिबल।
- हरित ध्वनि-अवरोधक: वृक्षों की पट्टियाँ (अशोक, नीम) ध्वनि और धूल को अवशोषित करती हैं।

अन्य

- भोपाल गैस त्रासदी: 2-3 दिसंबर 1984, यूनियन कार्बाइड संयंत्र, मेथिल आइसोसायनेट (MIC) का रिसाव। चेर्नोबिल: 26 अप्रैल 1986; फुकुशिमा: 2011।

जल: वैश्विक एवं भारतीय स्थिति

- जल पृथ्वी के लगभग 71% भाग को ढके है; 97% से अधिक लवणीय है। हिम-टोपियों और हिमनदों के बाद भूजल सबसे बड़ा मीठे जल का भंडार है।
- विश्व जल दिवस: 22 मार्च (प्रथम बार 1993 में मनाया गया); 2026 की थीम: जल और लैंगिकता। संयुक्त राष्ट्र 2026 जल सम्मेलन: 2-4 दिसंबर 2026 (संयुक्त अरब अमीरात और सेनेगल)।
- राजेंद्र सिंह ('भारत के जलपुरुष', तरुण भारत संघ): रैमन मैग्सेसे पुरस्कार 2001, स्टॉकहोम जल पुरस्कार 2015।
- भारत में विश्व के मीठे जल का लगभग 4% है, किंतु जनसंख्या का लगभग 16-18%; उपयोग योग्य संसाधन 1,122 BCM (690 BCM सतही + 432 BCM भूजल)।
- भारत विश्व में भूजल का सबसे बड़ा निष्कर्षक है; सिंचाई में लगभग 80% मीठे जल का उपयोग होता है। लगभग 600 मिलियन भारतीय उच्च से अत्यधिक जल-तनाव का सामना करते हैं (नीति आयोग)।
- जल राज्य का विषय है (राज्य सूची, प्रविष्टि 17); अंतर-राज्यीय नदियों का विनियमन संघ सूची की प्रविष्टि 56 है।

फ़ॉकेनमार्क सूचक (प्रति व्यक्ति वार्षिक नवीकरणीय जल)

स्थिति	घन मी./व्यक्ति/वर्ष
जल-तनाव	1,700 से कम
जल-अभाव	1,000 से कम
पूर्ण अभाव	500 से कम

- भौतिक अभाव: माँग आपूर्ति से अधिक (शुष्क क्षेत्र); आर्थिक अभाव: अवसंरचना की कमी या कुप्रबंधन।
- गतिशील भूजल संसाधन आकलन 2025: 6,762 इकाइयों में से 730 (10.8%) अति-दोहित, 201 क्रांतिक, 758 अर्ध-क्रांतिक, 4,946 सुरक्षित; निष्कर्षण की अवस्था लगभग 60.6%।
- अभाव के कारण: जनसंख्या वृद्धि, हरित क्रांति के नलकूप, पंजाब/हरियाणा में न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP) पर धान, बाढ़ सिंचाई, घटा हुआ पुनर्भरण, प्रदूषण, सूखा।

जल संस्थाएँ

केंद्रीय जल आयोग (CWC): स्थापना 1945, जल शक्ति मंत्रालय के अधीन तकनीकी निकाय; केंद्रीय भूमि जल बोर्ड (CGWB): स्थापना 1970 (अन्वेषी नलकूप संगठन, 1954 से विकसित)।

केंद्रीय भूमि जल प्राधिकरण (CGWA): पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के अंतर्गत 1997 में गठित; CWC और CGWB पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम के अंतर्गत नहीं हैं।

जल अधिनियम 1974 (1988 में संशोधित) बनाम जल उपकरण अधिनियम 1977 (1978 में प्रवर्तित) बनाम पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986।

- CWC के अनुसार भारत में 20 नदी द्रोणियाँ हैं (12 प्रमुख, 8 मिश्रित)।

जल संरक्षण तकनीकें

- वर्षा जल संचयन (RWH): प्रत्येक भवन के लिए इसे अनिवार्य करने वाला प्रथम राज्य तमिलनाडु।

- जलभृत पुनर्भरण; स्पंज नगर; शून्य तरल निस्सारण; टपक सिंचाई; विलवणीकरण; तटीय जलाशय।
- आभासी जल: व्यापारित वस्तुओं में निहित जल।
- जलग्रहण (वाटरशेड): सामान्य बिंदु की ओर जल निकासी वाला क्षेत्र; दो जलग्रहणों के बीच की सीमा जल-विभाजक है।

आकार के अनुसार जलग्रहण का वर्गीकरण

वर्ग	क्षेत्रफल
वृहद	50,000 हेक्टेयर से अधिक
उप-जलग्रहण	10,000 से 50,000 हेक्टेयर
मिली	1,000 से 10,000 हेक्टेयर
सूक्ष्म	100 से 1,000 हेक्टेयर
लघु	1 से 100 हेक्टेयर

सरकारी योजनाएँ: जल

जल-संबंधी योजनाएँ एवं मिशन

योजना	वर्ष / स्तर	प्रमुख तथ्य
राष्ट्रीय जल मिशन	2008, NAPCC	लक्ष्यों में जल उपयोग दक्षता में 20% वृद्धि शामिल है; नदी जोड़ो इसका भाग नहीं है
PMKSY	2015	"हर खेत को पानी" और "प्रति बूँद अधिक फ़सल"
नमामि गंगे	जून 2014	गंगा पुनरुद्धार हेतु 20,000 करोड़ रुपये की प्रमुख योजना
AMRUT	2015	नगरीय जलापूर्ति, सीवरेज
जल शक्ति अभियान	2019	जल-तनावग्रस्त ज़िलों में जल संरक्षण; "कैच द रेन" अभियान
जल जीवन मिशन	2019	प्रत्येक ग्रामीण परिवार को नल से जल; दिसंबर 2028 तक बढ़ाई गई
अटल भूजल योजना	अप्रैल 2020	7 राज्यों (गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान, उत्तर प्रदेश) में समुदाय-आधारित भूजल प्रबंधन
अमृत सरोवर मिशन	अप्रैल 2022	प्रत्येक ज़िले में 75 जलाशय
मिशन काकतीय	तेलंगाना	लघु सिंचाई तालाबों का जीर्णोद्धार
जलयुक्त शिवार	महाराष्ट्र	जल-संकट मुक्त गाँव
नीरु चेट्ट	आंध्र प्रदेश	जल संरक्षण
पानी बचाओ पैसे कमाओ	पंजाब	बचाई गई बिजली के लिए किसानों को भुगतान

- जल जीवन मिशन: 2019 में केवल 17% ग्रामीण परिवारों के पास नल जल था; कवरेज अब लगभग 82%; "हर घर नल से जल"।

- नमामि गंगे की स्थिति: 219 सीवरेज परियोजनाएँ स्वीकृत; 4,263 MLD उपचार क्षमता सृजित; गंगा को 4 नवंबर 2008 को राष्ट्रीय नदी घोषित किया गया।
- केंद्रीय गंगा प्राधिकरण (1985) 1995 में राष्ट्रीय नदी संरक्षण प्राधिकरण (NRCA) बना; NGRBA 20 फ़रवरी 2009 को पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 के अंतर्गत गठित और 7 अक्टूबर 2016 को भंग।
- गंगा कार्य योजना 1985 में आरंभ; यमुना कार्य योजना (भारत-जापान परियोजना) और गोमती कार्य योजना 1993; नमामि गंगे की घोषणा बजट 2014-15 में।
- गांगेय डॉल्फ़िन: राष्ट्रीय जलीय पशु (2009); बाँधों, जालों, कृषि-रसायनों से संख्या में गिरावट। घड़ियाल गंभीर संकटग्रस्त है।
- राष्ट्रीय झील संरक्षण योजना (NLCP, 2001) में सुखना, भोज, पिछोला, डल शामिल हैं, चिल्का नहीं; इसे राष्ट्रीय आर्द्रभूमि संरक्षण कार्यक्रम के साथ मिलाकर NPCA (2013) बनाया गया।
- मानवीय गतिविधि (सिंचाई) के कारण अरल सागर सिकुड़ा; नीति आयोग का समग्र जल प्रबंधन सूचकांक (CWMI) राज्यों की रैंकिंग करता है।

जल नीति एवं शासन

- राष्ट्रीय जल नीतियाँ: 1987, 2002, 2012; मिहिर शाह समिति द्वारा प्रारूप राष्ट्रीय जल नीति 2020 (CWC और CGWB को मिलाकर राष्ट्रीय जल आयोग, माँग प्रबंधन, फ़सल विविधीकरण)।
- पेयजल के विसंक्रामक: क्लोरीन, क्लोरामीन, क्लोरीन डाइऑक्साइड, ओज़ोन; पराबैंगनी (UV) किरणें स्वाद बदले बिना सूक्ष्मजीवों को मारती हैं, किंतु गैदलापन नहीं हटातीं।

