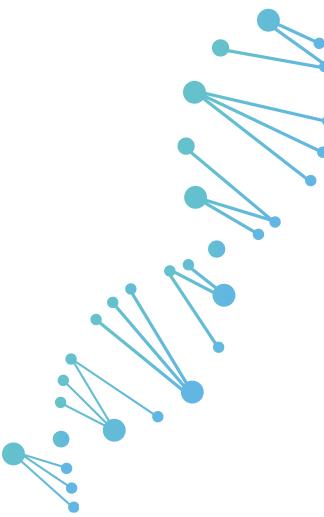




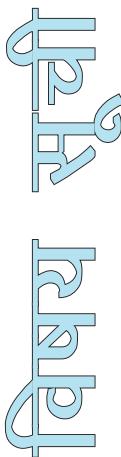
आरत
जौत अर्थव्यवस्था
स्पोर्ट
2024

भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024

© बाइरैक



यह रिपोर्ट जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बाइरैक) के “मेक इन इंडिया बायोटेक्नोलॉजी सुविधा प्रकोष्ठ” के लिए एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेज (एबीएलई) द्वारा तैयार की है। यह रिपोर्ट एबीएलई के अध्यक्ष श्री जी.एस. कृष्णन के कुशल मार्गदर्शन में एबीएलई के मुख्य परिचालन अधिकारी नारायणन सुरेश तथा एबीएलई के संपादकीय सलाहकार श्रीनिवास राव चंदन द्वारा लिखी गई है।



खंड 1: कार्यकारी मार्गदर्शन

प्रस्तावना : डॉ. जितेंद्र सिंह, केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार); पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार); प्रधानमंत्री कार्यालय में राज्य मंत्री, परमाणु ऊर्जा विभाग में राज्य मंत्री अंतरिक्ष विभाग में राज्य मंत्री और कार्मिक, लोक शिकायत एवं पेशन मंत्रालय में राज्य मंत्री

04

जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) सचिव की कलम से : डॉ. राजेश एस. गोखले, सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, महानिदेशक—ब्रिक एवं अध्यक्ष—बाइरैक

06

एबीएलई अध्यक्ष की कलम से : श्री जीएस कृष्णन, मानद अध्यक्ष, एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेस (एबीएलई)

08

खंड 2: कार्यकारी सारांश

भारत की जैव अर्थव्यवस्था में 151 अरब डॉलर तक की वृद्धि

10

उपक्षेत्रों का अवलोकन

14

भारत की जैव अर्थव्यवस्था के संवाहक प्रमुख स्तंभ : सफलताएं एवं प्रमुख उपलब्धियाँ

15

खंड 3: भारतीय जैव अर्थव्यवस्था का अवलोकन

कुल आकार और संरचना

28

उपक्षेत्रों का अवलोकन

33

उपक्षेत्र संचालक और प्रमुख उपलब्धियाँ

39

खंड 4: वैशिक जैव अर्थव्यवस्था

61

वैशिक जैव अर्थव्यवस्था नीतिगत रूपरेखा

62

वैशिक जैव अर्थव्यवस्था – 2050 का अनुमान

73

खंड 5: जैव प्रौद्योगिकी परिदृश्य एवं निवेश

77

बायोकलस्टर्स का तुलनात्मक विश्लेषण

78

बायोकलस्टर, बायोइकोनॉमी और क्षमता

80

सामाजिक-आर्थिक प्रभाव विश्लेषण, एफडीआई और जीडीपी में योगदान

88

नये बायोटेक का निगमन और एमएसएमई की भूमिका

92

निवेश एवं विकास संवाहक (वित्त पोषण, बाइरैक निवेश, अन्य संवर्धन पहल)

98

बायोइनक्यूबेटर और बायोटेक पार्कों का अवलोकन

106

उत्पाद रिलीज

108

अनुभाग 6: नीति और नियामक वातावरण

115

प्रमुख नीतिगत सुधारों से अभिशासन और प्रभाव में वृद्धि

116

महत्वपूर्ण घटनाक्रम

126

भविष्य की जैव अर्थव्यवस्था

128

आभार और स्रोत

130

प्राककथन



डॉ. जितेन्द्र सिंह

केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार); पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार); प्रधानमंत्री कार्यालय में राज्य मंत्री, परमाणु ऊर्जा विभाग में राज्य मंत्री अंतरिक्ष विभाग में राज्य मंत्री एवं कार्मिक, लोक शिकायत एवं पेशन मंत्रालय में राज्य मंत्री

बायोई3 नीति: भारत की जैव अर्थव्यवस्था के लिए मार्ग प्रशस्त करना

भारत उस जैव प्रौद्योगिकी क्रांति की कगार पर है जो भविष्य को नया आयाम देगी, जिसमें हमारा राष्ट्र अग्रणी भूमिका में है। पिछले दशक में, भारत की जैव अर्थव्यवस्था में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जो 2014 में +10 बिलियन से बढ़कर 2023 के अंत तक +151 बिलियन हो गई है। हमें उम्मीद है कि यह 2030 तक +300 बिलियन तक पहुँच जाएगी। यह हमारे आर्थिक परिवर्तन में और भारत को वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी नेता के रूप में स्थापित करने में क्रांतिक कदम होगा।

हाल ही में लॉन्च की गई बायोई3 (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति इस कायाकल्प का केंद्र है। माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के दूरदर्शी नेतृत्व में, यह नीति भारत को वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी आंदोलन का नेतृत्व करने में सक्षम बनाएगी, ठीक उसी तरह जैसे आईटी क्रांति को पश्चिम द्वारा संचालित किया गया था। बायोई3 नीति का उद्देश्य हरित, स्वच्छ एवं समृद्ध भारत बनाना है, जो हमारे पर्यावरण की रक्षा करते हुए वैश्विक अर्थव्यवस्था में वृहदतर योगदान दे।

यह नीति इन प्रमुख क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करती है : जैव-आधारित रसायन एवं एंजाइम, स्मार्ट प्रोटीन, परिशुद्ध जैव चिकित्सा, जलवायु-अनुकूल कृषि, कार्बन कैप्चर एवं उपयोग और उन्नत समुद्री एवं अंतरिक्ष अनुसंधान। ये क्षेत्र जैव प्रौद्योगिकी के भविष्य का प्रतिनिधित्व करते हैं और विभिन्न उद्योगों में विकास एवं नवाचार को बढ़ावा देंगे।

बायोई3 नीति अत्याधुनिक बायोमैन्युफैक्चरिंग सुविधाओं, बायोफाउंड्री कलस्टर और बायो-एआई हब की स्थापना करके इस कायाकल्प को संवर्धित करेगी। बायोटेक हब द्वारा स्टार्टअप, एसएमई और स्थापित कंपनियों के बीच सहयोग को बढ़ावा देते हुए अनुसंधान और वाणिज्यिक विनिर्माण के बीच की खाई को पाटने का प्रयास किया जाएगा वे बड़े पैमाने पर जैविक डेटा का विश्लेषण करने के लिए एआई को भी एकीकृत करेंगे, जिससे जीन थेरेपी, खाद्य प्रसंस्करण और बहुत से अन्य क्षेत्रों में प्रगति का मार्ग प्रशस्त होगा।



११ हम सब मिलकर भारत को वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी क्रांति का अभिकेंद्र बना सकते हैं, नवाचार को बढ़ावा दे सकते हैं और सभी के लिए उज्ज्वल, हरित और अधिक समृद्ध भविष्य सुनिश्चित कर सकते हैं।

इस नीति से रोजगार के अत्यधिक अवसर उत्पन्न होने की भी अपेक्षा है, विशेषकर टियर-II और टियर-III शहरों में। बायोमैन्युफैक्चरिंग हब स्थानीय संसाधनों का उपयोग करेंगे और क्षेत्रीय आर्थिक विकास में योगदान देंगे, जिससे अधिक समावेशी विकास को बढ़ावा मिलेगा।

बायोई3 नीति को सफलतापूर्वक क्रियान्वित करने के लिए, विभिन्न मंत्रालय और विभाग सहकार्य कर रहे हैं तथा संसाधनों को साझा कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय एआई—आधारित बायोमैन्युफैक्चरिंग में सहयोग करेगा, जबकि भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् कृषि जैविक विकास पर ध्यान केंद्रित करेगी। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा, अंतरिक्ष, स्वास्थ्य, फार्मास्यूटिकल्स और पृथ्वी विज्ञान जैसे अन्य मंत्रालय नीति की सफलता सुनिश्चित करने में क्रांतिक भूमिका निभाएंगे।

अब समय आ गया है कि हम संधारणीय विकास में दुनिया का नेतृत्व करें। मैं सभी हितधारकों— वैज्ञानिकों, उद्यमियों, उद्योग प्रमुखों और नीति निर्माताओं को इस रोमांचक यात्रा से जुड़ने का आह्वान करता हूं। हम सब मिलकर भारत को वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी क्रांति का अभिकेंद्र बना सकते हैं, नवाचार को बढ़ावा दे सकते हैं और सभी के लिए उज्ज्वल, हरित और अधिक समृद्ध भविष्य सुनिश्चित कर सकते हैं।

मुझे जैव प्रौद्योगिकी उद्योग द्वारा की गई इस अभूतपूर्व प्रगति को देखकर खुशी हो रही है, जिसे DBT& BIRAC द्वारा प्रस्तुत भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024 में दर्शाया गया है। दूरदर्शी बायोई3 नीति से प्राप्त संबल से मेरा दृढ़ विश्वास है कि 2047 तक 'विकसित भारत' के हमारे साझा दृष्टिकोण में जैव अर्थव्यवस्था के महत्वपूर्ण योगदान के साथ भारत वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी शक्ति के रूप में उभरेगा।

जैव प्रौद्योगिकी विभाग के सचिव की कलम से



डॉ. राजेश एस. गोखले

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, सचिव,
भारत सरकार
महानिदेशक, ब्रिक एवं
अध्यक्ष, बाइरैक

११

चूंकि दुनिया जलवायु परिवर्तन, संसाधनों की कमी और जैव विविधता के नुकसान जैसी चुनौतियों का सामना कर रही है, इसलिए बायोई३ नीति बायोमैन्युफैक्चरिंग को संधारणीय विकास के एक क्रांतिक समाधान के रूप में पेश करती है।

नवाचार एवं संधारणीयता के माध्यम से विकास की अगुवाई करती : भारत की जैव अर्थव्यवस्था

बायोमैन्युफैक्चरिंग संभावनों के अगले चरण की ओर अग्रसर

भारत की जैव अर्थव्यवस्था नवाचार, विकास और बढ़ते वैशिक प्रभाव की उल्लेखनीय यात्रा को दर्शाती है। पिछले दशक में, यह बड़ी शक्ति के रूप में उभरी है, जो टीके, जैव चिकित्सा, निदान, बायोएथेनॉल, एंजाइमेटिक अनुप्रयोग और जैव सेवाओं जैसे प्रमुख क्षेत्रों द्वारा संवाहित है। हर महीने 01 बिलियन से अधिक अर्जन करने वाले पाँच से अधिक क्षेत्रों के साथ, भारत की जैव अर्थव्यवस्था 2023 में +151 बिलियन के मूल्य पर पहुँच गई है। यह वृद्धि संपन्न उद्यमशीलता परिदृश्य, जिसमें 1,776 नए बायोटेक स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र में जुड़ रहे हैं के साथ संरेखित होकर भारत की मजबूत नवाचार क्षमताओं को प्रदर्शित करती है।

यद्यपि जैव अर्थव्यवस्था की अवधारणा अपेक्षाकृत नई ही है, तथापि इसने वैशिक स्तर पर गति प्राप्त की है, खासकर जैव—आधारित उत्पादों के प्रभाव क्षेत्रों जैसे खाद्य, ईंधन, स्वास्थ्य सेवा, कृषि और पर्यावरणीय संधारणीयता आदि।

भारत इस आंदोलन में सबसे अग्रणी रहा है, जिसमें जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार के लिए एक संबलकारी पारिस्थितिकी तंत्र के संवर्धन देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। DBT/BIRAC की उत्प्रेरक और संबलकारी पहलें महत्वपूर्ण स्वास्थ्य देखभाल चुनौतियों का समाधान करने वाली वैक्सीन, बायोसिमिलर और चिकित्सा उपकरणों के मेड इन इंडिया विकास को बढ़ावा दे रही हैं।

भारत जैव अर्थव्यवस्था वार्षिक रिपोर्ट (IBER) इस क्षेत्र के तेजी से हो रहे परिवर्तनों को दर्शाने में उपयोगी रही है। वर्ष 2024 के संस्करण में, जिसे एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेज (ABLE) के अनुसंधान सहयोग से बाइरैक के मेड इन इंडिया सुविधा सेल ने तैयार किया है, इस बात पर प्रकाश डाला गया है कि भारत की जैव अर्थव्यवस्था ने 2023 में 151 बिलियन डॉलर मूल्य का ऐतिहासिक स्तर प्राप्त किया, जो प्रभावशाली दोहरे अंकों की वृद्धि को दर्शाता है। रिपोर्ट यह भी उम्मीद जगाती है कि भारत 2030 तक 300 बिलियन डॉलर के आंकड़े को पार करने के लिए सही दिशा में कार्य कर रहा है।

इस वृद्धि के बीच, भारत सरकार ने बायोई३ (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति – एक रणनीतिक रूपरेखा है जिसे भारत को उच्च कार्य निष्पादन वाले बायोमैन्युफैक्चरिंग के माध्यम से औद्योगिकीकरण के अगले युग में आगे ले जाने के लिए डिजाइन किया गया है, प्रारंभ की गई है। चूंकि दुनिया जलवायु परिवर्तन, संसाधनों की कमी और जैव विविधता के नुकसान जैसी चुनौतियों का सामना कर रही है, इसलिए बायोई३ नीति बायोमैन्युफैक्चरिंग को संधारणीय विकास के एक क्रांतिक समाधान के रूप में पेश करती है।



बायोई3 नीति : भारत की बायोमैन्युफैक्चरिंग क्रांति का उत्प्रेरण

बायोई3 नीति एक दूरदर्शी पहल है जो हरित विकास को बढ़ावा देने के लिए बायोमैन्युफैक्चरिंग की क्षमता का दोहन करती है। यह रूपरेखा भारतीय संस्थानों, स्टार्टअप्स और उद्योगों को जलवायु परिवर्तन, संसाधन दक्षता और आर्थिक विकास की परस्पर चुनौतियों का समाधान करने वाले परिवर्तनकारी नवाचारों में कार्य करने के लिए सशक्त बनाने हेतु बनाई गई है।

बायोमैन्युफैक्चरिंग, जो व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण उत्पादों का उत्पादन करने के लिए इंजीनियर जैविक प्रणालियों का उपयोग करता है, पारंपरिक विनिर्माण प्रक्रियाओं के संधारणीय विकल्प प्रदान करता है। बायोमैन्युफैक्चरिंग संसाधनों का अधिक कुशलता से उपयोग करके और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करके, हरित एवं अधिक लचीली अर्थव्यवस्था के निर्माण में बड़ी भूमिका निभा सकता है।

बायोई3 नीति प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में बायोमैन्युफैक्चरिंग का समर्थन करने के लिए कई सक्षम तंत्रों की रूपरेखा तैयार करती है, जिहें 'मूलांकुर बायो-एनेबलर्स' के रूप में जाना जाता है। इन तंत्रों में बायो-आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) हब हैं, जो जीवित प्रणालियों की समझ को संवर्धित करने एवं रोग निदान, दवा खोज और संधारणीय कृषि जैसे क्षेत्रों में नवाचार को बढ़ावा देने के लिए जैविक और कम्प्यूटेशनल विशेषज्ञता को एकीकृत करते हैं। ये हब जैविक अनुसंधान एवं अनुप्रयोग की सीमाओं के विस्तार में उपयोगी होंगे।

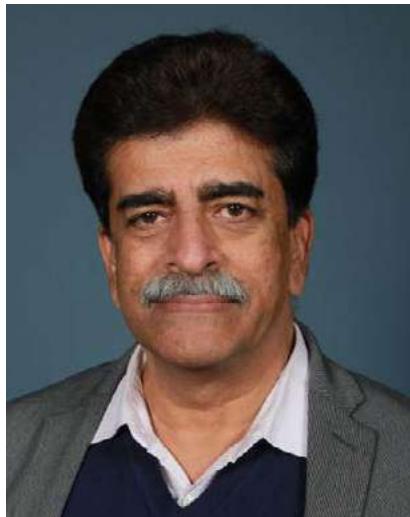
इसके अतिरिक्त, बायोमैन्युफैक्चरिंग हब अनुसंधान और उत्पादन को बढ़ाने में आ रही कमियों का समाधान करेंगे। ये हब, लघु स्तरीय एवं व्यावसायिकरण के पूर्व विनिर्माण के लिए आवश्यक बुनियादी ढाँचा प्रदान करेंगे, जिससे यह सुनिश्चित होगा कि नवीन जैव-आधारित उत्पाद बाजार में कुशलता से पहुँचें। वे बायोमैन्युफैक्चरिंग तकनीकों में कुशल कार्यबल विकसित करने के लिए प्रशिक्षण केंद्र के रूप में भी काम करेंगे, इस प्रकार पूरे क्षेत्र के विकास का समर्थन करेंगे।

विनियामक सुधार भी बायोई3 नीति का प्रमुख घटक है, जो अनुसंधान, नवाचार और व्यावसायीकरण हेतु सक्षम वातावरण बनाने के लिए वैश्विक मानदंडों के साथ मानकों को सुसंगत बनाने पर ध्यान केंद्रित करते हैं। यह नीति एक डेटा अभिशासन संरचना की आवश्यकता पर जोर देती है जो बौद्धिक संपदा संरक्षण को बायोमैन्युफैक्चरिंग से प्राप्त लाभों के न्यायसंगत वितरण के बीच संतुलन स्थापित करता है।

भारत की जैव विनिर्माण पहल की सफलता के लिए राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय दोनों तरह की भागीदारी और सहकार्य महत्वपूर्ण होंगे। सार्वजनिक-निजी सह-निर्माण मॉडल इस पहल का केंद्र होगा, जिसमें शिक्षाविदों, स्टार्टअप और उद्योग से विशेषज्ञता का संयोजन होगा। देश की जैविक विनिर्माण क्षमता का लाभ उठाते हुए, अंतरराष्ट्रीय सहयोग जैव विनिर्माण नवाचार के वैश्विक केंद्र के रूप में भारत की स्थिति को बेहतर बनाने के लिए वैश्विक चुनौतियों का समाधान प्रस्तुत करेगा।

भारत की जैव अर्थव्यवस्था एक क्रांतिक मोड़ पर है, जिसमें बायोई3 नीति विकास की अगली लहर के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम कर रही है। उच्च निष्पादन वाले जैव विनिर्माण को प्रगति देकर, नीति का उद्देश्य आर्थिक विकास को बढ़ावा देना और वैश्विक संधारणीयता प्रयासों में योगदान देना है। भारत रणनीतिक उपायों, सक्षम तंत्रों और मजबूत साझेदारी के माध्यम से अपनी जैव अर्थव्यवस्था की पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए तैयार है, जिससे हरित एवं समृद्ध भविष्य का मार्ग प्रशस्त होगा।

एबीएलई अध्यक्ष की कलम से



जी.एस. कृष्णन

मानद अध्यक्ष,
एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी
एलईडी इंटरप्राईजेज (एबीएलई)

51 बिलियन डॉलर की भारतीय जैव अर्थव्यवस्था को बायोई3 नीति से मिला बूस्टर शॉट

एक दशक पहले, जब बायोटेक उद्योग ने 2020 तक 100 बिलियन डॉलर की जैव अर्थव्यवस्था तक पहुँचने का लक्ष्य रखा था, तो यह एक महत्वाकांक्षी कदम था। उद्योग ने तेज वृद्धि दर्ज की और लक्ष्य को संशोधित करके 2025 तक 150 बिलियन डॉलर कर दिया गया।

लेकिन जैसा कि भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट (IBER) 2024 से पता चलता है, यह बड़ा लक्ष्य भी लक्ष्य तिथि से दो वर्ष पहले ही प्राप्त कर लिया गया है, जिसका श्रेय कई औद्योगिक क्षेत्रों द्वारा संधारणीय जैव प्रौद्योगिकी को प्रभावशाली ढंग से अपनाने और उद्योग द्वारा जटिल चिकित्सा उत्पादों की विस्तृत श्रृंखला विकसित करने को जाता है, जिससे स्वास्थ्य सेवाएं अत्याधिक बढ़ी हैं।

अब यह स्पष्ट है कि भारत की जैव अर्थव्यवस्था पिछले 10 वर्षों में निरंतर नियमित प्रगति कर रही है। जैव प्रौद्योगिकी विभाग की नई अनावृत बायोई3 नीति के राष्ट्रीय जैव अर्थव्यवस्था की वृद्धि को और गति मिलेगी। यह नीति बायोमैन्युफैक्चरिंग क्षमता का उपयोग करके बायोइकोनॉमी को उच्च स्तर पर ले जाने के लिए बिलकुल सही उत्प्रेरक है। जिस तरह कोविड-19 के प्रति कार्रवाई ने भारत की वैक्सीन निर्माण क्षमता को प्रदर्शित किया उसी तरह बायोई3 में हमारे उद्योग के कई अन्य क्षेत्रों में इस सफलता को दोहराने की क्षमता है, विशेष रूप से वैकल्पिक प्रोटीन, जैव ईंधन, सेल और जीन थेरेपी आदि उभरते क्षेत्रों में।

जैव प्रौद्योगिकी उद्योग की ओर से, एबीएलई इस जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) के साथ मिलकर काम करने के लिए तत्पर है ताकि इस पथ-प्रदर्शक पहल को संवर्धित कर अगले कुछ दशकों में वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी नेतृत्वकर्ता बनाने के लिए इस क्षेत्र को नए परिवर्तनकारी मार्ग की ओर ले जाया जाए।

मुझे यह जानकर खुशी हो रही है कि राष्ट्रीय जैव अर्थव्यवस्था अब 40 लाख से अधिक लोगों को रोजगार दे रही है और 2 करोड़ लोगों के जीवन को सीधे तौर पर प्रभावित कर रही है। जैव प्रौद्योगिकी द्वारा प्रदान किए जाने वाले उत्पादों और सेवाओं की विस्तृत श्रृंखला लगभग हर भारतीय और दुनिया भर कई लोगों के जीवन को हर दिन प्रभावित करती है। जैसे—जैसे हमारी वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी पहुँच बढ़ती जा रही है, आने वाले समय में ये आंकड़े और भी अधिक बढ़ने वाले हैं।

भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट (IBER 2024) हमारी जैव अर्थव्यवस्था के विकास को वैश्विक संदर्भ वैज्ञानिक तरीके से काल क्रमानुसार दर्ज करने का प्रयास है।

खंड 2

कार्यकारी सारांश

लेखक — नारायणन सुरेश एवं
श्रीनिवास राव चन्दन, एबीएलई

डेटा प्रस्तुति टिप्पणी

इस रिपोर्ट में, स्पष्टता और प्रस्तुति की सुगमता बढ़ाने के लिए संख्यात्मक आंकड़ों को दशमलव रहित (राउंड ऑफ) किया गया है।

उदाहरण के लिए, 150.97 बिलियन डॉलर को चार्ट, तालिकाओं या कथरीय पाठ में दशमलव हटाकर (राउंड ऑफ कर) 151 बिलियन डॉलर कर दिया गया है। ये समायोजन पठनीयता बढ़ाने के लिए किए गए हैं, इन्हें त्रुटियों या विसंगतियों के रूप में न देखा जाए। रिपोर्ट में सटीकता बनाए रखने के लिए सभी डेटा को सावधानीपूर्वक प्राप्त किया गया और दशमलव रहित (राउंड ऑफ) किया गया है।

ऐसे मामलों में जहाँ आंकड़े दशमलव रहित (राउंड ऑफ) किए बिना प्रस्तुत किए गए हैं, वे रिपोर्ट किए गए परिशुद्ध मानों को दर्शाते हैं और यथाप्राप्त सटीक होते हैं। कृपया ध्यान दें कि दशमलव रहित (राउंड ऑफ) करने के कारण, कुल, औसत या शेयर दो दशमलव स्थानों का उपयोग करके की गई गणना से थोड़ा भिन्न हो सकते हैं। दशमलव रहित (राउंड ऑफ) करने का उद्देश्य जानकारी को अधिक सुलभ बनाना है और इससे डेटा से निकाले गए समग्र विश्लेषण या निष्कर्ष प्रभावित नहीं होने चाहिए।