नदियों का अंतर्संयोजन

- अधिशेष से न्यून द्रोणियों में जल का स्थानांतरण; घटक: हिमालयी (14 कड़ियाँ), प्रायद्वीपीय (16 कड़ियाँ), अंतर-राज्यीय कड़ियाँ; राष्ट्रीय जल विकास अभिकरण (NWDA) द्वारा प्रबंधित।
- आरंभिक प्रस्ताव: सर आर्थर कॉटन; के. एल. राव का राष्ट्रीय जल ग्रिड (1972, गंगा-कावेरी); कैप्टन दिनशाँ दस्तूर की माला नहर (गारलैंड कैनाल) (1977)।
- केन-बेतवा लिंक: राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य योजना के अंतर्गत प्रथम परियोजना; दौधन बाँध; लागत लगभग 44,605 करोड़ रुपये (केंद्रीय मंत्रिमंडल की स्वीकृति 8 दिसंबर 2021; आधारशिला 25 दिसंबर 2024); बुंदेलखंड को लाभ; पन्ना बाघ आरक्षित क्षेत्र का एक भाग जलमग्न।
- चुनौतियाँ: लागत, विस्थापन, जैव-विविधता की हानि, अंतर-राज्यीय विवाद।

भारत में बाँध

- बड़े बाँधों में भारत तीसरे स्थान पर (चीन और संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद); समस्याएँ: अवसादन, विस्थापन, जलाशय-प्रेरित भूकंपीयता (कोयना)।
- मुल्लापेरियार बाँध: पेरियार नदी, इडुक्की (केरल); जॉन पेनीकिक द्वारा 1887-1895 में निर्मित।
- बाँध सुरक्षा अधिनियम, 2021: 2 दिसंबर 2021 को पारित, 30 दिसंबर 2021 से प्रवर्तित; 15 मी. से ऊँचे बाँध (तथा शर्तों सहित 10-15 मी.) आवृत; राष्ट्रीय बाँध सुरक्षा समिति (NCDS) और राष्ट्रीय बाँध सुरक्षा प्राधिकरण (NDSA); राज्य बाँध सुरक्षा संगठन।
- DRIP (बाँध पुनर्वास एवं सुधार परियोजना): 2012 में विश्व बैंक की सहायता से CWC द्वारा आरंभ; विश्व बैंक और AIIIB की सहायता से चरण II और III 19 राज्यों के 736 बाँधों को आवृत करते हैं।

अध्याय 09

संगठन एवं संस्थाएँ

पर्यावरण हेतु संवैधानिक एवं विधिक ढाँचा

पर्यावरण पर संवैधानिक उपबंध

प्रावधान	प्रकृति	विषय-वस्तु
अनुच्छेद 21	मूल अधिकार	जीवन के अधिकार में स्वच्छ एवं स्वस्थ पर्यावरण का अधिकार सम्मिलित है
अनुच्छेद 48-क	DPSP (गैर-बाध्यकारी)	राज्य पर्यावरण का संरक्षण और संवर्धन करेगा तथा वनों एवं वन्यजीवों की रक्षा करेगा
अनुच्छेद 51-क(छ)	मूल कर्तव्य	प्राकृतिक पर्यावरण का संरक्षण और संवर्धन; जीवित प्राणियों के प्रति दया
अनुच्छेद 253	विधायी शक्ति	संसद अंतर्राष्ट्रीय संधियों को लागू करने हेतु विधि बना सकती है; EPA 1986 का आधार
42वाँ संशोधन 1976	सातवीं अनुसूची	वन तथा वन्य पशुओं और पक्षियों का संरक्षण राज्य सूची से समवर्ती सूची में स्थानांतरित

पर्यावरण पर ऐतिहासिक निर्णय

वाद	वर्ष	मुख्य निर्णय
सुभाष कुमार बनाम बिहार राज्य	1991	प्रदूषण-मुक्त जल और वायु का अधिकार अनुच्छेद 21 का भाग है
एम. सी. मेहता बनाम भारत संघ (गंगा प्रदूषण)	1988	विद्यालयों और महाविद्यालयों में पर्यावरण शिक्षा अनिवार्य (1991 का आदेश; गंगा वाद 1988)
वेल्लोर सिटीज़न्स वेलफ़ेयर फ़ोरम बनाम भारत संघ	1996	पूर्वावधानी सिद्धांत और प्रदूषक भुगतान सिद्धांत भारतीय विधि का भाग हैं
टी. एन. गोदावर्मन थिरुमुलपाद बनाम भारत संघ	1996-97	"वन" = शब्दकोशीय अर्थ तथा वन के रूप में अभिलिखित कोई भी क्षेत्र; शुद्ध वर्तमान मूल्य (NPV) की अवधारणा; वृक्ष-कटाई पर रोक
तरुण भारत संघ बनाम भारत संघ	1993	संरक्षित वन वन संरक्षण अधिनियम 1980 के अंतर्गत आता है; केंद्र की अनुमति के बिना गैर-वानिकी उपयोग नहीं
दिव्य फ़ार्मोसी बनाम भारत संघ (उत्तराखंड उच्च न्यायालय)	2018	जैविक संसाधनों तक पहुँच हेतु पूर्व सहमति और लाभ-साझेदारी आवश्यक है

न्यायालयों द्वारा बरकरार रखे गए पर्यावरणीय सिद्धांत

प्रदूषक भुगतान करे एवं पूर्ववधानी सिद्धांत: वेल्लोर सिटीज़न्स वाद (1996)

दोनों सिद्धांत तथा सतत विकास NGT का मार्गदर्शन करते हैं (धारा 20, NGT अधिनियम 2010)

रियो घोषणा (1992): पूर्ववधानी उपागम = सिद्धांत 15; प्रदूषक भुगतान करे = सिद्धांत 16 (स्टॉकहोम 1972 नहीं, जिसमें 26 सिद्धांत हैं)

प्रमुख पर्यावरणीय अधिनियम**भारत के प्रमुख पर्यावरणीय विधान**

अधिनियम	वर्ष	मुख्य उपबंध
भारतीय वन अधिनियम	1927	आरक्षित, संरक्षित, ग्राम और गैर-सरकारी वन; 1865 और 1878 के अधिनियमों का समेकन
वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम	1972	अनुसूचियाँ, संरक्षित क्षेत्र, NBWL, NTCA, CZA, WCCB; मूलतः 6 अनुसूचियाँ
जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम	1974	भारत की प्रथम प्रदूषण-नियंत्रण विधि; CPCB (सांविधिक) और राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों का गठन
वन (संरक्षण) अधिनियम	1980	वन भूमि के विपथन हेतु केंद्र की पूर्व स्वीकृति; नाम बदलकर वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम (2023 का संशोधन)
वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम	1981	वायु प्रदूषण नियंत्रण; 1987 में ध्वनि को प्रदूषक के रूप में जोड़ा गया
पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम	1986	"छत्र अधिनियम"; भोपाल गैस त्रासदी 1984 के बाद; स्टॉकहोम 1972 का अनुवर्ती; अनुच्छेद 253; संपूर्ण भारत
लोक दायित्व बीमा अधिनियम	1991	खतरनाक पदार्थों के हस्तन हेतु अनिवार्य बीमा
जैव विविधता अधिनियम	2002	NBA, SBB, BMC; पहुँच एवं लाभ-साझेदारी; CBD 1992 का अनुवर्ती
वन अधिकार अधिनियम (FRA)	2006	अनुसूचित जनजाति और अन्य परंपरागत वन निवासी (वन अधिकारों की मान्यता) अधिनियम; ग्राम सभा केंद्रीय
राष्ट्रीय हरित अधिकरण अधिनियम	2010	NGT की स्थापना 18 अक्टूबर 2010
जन विश्वास (उपबंधों का संशोधन) अधिनियम	2023	पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, वायु अधिनियम, भारतीय वन अधिनियम, PLI अधिनियम के अपराधों का अपराधमुक्तीकरण; कारावास के स्थान पर अर्थदंड

स्मरणीय तिथियाँ

जल अधिनियम 1974 (प्रथम) -> वायु अधिनियम 1981 -> EPA 1986 -> PLI अधिनियम 1991 -> NGT अधिनियम 2010
 वन संरक्षण अधिनियम = 1980; वन्यजीव अधिनियम = 1972; जैव विविधता अधिनियम = 2002; वन अधिकार अधिनियम = 2006
 कालक्रम: वन्यजीव अधिनियम 1972 -> बाघ परियोजना 1973 -> हाथी परियोजना 1992 -> जैव विविधता अधिनियम 2002
 NGT अधिनियम वन्यजीव अधिनियम, भारतीय वन अधिनियम 1927, वन अधिकार अधिनियम और राज्य वन विधियों पर लागू नहीं होता