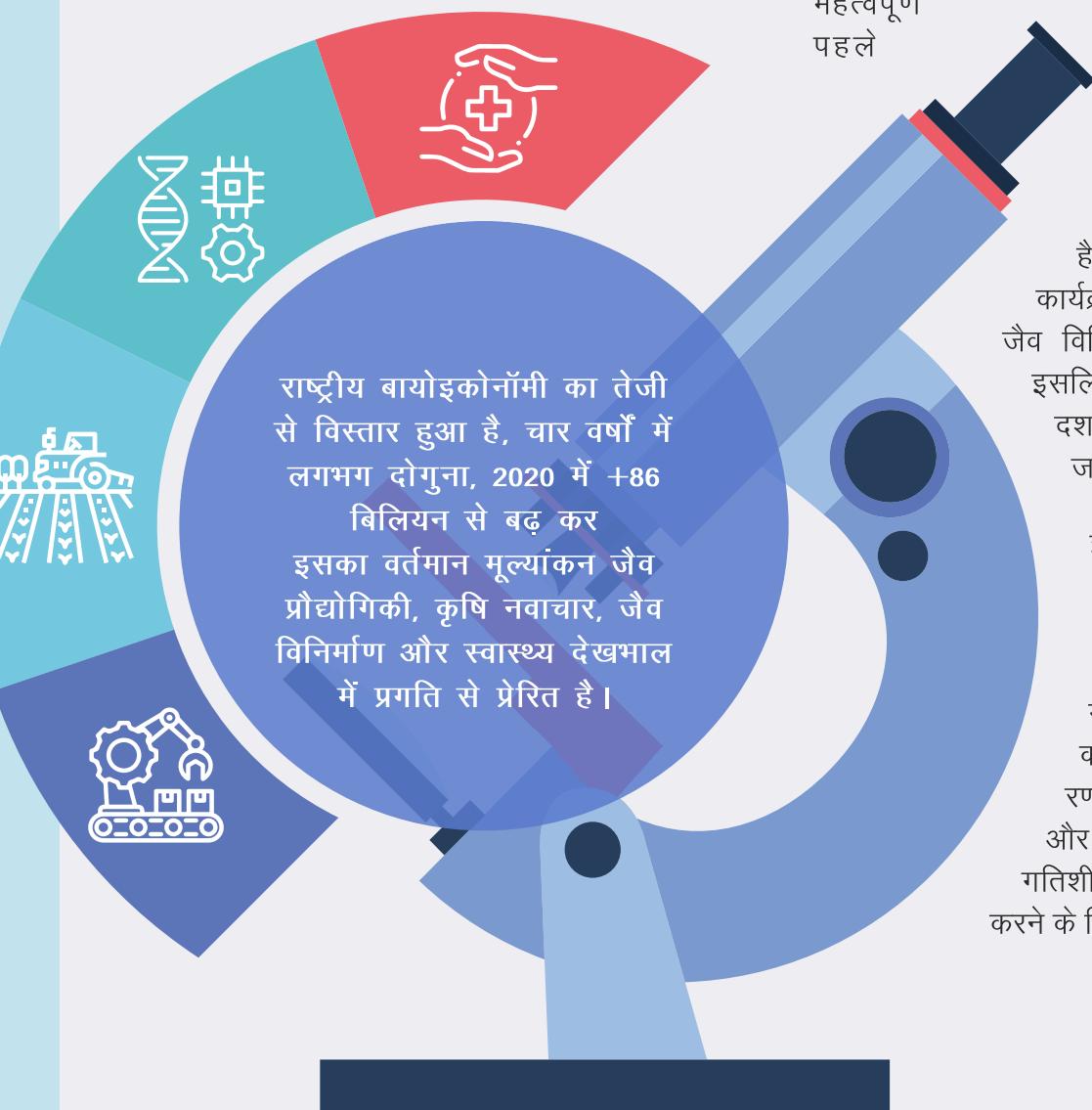


भारत की जैव अर्थव्यवस्था में 151 बिलियन डॉलर तक की वृद्धि

भारत की जैव अर्थव्यवस्था का एक और उल्लेखीय वर्ष रहा क्योंकि यह अर्थव्यवस्था 2023 में 150.97 बिलियन डॉलर (151 बिलियन डॉलर) तक पहुंच गई। यह वृद्धि इस क्षेत्र के बढ़ते हुए महत्व को रेखांकित करती है क्योंकि वर्ष 2023 में भारत के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) 3.55 ट्रिलियन डॉलर में इसका हिस्सा 4.25% रहा।

यह आंकड़ा 2022 में 3.35 बिलियन डॉलर के राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद में 4.10% के अपने हिस्से से थोड़ा अधिक है, उस वर्ष बायोइकोनॉमी ने राष्ट्र को 137.2 बिलियन डॉलर का योगदान दिया था। यह नियमित प्रगति उद्योगों में जैव प्रौद्योगिकी को एकीकृत किए जाने, नवाचार को बढ़ावा देने और आर्थिक विकास का समर्थन करने की दिशा में निरंतर बल देने को दर्शाती है।

वर्ष 2023 में, भारत की जैव अर्थव्यवस्थाने 10% की वृद्धि दर दर्ज की। किन्तु जैसे—जैसे जैव अर्थव्यवस्था परिपक्व होगी, इस उच्च वृद्धि को बनाए रखने से



अवसंरचना एवं नीतिगत बाधाओं को दूर करना और उनका समाधान आसान होगा। राष्ट्रीय जैव अर्थव्यवस्था ने तेजी से विस्तार प्राप्त किया है। वर्ष 2020 में 86 बिलियन डॉलर से बढ़कर अपने वर्तमान आंकड़े तक पहुँचकर यह चार साल में लगभग दोगुनी हो गई है, जो जैव प्रौद्योगिकी, कृषि नवाचार, जैव विनिर्माण और स्वास्थ्य सेवा में प्रगति से संभव हो पाया है।

भारत की जैव अर्थव्यवस्था ने दिसंबर 2023 में 150 बिलियन डॉलर को पार करते हुए एक बड़ी उपलब्धि (मील का पत्थर) प्राप्त की है। देश को उम्मीद थी कि यह लक्ष्य 2025 में प्राप्त होगा, लेकिन 150 बिलियन डॉलर की यह महत्वपूर्ण पहले ही प्राप्त कर ली गई है। यह आंकड़ा महत्वपूर्ण है क्योंकि इसने भारत देश को दुनिया की शीर्ष 5 जैव अर्थव्यवस्थाओं में स्थान दिलाया है, और चूंकि देश नए बायोई3 कार्यक्रम के साथ एक महत्वाकांक्षी नई जैव विनिर्माण पहल शुरू कर रहा है, इसलिए यह उपलब्धि भारत को मौजूदा दशक में इस तालिका में और ऊपर ले जाएगी।

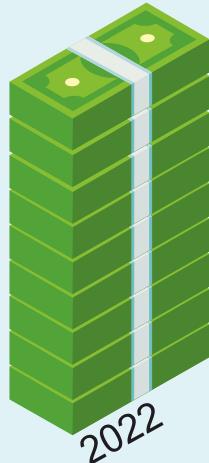
इस क्षेत्र की प्रगति स्वास्थ्य सेवा और कृषि जैसे प्रमुख क्षेत्रों में संधारणीय विकास को बढ़ावा देने और लचीलापन बढ़ाने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करती है। आगे बढ़ते हुए, रणनीतिक निवेश, तकनीकी प्रगति और सहायक नियामक ढांचे इस गतिशील क्षेत्र की पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए महत्वपूर्ण होंगे।

भारत की जैव अर्थव्यवस्था

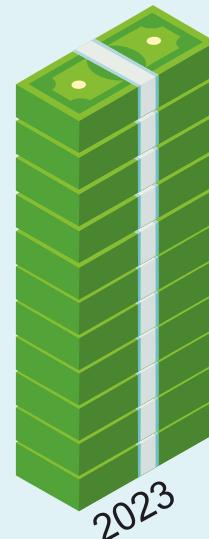
सभी आंकड़े बिलियन डॉलर में हैं



137.2



150.97



स्रोत : एबीएलई

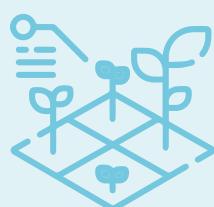
भारत की जैव अर्थव्यवस्था कई प्रमुख उप-क्षेत्रों में फैली हुई है, जिनमें से प्रत्येक जैव प्रौद्योगिकी के माध्यम से राष्ट्रीय विकास में महत्वपूर्ण योगदान देता है :

बायोफार्मा और बायोमेडिकल



इस क्षेत्र (सेक्टर) में फार्मास्यूटिकल्स, चिकित्सा उपकरण, डायग्नोस्टिक्स और लैब में उगाए जाने वाले ऑर्गेनोइड्स का विकास शामिल है। यह केंसर इम्यूनोथेरेपी, जीन एडिटिंग, सटीक दवा और मेडटेक और डायग्नोस्टिक्स सहित बायोलॉजिक्स जैसे क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करता है।

बायोएग्री



कृषि जैव प्रौद्योगिकी पर ध्यान केंद्रित करते हुए, यह उप-क्षेत्र आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों, सटीक कृषि और जैव-आधारित उत्पादों को कवर करता है। बीटी कॉटन एक प्रमुख उदाहरण है, जो कृषि पैदावार और संधारणीयता को बढ़ाने में बायोटेक की भूमिका को उजागर करता है।



भारत की जैव अर्थव्यवस्था उद्योगों में जैव प्रौद्योगिकी को एकीकृत कर व्यापक दृष्टिकोण प्रदर्शित करती है जो नवाचार और संधारणीयता को बढ़ावा देती है। विविध मूल्य श्रृंखलाओं को समाहित कर, यह क्षेत्र की चलायमान वृद्धि और देश के आर्थिक परिदृश्य को आकार देने में इस दृष्टिकोण की उभरती भूमिका को दर्शाता है।

वर्ष 2023 में भारत की जैव अर्थव्यवस्था की विशेषता थी—इसके मजबूत औद्योगिक फोकस की, जिसमें बायोइंडस्ट्रियल और बायोफार्मा सामुहिक रूप से क्षेत्र के मूल्य का 83% से अधिक हिस्सा था। यद्यपि बायोएंग्री और बायोआईटी/रिसर्च सर्विसेज का हिस्सा छोटा ही था पर वे नवाचार को बढ़ावा देने और कृषि एवं स्वास्थ्य में प्रमुख चुनौतियों का समाधान करने के लिए महत्वपूर्ण/उपयोगी बने रहे। क्षेत्र का समग्र विकास विभिन्न उद्योगों में जैव प्रौद्योगिकी के बढ़ते एकीकरण पर जोर देता है, जो भारत को वैश्विक जैव अर्थव्यवस्था में प्रमुख निकाय के रूप में स्थान देता है।

बायोइंडस्ट्रियल



यह उभरता हुआ क्षेत्र जैव-आधारित रसायनों तथा एंजाइमों, जैव-संश्लेषण प्रक्रियाओं और पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी का उपयोग करके बनाए गए उत्पादों पर काम करता है। इसमें जैव ईंधन, जैव प्लास्टिक, बायोगैस और पेय पदार्थों से लेकर डिटर्जेंट तक के उद्योगों में एंजाइमेटिक अनुप्रयोग शामिल हैं।

बायोरिसर्च और बायोआईटी (बायोसर्विसेज)



इस खंड में अनुबंध अनुसंधान, नैदानिक परीक्षण, बायोटेक सॉफ्टवेयर और डेटाबेस, विशेष उपकरण और जैव विज्ञान शिक्षा सेवाएँ शामिल हैं।

भारत की जैव अर्थव्यवस्था में प्रभुत्व उपक्षेत्रों का योगदान

जैव औद्योगिकी



(48.09% हिस्सा, \$72.6 बिलियन)

जैव औद्योगिक खंड कुल जैव अर्थव्यवस्था का लगभग आधा हिस्सा है, इसका मूल्य \$72.6 बिलियन है। इसका प्रभुत्व जैव ईंधन, रसायन, जैव प्लास्टिक और विभिन्न उद्योगों में एंजाइमेटिक अनुप्रयोगों इत्यादि सभी क्षेत्रों में जैव आधारित समाधानों को अपनाने की बढ़ती प्रवृत्ति को दर्शाता है। संधारणीयता एवं हरित प्रौद्योगिकी की ओर बढ़ते कदम ने इस खंड को भारत की जैव अर्थव्यवस्था की आधारशिला के रूप में स्थापित किया है।

बायोफार्मा



(35.65% हिस्सा, \$53.8 बिलियन)

कुल \$53.8 बिलियन मूल्य वाली 35.65% की बड़ी हिस्सेदारी रखने वाला यह खंड स्वास्थ्य सेवा और चिकित्सा नवाचार के लिए महत्वपूर्ण है। बायोफार्मा फार्मास्यूटिकल्स, मेडिकल डिवाइस, डायग्नोस्टिक्स और बायोलैंजिक्स पर ध्यान केन्द्रित किए हैं, जो किफायती बायोफार्मास्यूटिकल्स में वैशिक नेतृत्वकर्ता के रूप में भारत की बढ़ती भूमिका पर बल देता है।

बायोएग्री

(8.24% शेयर, \$12.4 बिलियन)

कुल जैव अर्थव्यवस्था में 8.24% का योगदान देते हुए, बायोएग्री कृषि जैव प्रौद्योगिकी पर केंद्रित है। \$12.44 बिलियन मूल्य का यह खंड बीटी कॉटन और सटीक कृषि प्रौद्योगिकियों जैसी आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के माध्यम से कृषि उत्पादकता एवं लचीलापन बढ़ाता है।

बायोएग्री



बायोआईटी



बायोआईटी / रिसर्च सर्विसेज

(8.02% शेयर, \$12.1 बिलियन)

\$12.1 बिलियन मूल्य के इस खंड में अनुबंध अनुसंधान, नैदानिक परीक्षण, जैव सूचना विज्ञान, बायोटेक सॉफ्टवेयर और जैव शिक्षा शामिल हैं। यह अनुसंधान एवं विकास सेवाओं के लिए वैशिक केंद्र के रूप में भारत की बढ़ती स्थिति को दर्शाता है और औषधि अनुसंधान एवं डेटा प्रबंधन में लागत प्रभावी समाधान प्रदान करता है।

बायोआईटी / अनुसंधान

8%

बायोएग्री

8.2%

बायोफार्मा

35.6%

वर्ष 2023 में
जैव अर्थव्यवस्था
के मूल्य

जैव औद्योगिकी

48.09%

स्रोत : एबीएलई

भारत की जैव अर्थव्यवस्था के संगाहक प्रमुख स्तंभ : सफलताएँ एवं प्रमुख उपलब्धियाँ



क्षमता निर्माण

उभरती हुई जैव-प्रौद्योगिकीय प्रौद्योगिकियों की मांगों को पूरा करने, कुशल कार्यबल और उन्नत सुविधाओं को सुनिश्चित करने हेतु मानव पूंजी एवं अवसंरचना में निवेश महत्वपूर्ण है।

नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र

जैव प्रौद्योगिकी उन्नति कि प्रगति के लिए संस्थानों, स्टार्टअप, बड़े उद्योगों और क्षेत्रीय केंद्रों को एकीकृत करने वाला मजबूत अनुसंधान वातावरण विकसित करना महत्वपूर्ण है।

उत्पाद व्यावसायीकरण

प्रयोगशाला खोजों को बाजार के लिए तैयार प्रौद्योगिकियों तथा अनुसंधान को वाणिज्यिक उत्पादों में बदलने के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी एवं सहयोगी मॉडल को बढ़ावा देना महत्वपूर्ण है।

संतुलित अनुसंधान

नवाचार एवं व्यावसायीकरण की सतत पाइपलाइन बनाने के लिए बुनियादी और रूपांतरणीय अनुसंधान के बीच रणनीतिक संतुलन आवश्यक है।

इन स्तंभों को प्राथमिकता देकर, भारत ने न केवल अपने जैव अर्थव्यवस्था लक्ष्यों को प्राप्त किया है, बल्कि जैव प्रौद्योगिकी उद्योग में वैशिक नेतृत्वकर्ता रूप में अपनी स्थिति को भी मजबूत किया है।



वर्ष 2023 में प्रमुख बायोटेक उपब्लियाँ

01 वैश्विक वैक्सीन विनिर्माण में अग्रणी भूमिका

भारत ने शीर्ष वैश्विक वैक्सीन विनिर्माता के रूप में अपनी स्थिति मजबूत कर ली है। डब्ल्यूएचओ ग्लोबल वैक्सीन मार्केट रिपोर्ट के अनुसार, कोविड-19 वैक्सीन के अलावा, वैश्विक वैक्सीन बाजार में सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया की हिस्सेदारी 2021 में 19% से बढ़कर 2023 में 24% हो गई। यह वृद्धि मुख्य रूप से न्यूमोकोकल कंजुगेट वैक्सीन (PCV), खसरा-रुबेला (MR) वैक्सीन और टेटनस डिथीरिया (Td) वैक्सीन के उत्पादन में वृद्धि के कारण हुई। नए प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्म के उपयोग ने भी कोविड-19 वैक्सीन उत्पादन को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

वैश्विक वैक्सीन बाजार अत्यधिक केंद्रित बना हुआ है,

जिसमें केवल नौ विनिर्माताओं ने कोविड-19 वैक्सीन के अलावा वैश्विक आपूर्ति का 70% से अधिक योगदान किया है। उल्लेखनीय रूप से, इनमें से तीन विनिर्माता—सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया, भारत बायोटेक इंटरनेशनल लिमिटेड और बायोलॉजिकल ई लिमिटेड भारत में स्थित हैं, जो वैश्विक वैक्सीन उत्पादन में देश के वृहद योगदान को रेखांकित करता है।

भारतीय विनिर्माताओं ने डब्ल्यूएचओ द्वारा खरीदी गई कुल वैक्सीन मात्रा की 25% आपूर्ति की, जिसमें से काफी हिस्सा घरेलू स्तर पर खपत हुआ। इसके अलावा, भारत ने डब्ल्यूएचओ अफ्रीकी क्षेत्र को पर्याप्त मात्रा में वैक्सीन निर्यात किया, जो इसके कुल निर्यात का लगभग 20% है।

सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया, भारत बायोटेक इंटरनेशनल लिमिटेड और बायोलॉजिकल ई लिमिटेड भारत में स्थित हैं, जो वैश्विक वैक्सीन उत्पादन में देश के महत्वपूर्ण योगदान को रेखांकित करती हैं।





02 ऊर्जा स्वतंत्रता को संबल

भारत का इथेनॉल मिश्रित पेट्रोल (ईबीपी) कार्यक्रम आयातित ईंधन पर देश की निर्भरता को कम करने और घरेलू इथेनॉल उत्पादन को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण रहा है। मूल्य विनियमन, विस्तारित उत्पादन मार्ग, कर प्रोत्साहन और जैव ईंधन पर राष्ट्रीय नीति जैसे सरकारी उपायों ने भारत के बायोएथेनॉल उद्योग के विकास को काफी हद तक नियमित गति दी है।

देश की स्थापित बायोएथेनॉल क्षमता में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई, जो 2023 में 13.8 बिलियन लीटर (1,380 करोड़ लीटर) तक पहुंच गई। अनुमान है कि 2024 में यह 14.5 बिलियन लीटर (1,450 करोड़ लीटर) तक और

बढ़ जाएगी। उद्योग विशेषज्ञ इस तीव्र वृद्धि का श्रेय हाल के वर्षों में क्षमता विस्तार में लगभग 5 बिलियन डॉलर निवेश को देते हैं। परिणामस्वरूप, भारत इथेनॉल का दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा उत्पादक और उपभोक्ता बन गया है, जिसका उत्पादन पिछले पाँच वर्षों में लगभग तीन गुना हो गया है। जैसे—जैसे देश पेट्रोल में 14% से 20% मिश्रण अनुपात की ओर बढ़ रहा है, अतिरिक्त उत्पादन क्षमताओं की आवश्यकता और बढ़ेगी।

भारत इथेनॉल का दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा उत्पादक और उपभोक्ता बन गया है, जिसका उत्पादन पिछले पाँच वर्षों में लगभग तीन गुना हो गया है।

अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी के अनुसार, यह वृद्धि बायोएथेनॉल में भारत के उभरते नेतृत्व को रेखांकित करती है। लेकिन इस क्षेत्र का भविष्य का विकास अनुकूल नीतियों के निरंतर कार्यान्वयन, प्रभावी लागत नियंत्रण और संधारणीय फीडस्टॉक्स को सुरक्षित करने पर निर्भर करता है। इन कारकों को प्राथमिकता देकर, भारत जैव ईंधन उत्पादन में वैश्विक नेतृत्वकर्ता के रूप में अपनी स्थिति को मजबूत कर सकता है और अपनी ऊर्जा स्वतंत्रता को संवर्धित कर सकता है।

वर्ष 2023 में नई दिल्ली में जी20 शिखर सम्मेलन के दौरान वैश्विक जैव ईंधन गठबंधन (GBA) का शुभारंभ संधारणीय ऊर्जा भविष्य की ओर बदलाव कली दिशा में प्रमुख मील का पत्थर है। भारत, ब्राजील और संयुक्त राज्य अमेरिका के नेतृत्व में, यह गठबंधन अंतरराष्ट्रीय सहयोग, प्रौद्योगिकी आदान—प्रदान और उन्नत नीतिगत ढांचे के माध्यम से वैश्विक जैव ईंधन परिदृश्य को नया रूप देने का प्रयास कर रहा है। भारत के लिए, जीबीए महंगे तेल आयात को कम करने, घरेलू जैव ईंधन उत्पादन को बढ़ावा देने और आर्थिक स्थिरता को बढ़ाने का अवसर प्रस्तुत करता है।

03 परिशुद्ध/सटीक स्वास्थ्य सेवा और कृषि-तकनीक नवाचारों में सफलता

भारत के वर्ष 2023 के उत्पाद लॉन्च में स्वास्थ्य सेवा, जैव प्रौद्योगिकी और कृषि में महत्वपूर्ण प्रगति दिखाई गई, जिसमें व्यक्तिगत देखभाल, रोगी केंद्रित समाधान और संधारणीय पद्धतियों पर जोर दिया गया।

स्वास्थ्य सेवा में, मेडट्रॉनिक ने सिम्प्लिसिटी स्पायरल रीनल डेनेवेशन सिस्टम पेश किया, जो उच्च रक्तचाप के लिए न्यूनतम इनवेसिव थेरेपी है, जबकि इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स ने मेबेला लॉन्च किया, जो खसरा और रुबेला के लिए लाइव-एटेन्यूएटेड वैक्सीन है। रेविटी ने लेटेंट ट्यूबरकुलोसिस की जांच (स्क्रीनिंग) के लिए उन्नत उपकरण, टी-स्पॉट, टीबी टेस्ट का अनावरण किया।

लाइफसाइंस के एआई-संचालित समाधान द्वारा दूरस्थ स्वास्थ्य निगरानी में उल्लेखनीय प्रगति दर्ज की गई, जिससे ग्रामीण क्षेत्रों से स्वास्थ्य सेवा पेशेवरों तक 24x7 रोगी डेटा स्ट्रीमिंग सक्षम की गई। टेरमो ने ऑकलूसेफ पेश किया, जो यकृत कैंसर प्रबंधन की अग्रणी बैलून-टीएसीई डिवाइस है। यह ट्यूमर को सीधी सटीक, लक्षित कीमोथेरेपी प्रदान करता है। मैपमाईजीनोम के ब्यूटीमैप और घर पर किए जाने वाले माइक्रोबायोम परीक्षणों के साथ व्यक्तिगत स्वास्थ्य सेवा का और विस्तार हुआ, जो त्वचा, बाल और आंत के स्वास्थ्य के बारे में डीएनए-आधारित जानकारी प्रदान करता है। अन्य उल्लेखनीय निदानों में मायलैब की नवजात स्क्रीनिंग डिवाइस और क्रिस्परबिट्स के क्रिस्पर-आधारित पॉइंट-ऑफ-केयर परीक्षण शामिल हैं, जो सामर्थ्य और सटीकता में नए मानक स्थापित करते हैं।

कृषि नवाचारों में नेटाफिम की तूफान ड्रिप सिंचाई प्रणाली और फसल सुरक्षा के लिए सिंजेन्टा की ड्रोन छिड़काव तकनीक शामिल है, दोनों का उद्देश्य दक्षता को बढ़ावा देना, लागत कम करना और संधारणीय कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देना है।

भारत का जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र नवाचार एवं आत्मनिर्भरता को प्राथमिकता देना जारी है। प्रमुख विकास के रूप में हीमोफिलिया ए के लिए देश के पहले जीन थेरेपी क्लिनिकल परीक्षण की मंजूरी हुई है, जो उन्नत जीन

थेरेपी तकनीकों में बड़ा कदम है। बैंगलुरु में, इनस्टेम की नई ब्लड बैग तकनीक ने ट्रांसफ्यूजन से संबंधित जोखिमों को कम करने के उद्देश्य से चिकित्सा उपकरणों में सफलतादर्ज की। वॉक्सेलग्रिड्स ने 2023 में डीबीटी के राष्ट्रीय बायोफार्म मिशन (एनबीएम) के तहत कॉम्पैक्ट एमआरआई स्कैनर लॉन्च करके बड़ी उपलब्धि हासिल की। इसके अतिरिक्त, INSACOG की जीनोमिक अनुक्रमण, भारत के पहले राष्ट्रीय जैविक डेटा केंद्र (IBDC) की स्थापना, और Dare2eraD TB कार्यक्रम जैसी पहल उन्नत स्वास्थ्य सेवा समाधानों में डेटा-संचालित अनुसंधान की बढ़ती भूमिका को रेखांकित करती हैं।