प्रायः भ्रमित करने वाले तथ्य - अधिनियम और सांविधिक निकाय

NGT का सृजन एक अधिनियम (2010) द्वारा हुआ; CPCB भी सांविधिक है (जल अधिनियम 1974), कार्यकारी आदेश से नहीं बना
 भारतीय जीव-जंतु कल्याण बोर्ड = पशु क्रूरता निवारण अधिनियम 1960 की धारा 4 (1962), न कि पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986
 NTCA सांविधिक है (वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम); राष्ट्रीय गंगा नदी बेसिन प्राधिकरण (2009, अध्यक्ष प्रधानमंत्री) 7 अक्टूबर 2016 को भंग -> राष्ट्रीय गंगा परिषद
 केंद्रीय भूमि जल प्राधिकरण (CGWA) पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 की धारा 3(3) के अंतर्गत गठित है; CGWB और CWC नहीं
 क्रांतिक वन्यजीव आवास की परिभाषा केवल वन अधिकार अधिनियम 2006 में है; बैगा को प्रथम आवास अधिकार मिले; निर्णय जनजातीय कार्य मंत्रालय करता है

प्रमुख पर्यावरण नीतियाँ एवं कार्यक्रम

नीति / कार्यक्रम	वर्ष	बिंदु
वन नीति (प्रथम, औपनिवेशिक)	1894	संरक्षक-प्रधान, काष्ठ-उन्मुख
राष्ट्रीय वन नीति	1988	वर्तमान नीति; संरक्षण प्रथम, लोगों की सहभागिता; औद्योगिक काष्ठ को न्यूनतम प्राथमिकता
जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना (NAPCC)	2008	आठ मिशन
राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP)	2019	PM10 में 2024 तक 20-30% की कमी का लक्ष्य, संशोधित कर 2025-26 तक 40% (आधार 2017)

NAPCC: आठ राष्ट्रीय मिशन

- राष्ट्रीय सौर मिशन; संवर्धित ऊर्जा दक्षता हेतु राष्ट्रीय मिशन
- सतत आवास पर राष्ट्रीय मिशन; राष्ट्रीय जल मिशन
- हिमालयी पारितंत्र को बनाए रखने हेतु राष्ट्रीय मिशन; हरित भारत हेतु राष्ट्रीय मिशन (GIM)
- सतत कृषि हेतु राष्ट्रीय मिशन; जलवायु परिवर्तन पर सामरिक ज्ञान हेतु राष्ट्रीय मिशन

भारतीय वन अधिनियम 1927

- वनों, वन-उपज के परिवहन और काष्ठ पर शुल्क पर समेकित विधि; 1865 और 1878 के अधिनियमों का स्थान लिया
- संरक्षित वनों में खदान खोदना, चूना या कोयला जलाना, वन-उपज हटाना निषिद्ध

IFA 1927 के अंतर्गत वन श्रेणियाँ

श्रेणी	गठनकर्ता	प्रमुख विशेषता
आरक्षित वन	राज्य सरकार (धारा 20)	सर्वोच्च प्रतिबंध; अनुमति के बिना स्थानीय लोगों का प्रवेश वर्जित
संरक्षित वन	राज्य सरकार	सरकार के पास स्वामित्व अधिकार; स्थानीय लोगों के अधिकार अभिलिखित
गैर-सरकारी वन	आरक्षित और संरक्षित श्रेणियों से बाहर	निजी या सामुदायिक स्वामित्व

- संशोधन 2017: गैर-वन भूमि पर उगाया गया बाँस "वृक्ष" नहीं है; कटाई या परिवहन परमिट की आवश्यकता नहीं
- आरक्षित एवं राज्य वन संरक्षित क्षेत्र नहीं हैं, जब तक अभयारण्य या राष्ट्रीय उद्यान का भाग न हों

वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम 1972

- संपूर्ण भारत पर लागू (2019 के पुनर्गठन के बाद जम्मू-कश्मीर सम्मिलित); 1972 से पहले भारत में केवल पाँच राष्ट्रीय उद्यान थे
- केंद्र सरकार वन्यजीव संरक्षण निदेशक की नियुक्ति करती है (धारा 3); राज्य मुख्य वन्यजीव प्रतिपालक (CWLW) और प्रतिपालकों की नियुक्ति करता है (धारा 4)
- NBWL का गठन 2002 के संशोधन द्वारा (धारा 5-क); राज्य वन्यजीव बोर्ड (धारा 6) की अध्यक्षता मुख्यमंत्री करते हैं
- धारा 2(24-क): "संरक्षित क्षेत्र" = राष्ट्रीय उद्यान, अभयारण्य, संरक्षण आरक्षित क्षेत्र, सामुदायिक आरक्षित क्षेत्र; बाघ आरक्षित क्षेत्र भी संरक्षित क्षेत्र है (अध्याय IV-ख)
- धारा 39: प्रत्येक वन्य पशु राज्य सरकार की संपत्ति है; संरक्षण संरक्षित क्षेत्रों के भीतर और बाहर समान रूप से लागू होता है
- सामुदायिक आरक्षित क्षेत्र (धाराएँ 36-ग-36-घ): निजी/सामुदायिक भूमि; प्रबंधन समिति (निर्वाचित अध्यक्ष मानद वन्यजीव प्रतिपालक होता है) इसका प्रबंध करती है, CWLW नहीं; शिकार निषिद्ध, झूम खेती की अनुमति नहीं, गैर-काष्ठ वनोपज (NTFP) संग्रह की अनुमति
- घड़ियाल, भारतीय जंगली गधा और जंगली भैंस अनुसूची I के पशु हैं; अनुसूची I के कछुए को बाघ के समान संरक्षण मिलता है

वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन 2022

विशेषता	प्रावधान
अनुसूचियाँ	छह घटाकर चार; अनुसूची V (हानिकारक जीव) हटाई गई; CITES-सूचीबद्ध नमूनों हेतु नई अनुसूची
CITES	केंद्र प्रबंधन प्राधिकारी (परमिट) और वैज्ञानिक प्राधिकारी (परामर्श) नामित करता है
दंड	सामान्य उल्लंघन: 1 लाख रुपये तक जुर्माना (पहले 25,000 रुपये); विशेष संरक्षित पशु: न्यूनतम जुर्माना 25,000 रुपये (पहले 10,000 रुपये)

अनुसूचियों के तथ्य

अनुसूची I के पशुओं को बाघ के समान संरक्षण (घड़ियाल, भारतीय जंगली गधा, जंगली जल भैंस, अनुसूची I के कछुए)
पुरानी अनुसूची VI = निर्दिष्ट पादप; उगाने हेतु अनुज्ञप्ति आवश्यक
2022 के बाद: पादप अनुसूची III में स्थानांतरित; अनुसूची IV = CITES नमूने

वन (संरक्षण) अधिनियम 1980 एवं वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम

- 27 दिसंबर 1980 को अधिनियमित; 25 अक्टूबर 1980 से प्रवर्तित; केवल केंद्र सरकार वन स्वीकृति दे सकती है
- आरक्षित वन के आरक्षण-मुक्तीकरण और वन भूमि के गैर-वानिकी उपयोग हेतु केंद्र की पूर्व स्वीकृति आवश्यक
- गोदावर्मन (1996) ने "वन" को शब्दकोशीय अर्थ और सरकारी अभिलेखों तक विस्तृत किया; विपथित वन भूमि का NPV लागू किया गया (1997-2002 के आदेश)

वन (संरक्षण) संशोधन अधिनियम 2023

विशेषता	प्रावधान
नया नाम	वन (संरक्षण एवं संवर्धन) अधिनियम 1980
आवृत भूमि	अधिसूचित वन और 25 अक्टूबर 1980 को या उसके बाद वन के रूप में अभिलिखित क्षेत्र
छूट	अंतर्राष्ट्रीय सीमाओं, LAC और LoC से 100 किमी के भीतर सामरिक रैखिक परियोजनाएँ
उच्चतम न्यायालय का अंतरिम आदेश	19 फ़रवरी 2024: राज्यों/संघ राज्यक्षेत्रों को गोदावर्मन के 'शब्दकोशीय अर्थ' का पालन करना होगा; संरक्षित क्षेत्रों के बाहर चिड़ियाघर/सफ़ारी हेतु उच्चतम न्यायालय की पूर्व स्वीकृति आवश्यक

पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986

- "छत्र अधिनियम": जल अधिनियम और वायु अधिनियम जैसी पूर्ववर्ती विधियों के अंतर्गत प्राधिकारियों के केंद्रीय समन्वय का ढाँचा
- भोपाल गैस त्रासदी (1984) के बाद अनुच्छेद 253 के अंतर्गत अधिनियमित; स्टॉकहोम सम्मेलन (1972) के निर्णयों को लागू करता है
- शक्तियाँ: मानक निर्धारित करना, औद्योगिक अवस्थिति पर रोक, खतरनाक पदार्थों का विनियमन, निर्देश जारी करना (धारा 5); अधिकारियों की नियुक्ति (धारा 4); प्राधिकरणों का गठन (धारा 3(3))
- जन विश्वास 2023: कारावास के स्थान पर 15 लाख रुपये तक के अर्थदंड, जो न्यायनिर्णायक अधिकारी लगाएँगे; अपील NGT में

जैविक विविधता अधिनियम 2002

- दिसंबर 2002 में पारित, फ़रवरी 2003 में अनुमति; CBD 1992 का परिणाम
- त्रिस्तरीय: राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (NBA, सांविधिक स्वायत्त, 2003, चेन्नई), राज्य जैव विविधता बोर्ड (SBB), स्थानीय निकाय स्तर पर जैव विविधता प्रबंधन समितियाँ (BMC)
- BMC लोक जैव विविधता पंजिका (PBR) तैयार करती हैं और संग्रहण शुल्क लगा सकती हैं
- भारतीय जैविक संसाधनों पर बौद्धिक संपदा अधिकार (IPR) हेतु NBA की पूर्व स्वीकृति आवश्यक; NBA विदेशी पेटेंटों का विरोध करता है (जैव-चोरी विरोधी); वह GM फ़सलों की निगरानी नहीं करता (यह GEAC करता है)
- 2023 संशोधन: आयुष चिकित्सक और संहिताबद्ध पारंपरिक ज्ञान के उपयोगकर्ता पूर्व सूचना से मुक्त; कृषित औषधीय पादप मुक्त; दंड 1 लाख रुपये से 50 लाख रुपये; सदस्य सचिव का पद सृजित

वन अधिकार अधिनियम 2006

- उद्देश्य: "ऐतिहासिक अन्याय" को दूर करना; भूमि कार्यकाल, आजीविका एवं खाद्य सुरक्षा, संरक्षण
- पात्रता: वनों में निवास करने वाली अनुसूचित जनजातियाँ; अन्य परंपरागत वन निवासी जो 13 दिसंबर 2005 से पूर्व तीन पीढ़ियों (75 वर्ष) से वहाँ रह रहे हों

- लघु वनोपज (MFP) = वनस्पति मूल की समस्त गैर-काष्ठ वनोपज, जिसमें बाँस, तेंदू पत्ता, बेंत शामिल हैं; वन निवासियों को स्वामित्व/संग्रहण/परिवहन के अधिकार मिलते हैं
- गैर-वन भूमि पर बाँस 'वृक्ष' नहीं है (भारतीय वन अधिनियम 2017) किंतु वन अधिकार अधिनियम के अंतर्गत लघु वनोपज बना रहता है
- वन अधिकार अधिनियम 'क्रांतिक वन्यजीव आवास' को परिभाषित करने वाली एकमात्र विधि है; बैगा जनजाति (मध्य प्रदेश) को भारत के प्रथम आवास अधिकार मिले

FRA के अंतर्गत अधिकारों की चार श्रेणियाँ

अधिकार	विषय-वस्तु
स्वामित्व अधिकार	परिवार द्वारा वास्तव में कृषित भूमि का स्वामित्व (4 हेक्टेयर तक), 13 दिसंबर 2005 की स्थिति में
उपयोग अधिकार	लघु वनोपज, चराई, निस्तार
राहत एवं विकास अधिकार	अवैध बेदखली पर पुनर्वास; मूलभूत सुविधाएँ
वन प्रबंधन अधिकार	सामुदायिक वन संसाधनों का संरक्षण, पुनर्जनन, परिरक्षण और प्रबंधन

वन अधिकार अधिनियम के तथ्य

व्यक्तिगत वन अधिकार (IFR) और सामुदायिक वन अधिकार (CFR)
 पेसा (PESA) 1996 से संबद्ध; पाँचवीं और छठी अनुसूची का संरक्षण बढ़ाता है
 जनजातीय कार्य मंत्रालय नोडल मंत्रालय है (MoEFCC नहीं)
 वन अधिकार अधिनियम संबंधी मामलों में NGT का क्षेत्राधिकार नहीं है

प्रतिपूरक वनरोपण (CAMPA)

- प्रतिपूरक वनीकरण: वन भूमि के विपथन पर उतने ही क्षेत्रफल की गैर-वन भूमि पर, या निम्नीकृत वन भूमि के दोगुने क्षेत्रफल पर पौधारोपण
- राष्ट्रीय CAF और राज्य CAF लोक लेखा में; 90% राज्यों को वितरित, 10% केंद्र के पास

राष्ट्रीय हरित अधिकरण (NGT)

- NGT अधिनियम 2010 के अंतर्गत 18 अक्टूबर 2010 को स्थापित (आधार अनुच्छेद 21); प्रथम अध्यक्ष न्यायमूर्ति लोकाेश्वर सिंह पंटा; वर्तमान अध्यक्ष प्रकाश श्रीवास्तव (अगस्त 2023 से)
- भारत: विशिष्ट पर्यावरणीय अधिकरण वाला तीसरा देश (ऑस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड के बाद) और प्रथम विकासशील देश

NGT की पीठें

पीठ	स्थान
प्रधान पीठ	नई दिल्ली
पश्चिमी क्षेत्र	पुणे
मध्य क्षेत्र	भोपाल
दक्षिणी क्षेत्र	चेन्नई
पूर्वी क्षेत्र	कोलकाता

NGT के क्षेत्राधिकार के अंतर्गत अधिनियम (अनुसूची I)

सम्मिलित (सात अधिनियम)	अपवर्जित
जल अधिनियम 1974; जल उपकर अधिनियम 1977	वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम 1972; भारतीय वन अधिनियम 1927
वन (संरक्षण) अधिनियम 1980	राज्य वन एवं वृक्ष संरक्षण विधियाँ
वायु अधिनियम 1981	वन अधिकार अधिनियम 2006
पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986	
लोक दायित्व बीमा अधिनियम 1991	
जैविक विविधता अधिनियम 2002	

भारतीय पर्यावरणीय संस्थान**नोडल एवं नियामक निकाय****प्रमुख नियामक एवं नोडल संस्थाएँ**

संस्था	वर्ष / अधिनियम	मुख्यालय	कार्य
MoEFCC	MoEF 1985; नाम परिवर्तित कर MoEFCC 2014	नई दिल्ली	पर्यावरण एवं वानिकी नीति हेतु नोडल मंत्रालय
केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB)	सितंबर 1974 (जल अधिनियम); वायु अधिनियम की शक्तियाँ 1981	दिल्ली	सांविधिक; निगरानी, मानक, NAMP, AQI, CEPI
राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (NBA)	2003 (जैव विविधता अधिनियम 2002)	चेन्नई	ABS का विनियमन; भारतीय संसाधनों पर विदेशी बौद्धिक संपदा अधिकार का विरोध
आनुवंशिक अभियांत्रिकी मूल्यांकन समिति (GEAC)	पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम के अंतर्गत 1989 के नियम	नई दिल्ली	GM जीवों और क्षेत्र परीक्षणों के अनुमोदन की शीर्ष संस्था
केंद्रीय चिड़ियाघर प्राधिकरण (CZA)	1992 (वन्यजीव अधिनियम)	नई दिल्ली	चिड़ियाघरों को मान्यता; राष्ट्रीय चिड़ियाघर नीति 1998
राष्ट्रीय बाघ संरक्षण प्राधिकरण (NTCA)	2006 (वन्यजीव अधिनियम)	नई दिल्ली	बाघ परियोजना हेतु सांविधिक निकाय
वन्यजीव अपराध नियंत्रण ब्यूरो (WCCB)	2007 (वन्यजीव अधिनियम)	नई दिल्ली	वन्यजीव अपराध गुप्तचर; CITES प्रवर्तन हेतु नोडल अभिकरण
राष्ट्रीय वन्यजीव बोर्ड (NBWL)	2002 (1952 के भारतीय वन्यजीव बोर्ड का स्थान लिया)	नई दिल्ली	शीर्ष सलाहकार निकाय; अध्यक्ष प्रधानमंत्री

वैज्ञानिक एवं अनुसंधान संस्थाएँ**वन, वन्यजीव एवं जैव विविधता अनुसंधान संस्थाएँ**

संस्था	वर्ष	मुख्यालय	कार्य
भारतीय वन सर्वेक्षण (FSI)	1981	देहरादून	वन मानचित्रण; भारत वन स्थिति रिपोर्ट (ISFR) द्विवार्षिक
भारतीय वन्यजीव संस्थान (WII)	1982	देहरादून	वन्यजीव प्रशिक्षण एवं अनुसंधान
ICFRE	1986	देहरादून	वानिकी अनुसंधान की शीर्ष संस्था
वन अनुसंधान संस्थान (FRI)	1906	देहरादून	सबसे पुराना वानिकी अनुसंधान संस्थान
भारतीय वन प्रबंधन संस्थान (IIFM)	1982	भोपाल	वन प्रबंधन शिक्षा
भारतीय प्राणी सर्वेक्षण (ZSI)	1916	कोलकाता	जीव-जंतु सर्वेक्षण
भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण (BSI)	1890	कोलकाता	वनस्पति सर्वेक्षण; शुष्क पादप संग्रहालय (हर्बेरियम)