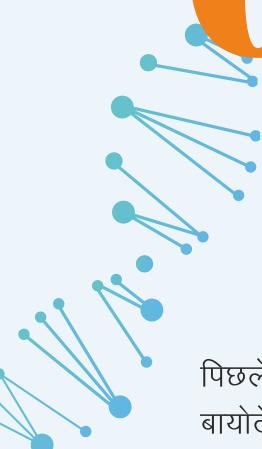
नई दिल्ली में ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 में रेखांकित 30 विकास कार्य सहित स्टार्टअप्स ने बायोटेक उत्पाद विकास में उल्लेखनीय प्रगति की है। प्रमुख नवाचारों में मधुमेह के लिए लिराग्लूटाइड बायोसिमिलर, फाइब्रोहील का हेमोस्टैटिक स्पंज, ओमनीबीआरएक्स का स्वचालित वैक्सीन उत्पादन

प्रणाली और एकटोरियस द्वारा भारत का पहला परिसंचारी ट्यूमर सेल डिटेक्शन टेस्ट शामिल हैं। अन्य उल्लेखनीय उत्पादों में न्यूरोफंक्शन परीक्षण के लिए उपकरण, पानी रहित सौर पैनल सफाई और ग्रामीण क्षेत्रों के लिए तैयार किए गए नैदानिक उपकरण शामिल हैं। इस प्रगति का विस्तार स्वास्थ्य सेवा, कृषि और औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी तक है, जो भारत के जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र के तेज विकास और विविधीकरण को दर्शाती है।

ये नवाचार क्रांतिक कृषि आवश्यकताओं को संबोधित करते हुए उन्नत प्रौद्योगिकी, एआई और जीनोमिक्स को स्वास्थ्य सेवा में एकीकृत करने की दिशा में व्यापक प्रवृत्ति को दर्शाते हैं। भारत का जैव अर्थव्यवस्था क्षेत्र लगातार अधिक संधारणीय और परिशुद्धता-केंद्रित भविष्य की ओर बढ़ रहा है।

04

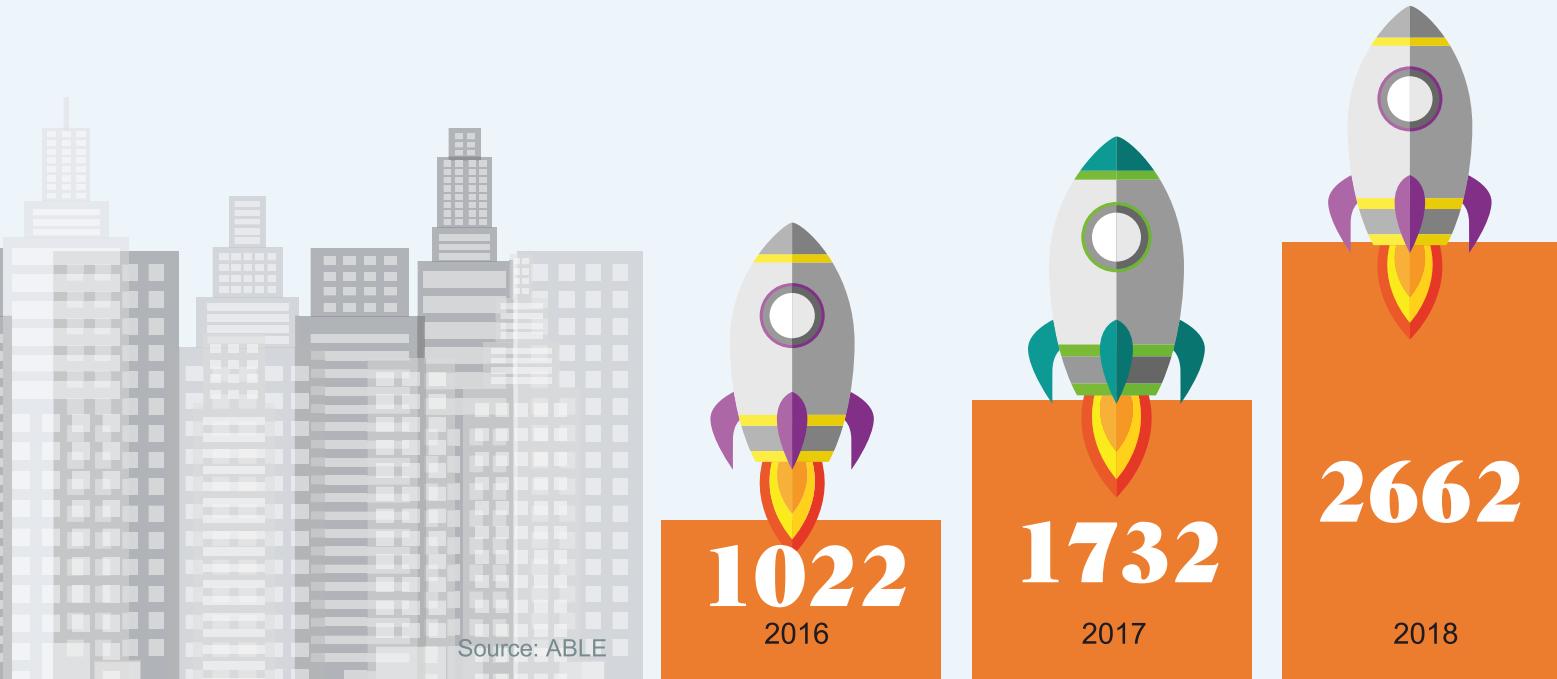
तीव्र वृद्धि के बीच भारत के बायोटेक स्टार्टअप्स 2023 में 8,531 तक पहुंचे



पिछले तीन वर्षों में भारत के बायोटेक स्टार्टअप क्षेत्र में देखी गई जबरदस्त वृद्धि के साथ ही भारत के बायोटेक स्टार्टअप क्षेत्र में तीव्र वृद्धि जारी है। 2021 से 2023 के बीच, बायोटेक स्टार्टअप की संख्यी संख्या 5,365 से बढ़कर 8,531 हो गई — यानी 59% की वृद्धि हुई। यह वृद्धि 2016 से निरंतर उन्नयन को दर्शाती है, जिसमें 2020 के बाद उल्लेखनीय वृद्धि हुई है।

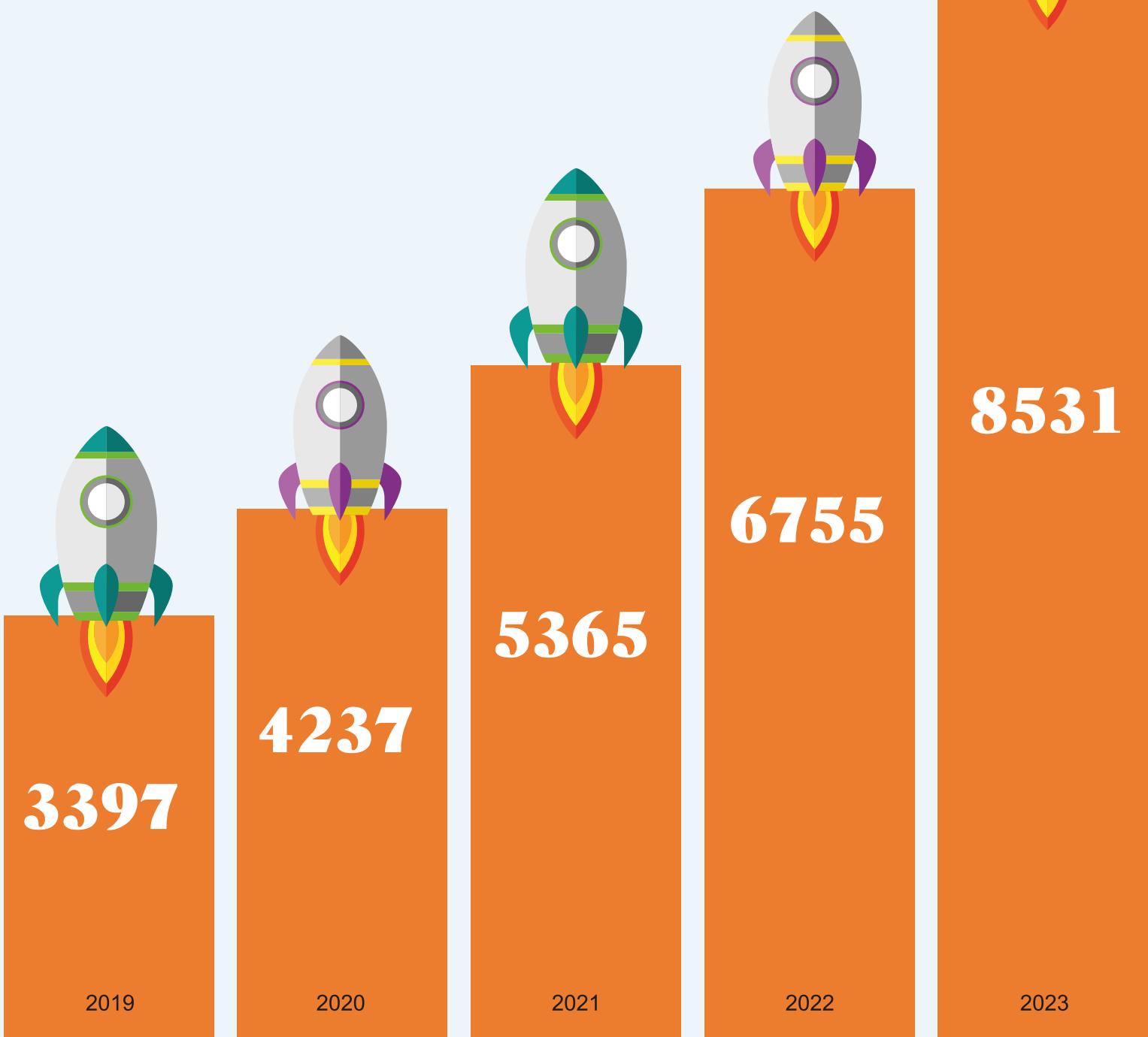
जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान क्षेत्र ने 2021 में 1,128 स्टार्टअप हुए, इसके बाद 2022 में 1,390 और 2023 में रिकॉर्ड तोड़ 1,776 स्टार्टअप हुए। यह विस्तार बढ़े हुए निवेश, अनुकूल नीतिगत बदलावों और स्वास्थ्य सेवा एवं संधारणीयता स्थिरता में बायोटेक नवाचारों की बढ़ती मांग से प्रेरित है। यह चलायमान औसत प्रवृत्ति क्रम इस निरंतर वृद्धि को और भी उजागर करती है। बाइरैक के उद्यमिता विकास और रणनीति समर्थन कार्यक्रमों ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

कोविड-19 महामारी ने उत्प्रेरक की भूमिका निभाई और बायोफार्मा, हेल्थटेक एवं डायग्नोस्टिक्स की ओर ध्यान आकर्षित किया। निवेशकों ने तेजी से बायोटेक को बढ़े प्रभाव वाले क्षेत्र के रूप में पहचाना है। सरकारी पहल और वैश्विक भागीदारी ने भी इस गति को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।



भारतीय स्टार्टअप ने 800 से अधिक उत्पाद विकसित किए हैं और फॉलो-ऑन फंडिंग से 600 मिलियन डॉलर से अधिक धन जुटाया है। लेकिन जहाँ 2022 में 31 सौदे हुए, जिनकी कुल कीमत 938.8 मिलियन डॉलर थी, वहीं 2023 में गिरावट देखी गई, जिसमें सिर्फ 16 सौदे हुए, जिनकी कीमत 199.6 मिलियन डॉलर थी। सकारात्मक बात यह है कि मेडटेक सेक्टर में मजबूत प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI) वृद्धि देखी गई, जो 2022 में 370 मिलियन डॉलर से बढ़कर 2023 में 480 मिलियन डॉलर हो गई। इसके विपरीत, इसी अवधि में फार्मास्यूटिकल्स में एफडीआई 2 बिलियन डॉलर से घटकर 1 बिलियन डॉलर रह गई, जो निवेश प्राथमिकताओं में बदलाव का संकेत है।

इन उतार-चढ़ावों के बावजूद, घरेलू नवाचार और रणनीतिक वैश्विक सहयोग से बायोटेक इकोसिस्टम जीवंत बना हुआ है। स्टार्टअप की बढ़ती गतिविधि और मेडटेक में बढ़ी एफडीआई ने भारत को वैश्विक बायोटेक और स्वास्थ्य-तकनीक क्षेत्रों में महत्वपूर्ण निकाय के रूप में स्थापित किया है।



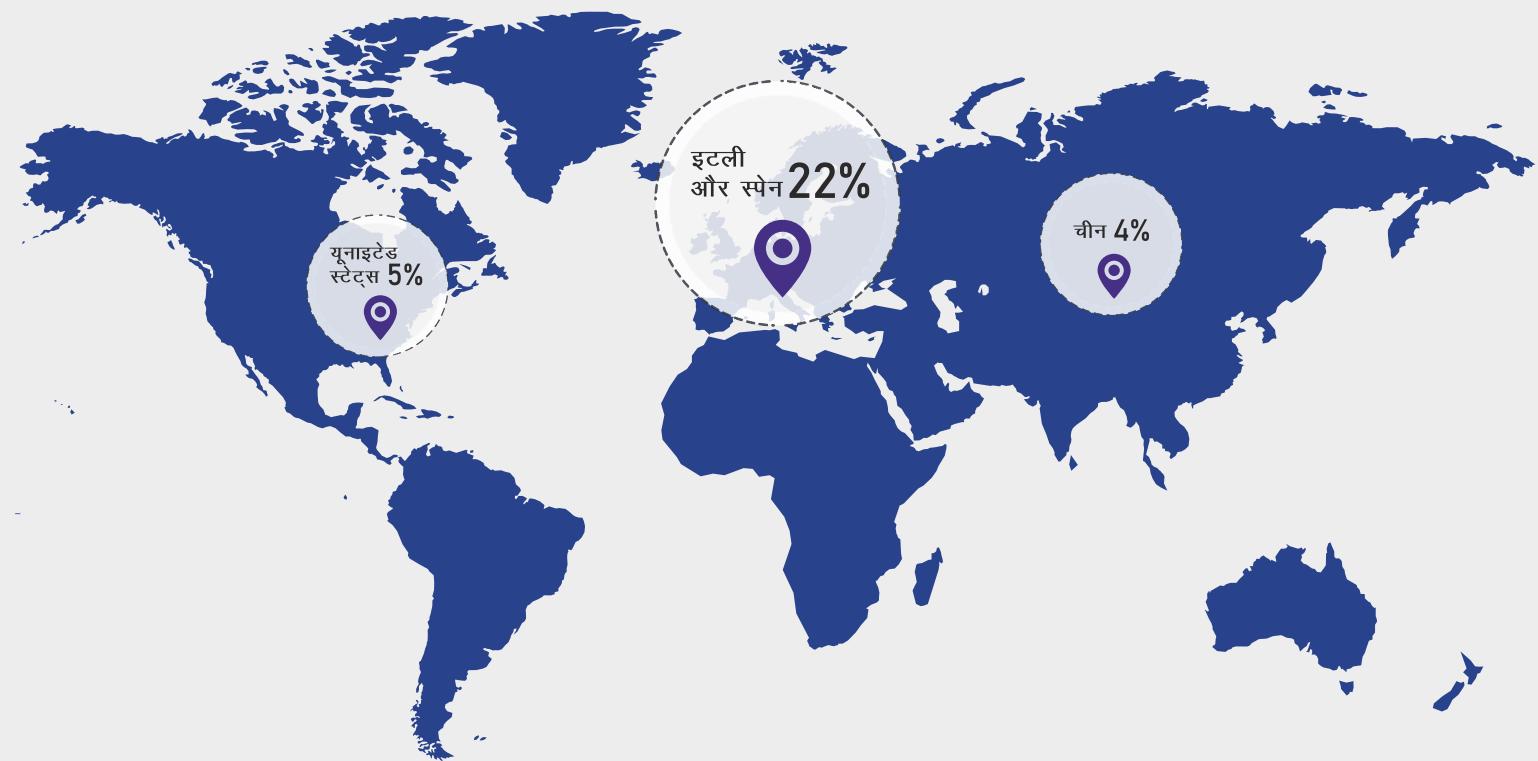
05 2050 तक बायोइकोनॉमी का वैश्विक प्रभाव

बायोइकोनॉमी विभिन्न राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थाओं में काफी योगदान देती है, जिसमें इटली और स्पेन 22% जीडीपी के साथ अग्रणी हैं। यू.एस. और चीन, जिनका बायोइकोनॉमी आकार बड़ा है, क्रमशः 5% और 4% पर कम जीडीपी शेयर रखते हैं। भारत का बायोइकोनॉमी शेयर चीन के साथ **4.25%** पर बराबरी पर है। यह डेटा 2016 से 2023 तक उपलब्ध सबसे हालिया आंकड़ों को दर्शाता है।

2050 तक, वैश्विक बायोइकोनॉमी का काफी विस्तार होने की उम्मीद है। विश्व अर्थव्यवस्था में इसका योगदान **4 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर से बढ़कर 30 ट्रिलियन डॉलर हो जाएगा**, जो अनुमानित वैश्विक जीडीपी **228 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** का लगभग 12% है। भारत, चीन और इंडोनेशिया जैसे उभरते बाजारों को इस वृद्धि के प्रमुख संवाहक रहने का अनुमान है। पीडब्ल्यूसी की "2050 में दुनिया" रिपोर्ट के अनुसार, भारत जैसे उभरते बाजार वैश्विक विकास को गति देने के लिए तैयार हैं, जिसमें उभरती हुई **7 या 17 अर्थव्यवस्थाएं** विश्व जीडीपी में अपना हिस्सा

लगभग 35% से बढ़ाकर लगभग 50% करने के लिए तैयार हैं। इस संदर्भ में, बायोइकोनॉमी से उपयोगी भूमिका निभाने की उम्मीद है।

गोल्डमैन सेच के अनुमानों के अनुसार, जिसे विजुअल कैपिटलिस्ट द्वारा देखा गया है, भारत की वास्तविक जीडीपी 2050 तक **30 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** तक पहुंचने का अनुमान है, जबकि चीन की जीडीपी **42 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** और संयुक्त राज्य अमेरिका की **35 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** तक बढ़ सकती है। भारत के लिए, जिसकी जीडीपी **22 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** होने का अनुमान है, बायोइकोनॉमी का योगदान **1.4 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** से **2.7 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर** के बीच हो सकता है, जो देश की जीडीपी का **6.5%** से **12%** है। यह वृद्धि महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए तैयार है क्योंकि भारत और अन्य देश नेट जीरो कार्बन उत्सर्जन प्राप्त करने की दिशा में काम कर रहे हैं, संधारणीयता पहलों से आर्थिक विकास को बढ़ावा मिलने और लाखों प्रतिष्ठित नौकरियों के सृजन होने की उम्मीद है।



06 भारत की जैव अर्थव्यवस्था 2030 का आशानक भविष्य

भारत की जैव अर्थव्यवस्था का भविष्य असाधारण रूप से आशानक दिखता है, जिसमें प्रमुख क्षेत्रों में पर्याप्त वृद्धि की उम्मीद है। वर्ष 2030 तक, भारत की जैव अर्थव्यवस्था के **2023** में **151 बिलियन डॉलर** से बढ़कर **300 बिलियन डॉलर** तक पहुंचने का अनुमान है, जो **12.3%** की मजबूत चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) को दर्शाता है।

क्षेत्रगत वृद्धि अनुमान



बायोमेडिकल

इसके 13.2% सीएजीआर से बढ़ने की उम्मीद है, जो 2030 तक 128 बिलियन डॉलर तक पहुंच जाएगा।



बायोएग्रीकल्चर

संधारणीय खाद्य उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण है, जिसके 17.6% सीएजीआर से बढ़ने का अनुमान है, जो 39.3 बिलियन डॉलर तक पहुंच जाएगा।



बायोइंडस्ट्रियल

इसके 7.5% की स्थिर सीएजीआर के साथ 121 बिलियन डॉलर तक पहुंचने का अनुमान है।



बायोसर्विसेज

इसमें 19% की सीएजीआर के साथ तीव्र वृद्धि करने के लिए तैयार है, जो 42.4 बिलियन डॉलर तक पहुंच जाएगी।

यह विस्तार भारत के सकल घरेलू उत्पाद में बायोइकोनॉमी के बढ़ते योगदान को रेखांकित करता है, जो देश के आर्थिक परिदृश्य में संधारणीय विकास और नवाचार के प्रमुख संवाहक के रूप में इसकी भूमिका को बाल देता है।



जैव अर्थव्यवस्था को बल देने वाली सरकारी पहलें

भारत ने अपनी जैव अर्थव्यवस्था को बल देने के लिए परिवर्तनकारी नीति सुधारों की शृंखला शुरू की है

कुछ संबलकारी पहलें इस प्रकार हैं



बायोमैन्युफैक्चरिंग पहल

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (DBT) ने उच्च निष्पादन वाले बायोमैन्युफैक्चरिंग के संवर्धन के उद्देश्य से बायोई3 नीति शुरू की है। यह पहल एकीकृत अनुसंधान और स्केलअप सहायता के माध्यम से नवाचार पर केंद्रित है, जो अनुसंधान और व्यावसायीकरण के बीच की खाई को पाटती है। कार्यक्रम के प्रमुख घटकों में बायो-फाउंड्री, बायो-एनेबलर हब जैसे नवाचार के लिए बायो-आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस हब और परिचालन को बढ़ाने के लिए बायोमैन्युफैक्चरिंग हब शामिल हैं। कार्यक्रम को पर्यावरण के अनुकूल, कम कार्बन उत्सर्जन वाली विनिर्माण प्रक्रियाओं को बढ़ावा देते हुए जैव-आधारित उत्पादों के विकास को बढ़ावा देने के लिए डिजाइन किया गया है।



शासनात्मक एवं संरचनात्मक सुधार

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (DBT) ने 14 स्वायत्त संस्थानों को बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च एंड इनोवेशन काउंसिल (बाइरैक) के रूप में पुनर्गठित किया है। इस केंद्रीकरण का उद्देश्य अभिशासन को सुव्यवस्थित करना और पूरे देश में बायोटेक अनुसंधान के प्रभाव को बढ़ाना है।



बौद्धिक संपदा (आईपी) दिशा-निर्देश

सितंबर 2023 में, DBT ने सार्वजनिक वित्तपोषित अनुसंधान के व्यावसायीकरण में सुधार के लिए नए आईपी दिशा-निर्देश प्रारंभ किए। प्रमुख सुधारों में लचीले लाइसेंसिंग विकल्प और सामाजिक-आर्थिक लाभ सुनिश्चित करने के लिए मार्चिन राइट्स जैसे सुरक्षा तंत्र शामिल हैं। इस समग्र सुधार का उद्देश्य अनुसंधान और व्यावहारिक अनुप्रयोगों के बीच की खाई को पाटना है।



बायोआरआरएपी के साथ विनियामक सुव्यवस्थितिकरण

जैविक अनुसंधान विनियामक अनुमोदन पोर्टल (बायोआरआरएपी) जैविक अनुसंधान के लिए अनुमोदन प्रक्रिया को सरल बनाता है। यह पोर्टल प्रासंगिक विनियामक एजेंसियों को सुव्यवस्थित समिशन करता है, जिससे अनुसंधान गतिविधियों में सुगमता एवं दक्षता बढ़ती है।



इन नीतिगत पहलों का सामूहिक उद्देश्य भारत की जैव अर्थव्यवस्था को आगे बढ़ाना, नवाचार को बढ़ावा देना, विनियामक दक्षता सुनिश्चित करना और आर्थिक और पर्यावरणीय प्रगति को आगे बढ़ाने के लिए संधारणीय पद्धतियों को बढ़ावा देना है।



राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति

मई 2023 में घोषित राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति का उद्देश्य गुणवत्ता, सामर्थ्य और नवाचार को बढ़ाकर भारत के चिकित्सा उपकरण क्षेत्र को ऊपर उठाना है। इसने एकल खिड़की अनुमोदन प्रणाली शुरू की है, जो उद्योग—अकादमिक सहयोग को प्रोत्साहित करता है और लक्षित प्रोत्साहनों के माध्यम से निवेश आकर्षित करने का लक्ष्य रखता है।



क्षेत्रीय पहलें

उत्तर प्रदेश की फार्मास्युटिकल एवं मेडिकल डिवाइस उद्योग नीति 2023 और तमिलनाडु की इथेनॉल मिश्रण नीति स्थानीय उद्योगों को समर्थन देने के क्षेत्रीय प्रयासों के उदाहरण है। उत्तर प्रदेश की नीति का उद्देश्य विनियामक प्रक्रियाओं को सुव्यवसित करना और निवेश आकर्षित करना है, जबकि तमिलनाडु की नीति राष्ट्रीय मिश्रण लक्ष्यों को पूरा करने के लिए इथेनॉल उत्पादन को बढ़ाने पर केंद्रित है।



राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन

लगभग 2.4 बिलियन डॉलर के बजट वाला यह मिशन भारत को हरित हाइड्रोजन उत्पादन और उपयोग में अग्रणी बनाता है। इसमें हरित हाइड्रोजन संक्रमण (SIGHT) कार्यक्रम के लिए रणनीतिक उपाय शामिल हैं, जो घरेलू विनिर्माण और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देता है।



आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किए गए कीटों संबंधी दिशा—निर्देश

आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किए गए कीटों संबंधी अनुसंधान के नए दिशा—निर्देश, जिन्हें वर्ष 2023 में अपडेट किया जाएगा, आनुवंशिक इंजीनियरिंग के लाभों को अधिकतम करते हुए कड़े जैव सुरक्षा उपायों को सुनिश्चित करते हैं। ये दिशा—निर्देश सुरक्षित और उत्तरदायी अनुसंधान पद्धतियों के लिए व्यापक नियामक ढांचा प्रदान करते हैं।

स्टार्टअप और रोज़गार में वृद्धि

इस विस्तार के पूरक के रूप में, भारत में बायोटेक स्टार्टअप की संख्या 2023 में 8,531 से बढ़कर 2030 तक 35,460 तक पहुंचने की उम्मीद है। यह वृद्धि रोजगार को काफी बढ़ावा देगी, बायोइकोनॉमी द्वारा 35 मिलियन नौकरियों का सृजन होने का अनुमान है।

इस क्षेत्र का विकास भारत के सकल घरेलू उत्पाद में इसके बढ़ते योगदान और देश भर में संधारणीय विकास, नवाचार और बड़े पैमाने पर रोजगार को बढ़ावा देने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका को उजागर करता है।

वर्ष 2023 तक

35,460

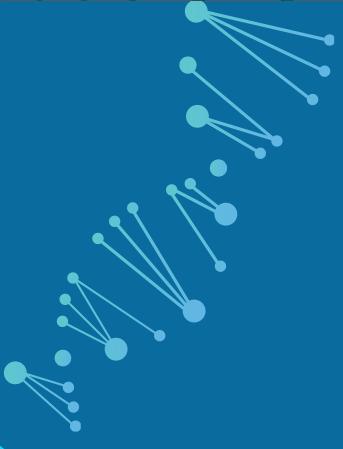
स्टार्टअप

35 मिलियन

रोज़गार

सृजन





खंड 3

भारत जैव अर्थव्यवस्था अवलोकन

भारत जैव अर्थव्यवस्था और खंड प्रदर्शन का व्यापक विश्लेषण : विकास,
रुझान और प्रमुख उपलब्धियां

भारत की जैव अर्थव्यवस्था : 2023 के अंत तक नई वृद्धि की रूपरेखा
बन रही

भारत की जैव अर्थव्यवस्था **151 बिलियन डॉलर** के मूल्यांकन स्तर पर पहुँच
गई, जो पिछले वर्ष के **137 बिलियन डॉलर** के आँकड़ों से **10%** की
उल्लेखनीय वृद्धि को दर्शाता है। यह वृद्धि इस क्षेत्र के चलायमान उद्भव एवं
विस्तारित प्रभाव को रेखांकित करती है।

वार्षिक वृद्धि अवलोकन : 2022 में **137.2 बिलियन डॉलर** से 2023 में
151.0 बिलियन डॉलर तक।

2022 में, जैव अर्थव्यवस्था का मूल्य **137.2 बिलियन डॉलर** था, 2023 के
अंत तक, यह आँकड़ा बढ़कर **151.0 बिलियन डॉलर** हो गया, जो लगभग
10% की समग्र वृद्धि को दर्शाता है।

कुल आकार एवं संरचना

जैव अर्थव्यवस्था 2023

भारत की जैव अर्थव्यवस्था ने पिछले दशक में अभूतपूर्व वृद्धि देखी गई है, जो शैशव अवस्था वाले क्षेत्र से ऐसे हृष्ट-पुष्ट क्षेत्र में बदल गई है जो देश की आर्थिक वृद्धि में काफी योगदान दे रही है। वर्ष 2003 में, भारत की जैव अर्थव्यवस्था 2 बिलियन डॉलर के मामूली स्तर पर थी। प्रारंभिक चरण में स्थिर वृद्धि देखी गई, वर्ष 2008 तक यह 5 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई, और 2013 तक जैव अर्थव्यवस्था तीन गुना बढ़कर 11 बिलियन डॉलर हो गई। इस अवधि ने उल्लेखनीय विकास की शुरुआत की।

वर्ष 2013 से 2018 तक, जैव अर्थव्यवस्था में एक घातीय उछाल का अनुभव किया गया, जो चौंका देने वाले 55 बिलियन डॉलर की अभूतपूर्व 400% वृद्धि स्तर तक पहुँच गया। 2018 और 2023 के बीच यह गति जारी रही, जिसमें जैव अर्थव्यवस्था 151 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई, जो 174% की मजबूत वृद्धि को दर्शाता है। इसका अर्थ है कि 2013 से अब तक इसमें 13.6 गुना की चौंका देने वाली वृद्धि हुई है।

राज्य सरकारें राष्ट्रीय जैव अर्थव्यवस्था मूल्यों के कारक के रूप में और सकल राज्य घरेलू उत्पाद (जीएसडीपी) के हिस्से के रूप में लक्ष्य निर्धारित कर रही हैं। ऐसे उदाहरणों के बारे में अधिक जानकारी अगले खंडों में साझा की जाएगी।

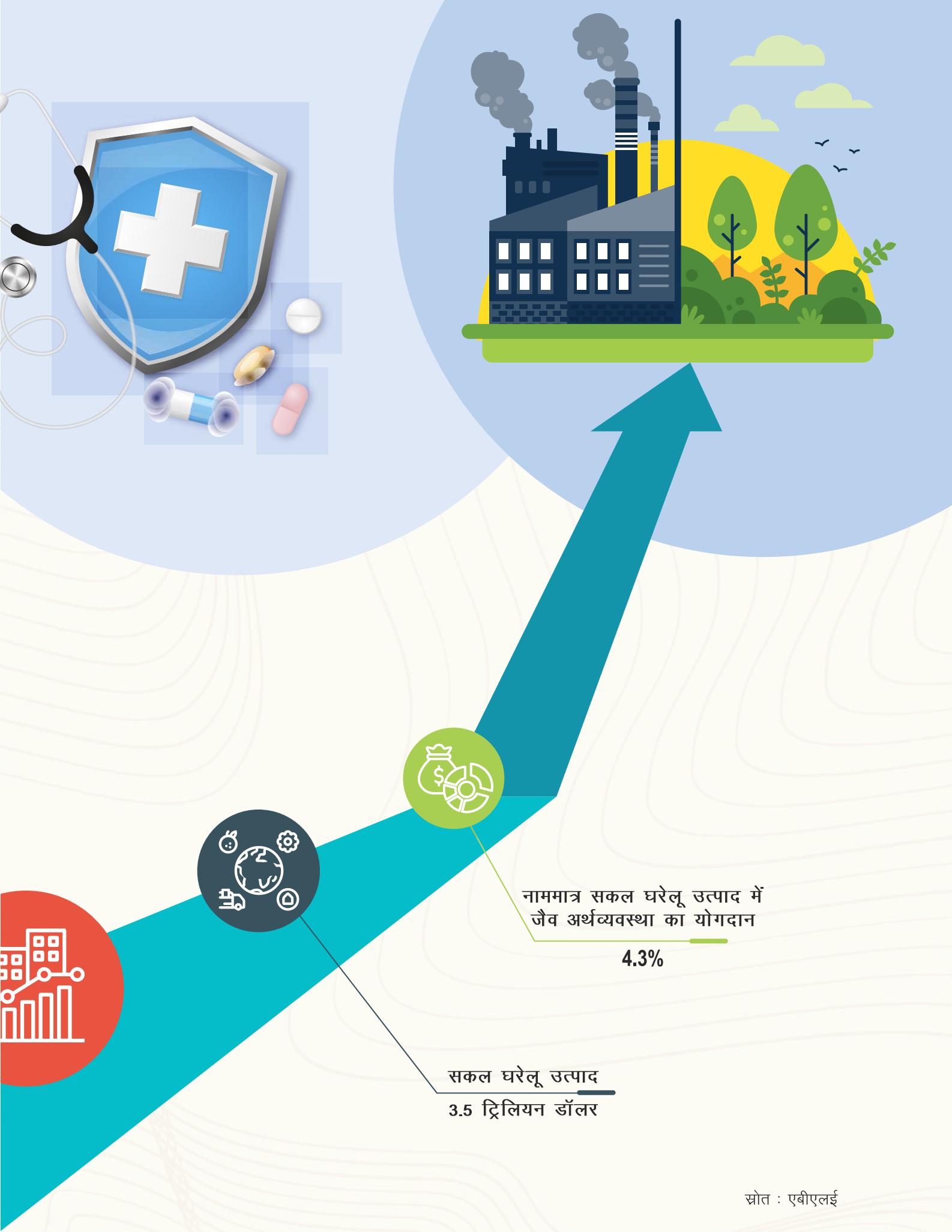
स्टार्टअप

8,531

जैव अर्थव्यवस्था
मूल्य

151 बिलियन
डॉलर





यह वृद्धि सभी खंडों में एक समान नहीं थी, जिसमें बायोइंडस्ट्रियल और बायोफार्मा प्राथमिक संवाहक के रूप में उभरे।

बायोइंडस्ट्रियल : बायोइंडस्ट्रियल सबसे बड़ा खंड है। बायोइंडस्ट्रियल ने वर्ष 2022 में बायोइकोनॉमी में 59.0 बिलियन डॉलर का योगदान दिया, जो कुल का 43% था। वर्ष 2023 में, यह खंड बढ़कर 72.6 बिलियन डॉलर हो गया, जो 23% की वृद्धि दर्शाता है और कुल बायोइकोनॉमी में 48% हिस्सेदारी के साथ अपनी प्रमुख स्थिति को मजबूत किए हैं।

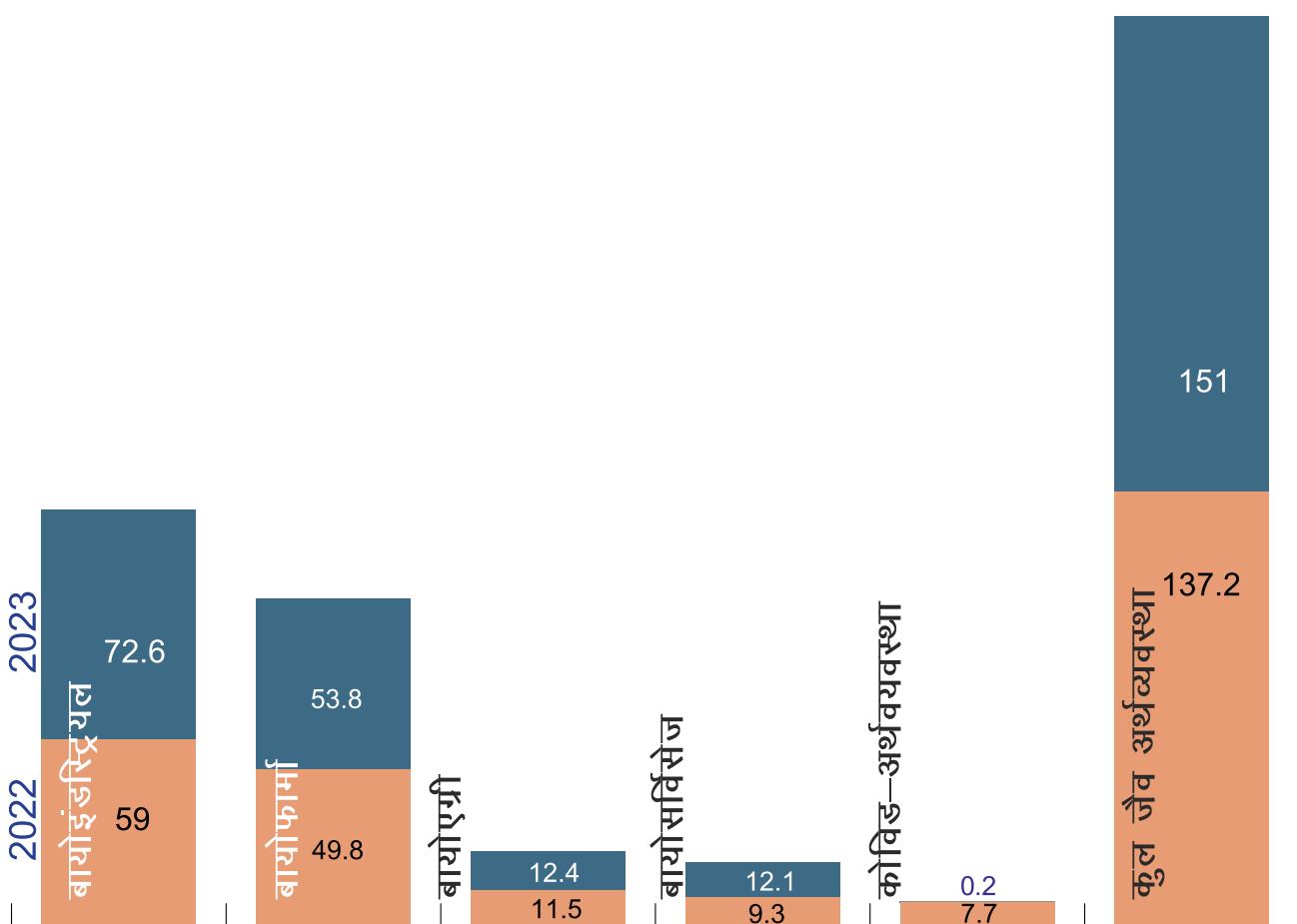
बायोफार्मा : बायोफार्मा खंड, जो दूसरा सबसे बड़ा योगदानकर्ता है, ने वर्ष 2022 में 49.8 बिलियन डॉलर से वर्ष 2023 में 53.8 बिलियन डॉलर तक अपना मूल्य स्तर बढ़ाया, जो 8% की वृद्धि को दर्शाता है। यद्यपि इसका समग्र हिस्सा 36% से थोड़ा कम होकर 35% हो गया, फिर भी बायोफार्मा बायोइकोनॉमी का महत्वपूर्ण घटक बना रहा।

बायोएग्री : बायोएग्री खंड में मामूली वृद्धि देखी गई,

वर्ष 2022 में 11.5 बिलियन डॉलर से बढ़कर वर्ष 2023 में 12.4 बिलियन डॉलर हो गई, यानी 8% की वृद्धि हुई। बायोइकोनॉमी में इसकी हिस्सेदारी सालाना लगभग 8% से 9% के स्तर पर अपेक्षाकृत रिस्थिर रही।

बायोसर्विसेज : बायोसर्विसेज खंड में भी वृद्धि देखी गई, जो वर्ष 2022 में 9.3 बिलियन डॉलर से बढ़कर वर्ष 2023 में 12.1 बिलियन डॉलर हो गई, यानी 30% की वृद्धि हुई। कुल बायोइकोनॉमी में इस खंड की हिस्सेदारी 7% से बढ़कर 8% हो गई, जो इसकी बढ़ती भूमिका को दर्शाती है।

कोविड-संबंधित योगदान : वर्ष 2022 में, कोविड-संबंधित गतिविधियों ने 7.7 बिलियन डॉलर का योगदान दिया, जो कुल बायोइकोनॉमी का 6% है। लेकिन जैसे-जैसे महामारी का प्रभाव कम होता गया, वर्ष 2023 में यह योगदान शून्य हो गया, जो महामारी के बाद की जैव अर्थव्यवस्था की ओर बदलाव का संकेत देता है।



तिमाही प्रदर्शन और रुझान : उतार-चढ़ाव का विश्लेषण

वर्ष 2022 और वर्ष 2023 के तिमाही डेटा से पता चलता है कि विभिन्न क्षेत्रों के प्रदर्शन में उतार-चढ़ाव रहा है, कुछ तिमाहियों में दूसरों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन हुआ है। इन उतार-चढ़ावों का कारण अलग-अलग आर्थिक स्थितियां, परिवर्तनशील मांग और विभिन्न क्षेत्रों के उभरते फोकस हो सकते हैं।

वर्ष 2023 का तिमाहीवार विश्लेषण (ब्रेकडाउन)

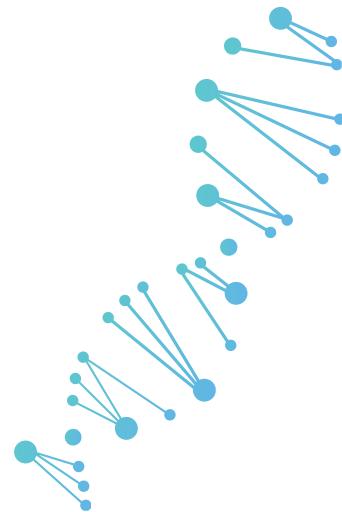
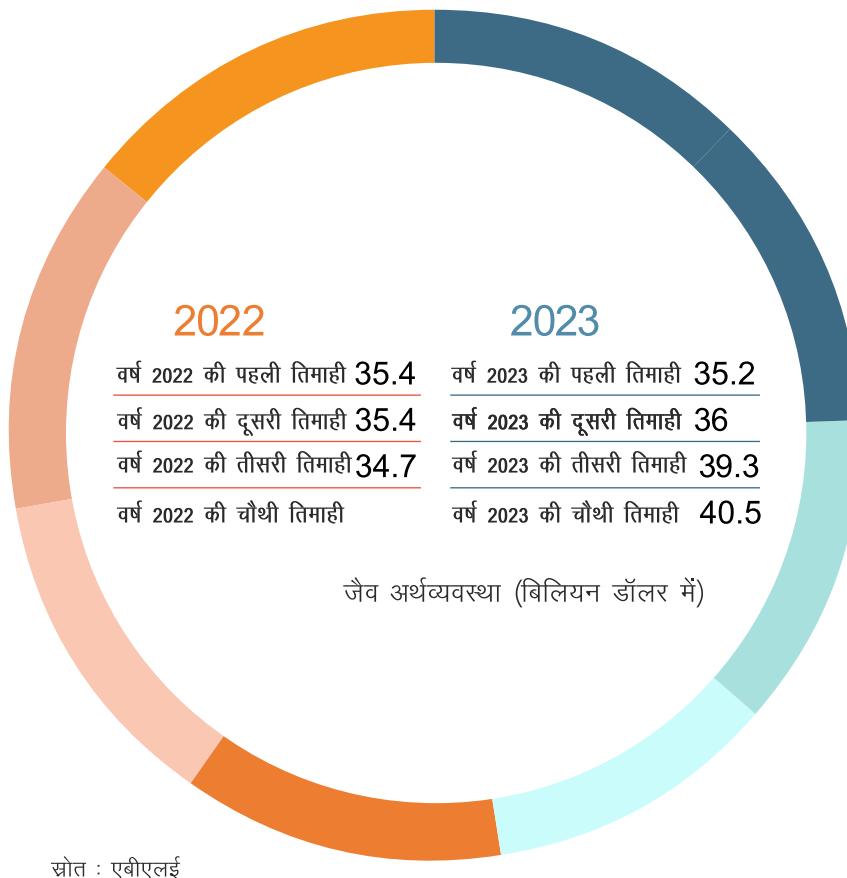
वर्ष 2023 की पहली तिमाही : वर्ष की शुरुआत कुल 35.2 बिलियन डॉलर से हुई, जिसमें बायोइंडस्ट्रियल और बायोफार्मा ने क्रमशः 17.2 बिलियन डॉलर (49%) और 12.4 बिलियन डॉलर (35%) का योगदान दिया। बायोएग्री ने 2.9 बिलियन डॉलर (8%) का योगदान दिया, जबकि बायोसर्विसेज ने 2.6 बिलियन डॉलर (7%) जोड़ा।

वर्ष 2023 की दूसरी तिमाही: बायोइंडस्ट्रियल (17.6 बिलियन डॉलर, 49%) और बायोफार्मा (13.2 बिलियन डॉलर, 37%) में वृद्धि के कारण 36.0

बिलियन डॉलर की मामूली वृद्धि दर्ज की गई। बायोएग्री का योगदान 2.7 बिलियन डॉलर (8%) पर रिस्थिर रहा, और बायोसर्विसेज 2.5 बिलियन डॉलर (7%) पर रिस्थिर रहा।

वर्ष 2023 की तीसरी तिमाही : इस तिमाही में बायोइंडस्ट्रियल का कुल 39.3 बिलियन डॉलर होने के साथ बड़ी वृद्धि दर्ज की गई। बायोइंडस्ट्रियल 18.6 बिलियन डॉलर (47%) के साथ सबसे आगे रहा, जबकि बायोफार्मा बढ़कर 14.0 बिलियन डॉलर (36%) हो गया। बायोएग्री में 3.4 बिलियन डॉलर (9%) की वृद्धि देखी गई, और बायोसर्विसेज बढ़कर 3.3 बिलियन डॉलर (8%) हो गई।

वर्ष 2023 की चौथी तिमाही : अंतिम तिमाही में ऊपर की ओर रुझान जारी रहा, जो 40.5 बिलियन डॉलर के शिखर पर पहुंच गया। बायोइंडस्ट्रियल ने 19.1 बिलियन डॉलर (47%), बायोफार्मा ने 14.2 बिलियन डॉलर (35%), बायो-एग्री ने 3.4 बिलियन डॉलर (8%) और बायोसर्विसेज ने 3.7 बिलियन डॉलर (9%) का योगदान दिया।



छमाही रुझान

पहली छमाही और दूसरी छमाही के कार्यनिष्पादन की तुलना

अर्ध-वार्षिक विश्लेषण प्रत्येक वर्ष की पहली और दूसरी छमाही में बायोइकोनॉमी कार्यनिष्पादन (प्रदर्शन) के बारे में जानकारी प्रदान करता है।

वर्ष 2023 का छमाही वार विश्लेषण :

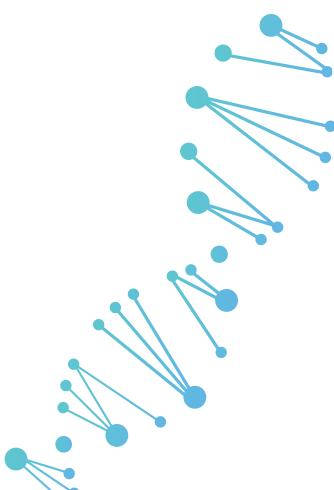
वर्ष 2023 की पहली छमाही : वर्ष 2023 की पहली छमाही में उत्तम कार्यनिष्पादन (प्रदर्शन) हुआ, जिसमें बायोइकोनॉमी का कुल मूल्य 71.1 बिलियन डॉलर रहा। बायोइंडस्ट्रियल और बायोफार्मा प्रमुख खंड बने रहे, जिन्होंने क्रमशः 34.9 बिलियन डॉलर (49%) और 25.6 बिलियन डॉलर (36%) का

योगदान दिया। बायोएग्री ने 5.6 बिलियन डॉलर (8%) जोड़ा, जबकि बायोसर्विसेज ने 5.1 बिलियन डॉलर (7%) का योगदान दिया।

वर्ष 2023 की दूसरी छमाही : वर्ष 2023 की दूसरी छमाही में उल्लेखनीय प्रगति हुई, जिसमें बायोइकोनॉमी 79.8 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई। बायोइंडस्ट्रियल ने 37.7 बिलियन डॉलर (47%) के साथ बढ़त बनाए रखी, जबकि बायोफार्मा बढ़कर 28.2 बिलियन डॉलर (35%) हो गया। बायोएग्री बढ़कर 6.9 बिलियन डॉलर (9%) और बायोसर्विसेज बढ़कर 7.0 बिलियन डॉलर (9%) हो गया।

वर्ष	अवधि	जैव अर्थव्यवस्था (बिलियन डॉलर में)
2022	पहली छमाही	70.5
2022	दूसरी छमाही	66.7
2022	वार्षिक	137.2
2023	पहली छमाही	71.1
2023	दूसरी छमाही	79.8
2023	वार्षिक	151

स्रोत : एबीएलई



उप-क्षेत्रों का अवलोकन

भारत जैव अर्थव्यवस्था के प्रमुख बिन्दु (2023)

वर्ष 2023 के नवीनतम डेटा के आधार पर, यहाँ भारत जैव अर्थव्यवस्था का अद्यतन विवरण दिया गया है :



जैव-औद्योगिक जैव अर्थव्यवस्था का आकार : 72.6 बिलियन डॉलर (48.4% हिस्सा)

प्रमुख बिन्दु

- लगभग आधे बाजार हिस्से के साथ जैव अर्थव्यवस्था का मुख्य आधार।
- एंजाइम, जैव ईंधन और औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी में विविध अनुप्रयोग।
- आत्मनिर्भर भारत जैसी सरकारी पहलों और ऊर्जा स्वतंत्रता पर ध्यान केंद्रित करने से वृद्धि को गति मिली।



2. बायोफार्मा जैव अर्थव्यवस्था का आकार : 53.8 बिलियन डॉलर (35.8% हिस्सा)