देहरादून समूह

FSI (1981), WII (1982), ICFRE (1986), FRI (1906) सभी देहरादून में हैं

ZSI (1916) और BSI (1890) कोलकाता में हैं; IIFM भोपाल में है

BNHS एक NGO है, MoEFCC के अधीन स्वायत्त निकाय नहीं

संरक्षित क्षेत्र एवं वन आँकड़े**संरक्षित क्षेत्र नेटवर्क**

श्रेणी	संख्या	टिप्पणी
राष्ट्रीय उद्यान	106-107	प्रथम: हेली (जिम कॉर्बेट) 1936; सबसे बड़ा: हेमिस (लद्दाख); सबसे छोटा: साउथ बटन (अंडमान एवं निकोबार)
वन्यजीव अभयारण्य	~573	चराई की अनुमति दी जा सकती है
संरक्षण रिज़र्व	~115	राष्ट्रीय उद्यान/वन्यजीव अभयारण्य के निकट सरकारी भूमि; प्रथम: तिरुप्पुडैमरुदूर (तमिलनाडु)
सामुदायिक रिज़र्व	~220	निजी/सामुदायिक भूमि
कुल संरक्षित क्षेत्र	1,000 से अधिक	भौगोलिक क्षेत्रफल का लगभग 5.3%

- बाघ आरक्षित क्षेत्र: 58 (नवीनतम जोड़ा गया माधव, मध्य प्रदेश); 2022 का अखिल भारतीय बाघ आकलन: 3,682 बाघ

वन्यजीव अभयारण्य बनाम राष्ट्रीय उद्यान

विशेषता	वन्यजीव अभयारण्य	राष्ट्रीय उद्यान
सीमा	निश्चित नहीं	निश्चित; परिवर्तन हेतु राज्य विधानमंडल का संकल्प + NBWL आवश्यक

वन क्षेत्र संबंधी शब्द (ISFR)

शब्द	अर्थ
वन आवरण	1 हेक्टेयर से बड़ी वह समस्त भूमि जिसमें वृक्ष-वितान घनत्व 10% से अधिक हो, स्वामित्व की परवाह किए बिना
हरित-रंजित क्षेत्र (ग्रीन वॉश एरिया)	भारतीय सर्वेक्षण विभाग के मानचित्रों में हरे रंग से दर्शाए गए क्षेत्र; वास्तविक वन को प्रदर्शित न भी करें

- ISFR 2023 (दिसंबर 2024 में जारी): वन आवरण + वृक्ष आवरण क्षेत्रफल का लगभग 25.17%

अंतर्राष्ट्रीय संगठन एवं रिपोर्टें**संयुक्त राष्ट्र एवं संधि निकाय**

संगठन	वर्ष	मुख्यालय	भूमिका
UNEP	1972	नैरोबी	संयुक्त राष्ट्र का पर्यावरणीय प्राधिकरण; कार्यकारी निदेशक इंगर एंडरसन; संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण सभा (UNEA-7, नैरोबी, दिसंबर 2025); उत्सर्जन अंतराल, वैश्विक पर्यावरण परिदृश्य, खाद्य अपशिष्ट सूचकांक
UNFCCC सचिवालय	1992 (1994 से प्रवर्तन में)	बॉन	COP30 बेलेम 2025; COP31 अंताल्या, तुर्किये (9-20 नवंबर 2026)
IPCC	1988 (WMO + UNEP)	जिनेवा	मूल्यांकन रिपोर्टें (AR6 2021-23); नोबेल शांति पुरस्कार 2007 (अल गोर के साथ)
वैश्विक पर्यावरण सुविधा (GEF)	1991	वॉशिंगटन डी.सी.	CBD, UNFCCC, UNCCD, POPs, मिनामाता हेतु वित्तीय तंत्र; LDCF और SCCF को वित्त देता है; भारत दाता और प्राप्तकर्ता दोनों है
CBD सचिवालय	1992 (1993 से प्रवर्तन में)	मॉन्ट्रियल	कुनमिंग-मॉन्ट्रियल वैश्विक जैव विविधता ढाँचा (2022); नागोया प्रोटोकॉल

संगठन	वर्ष	मुख्यालय	भूमिका
CITES सचिवालय	1973 (1975 से प्रवर्तन में)	जिनेवा	वन्यजीव व्यापार का विनियमन; परिशिष्ट I, II, III; UNEP द्वारा आयोजित
रामसर सचिवालय	1971 (1975 से प्रवर्तन में)	ग्लैड, स्विट्ज़रलैंड	आर्द्रभूमि अभिसमय; मॉन्ट्रो रिकॉर्ड
अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA)	2015	गुरुग्राम, भारत	भारत-फ्रांस पहल, COP21 में आरंभ

गैर-सरकारी एवं वैज्ञानिक संगठन

संगठन	वर्ष	मुख्यालय	भूमिका / प्रमुख कार्य
IUCN	1948	ग्लैड, स्विट्ज़रलैंड	लाल सूची; राज्य और NGO दोनों सदस्य; अध्यक्ष रज़ान अल मुबारक
WWF	1961	ग्लैड, स्विट्ज़रलैंड	लिविंग प्लैनेट रिपोर्ट (द्विवार्षिक, ZSL के साथ); विशाल पांडा प्रतीक चिह्न
TRAFFIC	1976	कैम्ब्रिज, यूनाइटेड किंगडम	WWF और IUCN का वन्यजीव व्यापार निगरानी नेटवर्क; UNEP का ब्यूरो नहीं
बर्डलाइफ़ इंटरनेशनल	1922	कैम्ब्रिज, यूनाइटेड किंगडम	पक्षियों हेतु IUCN की लाल सूची की प्राधिकारी संस्था; महत्वपूर्ण पक्षी एवं जैव विविधता क्षेत्र (IBA) की पहचान करती है; हॉटस्पॉट की अवधारणा नॉर्मन मायर्स की है, बर्डलाइफ़ की नहीं

प्रायः भ्रमित करने वाले संगठन

IUCN (ग्लैड) लाल सूची प्रकाशित करता है; CITES (जिनेवा) व्यापार का विनियमन करता है; रामसर (ग्लैड) आर्द्रभूमियों के लिए UNFCCC और UNCCD के सचिवालय दोनों बॉन में हैं; CBD मॉन्ट्रियल में; GEF वॉशिंगटन में; GCF सोंगदो में
TRAFFIC = वन्यजीव व्यापार निगरानी (WWF + IUCN); WCCB = CITES हेतु भारत का सांविधिक नोडल निकाय

जैव विविधता संबंधी शब्द

- अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस: 22 मई; अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता वर्ष: 2010; पृथ्वी दिवस: 22 अप्रैल
- रामसर अभिसमय सभी आर्द्रभूमियों के संरक्षण को अनिवार्य नहीं बनाता; आर्द्रभूमि (संरक्षण एवं प्रबंधन) नियम 2010 राष्ट्रीय पर्यावरण नीति 2006 के अंतर्गत बनाए गए थे (रामसर के नहीं); 2017 के नियमों ने प्रबंधन राज्य प्राधिकरणों को सौंप दिया

अध्याय 10

पुरस्कार, दिवस एवं तिथियाँ, पर्यावरण: विविध

पर्यावरण दिवस एवं तिथि कैलेंडर

तिथि मिलान - प्रायः भ्रमित करने वाले

विश्व वन्यजीव दिवस = 3 मार्च; विश्व जल दिवस = 22 मार्च; विश्व वानिकी दिवस = 21 मार्च

विश्व पर्यावरण दिवस = 5 जून; विश्व ओज़ोन दिवस = 16 सितंबर; पृथ्वी दिवस = 22 अप्रैल

विश्व तंबाकू निषेध दिवस = 31 मई; विश्व स्वास्थ्य दिवस = 7 अप्रैल; विश्व जनसंख्या दिवस = 11 जुलाई

विश्व आवास दिवस = अक्तूबर का प्रथम सोमवार (निश्चित तिथि नहीं); विश्व शौचालय दिवस = 19 नवंबर; विश्व शहर दिवस = 31 अक्तूबर