प्रमुख बिन्दु

- बड़ा योगदानकर्ता, फार्मास्यूटिकल्स और बायोटेक प्रगति पर जोर देता है।
- वैश्विक बाजारों में बायोसिमिलर की बढ़ती स्वीकार्यता वृद्धि को प्रगति दे रही है।
- वर्ष 2025 तक लगभग 63 बिलियन डॉलर के अपेक्षित बायोइकोनॉमी आकार से आशाजनक मार्ग बन रहा है।



3. बायोएग्री बायोइकोनॉमी आकार : 12.4 बिलियन डॉलर (8.3% हिस्सा)

प्रमुख बिन्दु

- बीटी कॉटन, बायोपेस्टीसाइड्स और अन्य कृषि जैव प्रौद्योगिकी जैसे कृषि अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित कर रहा है।
- चक्रीय अर्थव्यवस्था पद्धतियों पर बढ़ते चलन के साथ पर्याप्त वृद्धि की संभावना।



4. बायोआईटी / अनुसंधान सेवाएँ बायोइकोनॉमी आकार : 11.1 बिलियन डॉलर (7.4% हिस्सा)

प्रमुख बिन्दु

- बायोटेक क्षेत्र में सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) का बढ़ता महत्व।
- संविदा अनुसंधान संगठनों (सीआरओ), संविदा विकास एवं विनिर्माण संगठनों (सीडीएमओ) और बायोआईटी सेवाओं में अच्छी-खारी उपरिथिति।
- बहुत बड़ी वृद्धि अनुमानित, संभावित रूप से 2025 तक चौगुनी होकर 26.6 बिलियन डॉलर हो जाएगी, जो जैव उन्नति में आईटी की महत्वपूर्ण भूमिका को दर्शाती है।

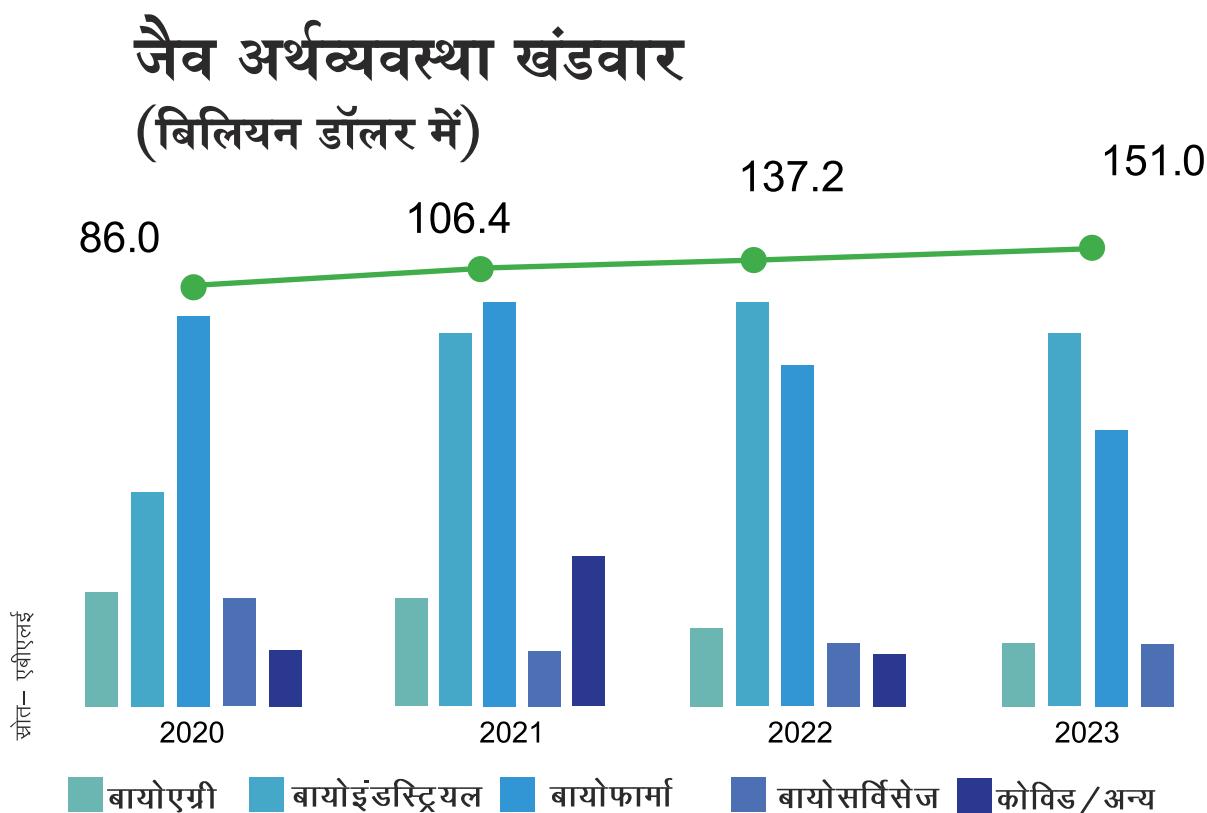
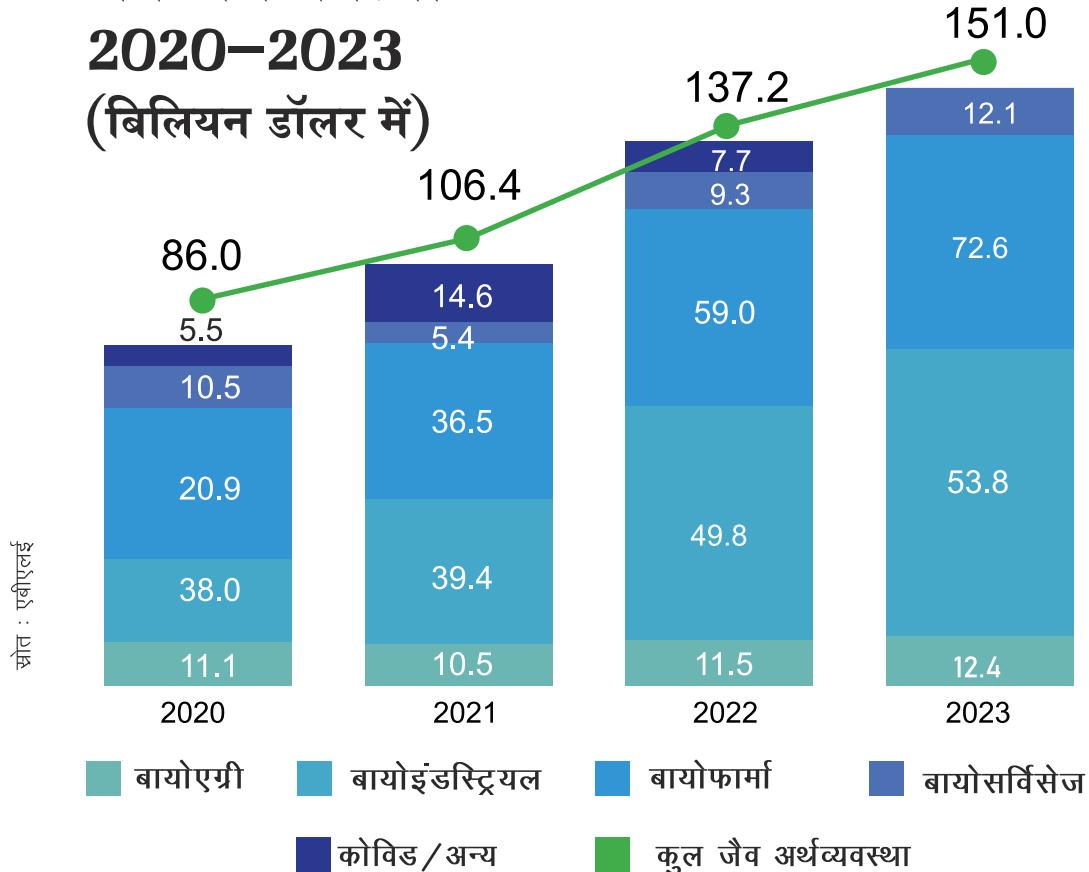


5. कोविड अर्थव्यवस्था बायोइकोनॉमी का आकार : 0.2 बिलियन डॉलर (0.1% शेयर)

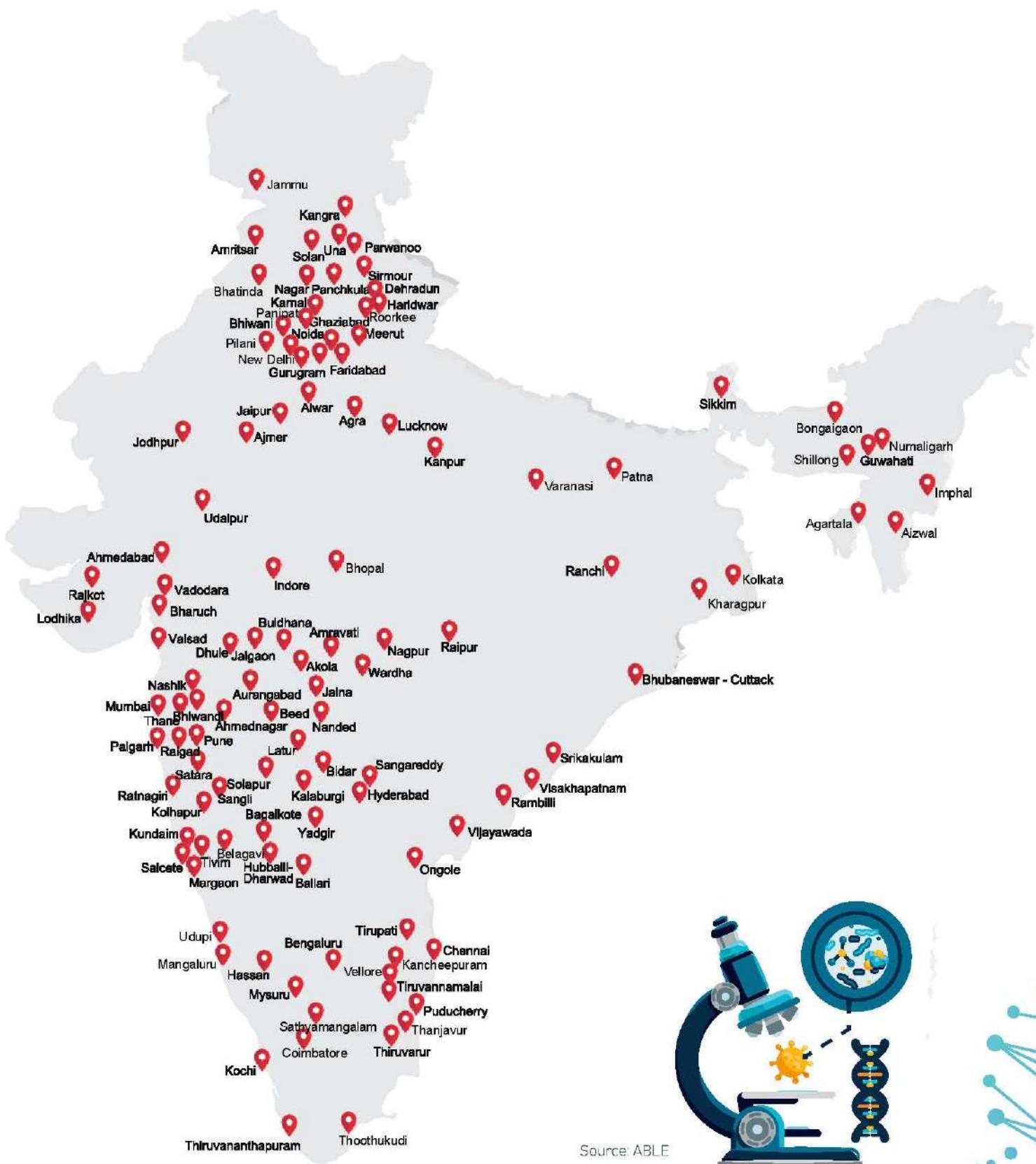
प्रमुख बिन्दु

- कोविड-19 महामारी के दौरान प्रभाव एवं अनुकूलन को दर्शाता है।
- कोविड से संबंधित टीकों, परीक्षण और सेवाओं में योगदान।
- वैश्विक चुनौतियों के दौरान बायोइकोनॉमी के लचीलेपन और अनुकूलन क्षमता को दर्शाता है।

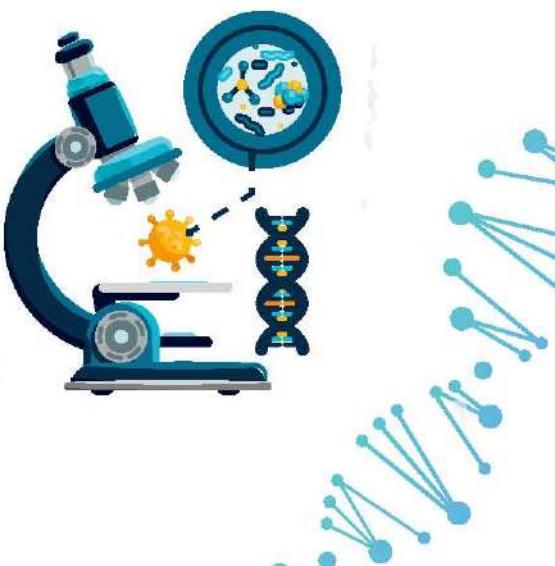
जैव अर्थव्यवस्था 2020–2023 (बिलियन डॉलर में)



विभिन्न कस्बों और शहरों में बायोटेक का प्रसार



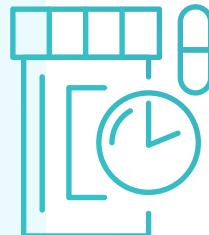
Source: ABLE



प्रमुख विकास संबंधी

बायोफार्मा और बायोसर्विसेज की समृद्धि

बायोफार्मा सेगमेंट में वर्ष 2023 में 8% की वृद्धि के साथ 53.8 बिलियन डॉलर का कारोबार हुआ, जबकि बायोआईटी / रिसर्च सर्विसेज / बायोसर्विसेज में 19.4% की वृद्धि के साथ 11.1 बिलियन डॉलर का कारोबार हुआ, जो अनुसंधान एवं विकास के बढ़ते महत्व को दर्शाता है।



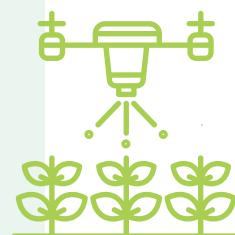
बायोइंडस्ट्रियल उत्थानशील

बायोइंडस्ट्रियल सेगमेंट में वर्ष 2023 में 23.1% की स्थिर वृद्धि के साथ 72.6 बिलियन डॉलर का कारोबार हुआ, जो विभिन्न उद्योगों में जैव-आधारित उत्पादों और प्रक्रियाओं को अपनाने में वृद्धि को दर्शाता है।



बायोएग्री ने आशा जगाई

यद्यपि बायोएग्री ने वर्ष 2023 में 7.8% की मामूली वृद्धि के साथ 12.4 बिलियन डॉलर का कारोबार किया है, लेकिन भविष्य में इसमें वृद्धि होने की पूरी आशा है क्योंकि संधारणीय कृषि पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है।



कोविड-19 प्रभाव

कोविड अर्थव्यवस्था खंड, जो महामारी के दौरान तेजी से बढ़ा था, में वर्ष 2023 में 97.4% की बड़ी गिरावट देखी गई, जो सामान्य स्थिति में वापसी को दर्शाता है।



खंडवार कार्यनिष्पादन विश्लेषण

विवरण का अध्ययन

बायोइकोनॉमी के प्रत्येक खंड का कार्यनिष्पादन वृद्धि को गति देने वाली परिवर्तनीयता की बेहतर समझ प्रदान करता है।

बायोएग्री : मामूली लेकिन स्थिर वृद्धि

बायोएग्री खंड, दूसरों की तुलना में छोटा होने के बावजूद, दो साल की अवधि में लगातार वृद्धि दर्शा रहा है। वर्ष 2022 में, बायोएग्री ने 11.5 बिलियन डॉलर का योगदान दिया, जो कुल बायोइकोनॉमी का 8% है। वर्ष 2023 तक, यह खंड बढ़कर 12.4 बिलियन डॉलर हो गया, जिसने अपना हिस्सा लगभग 8% पर बनाए रखा।

वर्ष 2023 में तिमाही प्रदर्शन : वर्ष 2023 में, बायोएग्री ने पहली तिमाही में 2.9 बिलियन डॉलर के कम योगदान के साथ शुरुआत की, लेकिन तीसरी तिमाही और चौथी तिमाही में सुधार दिखाया, दोनों तिमाहियों में 3.4 बिलियन डॉलर तक पहुँच गया। यह उछाल संधारणीय कृषि पद्धतियों और जैव-आधारित उर्वरकों एवं कीट नियंत्रण समाधानों में नवाचारों की बढ़ती मांग से प्रेरित था।

साल-दर-साल वृद्धि : बायोएग्री सेगमेंट में वर्ष 2022 से वर्ष 2023 तक 8% की वृद्धि हुई, जो इस क्षेत्र की स्थिर विस्तार क्षमता को दर्शाता है क्योंकि वैश्विक रूप से संधारणीय कृषि पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है।

बायोइंडस्ट्रियल : बायोइकोनॉमी का पावरहाउस

बायोइंडस्ट्रियल लगातार बायोइकोनॉमी का सबसे बड़ा सेगमेंट रहा है, और इसका वृद्धि प्रक्षेपवक्र इसकी महती भूमिका को रेखांकित करता है।

वर्ष 2023 का प्रदर्शन : बायोइंडस्ट्रियल ने 2023 में वृद्धि जारी रखी, जिसका कुल योगदान 72.6 बिलियन डॉलर या बायोइकोनॉमी का 48% तक पहुँच गया। खंड का तिमाही प्रदर्शन चौथी तिमाही में 19.1 बिलियन डॉलर के योगदान के साथ चरम पर था, जो संधारणीय औद्योगिक समाधानों की बढ़ती मांग को दर्शाता है। इस वृद्धि को बायो-मैन्युफैक्चरिंग में बड़े निवेश और पारंपरिक औद्योगिक उत्पादों के लिए बायो-आधारित विकल्पों के विकास से भी बढ़ावा मिला।

साल-दर-साल वृद्धि : बायोइंडस्ट्रियल सेगमेंट में वर्ष 2022 से वर्ष 2023 तक लगभग 23% की वृद्धि हुई, जो इसके प्रभुत्व और भावी विस्तार की संभावना को रेखांकित करता है क्योंकि उद्योगों में अधिक संधारणीय पद्धतियों की ओर संक्रमण जारी है।

बायोफार्मा : उपयोगी लेकिन उत्तार-चढ़ाव वाला खंड

बायोफार्मा : परिवर्तनशील प्रदर्शन वाला उपयोगी खंड बायोफार्मा, दूसरा सबसे बड़ा खंड है, जिसने बाहरी और आंतरिक दोनों कारकों से प्रभावित होकर पिछले दोनों वर्षों में परिवर्तनशील प्रदर्शन दिखाया है।

वर्ष 2023 का प्रदर्शन : बायोफार्मा ने वर्ष 2023 में लचीलापन दिखाया, इसका कुल योगदान बढ़कर 53.8 बिलियन डॉलर या बायोइकोनॉमी का 35% हो गया। इस सेगमेंट में स्थिर तिमाही वृद्धि देखी गई, विशेष रूप से वर्ष की दूसरी छमाही में, चौथी तिमाही योगदान 14.2 बिलियन डॉलर तक पहुँच गया। यह वृद्धि जैव प्रौद्योगिकी, व्यक्तिगत चिकित्सा और बाजार में बायोसिमिलर के विस्तार में चल रहे नवाचारों के कारण थी।

वर्ष 2023 का हिस्सा : वर्ष 2023 में, बायोफार्मा का हिस्सा पहली तिमाही में 35% से लेकर चौथी तिमाही में 35% तक अपेक्षाकृत स्थिर रहा। उत्तार-चढ़ाव के बावजूद, बायोइकोनॉमी के भीतर बायोफार्मा का महत्व स्पष्ट है, और भविष्य में इसके विकास की प्रबल क्षमता बनी हुई है।

साल-दर-साल वृद्धि : बायोफार्मा में वर्ष 2022 से वर्ष 2023 तक 8% की वृद्धि हुई। यद्यपि यह वृद्धि अन्य खंडों की तुलना में मामूली थी, लेकिन यह इस क्षेत्र के निरंतर महत्व और भविष्य में इसके विस्तार की संभावना को इंगित करती है क्योंकि नए बायोफार्मास्युटिकल उत्पाद उभर रहे हैं।

बायोसर्विसेज : बायोइकोनॉमी में एक उभरती हुई शक्ति

बायोसर्विसेज, यद्यपि अभी छोटे पैमाने पर है, लेकिन इसने काफी वृद्धि दिखाई है, जो बायोइकोनॉमी में इसकी बढ़ती भूमिका को दर्शाती है।

वर्ष 2023 का प्रदर्शन : बायोसर्विसेज ने वर्ष 2023 में पर्याप्त वृद्धि का अनुभव किया, जिसका कुल योगदान बढ़कर 12.1 बिलियन डॉलर या बायोइकोनॉमी का 8% हो गया। इस खंड का तिमाही योगदान लगातार बढ़ता गया, जो चौथी तिमाही में 3.7 बिलियन डॉलर पर पहुँच गया। यह वृद्धि जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों के विकास और व्यावसायीकरण का समर्थन करने वाली आउटसोर्स आरएण्डडी सेवाओं, नैदानिक परीक्षणों और अन्य विशेष बायो-सेवाओं की बढ़ती मांग से प्रेरित थी।

साल-दर-साल वृद्धि : वर्ष 2022 से वर्ष 2023 तक बायोसर्विसेज सेगमेंट में 30% की वृद्धि हुई, जो संपूर्ण बायोइकोनॉमी के लिए सहायता प्रणाली के रूप में इसके बढ़ते महत्व को दर्शाता है। जैसे-जैसे बायोटेक्नोलॉजिकल इनोवेशन की मांग बढ़ती जा रही है, बायोसर्विसेज सेक्टर आगामी विस्तार के लिए तैयार है।

कोविड-संबंधित योगदान : घटता प्रभाव

कोविड-19 महामारी का वर्ष 2022 में बायोइकोनॉमी पर काफी प्रभाव पड़ा, लेकिन वर्ष 2023 तक इसका प्रभाव कम हो गया।

वर्ष 2023 का प्रदर्शन : वर्ष 2023 तक, कोविड-संबंधित योगदान नगण्य स्तर तक हो गया था, पहली तिमाही तक प्रभावी रूप से शून्य हो गया। यह गिरावट महामारी के बाद की अर्थव्यवस्था की ओर व्यापक उन्मुखीकरण को दर्शाती है, जिसमें आपातकालीन प्रतिक्रिया से बायोइकोनॉमी के भीतर दीर्घकालिक संधारणीयता एवं नवाचार की ओर ध्यान केन्द्रित हुआ।

उप-खंड संवाहक



उप-खंड संवाहक

बायोइंडस्ट्रियल सबसे आगे



जैव अर्थव्यवस्था का कुल आकार—
72.6 बिलियन डॉलर



**हिस्सा—
48.1%**

बायोइंडस्ट्रियल खंड, जिसमें ऐसे उद्योग शामिल हैं जो गैर-खाद्य अनुप्रयोगों के लिए जैविक संसाधनों का उपयोग करते हैं, 23.1% की सबसे प्रभावशाली वृद्धि का दावा करता है। यह वृद्धि जैव-आधारित ईंधन की बढ़ती मांग और पेय शराब, कपड़ा जैसे अन्य उद्योगों में एंजाइमों के बढ़ते उपयोग एवं बढ़ती पर्यावरणीय चिंताओं तथा संधारणीय विकल्पों पर ज़ोर देने से प्रेरित है। जैसे—जैसे पारंपरिक सामग्रियों के पर्यावरणीय प्रभाव के बारे में जागरूकता बढ़ेगी, बायोइंडस्ट्रियल खंड का निरंतर विस्तार होता रहेगा।

बायोइंडस्ट्रियल बायोकोनॉमी वर्ष 2023 में बढ़कर **72.46 बिलियन डॉलर हुई**: अल्कोहल युक्त पेय पदार्थ, बायोफ्यूल और एंजाइम प्रगति को गति दी

वैश्विक बायोइकोनॉमी के बायोइंडस्ट्रियल खंड ने 2023 में काफी विस्तार पाया और **72.46 बिलियन डॉलर** के कुल बाजार मूल्य तक पहुँच गया। यह पिछले वर्ष की तुलना में **22.71%** की प्रभावशाली वृद्धि दर्शाता है, जो विभिन्न क्षेत्रों, विशेष रूप से अल्कोहल युक्त पेय पदार्थ, बायोफ्यूल और एंजाइमेटिक अनुप्रयोगों में वृद्धि से प्रेरित है।

अग्रणी रहे पेय पदार्थ

अल्कोहल युक्त पेय पदार्थ खंड इस वृद्धि के प्रमुख कारक थे। अकेले पीने योग्य और औद्योगिक अल्कोहल ने कुल बायोइकोनॉमी मूल्य में **16.20 बिलियन डॉलर** का योगदान दिया, जो वर्ष 2022 से **11.57%** की वृद्धि दर्शाता है। मूल्य में बढ़ोत्तरी अल्कोहल सामग्री में वृद्धि एवं मात्रा में 18% की बढ़त से मजबूत हुई। इस खंड में खमीर और एंजाइमों ने गुड़ एवं अनाज जैसे कच्चे माल से शराब के उत्पादन में सहायता कर बड़ी भूमिका निभाई।