जनवरी से जून

तिथि	दिवस	टिप्पणी / नवीनतम थीम
2 फ़रवरी	विश्व आर्द्रभूमि दिवस	रामसर अभिसमय पर हस्ताक्षर 1971; 2026: "आर्द्रभूमियाँ और पारंपरिक ज्ञान: सांस्कृतिक धरोहर का उत्सव"
3 मार्च	विश्व वन्यजीव दिवस	UNGA 2013; तिथि = CITES पर हस्ताक्षर (1973); 2026: "औषधीय एवं सुगंधित पादप: स्वास्थ्य, धरोहर और आजीविका का संरक्षण"
21 मार्च	अंतर्राष्ट्रीय वन दिवस	2026: "वन और अर्थव्यवस्थाएँ"; 2025: "वन और खाद्य"
22 मार्च	विश्व जल दिवस	यूएन-वॉटर; 2026: "जल और लैंगिकता"; 2025: "हिमनद संरक्षण"
22 अप्रैल	पृथ्वी दिवस	प्रथम आयोजन 1970 (गेलॉर्ड नेल्सन, संयुक्त राज्य अमेरिका); 2024: "ग्रह बनाम प्लास्टिक"
22 मई	अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस	CBD पाठ 1992 में अंगीकृत; 2026: "स्थानीय स्तर पर कार्य, वैश्विक प्रभाव"
31 मई	विश्व तंबाकू निषेध दिवस	WHO; 2022: "तंबाकू: हमारे पर्यावरण के लिए संकट"
5 जून	विश्व पर्यावरण दिवस	UNEP; स्टॉकहोम 1972, प्रथम विश्व पर्यावरण दिवस 1973 "केवल एक पृथ्वी"; 2026: "जलवायु कार्रवाई" (मेज़बान अज़रबैजान); 2025: "प्लास्टिक प्रदूषण का अंत" (हैशटैग "प्लास्टिक प्रदूषण को हराओ"; मेज़बान कोरिया गणराज्य)

तिथि	दिवस	टिप्पणी / नवीनतम थीम
17 जून	मरुस्थलीकरण एवं सूखे से निपटने का विश्व दिवस	UNCCD 1994 में अंगीकृत; 2026: "चरागाह: पहचानें, सम्मान करें, पुनर्स्थापित करें" (मेज़बान केन्या); 2026 = अंतर्राष्ट्रीय चरागाह एवं पशुपालक वर्ष

जुलाई से दिसंबर

तिथि	दिवस	टिप्पणी
29 जुलाई	अंतर्राष्ट्रीय बाघ दिवस	सेंट पीटर्सबर्ग बाघ शिखर सम्मेलन 2010; Tx2 लक्ष्य
16 सितंबर	विश्व ओज़ोन दिवस	मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल पर हस्ताक्षर 1987; 2026: "ठंडे ग्रह के लिए वैश्विक कार्रवाई"
अक्टूबर का प्रथम सोमवार	विश्व आवास दिवस	यूएन-हैबिटेट; प्रथम 1986; 2026: "सभी के लिए पर्याप्त आवास"
19 नवंबर	विश्व शौचालय दिवस	UNGA संकल्प 2013; 2025: "बदलती दुनिया में स्वच्छता"

- अर्थ ओवरशूट दिवस (पृथ्वी अतिदोहन दिवस) (ग्लोबल फुटप्रिंट नेटवर्क): 2024 = 1 अगस्त; 2025 = 24 जुलाई; 2026 = 30 जुलाई; अवधारणा एंड्रयू सिम्स की।

पर्यावरण पुरस्कार एवं सम्मान

अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कार

प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण पुरस्कार

पुरस्कार	प्रदाता / प्रारंभ	प्रमुख तथ्य
पृथ्वी के चैंपियन	UNEP; 2005 (ग्लोबल 500 का स्थान लिया)	संयुक्त राष्ट्र का सर्वोच्च पर्यावरणीय सम्मान; श्रेणियाँ: नीतिगत नेतृत्व, विज्ञान एवं नवाचार, उद्यमशील दूरदृष्टि, प्रेरणा एवं कार्रवाई, जीवनपर्यंत उपलब्धि
अर्थशॉट पुरस्कार	प्रिंस विलियम; 2020	5 श्रेणियाँ; प्रत्येक को 1 मिलियन ब्रिटिश पाउंड, 10 वर्षों के लिए
गोल्डमैन पर्यावरण पुरस्कार	सैन फ्रांसिस्को; 1989	"हरित नोबेल"; 6 जमीनी स्तर के विजेता, प्रत्येक क्षेत्र से एक
जॉन एवं एलिस टाइलर पुरस्कार	दक्षिणी कैलिफ़ोर्निया विश्वविद्यालय; 1973	"पर्यावरण का नोबेल पुरस्कार"
राइट लाइवलीहुड पुरस्कार	स्वीडन; 1980	"वैकल्पिक नोबेल": चिपको (1987), नर्मदा बचाओ आंदोलन (1991), वंदना शिवा (1993)
नोबेल शांति पुरस्कार	नॉर्वे	वंगारी माथाई 2004 (ग्रीन बेल्ट मूवमेंट); IPCC और अल गोर 2007; OPCW 2013

पुरस्कार	प्रदाता / प्रारंभ	प्रमुख तथ्य
नॉर्मन बोरलॉग पुरस्कार	विश्व खाद्य पुरस्कार प्रतिष्ठान	कृषि; बोरलॉग को 1970 में नोबेल शांति पुरस्कार मिला; "हरित क्रांति के जनक"

पृथ्वी के चैंपियन - हाल के विजेता

वर्ष	विजेता (श्रेणी)
2016	अफ़रोज़ शाह (वर्सोवा तट की सफ़ाई)
2018	प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी (नीतिगत नेतृत्व, ISA और एकल-उपयोग प्लास्टिक संकल्प हेतु); कोचीन अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा (उद्यमशील दूरदृष्टि)
2025	जलवायु परिवर्तन से लड़ते पैसिफ़िक द्वीपों के छात्र (नीतिगत नेतृत्व); सुप्रिया साहू, तमिलनाडु IAS (प्रेरणा एवं कार्यवाही); मरियम इसूफू (उद्यमशील दूरदृष्टि); इमाज़ोन, ब्राज़ील (विज्ञान एवं नवाचार); मैनफ़्रेडी कैल्टागिरोन (जीवनपर्यंत उपलब्धि)

- अर्थशॉट पुरस्कार विजेता: 2021 कोस्टा रिका, टाकाचर (भारत), कोरल विटा, एनैटर, मिलान; 2023 एस4एस टेक्नोलॉजीज़ (भारत); 2025 री.ग्रीन, बोगोटा, उच्च सागर संधि, लागोस फ़ैशन वीक, फ्रेंडशिप (बांग्लादेश)।
- गोल्डमैन 2026: अफ़्रीका इरोरो तांशी; एशिया बोरिम किम; यूरोप सारा फ़िच; द्वीप थियोनिला रोका मटबॉब; उत्तरी अमेरिका एलनाह आकाक हर्ली; दक्षिण एवं मध्य अमेरिका युवेलिस मोरालेस ब्लैंको।
- भारत के गोल्डमैन विजेता: मेधा पाटकर (1992), एम. सी. मेहता (1996), रशीदा बी और चंपा देवी शुक्ला (2004, भोपाल), रमेश अग्रवाल (2014), प्रफुल्ल सामंतरा (2017)।
- टाइलर पुरस्कार: माधव गाडगिल (भारत) 2015; पार्थ दासगुप्ता 2016; माइकल मान 2019; पवन सुखदेव 2020।

भारतीय पुरस्कार

भारतीय पर्यावरण पुरस्कार

पुरस्कार	स्थापित	प्रमुख तथ्य
इंदिरा गांधी पर्यावरण पुरस्कार (IGPP)	1987	MoEFCC; पर्यावरण संरक्षण में योगदान; रजत कमल ट्रॉफी
स्वच्छ प्रौद्योगिकी हेतु राजीव गांधी पर्यावरण पुरस्कार	-	MoEFCC; उद्योग में स्वच्छ प्रौद्योगिकियाँ
अमृता देवी बिशोई वन्यजीव संरक्षण पुरस्कार	प्रथम बार 2001 में प्रदान	MoEFCC; ग्रामीण क्षेत्रों में व्यक्तियों/समुदायों द्वारा वन्यजीव संरक्षण

प्रायः भ्रमित करने वाले

ग्लोबल 500 (UNEP, 2003 तक) का स्थान पृथ्वी के चैंपियन (2005 से) ने लिया

टाइलर पुरस्कार = पर्यावरण; बोरलॉग पुरस्कार = कृषि; गोल्डमैन = जमीनी स्तर के कार्यकर्ता

राजीव गांधी पर्यावरण पुरस्कार = स्वच्छ प्रौद्योगिकी; IGPP = समग्र पर्यावरण संरक्षण

पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA)

भारत में EIA: कालक्रम

- 1976-77: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग को नदी-घाटी परियोजनाओं की जाँच करने को कहा गया (प्रथम कदम)।
- 27 जनवरी 1994: पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 के अंतर्गत प्रथम EIA अधिसूचना ने पर्यावरणीय स्वीकृति (EC) अनिवार्य बनाई।
- 14 सितंबर 2006: EIA अधिसूचना 2006 ने 1994 की अधिसूचना का स्थान लिया।
- 2020: प्रारूप EIA अधिसूचना 2020 जारी; अंतिम रूप में अधिसूचित नहीं।
- विधिक आधार: EPA 1986 की धारा 3 और EP नियम 1986 का नियम 5(3)।
- चरण: जाँच-पड़ताल (स्क्रीनिंग), कार्यक्षेत्र निर्धारण (स्कोपिंग) (ToR), प्रभाव पूर्वानुमान, शमन (EMP), प्रतिवेदन (EIS), लोक सुनवाई, मूल्यांकन (EAC/SEAC), निर्णय, निगरानी।