बीयर उद्योग ने भी मजबूत प्रदर्शन दिखाया और 20% की वृद्धि के साथ 6 बिलियन डॉलर तक पहुँच गया। किण्वन जैसी जैव-प्रौद्योगिकीय प्रक्रियाओं द्वारा समर्थित बीयर का पूरा बाजार मूल्य इस वृद्धि में काफी हद तक योगदान देता है। इस बीच, वाइन क्षेत्र, यद्यपि छोटा था, लेकिन बाजार में स्वीकृति एवं

उत्पादन में वृद्धि के कारण इसमें 56.25% की आश्चर्यजनक वृद्धि देखी गई।

जैव ईंधन का निरंतर विस्तार

जैव ईंधन जैव-औद्योगिक जैव-अर्थव्यवस्था में एक और महत्वपूर्ण योगदानकर्ता था। इस खंड में 17.91% की वृद्धि हुई और यह **7.90 बिलियन डॉलर** तक पहुँच गया। इथेनॉल सम्मिश्रण वर्ष 2023 में **12%** तक बढ़ गया, जो पिछले वर्ष 10% था, जिससे मूल्य में भारी वृद्धि हुई। मिश्रित इथेनॉल की कुल मात्रा **505 करोड़ लीटर** तक पहुँच गई, जो इस क्षेत्र की संघारणीय ऊर्जा समाधानों के संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर देती है।

विभिन्न उद्योगों में एंजाइमेटिक अनुप्रयोग एंजाइम जैव अर्थव्यवस्था की आधारशिला बने रहे, उनके अनुप्रयोग का विस्तार कई उद्योगों तक है। जींस और निट जैसे कपड़ों के उत्पादन के लिए डिटर्जेंट एंजाइम पर निर्भर कपड़ा क्षेत्र में 18.84% की वृद्धि हुई और इसका बाजार मूल्य 8.20 बिलियन डॉलर हो गया। इसी तरह, कपड़े धोने और बर्तन धोने के लिए एंजाइमेटिक डिटर्जेंट में बाद में 87.50% की वृद्धि देखी गई, जो उपभोक्ताओं की बढ़ती पसंद को दर्शाता है।

खाद्य एवं डेयरी उद्योग में, एंजाइम व खमीर विभिन्न उत्पादों के उत्पादन में सहायक थे। उदाहरण के लिए, ब्रेड सेगमेंट **2.68 बिलियन डॉलर** तक पहुँच गया, जबकि बिस्किट सेगमेंट **33.33%** बढ़कर **0.80 बिलियन डॉलर** पर पहुँच गया। चीज और आइसक्रीम ने भी अपनी उत्पादन प्रक्रियाओं में एंजाइमों के बढ़ते उपयोग के कारण काफी वृद्धि दिखाई।

प्रोबायोटिक्स एवं फीड एंजाइम में बढ़त बनी रही

जलीय कृषि एवं पोल्ट्री क्षेत्र, जो प्रोबायोटिक्स एवं फीड एंजाइमों पर बहुत अधिक निर्भर हैं, ने भी बायोइकोनॉमी के विकास में योगदान दिया। **8.30 बिलियन डॉलर** मूल्य के झींगा उद्योग में **13.70%** की वृद्धि देखी गई क्योंकि प्रोबायोटिक्स एंटीबायोटिक दवाओं के प्रतिस्थापन में अभिन्न अंग बन गए। पोल्ट्री फीड बाजार, जिसका मूल्य **12.60 बिलियन डॉलर** है, में 22.33% की वृद्धि हुई, जिसमें एंजाइम पक्षियों के पोषण एवं विकास में काफी भूमिका निभाते हैं।

आउटलुक

वर्ष 2023 में बायोइंडस्ट्रियल बायोइकोनॉमी का शानदार प्रदर्शन विभिन्न उद्योगों में जैव प्रौद्योगिकी के बढ़ते महत्व को रेखांकित करता है। एंजाइम एवं प्रोबायोटिक अनुप्रयोगों में निरंतर प्रगति के साथ, यह खंड और विस्तार करने के लिए तैयार है, जो आने वाले वर्षों में आर्थिक विकास के प्रमुख संवाहक के रूप में अपनी भूमिका को मजबूत करेगा।

उप खंड संवाहक

मादक पेय पदार्थ

भारतीय शराब बाजार में भारी वृद्धि हो रही है, वर्ष 2033 तक इसकी अनुमानित सीएजीआर 7.0% है। यह वृद्धि बढ़ते मध्यम वर्ग, शहरीकरण और विकसित होती जीवन शैली जैसे कारकों से प्रेरित है। भारत की पीने की संस्कृति अधिक परिष्कृत होती जा रही है। विशेष रूप से युवा वयस्कों में प्रीमियम और क्राफ्ट पेय पदार्थों की ओर उन्मुख हो रहे हैं। विस्की, रम और ब्रांडी की खपत में वैश्विक शीर्ष स्थान पर रहने की भारत की स्थिति से इस प्रवृत्ति को बल मिला है। अकेले प्रीमियम विस्की सेगमेंट में 61% की वृद्धि की उम्मीद है।

विधिक रूप से शराब पीने की आयु तक पहुँचने वाली युवा आबादी (अगले पांच वर्षों में 100 मिलियन होने का अनुमान) का प्रवाह बाजार के विस्तार को और बढ़ावा दे रहा है। आशावादी दृष्टिकोण के बावजूद, उद्योग को बढ़ती इनपुट लागतों से संबंधित चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, विशेष रूप से प्रमुख सामग्री और पैकेजिंग सामग्री बढ़ती लागत की समस्या। विभिन्न भारतीय राज्यों में जटिल और अलग-अलग नियम परिचालन संबंधी बाधाएँ और ब्रांडों के लिए रणनीतिक नेविगेशन की आवश्यकता उत्पन्न कर रहे हैं। भारतीय सिंगल माल्ट की सफलता भारत के लिए अल्कोहल पेय पदार्थों के उत्पादन और निर्यात केंद्र बनने की गुणवत्ता एवं क्षमता पर ध्यान केंद्रित करने का संकेत देती है। कुल मिलाकर, भारतीय अल्कोहल बाजार मजबूत विकास का समोहक चित्र प्रस्तुत करता है। परिचालन चुनौतियों का समाधान करके और उपभोक्ता वरीयताओं को विकसित करके, उद्योग अपनी दीर्घकालिक सफलता एवं जिम्मेदार विकास सुनिश्चित कर सकता है।



इथेनॉल उत्पादन क्षमता में तेजी

वर्ष 2023 के अंत तक, भारत मिश्रित इथेनॉल का तीसरा सबसे बड़ा उत्पादक था। भारत में 1,380 करोड़ लीटर इथेनॉल उत्पादन की बड़ी क्षमता थी। इसकी निर्भरता गुड़ आधारित उत्पादन पर है जो लगभग 875 करोड़ लीटर था जबकि अनाज आधारित अल्कोहल उत्पादन 505 करोड़ लीटर था।

वर्ष 2025 तक पेट्रोल में 20% इथेनॉल मिश्रण करने के भारत सरकार के महत्वाकांक्षी लक्ष्य के लिए क्षमता में बहुत वृद्धि की आवश्यकता है। परिचालन दक्षता को देखते हुए अनुमान के अनुसार 1,700 करोड़ लीटर की आवश्यकता का सुझाव है।

इथेनॉल मिश्रित पेट्रोल (ईबीपी) कार्यक्रम और 2018 से लागू की गई विभिन्न ब्याज छूट योजनाओं ने स्पष्ट रूप से सकारात्मक परिणाम दिए हैं। तेल विपणन कंपनियों (ओएमसी) को इथेनॉल की आपूर्ति 2013–14 में 38 करोड़ लीटर से अत्यधिक बढ़कर 2023 में 505 करोड़ लीटर हो गई है। इसका मतलब है कि इसी अवधि में मिश्रण प्रतिशत 1.53% से बढ़कर 12% से अधिक हो गया है।

कुल मिलाकर, भारत का इथेनॉल उत्पादन सरकारी पहलों के कारण सकारात्मक दिशा में आगे बढ़ रहा है। फिर भी फीडस्टॉक मिश्रण का समाधान और उत्पादन को बढ़ाना ईबीपी कार्यक्रम के दीर्घकालिक लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए क्रांतिक है, जिसका कुल जैव अर्थव्यवस्था में 48.4 प्रतिशत हिस्सा है।

जैव ईंधन जैव ने अर्थव्यवस्था में क्रांति ला दी है

जैव ईंधन गेम चेंजर के रूप में उभरे हैं, जो जैव अर्थव्यवस्था को गति प्रदान कर रहे हैं। वर्ष 2013 से 2023 तक पेट्रोल के साथ औसत इथेनॉल मिश्रण दर में 7.7 गुना वृद्धि देखी गई, जो 12% तक पहुंच गई। इस अवधि में बायोएथेनॉल रिफाइनरियों की संख्या में 3.5 गुना वृद्धि देखी गई, साथ ही उत्पादन क्षमता में 5.4 गुना वृद्धि हुई। बायोएथेनॉल की खपत भी 17.4 गुना उल्लेखनीय वृद्धि के साथ आसमान छू रही है।

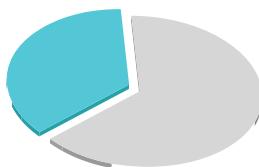


उप खंड संवाहक

भारत के बायोफार्मा क्षेत्र ने 53.8 बिलियन डॉलर की वृद्धि दर्ज कर जैव अर्थव्यवस्था को मजबूत किया



जैव अर्थव्यवस्था का आकार—
53.8 बिलियन डॉलर



हिस्सा—
35.7%

बायोफार्मा सेक्टर देश की बायोइकोनॉमी की आधारशिला बनकर उभरा है, जिसने 53.8 बिलियन डॉलर का उल्लेखनीय आर्थिक मूल्य अर्जित किया है। यह प्रभावशाली वृद्धि तीन महत्वपूर्ण स्तंभों पर आधारित है : टीके, चिकित्सा विज्ञान और निदान एवं चिकित्सा उपकरण, जिनमें से प्रत्येक घरेलू एवं वैश्विक स्तर पर इस क्षेत्र के समग्र प्रभाव में महत्वपूर्ण योगदान देता है।

टीके

भारत का वैक्सीन उद्योग अपनी अद्वितीय भारी उत्पादन क्षमता के बलबूते वैश्विक स्तर पर अग्रणी है। भारत ने अकेले वर्ष 2023 में घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय दोनों बाजारों की जरूरतों को पूरा करते हुए विभिन्न टीकों की 3 बिलियन से अधिक खुराक का उत्पादन किया। यह व्यापक उत्पादन क्षमता न केवल वैश्विक टीकाकरण प्रयासों का समर्थन करती है, बल्कि वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य में महत्वपूर्ण निकाय के रूप में भारत की प्रतिष्ठा को भी मजबूत करती है।

इस क्षेत्र द्वारा उत्पन्न आर्थिक मूल्य वैक्सीन की बिक्री से होने वाले राजस्व से कहीं अधिक है। इसमें दीर्घकालिक स्वास्थ्य लाभ भी शामिल हैं, जैसे कि जान की सुरक्षा और बीमारियों की रोकथाम, जो वैश्विक जनमानस को स्वास्थ्य रखने में योगदान करते हैं। अकेले वैक्सीन सेगमेंट का मूल्य बायोइकोनॉमी के भीतर 15.5 बिलियन डॉलर है, जो दुनिया भर में सार्वजनिक स्वास्थ्य की सुरक्षा में इसकी बड़ी भूमिका को दर्शाता है।

वैक्सीन उत्पादन

भारत ने वैक्सीन उत्पादन क्षमता में **4 गुना** वृद्धि देखी है जो **3 बिलियन खुराक (2003–13)** से बढ़कर **चौका देने वाले 11.5 बिलियन खुराक (2013–23)** के आंकड़े तक पहुँच गई है।



नैदानिक परीक्षण

भारत में किए जाने वाले डायग्नोस्टिक परीक्षणों की संख्या **1 बिलियन परीक्षण (2003–13)** से **5 गुना** बढ़कर **5 बिलियन परीक्षण (2013–23)** तक पहुँच गई है।

चिकित्साविधान (थेरेप्यूटिक्स) खंड बायोफार्मा सेक्टर के आर्थिक प्रभाव में एक और प्रमुख योगदानकर्ता है, जिसका कुल मूल्य **19.4 बिलियन डॉलर** है। यह खंड दो प्रमुख उपखंडों पर आधारित है : बायोसिमिलर और किण्वन–आधारित एपीआई एवं फॉर्मूलेशन। भारत बायोसिमिलर क्षेत्र में उत्पादों की विस्तृत शृंखला का उत्पादन करने वाला वैश्विक नेतृत्वकर्ता बन गया है। इन उत्पादों ने पुरानी/जटिल और जीवन–संकटनिय बीमारियों के उपचार में क्रांति लाई है।

बायोकॉन बायोलॉजिक्स, डॉ. रेण्डीज लैबोरेटरीज,

इंटास और रिलायंस लाइफसाइंसेज जैसी कंपनियों के अग्रणी होने के कारण, बायोसिमिलर खंड अकेले ही बायोइकोनॉमी में **13.4 बिलियन डॉलर** का योगदान देता है। इसके अतिरिक्त, किण्वन–आधारित एपीआई और निर्माण उद्योग, जिसमें स्टैटिन जैसी महत्वपूर्ण दवाओं का उत्पादन शामिल है, आर्थिक मूल्य में **6 बिलियन डॉलर** और योगदान करते हैं। ये योगदान फार्मास्युटिकल इनोवेशन के केंद्र के रूप में भारत की भूमिका को इंगित करते हैं, जहां चिकित्सा विज्ञान में प्रगति आर्थिक विकास और बेहतर स्वास्थ्य सेवा परिणामों दोनों को संवर्धित कर रही है।

नैदानिक एवं चिकित्सा उपकरण नैदानिक एवं चिकित्सा उपकरण खंड भी भारत के बायोफार्मा सेक्टर का प्रमुख स्तंभ है, जो बायोइकोनॉमी में **19.4 बिलियन डॉलर** का योगदान देता है। प्रौद्योगिकी की तीव्र प्रगति और स्वास्थ्य सेवा अवसंरचना के विस्तार के साथ, भारत इस क्षेत्र में काफी प्रगति कर रहा है। नैदानिक खंड, विशेष रूप से, बीमारी का जल्दी पता लगाने के लिए महत्वपूर्ण है और प्रभावी उपचार एवं बेहतर स्वास्थ्य परिणामों के लिए आवश्यक है। चूंकि भारत लगातार नैदानिक एवं चिकित्सा उपकरणों में अपनी क्षमताओं का नवाचार और विस्तार कर रहा है, इसलिए यह खंड वैश्विक स्वास्थ्य सेवा परिदृश्य में तेजी से महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए तैयार है।



उप खंड संवाहक

भारतीय वैक्सीन विनिर्माण : वैश्विक स्वास्थ्य समाधानों में अग्रणी

विश्व स्वास्थ्य संगठन ने हाल ही में आर21/मैट्रिक्स—एम मलेरिया वैक्सीन को प्रीक्वालिफिकेशन का दर्जा दिया है। यह वैश्विक स्वास्थ्य के लिए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि (मील का पत्थर) है। यह वैक्सीन सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया (SII) और ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय का संयुक्त प्रयास है। वह बीमारी जिससे ज्यादातर अफ्रीका के बच्चों सहित सालाना 600,000 से अधिक मौर्ते होती हैं उस मलेरिया से निपटने के लिए डिजाइन किया गया यह टीका अभूतपूर्व है और मृत्यु दर को काफी कम करने का वादा करता है। दुनिया की सबसे बड़ी वैक्सीन निर्माता कंपनी SII सालाना 100 मिलियन खुराक का उत्पादन करने का सामर्थ्य है। वैश्विक वैक्सीन उत्पादन में सीरम इंस्टीट्यूट की भूमिका बेमिसाल है। सालाना 3.5 बिलियन खुराक की क्षमता के साथ, SII के पोर्टफोलियो में खसरा, पोलियो, HPV और अब मलेरिया के टीके शामिल हैं।

भारत ने वैश्विक वैक्सीन निर्माण पावरहाउस के रूप में अपनी रिस्थिति मजबूत कर ली है। वैश्विक वैक्सीन वॉल्यूम में SII की हिस्सेदारी वर्ष 2021 में कोविड-19 को छोड़कर 19% से बढ़कर वर्ष 2023 में 24% हो गई, जो PCV, MR और Td जैसे टीकों के उत्पादन में वृद्धि को दर्शाता है। SII की अत्याधुनिक सुविधाएँ, जिनमें दुनिया की सबसे बड़ी महामारी के टीके की उत्पादन सुविधा भी शामिल है, स्वास्थ्य संकटों को दूर करने और मंकीपॉक्स एवं इबोला जैसे संभावित प्रकोपों के लिए तैयारी में पर्याप्त हैं। भारत की स्वदेशी वैक्सीन सफलताएँ इसकी बढ़ती बायोफार्मस्युटिकल क्षमता का विस्तृत उल्लेख करती हैं। भारत की पहली स्वदेशी रूप से विकसित क्वाड्रिवेलेंट ह्यूमन पेपिलोमावायरस (qHPV) वैक्सीन, CERVAVAC, SII, DBT, बाइरैक और बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के बीच सहयोग के माध्यम से सर्वाइकल कैसर के इलाज के लिए बनाई गई है।

दुनिया की पहली प्लास्मिड DNA कोविड-19 वैक्सीन

ZyCoV-D, सुई रहित डिलीवरी उपलब्ध करती है, जबकि कोविड-19 के लिए देश की पहली प्रोटीन सबयूनिट वैक्सीन CORBEVAX ने सामूहिक टीकाकरण प्रयासों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इसके अतिरिक्त, भारत की पहली mRNA कोविड-19 वैक्सीन GEMCOVAC-19 और देश की पहली इंट्रानेजल कोविड-19 वैक्सीन iNCOVACC, उन्नत वैक्सीन प्रौद्योगिकियों में भारत की क्षमताओं को उजागर करती हैं। भारत का पहला ओमिक्रॉन-विशिष्ट mRNA बूस्टर GEMCOVAC-OM, उभरते हुए वेरिएंट विल रोकथाम करता है, जिससे देश वैश्विक वैक्सीन नवाचारों में सबसे अग्रणी स्थिति में आ गया है।

भारत में वैक्सीन विनिर्माण क्षेत्र नियमित विनिर्माताओं की अपेक्षा अधिक तेजी से आगे बढ़ रहा है। कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं :

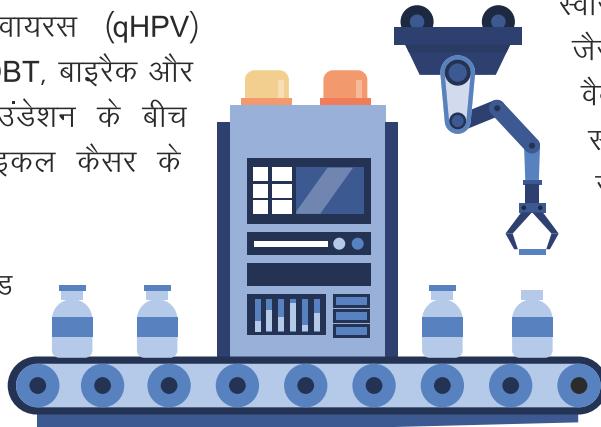
डॉ. रेण्डीज : स्पुतनिक वी के साथ वैक्सीन मार्केटिंग में प्रवेश किया और भविष्य के टीकों के लिए mRNA तकनीक की खोज में प्रयासरत हैं।

जाइडस : 12 वर्ष और उससे अधिक आयु के बच्चों के लिए सुई रहित डिलीवरी सिस्टम के साथ भारत की पहली डीएनए वैक्सीन पेश की।

बायोकॉन : सालाना 100 मिलियन खुराक तक पहुँचने और कोविड-19 वैक्सीन सहित वैश्विक स्तर पर वैक्सीन का व्यवसायीकरण करने के लिए SII के साथ साझेदारी की।

भारत का वैक्सीन विनिर्माण क्षेत्र लगातार विकसित हो रहा है, जिसमें उभरते अवसर एवं नवाचार वैश्विक

स्वास्थ्य के भविष्य को आकार दे रहे हैं। जैसे-जैसे बाजार बढ़ेगा, भारत का वैक्सीन विनिर्माण में नेतृत्व वैश्विक स्वास्थ्य प्रभाव को बढ़ाने और भविष्य की सार्वजनिक स्वास्थ्य आवश्यकताओं के लिए अभिनव समाधानों के संवर्धन के लिए तैयार है।



उप खंड संवाहक

भारतीय नैदानिक एवं चिकित्सा उपकरण खंड-स्वास्थ्य सेवा की बढ़ती जरूरतों के चालते वृद्धि प्राप्त करने की स्थिति में विकास के लिए तैयार

भारतीय डायग्नोस्टिक्स उद्योग में बड़ा कायाकल्प हो रहा है। यह देश की स्वास्थ्य सेवा प्रणाली का एक महत्वपूर्ण घटक बनता जा रहा है। वर्ष 2023 में लगभग **12 बिलियन डॉलर** मूल्य वाले इस खंड में अच्छी खासी वृद्धि हो रही है। यह वृद्धि जटिल/पुरानी बीमारियों के बढ़ते प्रचलन, बढ़ती उम्र की आबादी, निवारक स्वास्थ्य सेवा की बढ़ती मांग और सहायक सरकारी पहलों से प्रेरित है।

बाजार विशेषत : विखंडित है, जिसमें एकल (स्टैंडअलोन) केंद्रों के पास बाजार हिस्सेदारी का **46%** हिस्सा है, निजी अस्पताल—आधारित प्रयोगशालाओं का हिस्सा **28%** है, और राष्ट्रीय शृंखलाएँ केवल **6%** का हिस्सा रखती हैं। यह विखंडन चुनौतियों और अवसरों दोनों को प्रस्तुत करता है। जैसे—जैसे बाजार परिपक्व होगा, रणनीतिक विलय एवं अधिग्रहण के माध्यम से एकीकरण की प्रवृत्ति से सशक्त, अधिक सक्षम संस्थाओं के निर्माण होने की उम्मीद है जो देश में उच्च गुणवत्ता वाली नैदानिक सेवाएँ निरंतर प्रदान कर सकती हैं।

पैथोलॉजी प्रभावशाली खंड बना हुआ है, जो बाजार में लगभग **58%** का योगदान देता है। यह खंड रोगों के निदान के लिए ऊतकों, कोशिकाओं और शरीर के तरल पदार्थों की जांच पर केंद्रित है और रेडियोलॉजी इसकी पूरक है। रेडियोलॉजी में सीटी स्कैन, एमआरआई और अल्ट्रासाउंड जैसी इमेजिंग तकनीकें आती हैं, जो शेष **42%** योगदान देती हैं। दोनों खंडों में वृद्धि जारी रहने का अनुमान है क्योंकि तकनीकी प्रगति नैदानिक शुद्धता एवं लोगों तक उसकी पहुंच को बढ़ाती है। डिजिटल प्रौद्योगिकियों का एकीकरण डायग्नोस्टिक्स परिदृश्य को नया रूप दे रहा है। टेलीमेडिसिन, एआई—संचालित डायग्नोस्टिक टूल और

घर—पर डायग्नोस्टिक्स सुविधा जैसे नवाचार स्वास्थ्य सेवा की पहुंच को व्यापक बना रहे हैं, खासकर दूरदराज या कम पहुंच वाले क्षेत्रों में। ये प्रगति न केवल सुविधा बढ़ती हैं बल्कि उभरती हुई नैदानिक आवश्यकताओं को भी पूरा करती हैं, नए व्यवसाय मॉडल और विशेष नैदानिक सेवाओं के विकास को बढ़ावा देती हैं।

सरकारी नीतियां जैसे आयुष्मान भारत आदि और स्वास्थ्य बीमा की विस्तारित कवरेज डायग्नोस्टिक सेवाओं तक पहुंच बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। ये पहल स्वास्थ्य सेवा को और अधिक किफायती बना रही हैं और रोगी आधार को व्यापक बनाकर क्षेत्र के विकास को बढ़ावा दे रही हैं, जो इस क्षेत्र के निरंतर विस्तार के लिए महत्वपूर्ण है। इसी के समानांतर, भारत में चिकित्सा उपकरणों का बाजार, जिसका मूल्य लगभग **8 बिलियन डॉलर** है, भी पर्याप्त वृद्धि के लिए तैयार है।