EIA अधिसूचना 2006 - श्रेणियाँ और प्राधिकारी

श्रेणी	मूल्यांकन का स्थान	प्राधिकरण	प्रक्रिया
A	केंद्र	विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति (EAC), MoEFCC	अनिवार्य EC; स्क्रीनिंग नहीं; EIA और लोक सुनवाई
B1	राज्य	राज्य विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति (SEAC) सहित SEIAA	EIA रिपोर्ट अनिवार्य
B2	राज्य	SEIAA / SEAC	EIA रिपोर्ट आवश्यक नहीं; केवल प्रपत्र 1

- 2006 अधिसूचना के चार चरण: स्क्रीनिंग (केवल B), स्कोपिंग, लोक परामर्श, मूल्यांकन।
- सामान्य शर्त: संरक्षित क्षेत्रों, गंभीर रूप से प्रदूषित क्षेत्रों, पारिस्थितिकी-संवेदनशील क्षेत्रों या अंतर-राज्यीय सीमाओं के निकट की श्रेणी B परियोजनाओं को श्रेणी A माना जाता है।
- लोक सुनवाई राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा की जाती है; सूचना अवधि 30 दिन (2006) बनाम 20 दिन (प्रारूप 2020)।
- समय-सीमा: मूल्यांकन 60 दिन; निर्णय 45 दिन।
- EC की वैधता (मूलतः अधिकांश के लिए 5 वर्ष / नदी घाटी 10 / खनन 30; बाद में बढ़ाई गई): नदी घाटी 13 वर्ष; नाभिकीय ऊर्जा 15 वर्ष; अन्य परियोजनाएँ 10 वर्ष; खनन = खदान का जीवनकाल या 30 वर्ष (20 वर्ष बढ़ाने योग्य, अधिकतम 50 तक, 5-वार्षिक समीक्षा सहित)। क्षेत्रवार नियमों हेतु नवीनतम अधिसूचना देखें।
- अनुपालन रिपोर्ट प्रत्येक छह माह में (प्रारूप 2020 में वार्षिक)।

प्रारूप EIA अधिसूचना 2020 बनाम EIA 2006

पहलू	EIA 2006	प्रारूप EIA 2020
लोक सुनवाई की सूचना	30 दिन	20 दिन
अनुपालन रिपोर्ट	प्रत्येक 6 माह	वार्षिक
उल्लंघन (EC के बिना)	नियमित नहीं किए जाते	जुमनि सहित कार्योंत्तर स्वीकृति
उल्लंघन की सूचना कौन दे सकता है	जनता शिकायत कर सकती थी	केवल प्रवर्तक, सरकार, समिति या नियामक
छूट	कम	अनेक (सामरिक परियोजनाएँ, कुछ B2, अंतर्देशीय जलमार्ग)
आलोचना	-	'प्रदूषक भुगतान करो' के स्थान पर 'भुगतान करो और प्रदूषित करो' को बढ़ावा देता है

EIA बनाम SEA

EIA = परियोजना स्तर, निर्णय-चक्र के अंत में, संकीर्ण एवं विस्तृत; SEA = नीति/योजना/कार्यक्रम स्तर, चक्र के आरंभ में, व्यापक
SEA व्यापक विकल्पों और संचयी प्रभावों पर विचार करता है; SEA, EIA का स्थान नहीं लेता - ये पूरक हैं

संबंधित मूल्यांकन एवं उपकरण

उपकरण	प्रमुख बिंदु
सामरिक पर्यावरणीय मूल्यांकन (SEA)	योजनाओं, कार्यक्रमों और नीतियों के लिए; भारत में कोई सांविधिक SEA नहीं
सामाजिक प्रभाव मूल्यांकन (SIA)	RFCTLARR (भूमि अर्जन) अधिनियम 2013 द्वारा अनिवार्य
पर्यावरण पूरक योजना (ESP)	कथित उल्लंघनकर्ता द्वारा दंड चुकाने के बाद किया गया लाभकारी कार्य
परिवेश (PARIVESH)	पर्यावरण, वन, वन्यजीव और CRZ स्वीकृतियों हेतु एकल-खिड़की मंच

कोयला खनन एवं ताप विद्युत: पर्यावरणीय प्रभाव

- कोयला खनन: अम्लीय खदान अपवाह (पाइराइट), कोयला-स्तर मीथेन, धँसाव और आग, जैसे रानीगंज और झरिया में; ताप संयंत्र फ्लाई ऐश, SO₂, NO_x, पारा उत्सर्जित करते हैं।
- कोयला भंडार वाले शीर्ष राज्य: झारखंड > ओडिशा > छत्तीसगढ़ > पश्चिम बंगाल > मध्य प्रदेश।
- भारत चीन के बाद विश्व का दूसरा सबसे बड़ा कोयला उत्पादक है।
- खनन-प्रभावित लोगों के कल्याण हेतु MMDR संशोधन अधिनियम 2015 द्वारा ज़िला खनिज फ़ाउंडेशन (DMF) सृजित।

भारत के पर्यावरणीय आंदोलन**प्रमुख पर्यावरणीय आंदोलन**

आंदोलन	वर्ष	स्थान	नेता	प्रमुख तथ्य
बिश्नोई (खेजड़ली)	1730	खेजड़ली, जोधपुर, राजस्थान	अमृता देवी	363 बिश्नोई समुदाय के लोगों ने प्राण त्यागे, गले लगाकर खेजड़ी वृक्षों को बचाते हुए; गुरु जंभेश्वर ने संप्रदाय की स्थापना की (1485); वन शहीद दिवस (11 सितंबर) इसी से प्रेरित है
चिपको	1973	मंडल / रैणी, चमोली (उत्तराखंड)	सुंदरलाल बहुगुणा, चंडी प्रसाद भट्ट, गौरा देवी	महिलाओं द्वारा वृक्षों का आलिंजन; भट्ट: मैग्सेसे पुरस्कार 1982; राइट लाइवलीहुड पुरस्कार 1987
अप्पिको	1983	साल्कानी, उत्तर कन्नड़, कर्नाटक	पांडुरंग हेगड़े	पश्चिमी घाट; कर्नाटक का चिपको

आंदोलन	वर्ष	स्थान	नेता	प्रमुख तथ्य
साइलेंट वैली	1973-1985	पालक्काड, केरल	KSSP; सालिम अली; सुगतकुमारी	विरुद्ध: कुंतीपुझा जल-विद्युत परियोजना; सिंहपुच्छी मकाक; राष्ट्रीय उद्यान का उद्घाटन 1985 में राजीव गांधी द्वारा
नर्मदा बचाओ आंदोलन	1985	नर्मदा घाटी	मेधा पाटकर, बाबा आमटे	सरदार सरोवर बाँध के विरुद्ध; "घाटी के लिए रैली" 1989; राइट लाइवलीहुड 1991
नवधान्य	1987	उत्तराखंड	वंदना शिवा	बीज संरक्षण, जैविक खेती
प्लाचिमाडा	2002	पालक्काड, केरल	मयिलम्मा	कोका-कोला द्वारा भूजल दोहन के विरुद्ध
नियमगिरि	2000 का दशक	ओडिशा	डोंगरिया कोंध	वेदांता बॉक्साइट; उच्चतम न्यायालय ने 2013 में निर्णय ग्राम सभाओं को सौंपा
ग्रीन बेल्ट मूवमेंट	1977	केन्या	वंगारी माथाई	नोबेल शांति पुरस्कार 2004

आंदोलन मिलान

अण्णिको = पांडुरंग हेगड़े; चिपको = सुंदरलाल बहुगुणा; नर्मदा = मेधा पाटकर

साइलेंट वैली का संबंध सालिम अली से है, बाबा आमटे से नहीं (नर्मदा बचाओ और वन्यजीव संरक्षण)

सूचकांक, रिपोर्टें एवं पर्यावरण-चिह्न

नवीनतम सूचकांक रैंक

सूचकांक	प्रकाशक	भारत की नवीनतम स्थिति
पर्यावरणीय निष्पादन सूचकांक (EPI) 2026	येल (द्विवार्षिक)	भारत 177 में से 176वाँ, अंक 22.46; एस्टोनिया प्रथम
EPI 2024	येल और कोलंबिया	भारत 180 में से 176वाँ, अंक 27.6; एस्टोनिया प्रथम
जलवायु परिवर्तन निष्पादन सूचकांक (CCPI) 2026	जर्मनवॉच, न्यूक्लाइमेट इंस्टीट्यूट, CAN	भारत 23वाँ (पहले 10वें से गिरा); रैंक 1-3 रिक्त
लिविंग प्लैनेट रिपोर्ट 2026	WWF, ZSL के साथ (द्विवार्षिक)	1970-2022 में निगरानी किए गए कशेरुकी जीवों की आबादी में 73.2% की गिरावट

कौन क्या प्रकाशित करता है

EPI = येल + कोलंबिया; CCPI और जलवायु जोखिम सूचकांक = जर्मनवॉच

उत्सर्जन अंतराल, वैश्विक पर्यावरण परिदृश्य, खाद्य अपशिष्ट सूचकांक = UNEP; वैश्विक जलवायु की स्थिति = WMO
 लिविंग प्लैनेट रिपोर्ट = WWF + ZSL; विश्व वायु गुणवत्ता रिपोर्ट = आईक्यूएयर; विश्व जोखिम सूचकांक = UNU-EHS
 CEPI = CPCB; सतत विकास लक्ष्य इंडिया सूचकांक = नीति आयोग; राज्य ऊर्जा दक्षता सूचकांक = BEE + AEEE

पर्यावरण-चिह्नांकन एवं हरित रेटिंग प्रणालियाँ

प्रणाली	निकाय	प्रमुख तथ्य
इको मार्क	भारत सरकार, 1991; BIS	पर्यावरण-अनुकूल उत्पादों का स्वैच्छिक चिह्नांकन; प्रतीक मिट्टी का घड़ा; औषधियों के लिए नहीं
ISI चिह्न	भारतीय मानक ब्यूरो	1947 से; BIS अधिनियम 2016, 2017 से प्रभावी; ऑटोमोटिव टायरों और ट्यूबों के लिए अनिवार्य
एगमार्क (AGMARK)	विपणन एवं निरीक्षण निदेशालय (1935)	कृषि उपज (श्रेणीकरण और विपणन) अधिनियम 1937
BEE स्टार लेबल	ऊर्जा दक्षता ब्यूरो	उपकरणों की ऊर्जा रेटिंग (1-5 स्टार)
गृह (GRIHA)	TERI + MNRE	भारत की राष्ट्रीय हरित भवन रेटिंग
ब्लू फ्लैग	FEE, डेनमार्क	समुद्र तट पर्यावरण-चिह्न; 33 मानदंड; भारत में संचालक SICOM (MoEFCC)

- ब्लू फ्लैग तट (2020 में प्रथम 8): शिवराजपुर (द्वारका), घोघला (दीव), कासरकोड, पदुबिद्री, कप्पड़, रुशिकोंडा, गोल्डन बीच (पुरी), राधानगर; बाद में कोवलम, ईडन, मिनिकॉय थुंडी, कदमत; 2025-26 में कुल 18।

पदचिह्न एवं कार्बन शब्दावली

शब्द	अर्थ
पारिस्थितिकी पदचिह्न	किसी जनसंख्या को बनाए रखने हेतु आवश्यक उत्पादक क्षेत्र; इकाई वैश्विक हेक्टेयर
कार्बन पदचिह्न	CO ₂ समतुल्य में कुल GHG उत्सर्जन
कार्बन क्रेडिट	1 टन CO ₂ समतुल्य उत्सर्जन की अनुमति; बाज़ार-निर्धारित मूल्य (संयुक्त राष्ट्र द्वारा तय नहीं)
हरित लेखांकन	आर्थिक गतिविधि तथा पर्यावरणीय प्रभावों का सम्मिलित लेखा-जोखा

स्मरण रखें

कार्बन क्रेडिट प्रणाली क्योटो प्रोटोकॉल से उत्पन्न हुई; कार्बन क्रेडिट का व्यापार करने वाला एशिया का प्रथम एक्सचेंज MCX था
 हरित भारत मिशन NAPCC के आठ मिशनों में से एक है: वन आवरण बहाल करना; यह "हरित लेखांकन" नहीं करता

आपदा प्रबंधन

आपदा प्रबंधन के तथ्य

मद	तथ्य
आपदा प्रबंधन अधिनियम	2005
NDMA	2006 में अधिसूचित; अध्यक्ष प्रधानमंत्री
INCOIS	हैदराबाद (1999); सुनामी पूर्व चेतावनी

- बाढ़ भारत में सबसे बारंबार प्राकृतिक आपदा है; सुनामी अधिकांशतः समुद्र-तलीय भूकंपों से उत्पन्न होती हैं।

विविध तथ्य

अभिसमय, संधियाँ एवं समझौते

- OPCW: रासायनिक हथियार अभिसमय (1997 से प्रवर्तन में) का क्रियान्वयन करता है; मुख्यालय हेग; नोबेल शांति पुरस्कार 2013।
- अति-जैवविविध (मेगा-डाइवर्स) देश (कंज़र्वेशन इंटरनेशनल, 1998): 17 - संयुक्त राज्य अमेरिका, मैक्सिको, कोलंबिया, इक्वाडोर, पेरू, वेनेजुएला, ब्राज़ील, कांगो लोकतांत्रिक गणराज्य, दक्षिण अफ्रीका, मेडागास्कर, भारत, मलेशिया, इंडोनेशिया, फ़िलीपींस, पापुआ न्यू गिनी, चीन, ऑस्ट्रेलिया; नेपाल, न्यूज़ीलैंड और ऑस्ट्रिया नहीं हैं।

भारतीय अंटार्कटिक स्टेशन

स्टेशन	वर्ष	टिप्पणी
दक्षिण गंगोत्री	1983	भारत का प्रथम स्टेशन; परित्यक्त (बर्फ में दबा)
मैत्री	1989	चालू
भारती	2012	चालू

- स्थान: भारतीय वन्यजीव संस्थान और FRI - देहरादून; IIFM - भोपाल; CAZRI - जोधपुर; IGRI - झाँसी; जी. बी. पंत संस्थान - अल्मोड़ा; INCOIS - हैदराबाद।

सरकारी योजनाएँ

- निष्पादन, उपलब्धि और व्यापार (PAT): 2012; BEE; ऊर्जा-गहन उद्योगों में विशिष्ट ऊर्जा खपत घटाता है।
- MISHTI (तटरेखा आवासों एवं मूल आय हेतु मैंग्रोव पहल): 5 जून 2023 को आरंभ।
- लाइफ़ (पर्यावरण हेतु जीवनशैली): COP26 ग्लासगो में प्रधानमंत्री मोदी द्वारा प्रस्तुत, 1 नवंबर 2021।

यूनेस्को विश्व धरोहर (भारत)

मद	तथ्य
कुल स्थल	45 (37 सांस्कृतिक, 7 प्राकृतिक, 1 मिश्रित - कंचनजंगा)
मोईदाम (अहोम राजवंश, असम)	2024 (43वाँ स्थल)
मराठा सैन्य भू-दृश्य	2025 (44वाँ स्थल)
सारनाथ का प्राचीन बौद्ध स्थल (उत्तर प्रदेश)	जुलाई 2026 (45वाँ स्थल; 48वाँ विश्व धरोहर समिति सत्र, बुसान)

प्रजातियाँ, स्थान एवं विज्ञान: एक-पंक्ति तथ्य

- सागरीय राष्ट्रीय उद्यान, कच्छ की खाड़ी (जामनगर, गुजरात): भारत का प्रथम सागरीय राष्ट्रीय उद्यान।

- भितरकनिका: केंद्रपाड़ा, ओडिशा; ब्राह्मणी-बैतरणी ज्वारनदमुख।
- भूवैज्ञानिक धरोहर: राष्ट्रीय जीवाश्म काष्ठ उद्यान - तिरुवक्कराई (विल्लुपुरम, तमिलनाडु); शिवालिक जीवाश्म उद्यान - सिरमौर; स्ट्रोमैटोलाइट उद्यान - चित्तौड़गढ़; लोनार झील - बुलढाणा।



UP-PSC 2026

PRELIMS

SIMULATOR TESTS

Write Your
Prelims before the
Actual Prelims



SCAN TO
REGISTER

ENGLISH &
हिंदी माध्यम

SIMULATOR - 0
25 OCT
2026

SIMULATOR - 1
01 NOV
2026

SIMULATOR - 2
11 NOV
2026

SIMULATOR - 3
22 NOV
2026

SIMULATOR - 4
29 NOV
2026

Know your real All-India
rank and percentile—no
illusions, no comfort zones.

Validate **elimination**
techniques, risk-taking
and accuracy at scale.

**WHY
SIMULATOR
TESTS**

Experience exam - day
pressure before the actual
D-Day.

Identify **blind spots** and
course-correct in time.

ONLINE & OFFLINE TEST AT



DELHI



LUCKNOW



PRAYAGRAJ



VARANASI



KANPUR

UPPSC PRELIMS

QRS QUICK
REVISION
SERIES

OPEN FOR ALL ON



YouTube

SCAN TO
WATCH



30+ Classes

✉ admissions@forumias.academy

🌐 academy.forumias.com



9311740400



9311740404