नैदानिक रसायन विज्ञान, इम्यूनोएसे और हिस्टोपैथो—लॉजी जैसे उच्च—वृद्धि वाले क्षेत्रों को उन्नत निदान की बढ़ती मांग और गैर—संचारी रोगों (एनसीडी) के बढ़ते प्रसार से लाभ होने की उम्मीद है। टियर 2 और टियर 3 शहरों में डायग्नोस्टिक लैब का विस्तार स्वास्थ्य सेवा के विकेंद्रीकरण की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है। इन क्षेत्रों में छोटे व मध्यम आकार के अस्पतालों के साथ साझेदारी प्रमुख शहरी केंद्रों से परे उच्च गुणवत्ता वाली नैदानिक सेवाओं की पहुंच को बढ़ा रही है। यह विकेंद्रीकरण आबादी के व्यापक हिस्से की स्वास्थ्य सेवा जरूरतों को पूरा करने के लिए आवश्यक है, खासकर जब भारत पुरानी जटिल बीमारियों के बढ़ते बोझ और बढ़ती उम्र वाली आबादी से जूझ रहा है।

उप खंड संवाहक

बायोइंडस्ट्रियल बायोइकोनॉमी 2023 में 72.46 बिलियन डॉलर तक बढ़ी अल्कोहल युक्त पेय पदार्थ, बायोफ्यूल और एंजाइम प्रगति में वृद्धि

वैशिक बायोइकोनॉमी के बायोइंडस्ट्रियल खंड ने 2023 में काफी विस्तार पाया और 72.46 बिलियन डॉलर के कुल बाजार मूल्य तक पहुँच गया। यह पिछले वर्ष की तुलना में 22.71% की प्रभावशाली वृद्धि दर्शाता है, जो विभिन्न क्षेत्रों, विशेष रूप से अल्कोहल युक्त पेय पदार्थ, बायोफ्यूल और एंजाइमेटिक अनुप्रयोगों में वृद्धि से प्रेरित है।

अग्रणी रहे पेय पदार्थ

अल्कोहल युक्त पेय पदार्थ खंड इस वृद्धि के प्रमुख कारक थे। अकेले पीने योग्य और औद्योगिक अल्कोहल ने कुल बायोइकोनॉमी मूल्य में **16.20 बिलियन डॉलर** का योगदान दिया, जो वर्ष 2022 से **11.57%** की वृद्धि दर्शाता है। मूल्य में बढ़ोत्तरी अल्कोहल सामग्री में वृद्धि एवं मात्रा में 18% की बढ़त से मजबूत हुई। इस खंड में खमीर और एंजाइमों ने गुड़ एवं अनाज जैसे कच्चे माल से शराब के उत्पादन में सहायता कर बड़ी भूमिका निभाई।

बीयर उद्योग ने भी मजबूत प्रदर्शन दिखाया और **20%** की वृद्धि के साथ **6 बिलियन डॉलर** तक पहुँच गया। किण्वन जैसी जैव-प्रौद्योगिकीय प्रक्रियाओं द्वारा समर्थित बीयर का पूरा बाजार मूल्य इस वृद्धि में काफी हद तक योगदान देता है। इस बीच, वाइन क्षेत्र, यद्यपि छोटा था, लेकिन बाजार में स्वीकृति एवं उत्पादन में वृद्धि के कारण इसमें **56.25%** की आश्चर्यजनक वृद्धि देखी गई।

जैव ईंधन का निरंतर विस्तार

जैव ईंधन जैव-औद्योगिक जैव-अर्थव्यवस्था में एक और महत्वपूर्ण योगदानकर्ता था। इस खंड में **17.91%** की वृद्धि हुई और यह **7.90 बिलियन डॉलर** तक पहुँच गया। इथेनॉल सम्मिश्रण वर्ष 2023 में 12% तक बढ़ गया, जो पिछले वर्ष **10%** था, जिससे मूल्य में भारी वृद्धि हुई। मिश्रित

इथेनॉल की कुल मात्रा **492 करोड़ लीटर** तक पहुँच गई, जो इस क्षेत्र की संधारणीय ऊर्जा समाधानों के संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर देती है।

विभिन्न उद्योगों में एंजाइमेटिक अनुप्रयोग

एंजाइम जैव अर्थव्यवस्था की आधारशिला बने रहे, उनके अनुप्रयोग का विस्तार कई उद्योगों तक है। जींस और नाइट जैसे कपड़ों के उत्पादन के लिए डिटर्जेंट एंजाइम पर निर्भर कपड़ा क्षेत्र में **18.84%** की वृद्धि हुई और इसका बाजार मूल्य **8.20 बिलियन डॉलर** हो गया। इसी तरह, कपड़े धोने और बर्तन धोने के लिए एंजाइमेटिक डिटर्जेंट में बाद में **87.50%** की वृद्धि देखी गई, जो उपभोक्ताओं की बढ़ती पसंद को दर्शाता है।

खाद्य एवं डेयरी उद्योग में, एंजाइम व खमीर विभिन्न उत्पादों के उत्पादन में सहायता करते हैं। उदाहरण के लिए, ब्रेड सेगमेंट **2.68 बिलियन डॉलर** तक पहुँच गया, जबकि बिस्किट सेगमेंट **33.33%** बढ़कर **0.80 बिलियन डॉलर** पर पहुँच गया। चीज़ और आइसक्रीम ने भी अपनी उत्पादन प्रक्रियाओं में एंजाइमों के बढ़ते उपयोग के कारण काफी वृद्धि दिखाई।

प्रोबायोटिक्स एवं फीड एंजाइम में बढ़त बनी रही

जलीय कृषि एवं पोल्ट्री क्षेत्र, जो प्रोबायोटिक्स एवं फीड एंजाइमों पर बहुत अधिक निर्भर हैं, ने भी बायोइकोनॉमी के विकास में योगदान दिया। **8.30 बिलियन डॉलर** मूल्य के झींगा उद्योग में 13.70% की वृद्धि देखी गई क्योंकि प्रोबायोटिक्स एंटीबायोटिक दवाओं के प्रतिस्थापन में अभिन्न अंग बन गए हैं। पोल्ट्री फीड बाजार, जिसका मूल्य **12.60 बिलियन डॉलर** है, में 22.33% की वृद्धि हुई, जिसमें एंजाइम पक्षियों के पोषण एवं विकास में काफी भूमिका निभाते हैं।

आउटलुक

वर्ष 2023 में बायोइंडस्ट्रियल बायोइकोनॉमी का उल्लेखनीय प्रदर्शन विभिन्न उद्योगों में जैव प्रौद्योगिकी के बढ़ते महत्व को रेखांकित करता है। एंजाइम एवं प्रोबायोटिक अनुप्रयोगों में

निरंतर प्रगति के साथ, यह खंड और विस्तार करने के लिए तैयार है, जो आने वाले वर्षों में आर्थिक विकास के प्रमुख संवाहक के रूप में अपनी भूमिका को सुदृढ़ करेगा।

वर्ष 2023 में बायोइंडस्ट्रियल खंड के हिस्सों का वितरण

खंड श्रेणी	खंड का हिस्सा (%)
अल्कोबेव (अल्कोहलिक पेय पदार्थ)	31.00%
बायोफ्यूल	10.90%
कपड़ा व चमड़ा	16.40%
घरेलू देखभाल (कपड़े और बर्तन की सफाई)	3.30%
बेकिंग एवं डेयरी (ब्रेड, बिस्कुट, पनीर, आइसक्रीम)	7.00%
फीड (एक्वा एवं पोल्ट्री)	28.90%
स्टार्च डेरिवेटिव	1.30%
वनस्पति तेल (चावल की भूसी)	1.20%



भारत का जैव ईंधन विस्तार

भारत का जैव ईंधन उद्योग बड़े विस्तार के लिए तैयार है, गैर-पेय इथेनॉल की खपत 2024 में 13 प्रतिशत बढ़कर 7.2 बिलियन लीटर (बीएल) होने की उम्मीद है। ईंधन इथेनॉल का इस क्षेत्र पर प्रभुत्व जारी रहेगा, क्योंकि सरकार वर्ष 2025 तक महत्वाकांक्षी ई-20 लक्ष्य को पूरा करने के लिए उच्च मिश्रण दरों पर जोर दे रही है। सीमित फीडस्टॉक उपलब्धता और अपेक्षा से कम गन्ना एवं चावल उत्पादन से उत्पन्न चुनौतियों के बावजूद, अकेले ईंधन इथेनॉल की खपत 2024 में 6.2 बीएल तक पहुँचने का अनुमान है।

पेट्रोल के साथ इथेनॉल मिश्रण कार्यक्रम (ईबीपी) भारत की जैव ईंधन रणनीति का आधार रहा है, जिससे देश अक्टूबर 2023 में रिकॉर्ड 12 प्रतिशत गैसोलीन मिश्रण दर हासिल करने में सक्षम हुआ है। यद्यपि फीडस्टॉक सीमाओं, विशेष रूप से घरेलू चीनी कीमतों को स्थिर करने हेतु चीनी फीडस्टॉक डायवर्जन पर सरकार द्वारा लगाए गए प्रतिबंधों के कारण, वर्ष 2024 में औसत मिश्रण दर 14 प्रतिशत पर स्थिर होने की उम्मीद है। यह गिरावट गन्ने के कम उत्पादन के प्रभाव को रेखांकित करती है। प्रतिकूल मौसम और कीट संक्रमण के कारण इस वर्ष 8 प्रतिशत की गिरावट और चावल उत्पादन में 2 प्रतिशत की कमी हुई जिसने इथेनॉल उत्पादन को बाधित किया है।

भारत की इथेनॉल उत्पादन क्षमता वर्तमान में 13.8 बिलियन लीटर प्रति वर्ष है, जिसमें 270 गन्ना/गुड़ आधारित भट्टियां और 140 अनाज आधारित भट्टियां इस उत्पादन में योगदान देती हैं। सरकार कमी को दूर करने और ई-20 लक्ष्य को पूरा करने के लिए मक्का/मकई को वैकल्पिक फीडस्टॉक के रूप में बढ़ावा दे रही है। इथेनॉल उत्पादन के लिए न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP) पर मक्का की हालिया खरीद इस रणनीति को दर्शाती है। मक्का उत्पादन में 2024/2025 विपणन वर्ष के

अनुमान 37 मिलियन मीट्रिक टन (MMT) तक पहुँचने के साथ वृद्धि होने का अनुमान है।

इन प्रयासों के बावजूद, ई-20 लक्ष्य की प्राप्ति पर अनिश्चितता का साया बना हुआ है। गन्ना और मक्का जैसे प्रमुख फीडस्टॉक से इथेनॉल उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि की आवश्यकता है, लेकिन गन्ना और चावल उत्पादन में वर्तमान चुनौतियाँ इसे कठिन बना रहीं हैं। चीनी निर्यात पर प्रतिबंध और मक्का उत्पादन को बढ़ावा देने के प्रयासों सहित सरकार की पहल सही दिशा में कदम हैं, फिर भी फीडस्टॉक की उपलब्धता में आवश्यक 20 प्रतिशत वृद्धि बड़ी बाधा बनी हुई है। भारत के बायोडीजल कार्यक्रम में भी धीमी प्रगति देखी जा रही है, वर्ष 2024 के लिए अनुमानित मिश्रण दर 0.16 प्रतिशत है, जो पिछले वर्ष की तुलना में थोड़ी अधिक है। वर्ष 2024 में बायोडीजल उत्पादन 226 मिलियन लीटर तक पहुँचने की उम्मीद है, लेकिन असंगत फीडस्टॉक उपलब्धता विकास को सीमित कर रही है।

भारत ने राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के लिए 72.2 मिलियन डॉलर की प्रतिबद्धता जताई है और घरेलू उड़ानों में संधारणीय विमानन ईंधन (SAF) मिश्रण की योजनाओं को संवर्धित कर रहा है। ये प्रयास कार्बन उत्सर्जन को कम करने और अधिक संधारणीय ऊर्जा परिदृश्य में संक्रमण की ओर भारत की व्यापक रणनीति का हिस्सा हैं।

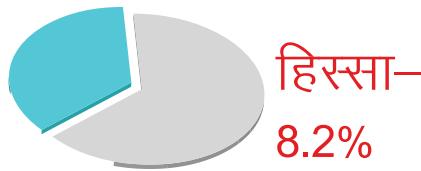
सितंबर 2023 में अमेरिका के सहयोग से ग्लोबल बायोफ्यूल्स अलायंस का शुभारंभ वैश्विक डीकार्बोनाइजेशन प्रयासों के लिए भारत की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। लेकिन वर्ष 2025 तक अपने महत्वाकांक्षी जैव ईंधन लक्ष्यों को प्राप्त करने का मार्ग चुनौतियों से भरा हुआ है, जिसके लिए निरंतर सरकारी समर्थन और उद्योग अनुकूलन की आवश्यकता है।

उप खंड संवाहक

बायोएग्री कृषि का संधारणीय भविष्य



जैव अर्थव्यवस्था का आकार—
12.4 बिलियन डॉलर



बायोएग्री खंड ने संधारणीय और आनुवंशिक रूप से संशोधित कृषि पद्धतियों को समाहित करते हुए 7.8% की आशाजनक वृद्धि प्राप्त की है। यह प्रवृत्ति बढ़ती कपास की पैदावार में परिलक्षित होती है। इसके अतिरिक्त, पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हुए कृषि पैदावार में बढ़ोत्तरी करने की आवश्यकता जैव-आधारित उर्वरकों, कीट नियन्त्रण समाधानों और बढ़ी हुई प्रतिरोधक क्षमता एवं उपज वाली आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की मांग को बढ़ाती है।

भारत के कपास क्षेत्र में चुनौतियों के बावजूद उल्लेखनीय वृद्धि हुई

भारत के कपास क्षेत्र ने 2023 में लचीलापन और विकास प्रदर्शित किया। प्रतिकूल मौसम प्रतिमान और प्रमुख खंडों में बुवाई क्षेत्रों में गिरावट जैसी चुनौतियों के बावजूद उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। कपास का उत्पादन वर्ष 2022 में 31.9 मिलियन गांठ से बढ़कर वर्ष 2023 में 35.5 मिलियन गांठ हो गया, जो कुल उत्पादन 6.04 मिलियन मीट्रिक टन है। यह पिछले वर्ष की तुलना में 11.3% की वृद्धि दर्शाता है, जो इस क्षेत्र के लिए आशाजनक दृष्टिकोण को दर्शाता है।

यह वृद्धि विशेष रूप से उत्तर और मध्य भारत में देरी से होने वाली मानसूनी और सामान्य से कम बारिश को लेकर शुरुआती चिंताओं को देखते हुए काफी अधिक है। मानसून की धीमी प्रगति ने शुरुआती बुवाई को प्रभावित किया, जिससे कुछ क्षेत्रों में किसानों को तिलहन एवं दालों जैसी वैकल्पिक फसलों की ओर रुख करना पड़ा। उत्तर भारत में, विशेष रूप से, कपास की खेती के रक्षे में तीव्र गिरावट देखी गई, पंजाब और हरियाणा में खेती के रक्षे में 35% की गिरावट आई और राजस्थान में 53% की गिरावट आई।

इन क्षेत्रीय झटकों के बावजूद, मध्य और दक्षिण भारत ने कपास उत्पादन में समग्र वृद्धि में योगदान दिया है। भारत के शीर्ष कपास उत्पादक राज्य गुजरात में पिछले सीजन के

उच्च कैरीओवर स्टॉक के कारण सावधानी से रोपण निर्णय लिए गए। लेकिन जुलाई में समय पर बारिश ने पैदावार को बढ़ाया, विशेष रूप से महाराष्ट्र में, जिससे उत्तर भारत में हुए नुकसान को संतुलित करने में मदद मिली। इसके अतिरिक्त, तेलंगाना और आंध्र प्रदेश जैसे दक्षिणी राज्यों को पर्याप्त वर्षा और न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP) खरीद कार्यक्रम के माध्यम से प्रबल सरकारी समर्थन का लाभ मिला।

भारत के कपास उत्पादन में वृद्धि का प्रमुख कारक बीटी कपास का व्यापक रूप से अपनाया जाना रहा है। बीटी कपास पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) की जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (GEAC) द्वारा भारत में वाणिज्यिक खेती के लिए अनुमोदित एकमात्र आनुवंशिक रूप से संशोधित फसल है। वर्ष 2002–03 में इसकी शुरुआत के बाद से, बीटी कपास की खेती का दायर नाटकीय रूप से बढ़ गया है। यह केवल 29,000 हेक्टेयर (कुल कपास क्षेत्र का 0.34%) से बढ़कर वर्ष 2022–23 में 12.669 मिलियन हेक्टेयर हो गया है, जो कुल कपास क्षेत्र का 95% है। इस व्यापक स्वीकारता से कपास उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जो वर्ष 2002–03 में 8.6 मिलियन गांठ से बढ़कर वर्ष 2022–23 में 35.5 मिलियन गांठ हो गई है।

एक ओर बीटी कॉटन ने भारत के कपास उत्पादन को बढ़ाने में काफी बड़ी भूमिका निभाई है, लेकिन इस वृद्धि को बनाए रखने के लिए अभी भी कई चुनौतियाँ हैं, जिनका समाधान किए जाने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, मेकिसको जैसे देश, जहाँ कपास की पैदावार अधिक है, ने बीटी हारबाइड -टोलेरेन्ट गुणों वाले आनुवंशिक रूप से संशोधित बीजों को पूरी तरह से अपना लिया है। प्रतिस्पर्धा में बने रहने के लिए, यह अनुशंसा की जाती है कि भारत का कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय ऐसे जल्दी पकने वाले और संकर बीज विकसित करने पर ध्यान केंद्रित करे जो भारतीय किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा कर सकें। नागपुर स्थित केंद्रीय कपास अनुसंधान संस्थान ने सुझाव दिया है कि कपास उगाने वाले 20% क्षेत्रों में जल्दी पकने वाली बीटी और गैर-बीटी किस्मों को पेश किया जाना चाहिए जिसमें वर्तमान में लंबी अवधि के बीटी संकर बीजों का उपयोग किया जाता है। पौध किस्मों और किसानों के अधिकार संरक्षण प्राधिकरण के माध्यम से इन बीज किस्मों को संरक्षित करने से उनके विकास में निजी क्षेत्र की अधिक भागीदारी को भी बढ़ावा मिल सकता है।

कुछ बीजों, खास तौर पर बीटी कॉटन हाइब्रिड बीजों का इस्तेमाल, जो मुख्य रूप से निजी क्षेत्र द्वारा उत्पादित किए

जाते हैं, किसानों के लिए महंगा साबित हुआ है। यह आवर्ती लागत उनके कर्ज के बोझ को काफी हद तक बढ़ा देती है। समिति ने अनुशंसा की है कि किसानों को गुणवत्तापूर्ण बीज खरीदने और सर्वोत्तम कृषि पद्धतियों को अपनाने के लिए वित्तीय सहायता दी जानी चाहिए। इसके अतिरिक्त, इसने सुझाव दिया कि कपड़ा मंत्रालय और कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय बीजों पर मूल्य सीमा लगाने और बीज विकास को और बढ़ावा देने पर विचार करें। अतिरिक्त लंबे स्टेपल कॉटन जैसे उच्च गुणवत्ता वाले कपास के प्रकारों का विकास भी महत्वपूर्ण है क्योंकि घरेलू उत्पादन वर्तमान में मांग से कम है।

समिति ने ऐसे बीजों के निर्माण का आव्वान किया है जो सूखे और शुष्क परिस्थितियों के प्रति सहिष्णु हों और कीटों और बीमारियों के प्रति प्रतिरोधी हों। ड्रिप फर्टिंगेशन (ड्रिप सिंचाई प्रणालियों में उर्वरकों का उपयोग) जैसी उन्नत तकनीकों को अपनाने की भी सिफारिश की गई है। समिति ने भविष्य में विकास को गति देने के लिए एक व्यवहार्य विकल्प के रूप में कपास विकास के सभी पहलुओं में निजी क्षेत्र के साथ भागीदारी के महत्व पर जोर दिया है। कपास का जैव अर्थव्यवस्था मूल्य 9.8 बिलियन डॉलर होने का अनुमान है।



भारत का बढ़ता कृषि जैविक बाजार



भारत के जैव उर्वरक, जैव कीटनाशक और अन्य जैविक उत्पाद वाले कृषि जैविक बाजार में उल्लेखनीय वृद्धि देखी जा रही है, जो पर्यावरण के अनुकूल कृषि समाधानों के प्रति देश की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। यह बदलाव वैश्विक रुझानों के अनुरूप है, क्योंकि किसान फसल की पैदावार बढ़ाने, मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार करने और पारंपरिक रासायनिक इनपुट के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए जैविक विकल्पों की ओर तेजी से रुख कर रहे हैं।

जैव उर्वरक, जो मिट्टी को समृद्ध करने और पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने के लिए प्राकृतिक सूक्ष्मजीवों का उपयोग करते हैं, भारत के संधारणीय कृषि की ओर बढ़ने का आधार बन गए हैं।

भारत में जैव उर्वरक बाजार का मूल्य 2023 में लगभग **1.4 बिलियन डॉलर** था और इसके अगले चार-पांच वर्षों में लगभग **12%** की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) से बढ़ने का अनुमान है। यह वृद्धि सरकारी पहलों और जैविक खेती के लाभों के बारे में किसानों के बीच बढ़ती जागरूकता से हुई है। जैव उर्वरकों की मांग विशेष रूप से सघन खेती वाले क्षेत्रों में अधिक है, जहाँ मृदा क्षरण गंभीर समस्या बन गई है। जैविक खेती के तरीकों के बढ़ने के साथ, जैव उर्वरकों से मिट्टी की उर्वरता को फिर से जीवंत करने और स्वरूप फसल उत्पादन को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की उम्मीद है।

भारतीय कीटनाशक बाजार, जिसमें पारंपरिक रूप से रासायनिक-आधारित उत्पादों का ही वर्चस्व रहा है, में बड़ा कायाकल्प हो रहा है। कीट नियंत्रण के लिए प्राकृतिक विकल्प सहित जैव कीटनाशक खंड का मूल्य 2023 में

लगभग **500 मिलियन डॉलर** था। इसके लगभग **17%** की CAGR से बढ़ने का अनुमान है। रासायनिक कीटनाशकों से जुड़े पर्यावरणीय एवं स्वास्थ्य संबंधी खतरों के बारे में बढ़ती जागरूकता

ने जैव कीटनाशकों की मांग में वृद्धि की है। यह बदलाव जैविक कीटनाशकों के उपयोग को प्रोत्साहित करने और कुछ हानिकारक रसायनों के उपयोग को प्रतिबंधित करने वाले विनियामक परिवर्तनों द्वारा समर्थित है। भारत सरकार द्वारा संधारणीय कृषि और एकीकृत कीट प्रबंधन पद्धतियों पर जोर दिए जाने से जैव कीटनाशकों के बाजार में और वृद्धि हो रही है।

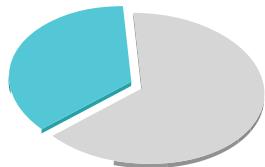
बायोलॉजीकल्स : जैव उर्वरकों और जैव कीटनाशकों से परे, कृषि जैविक पदार्थों की व्यापक श्रेणी, जिसमें जैव-उत्तेजक और जैव-नियंत्रण एजेंट शामिल हैं, भारत में लोकप्रियता हासिल कर रही है। फसल उत्पादकता बढ़ाने के लिए डिजाइन किए गए विभिन्न उत्पादों को शामिल करने वाले इस खंड का मूल्य 2023 में लगभग **700 मिलियन डॉलर** था। इसके लगभग **14% CAGR** दर्ज करने की उम्मीद है। ये उत्पाद पौधों के स्वास्थ्य, तनाव सहनशीलता और पोषक तत्वों का अवशोषण बढ़ाते हैं। जैविक पदार्थों को अपनाने का कारण बढ़ती खाद्य मांग को पूरा करना और संधारणीयता सुनिश्चित करना है। अनुसंधान एवं विकास में बढ़ते निवेश से भी बाजार को लाभ हो रहा है, जिससे नए और अधिक प्रभावी जैविक उत्पादों की शुरुआत हो रही है। निरंतर नवाचार और समर्थन के साथ, यह बाजार कृषि क्षेत्र में विकास का प्रमुख संवाहक बनने के लिए तैयार है, जो स्वरूप पर्यावरण और अधिक संधारणीय खाद्य प्रणाली में योगदान देता है।

उप खंड संवाहक

बायोआईटी/अनुसंधान सेवा/बायोसर्विसेज नवप्रवर्तन का सशक्तिकरण



जैव अर्थव्यवस्था का आकार—
12.1 बिलियन डॉलर



**हिस्सा—
8%**

बायोइकोनॉमी में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को समाहित करने वाला बायोआईटी/रिसर्च सर्विसेज/बायोसर्विसेज खंड 19.4% की दूसरी सबसे अधिक वृद्धि दर्शाता है। यह बड़ी वृद्धि सभी बायोइकोनॉमी क्षेत्रों में प्रगति को बल देने में अनुसंधान एवं नवाचार की महती भूमिका को रेखांकित करती है। बायोइन्फॉर्मेटिक्स, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और जीन एडिटिंग जैसे क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी प्रगति विभिन्न जैविक प्रक्रियाओं में त्वरित खोज और अनुकूलन में योगदान करती है।

बायोसर्विसेज सेगमेंट में आउटसोर्सिंग के रूझान

बायोइकोनॉमी दवा विकास और व्यावसायीकरण के जटिल और विकसित परिदृश्य को नेविगेट करने के लिए आउटसोर्सिंग का तेजी से लाभ उठा रही है। यह बदलाव परिवर्तनीय सेवा प्रदाता पारिस्थितिकी तंत्र को आकार दे रहा है जो उद्योगों कि विभिन्न आवश्यकताओं को संबोधित करता है। सेवा प्रदाता परिदृश्य को पाँच मुख्य खंडों में वर्गीकृत किया गया है, जिनमें से प्रत्येक बायोफार्मा और चिकित्सा उपकरण उद्यमों का समर्थन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है :

संविदा अनुसंधान संगठन (सीआरओ) और संविदा विक्रिय संगठन (सीएसओ) : सीआरओ और सीएसओ व्यापक एंड-टू-एंड सेवाएँ प्रदान करते हैं और नैदानिक परीक्षणों के प्रबंधन के लिए आवश्यक हैं। वे नैदानिक परीक्षण सुविधाएँ संचालित करते हैं और सख्त निगरानी एवं सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए चिकित्सकीय रूप से प्रशिक्षित पेशेवरों को नियुक्त करते हैं। इस श्रेणी में प्रमुख निकायों में IQVIA, Syneos Health और Parexel हैं, जो जीवन विज्ञान मूल्य शृंखला में अपने मूल्य प्रस्ताव में विस्तार करते हुए विपणन एवं बिक्री सहायता भी प्रदान करते हैं।

आईटी/बीपीओ सेवा प्रदाता : एसेंचर, कॉन्जिनेंट, इंफोसिस, एचसीएल और टीसीएस जैसे संगठन आईटी एवं व्यावसायिक प्रक्रिया सेवाओं की विस्तृत शृंखला उपलब्ध करते हैं। वे आईटी अवसंरचना, नैदानिक डेटा प्रबंधन और अन्य डोमेन-विशिष्ट सेवाओं प्रदाता जीवन विज्ञान कंपनियों का सहयोग करते हैं। उनके व्यवसाय मॉडल में अपतटीय वितरण केंद्र और व्यापक पूर्णकालिक समकक्ष (FTE) आधार शामिल हैं, जो स्केलेबल और लागत प्रभावी समाधान सक्षम करते हैं।

जीवन विज्ञान विशेषज्ञ एवं डिजिटल इंजीनियरिंग फर्म : जीवन विज्ञान विशेषज्ञ नैदानिक परीक्षण की सफलता एवं विनियामक अनुपालन के लिए गहन डोमेन विशेषज्ञता और उन्नत डिजिटल उपकरणों का लाभ उठाते हैं। विपणन, विनियामक मामलों और फार्माकोविजिलेंस जैसे क्षेत्रों में उनका विशेष ज्ञान उद्योग की जटिलताओं को नेविगेट करने के लिए महत्वपूर्ण है। दूसरी ओर, डिजिटल इंजीनियरिंग फर्म प्लेटफॉर्म, सॉफ्टवेयर और कस्टम एप्लिकेशन सहित तकनीकी समाधान विकसित करती हैं, जो जीवन विज्ञान की पेशकशों में अगली पीढ़ी की तकनीकों के एकीकरण की

सुविधा प्रदान करती हैं, जिससे नवाचार एवं दक्षता बढ़ती है।

उत्पाद/प्लेटफॉर्म संगठन और बायोसप्लायर : थर्मो फिशर साइंटिफिक और एजिलेंट जैसी कंपनियाँ जीवन विज्ञान अनुसंधान में तेजी लाने, जटिल विश्लेषणात्मक चुनौतियों को हल करने और रोगी निदान में सुधार करने में बड़ी भूमिका निभाती हैं। वे ऐसे प्लेटफॉर्म प्रदान करते हैं जो एकीकृत डेटा चित्रण उपलब्ध करते हैं और व्यापक व्यावसायिक संचालन में सहयोग करते हैं। ये कंपनियाँ जीवन विज्ञान उद्यमों के लिए अनुकूलित एंड-टू-एंड समाधान प्रदान करने हेतु अन्य सेवा प्रदाताओं के साथ सहयोग करती हैं।

बायोइकोनॉमी शिक्षण और प्रशिक्षण सेवाएँ : जैसे—जैसे बायोइकोनॉमी वैश्विक स्तर पर केंद्रीय विषय बनता जा रहा है, रेखीय आर्थिक मॉडल से चक्रीय, निम्न कार्बन अर्थव्यवस्था में संक्रमण हेतु शिक्षण और प्रशिक्षण सेवाएँ महत्वपूर्ण बन गई हैं। ये सेवाएँ कौशल निर्माण और अक्षय, जैविक-आधारित संसाधनों की ओर उद्योग के उन्मुखीकरण का समर्थन करने के लिए जरूरी हैं।

जीवन विज्ञान में आउटसोर्सिंग को प्रभावित करने वाले रुझान

जीवन विज्ञान कंपनियाँ कई जरूरी जरूरतों को पूरा करने के लिए तेजी से आउटसोर्सिंग की ओर बढ़ रही हैं:

विशेष कौशल और डोमेन ज्ञान : सेल एवं जीन थेरेपी और सटीक चिकित्सा जैसी चिकित्सा एवं तकनीकों का तेजी से विकास, विशेष कौशल की मांग करता है। आउटसोर्सिंग योग्य प्रतिभा पूल तक पहुँच उपलब्ध कराती है तथा महंगी और समय लेने वाली रीस्किलिंग एवं रीट्रेनिंग के बोझ को कम करती है।

विनियामक जटिलताओं को नेविगेट करना : जटिल और बार-बार बदलते विनियामक परिदृश्य काफी चुनौतियाँ पेश करते हैं। विनियामक मामलों में विशेषज्ञता वाले सेवा

प्रदाता कंपनियों को समय पर मंजूरी प्राप्त करने और अनुपालन स्तर को बनाए रखने में मदद करते हैं, जिससे विनियामक परिवर्तनों से जुड़े जोखिम कम होते हैं।

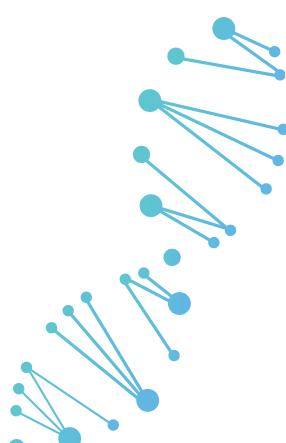
डेटा प्रबंधन और डिजिटल उन्नति : डेटा का प्रसार और डिजिटल तकनीकों में उन्नति अवसर एवं चुनौतियाँ दोनों पेश करती है। आउटसोर्सिंग भागीदार कंपनियों को डेटा को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने, एकीकृत करने और उसका विश्लेषण करने में मदद करने के लिए AI और मशीन लर्निंग जैसी उन्नत क्षमताएँ लाते हैं।

विलय और अधिग्रहण : जीवन विज्ञान क्षेत्र में एकीकरण सुव्यवस्थित प्रक्रियाओं और प्रणालियों की आवश्यकता को बढ़ाता है। चुस्त सेवा प्रदाता विलय की गई संस्थाओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संचालन को सुसंगत बनाने और समाधानों को अनुकूलित करने में सहायता करते हैं।

लागत प्रबंधन : बिक्री, सामान्य एवं प्रशासनिक (एसजीएंडए), और अनुसंधान एवं विकास (आरएंडडी) व्यय में वृद्धि जीवन विज्ञान कंपनियों को दक्षता में सुधार एवं लागत कम करने के लिए आउटसोर्सिंग समाधान की तलाश करने हेतु विवश करती है। आउटसोर्सिंग विशेष विशेषज्ञता का लाभ उठाते हुए इन खर्चों का प्रबंधन करने में मदद करती है।

मूल्यांकन और विभाजन

बायोइकोनॉमी सेवा खंड का मूल्य लगभग 12.11 बिलियन डॉलर है, जिसमें बायोएज्युकेशन सेवाओं (1 बिलियन डॉलर), बीपीआई/आईटी सेवाओं (7 बिलियन डॉलर), और सीआरओ एवं नैदानिक परीक्षणों का उल्लेखनीय योगदान है। जैसे—जैसे जीवन विज्ञान कंपनियाँ तेजी से बदलते परिवेश के अनुकूल होती जा रही हैं, आउटसोर्सिंग सेवा प्रदाताओं की भूमिका बढ़ने की उम्मीद है। विशेष विशेषज्ञता और उन्नत प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाकर, ये प्रदाता उद्योग के भीतर नवाचार, दक्षता और सफलता के संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।



प्रमुख उपलब्धियां

13.7

गुना बढ़ोतरी

लुभावनी उड़ान

भारत की जैव अर्थव्यवस्था वर्ष 2003 में मात्र 2 बिलियन डॉलर से, वर्ष 2023 तक 151 बिलियन डॉलर तक बढ़ गई है, जो 13.7 गुना की बहुत बड़ी वृद्धि को दर्शाता है। इस वृद्धि प्रक्षेपवक्र को अलग-अलग चरणों में विभाजित किया जा सकता है।

स्थिर वृद्धि (2003–2008)

शुरुआती वर्षों में स्थिर वृद्धि देखी गई, वर्ष 2008 तक जैव अर्थव्यवस्था 5 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई, जो 150% की वृद्धि को दर्शाता है।

अच्छी-खासी वृद्धि (2008–2013)

अगले चरण में अच्छी-खासी वृद्धि देखिया गई। वर्ष 2013 तक जैव अर्थव्यवस्था 11 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई, जो 120% की वृद्धि थी।

चरघातांकी वृद्धि (2013–2018)

इस अवधि में चरघातांकी वृद्धि देखी गई। वर्ष 2018 तक जैव अर्थव्यवस्था 55 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई, जो 400% की अभूतपूर्व वृद्धि को दर्शाता है।

मजबूत वृद्धि (2018–2023)

सबसे हालिया चरण में निरंतर मजबूत वृद्धि देखी गई, जिसमें वर्ष 2023 तक जैव अर्थव्यवस्था 151 बिलियन डॉलर तक पहुँच गई, जो 174% की वृद्धि को दर्शाता है।





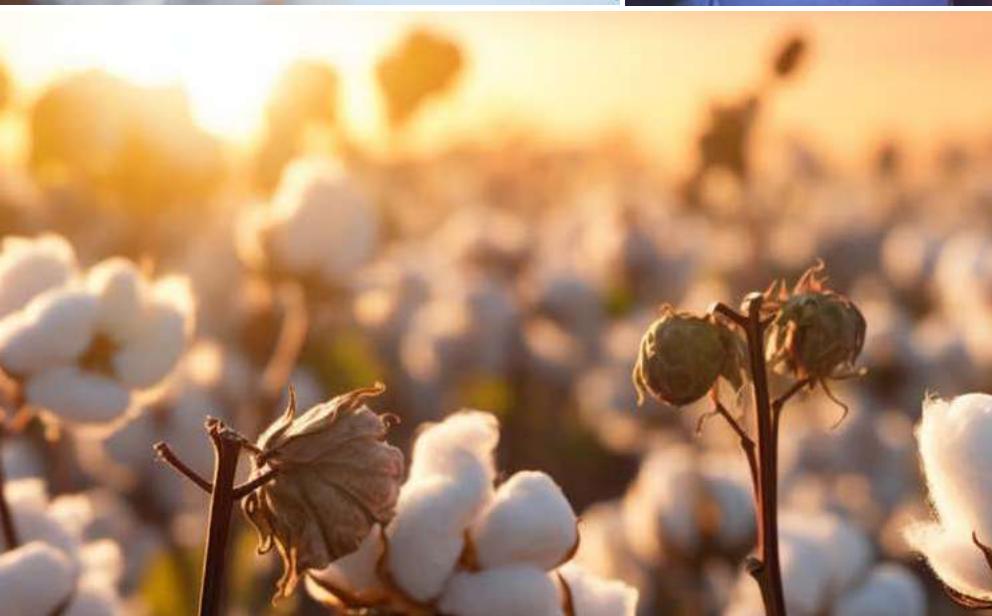
वैश्विक इथेनॉल
उत्पादन में
तीसरा स्थान

670 अनुमोदन
एफडीए—अनुमोदित
सुविधाएँ



दुनिया भर में
इस्तेमाल होने वाली
25: वैक्सीन भारत से आती
हैं

95 इन्क्यूबेटर
भारत में सक्रिय हैं
बायोइन्क्यूबेटर नेटवर्क



13 मिलियन हेक्टेयर
दुनिया का दूसरा सबसे
बड़ा कपास उत्पादक

आंकड़ों से परे उभरते रुझान और चुनौतियां

जैव अर्थव्यवस्था इन खंड—विशिष्ट प्रवृत्तियों से परे समग्र रूप से अवसरों और चुनौतियों दोनों का सामना करती है। बौद्धिक संपदा अधिकारों, विशेष रूप से आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के बारे में चिंतन को निष्पक्ष पहुँच सुनिश्चित करने और नवाचार को प्रोत्साहित करने के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, जैव अर्थव्यवस्था में तकनीकी प्रगति की तीव्र गति के साथ तालमेल रखने के लिए विनियामक ढाँचों को अनुकूलित किया जाना चाहिए।

इसके अलावा, विकासशील देशों के लिए जैव अर्थव्यवस्था के लाभों तक एकसमान पहुँच सुनिश्चित करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और ज्ञान—साझाकरण पहल की आवश्यकता है। संघारणीयता बड़ी चिंता बनी हुई है, जो जैविक संसाधनों के उत्तरदायी उपभोग/सोर्सिंग की मांग करती है और जैव अर्थव्यवस्था प्रक्रियाओं के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करती है।

भारत में जैव अर्थव्यवस्था का योगदान : जैव अर्थव्यवस्था भारत के आर्थिक परिदृश्य में बड़ी योगदानकर्ता बनी हुई है। यह 3.3 मिलियन से अधिक लोगों को रोजगार देती है और देश के सकल घरेलू उत्पाद का उल्लेखनीय 4.25% हिस्सा रखती है। 450,000 से अधिक छात्र और शोधकर्ता जैव प्रौद्योगिकी अध्ययन कर रहे हैं।



आगे की राह रणनीतिक जानकारी और भविष्य का दृष्टिकोण

बायोइकोनॉमी की गतिशीलता बायोफार्मा, बायोइंडस्ट्रियल और बायोसर्विसेज जैसे विविध क्षेत्रों में हुई वृद्धि से स्पष्ट है। यह अनुकूलनशीलता भारत की बायोइकोनॉमी को निरंतर सफलता के लिए तैयार करती है।

भविष्य में वृद्धि के प्रमुख संचाहक

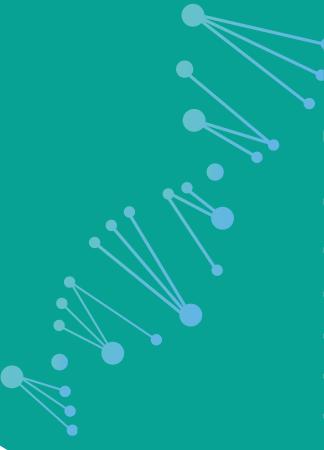
- वैश्विक बायोसिमिलर बाजार :** भारत में निर्मित बायोसिमिलर की वैश्विक स्वीकार्यता में वृद्धि बायोफार्मा क्षेत्र के लिए विकसित देशों में बढ़ा बाजार हिस्सा हासिल करने का आकर्षक अवसर प्रस्तुत करती है।
- चिकित्सीय नवाचार :** बायोफार्मास्युटिकल्स, व्यक्तिगत चिकित्सा और सटीक उपचारों में निरंतर प्रगति से चिकित्सीय क्षेत्र में प्रगति की उम्मीद है।
- संधारणीय जैव-औद्योगिक पद्धतियाँ :** जैव ईंधन उत्पादन और एंजाइम अनुप्रयोगों सहित संधारणीय औद्योगिक पद्धतियों पर बढ़ता ध्यान वैश्विक पर्यावरणीय रुझानों के साथ संरेखित होकर बायोइंडस्ट्रियल के लिए विकास की अत्यधिक क्षमता बना रहा है।
- बायोआईटी/अनुसंधान सेवाओं में प्रौद्योगिकी एकीकरण :** बायोरिसर्च सेवाओं में बायोइंफॉर्मेटिक्स, डेटा एनालिटिक्स और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस जैसी उन्नत प्रौद्योगिकियों का एकीकरण बायोआईटी/अनुसंधान सेवाओं में अनुसंधान क्षमताओं के संवर्धन और प्रगति को गति देने के लिए तैयार है।



चुनौतियाँ और उनसे निपटने की रणनीतियाँ

महामारी जनित अस्थिरता : वैश्विक स्वास्थ्य संकटों के प्रति बायोइकोनॉमी की संवेदनशीलता, जो महामारी के दौरान वैक्सीन और डायग्नोस्टिक्स सेगमेंट में देखी गई है, अप्रत्याशित चुनौतियों से निपटने के लिए लचीली रणनीतियों की आवश्यकता उत्पन्न करती है। त्वरित प्रतिक्रिया क्षमताओं के लिए अनुसंधान और विकास में निरंतर निवेश जरूरी है।

विनियामक एवं बुनियादी ढाँचा समर्थन : उभरते अवसरों, विशेष रूप से स्मार्ट प्रोटीन और किण्वन क्षमताओं में, मजबूत विनियामक समर्थन एवं बुनियादी ढाँचे का विकास महत्वपूर्ण है। निरंतर विकास को बढ़ावा देने के लिए सरकार और उद्योग हितधारकों के बीच सहयोग आवश्यक है।



खंड 4

वैशिक जैव अर्थव्यवस्था

राष्ट्रों ने संधारणीय विकास के लिए जैव अर्थव्यवस्था को प्राथमिकता दी

2050 का अनुमान : वैशिक जैव अर्थव्यवस्था का 30 ट्रिलियन डॉलर का भविष्य

नीतिगत रूपरेखाएं

राष्ट्रों ने संधारणीय विकास के लिए जैव अर्थव्यवस्था को प्राथमिकता दी

आर्थिक प्राथमिकताओं और बढ़ती पर्यावरणीय समझ / चिंतन के कारण बायोइकोनॉमी रणनीतियों को वैशिष्ट्यक रूप से अपनाने में तेजी आने के साथ ही आर्थिक लक्ष्य केंद्र में आ गए हैं। वैशिष्ट्यक परिदृश्य परिवर्तनकारी बदलाव से गुजर रहा है क्योंकि देश



संधारणीय विकास को बढ़ावा देने के लिए बायोइकोनॉमी रणनीतियों को तेजी से अपना रहे हैं। कृषि और वानिकी से लेकर सिंथेटिक जीव विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता जैसी अत्याधुनिक तकनीकों तक विभिन्न क्षेत्रों में प्रकृति-आधारित समाधानों को एकीकृत करके राष्ट्र लचीले और पर्यावरण-अनुकूल भविष्य का मार्ग प्रशस्त कर रहे हैं। किन्तु ऐस्थियों में प्रकाशित एक हालिया अध्ययन से पता चलता है कि आर्थिक विकास इन नीतियों का प्राथमिक केंद्र बना हुआ है, जो अक्सर पर्यावरणीय एवं सामाजिक लक्ष्यों को पीछे छोड़ देता है।



बायोइकोनॉमी को समझें

बायोइकोनॉमी को जैव-आधारित उत्पादों एवं सेवाओं का उत्पादन करने के लिए अक्षय जैविक संसाधनों के उपयोग के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन की महत्वपूर्ण क्षमता उपलब्ध करता है। यह इन संसाधनों के संधारणीय एवं चक्रीय उपयोग पर आधारित है और बायोएंग्री, बायोइंडस्ट्रियल, बायोफार्मा और बायोसर्विसेज सहित विभिन्न डोमेन में फैला हुआ है।

तत्व	विवरण
प्राकृतिक संसाधन	जैव प्रौद्योगिकी प्रक्रियाओं के लिए फीडस्टॉक के रूप में उपयोग किए जाने वाले अक्षय बायोमास
जैव प्रौद्योगिकी	पारंपरिक तरीकों से उत्पादों के उत्पादन हेतु जीव विज्ञान को लागू करती है।
सिंथेटिक जीवविज्ञान	जीवों को नए कार्य करने के लिए इंजीनियर करता है।
बायोमैन्युफैक्चरिंग	बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ाता है
अभिसरण प्रौद्योगिकी	जैव प्रौद्योगिकी को इंजीनियरिंग और कम्प्यूटरीकृत प्रणालियों (जैसे, AI) के साथ जोड़ती है।

ये तत्व मिलकर अभिनव जैव-समाधान प्रदान करते हैं, जो विद्यमान क्षमता और उभरती प्रौद्योगिकियों में निवेश दोनों पर निर्भर करते हैं।

जैव अर्थव्यवस्था में जैविक संसाधनों से प्राप्त वस्तुओं एवं सेवाओं का उत्पादन, व्यापार, वितरण, प्रबंधन और उपभोग आता है। यद्यपि परिभाषाएँ अलग-अलग हो सकती हैं, लेकिन जैव अर्थव्यवस्था लगातार सामाजिक लक्ष्यों जैसे कि संधारणीय उपभोग, जलवायु शमन और रोजगार सृजन पर ध्यान केंद्रित करती है। औद्योगिक राष्ट्र अक्सर जीवाश्म-आधारित प्रणालियों से जैव-आधारित विकल्पों में बदलाव का समर्थन करते हैं, उच्च-मूल्य वाले उत्पादों और मूल्य शृंखला अनुकूलन पर जोर देते हैं। ब्राजील और अफ्रीकी संघ जैसे बड़े उत्पादक परिदृश्य वाले क्षेत्र पारिस्थितिक और सामाजिक-आर्थिक आवश्यकताओं को संतुलित करने का प्रयास करते हैं। कई देश जैव अर्थव्यवस्था नीतियों को अपनी औद्योगिक रणनीतियों और हरित विकास योजनाओं में एकीकृत कर रहे हैं, जिसमें अनुसंधान निधि, कर प्रोत्साहन और सहायक विनियमन जैसे उपाय शामिल हैं।



वैश्विक जैव अर्थव्यवस्था रणनीतियाँ

सभी देश अद्वितीय संसाधनों एवं शक्तियों का लाभ उठाने के लिए अपनी जैव अर्थव्यवस्था पहलों का ताना बाना खुद बन रहे हैं। उदाहरण के लिए :

कोस्टा रिका : कृषि और वानिकी के माध्यम से ग्रामीण विकास पर ध्यान केंद्रित कर रहा है।

मलेशिया : उच्च मूल्य वाले जैव-आधारित उत्पादों के उत्पादन पर जोर दे रहा है।

नॉर्डिक देश : संधारणीय प्रसंस्करण के लिए समृद्ध प्राकृतिक संसाधनों का लाभ उठा रहे हैं।

दक्षिण अफ्रीका : जैव-आर्थिक विकास को बढ़ावा देने के लिए जैव विविधता का उपयोग कर रहा है।



ये उभरती अर्थव्यवस्थाओं वाले देश, संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन एवं यूनाइटेड किंगडम जैसे अग्रणी देशों के साथ मिलकर, संधारणीय विकास के लिए जैविक संसाधनों का उपयोग करने हेतु अभिनव दृष्टिकोण प्रदर्शित कर रही हैं।

यूएस बायोइकोनॉमी परिभाषा

यूएस बायोइकोनॉमी

वे आर्थिक गतिविधि जो इंजीनियरिंग एवं कंप्यूटिंग व सूचना विज्ञान में प्रौद्योगिकीय प्रगति से संबंध पाकर जीवन विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान व नवाचार द्वारा संचालित होती हैं।

कृषि

समावेश के लिए मानदंड में निम्न शामिल हैं

1. स्ट्रेन या बीज बनाते समय जेनेटिक इंजीनियरिंग
2. मार्कर-सहायता प्राप्त प्रजनन कार्यक्रमों के लिए उन्नत आणविक जीव विज्ञान तकनीक
3. प्रजनन मूल्यांकन या उन्नत भूमि उपयोग क्षमताओं के लिए बड़े सूचना विज्ञान डेटाबेस और कम्प्यूटेशनल तकनीक

उदाहरण : आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें/पशु, स्टीक कृषि

बायोमेडिकल

समावेश के लिए मानदंड में जीवन विज्ञान में अनुसंधान एवं विकास या नवाचार से उत्पन्न कोई भी विकित्सा उत्पाद या सेवाएँ शामिल हैं।



उदाहरण : फार्मास्युटिकल उत्पाद, प्रयोगशाला में उगाए गए ऑर्गेनोइड, चिकित्सा उपकरण

बायोइंजिनियरिंग

समावेशन के मानदंड में पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी के प्रयोग से जैवसंश्लेषण मार्ग का उपयोग करके उत्पादित कोई भी विकित्सा उत्पाद या रसायन शामिल हैं।



उदाहरण : जैव-आधारित रसायन, जैव ईंधन, जैव-आधारित प्लारिटिक उपकरण

दूल, किट एवं सेवाएँ

दूल, किट एवं सेवाएँ शामिल करने के मानदंड में ऐसे उपकरण, किट एवं सेवाएँ शामिल हैं जो जीवन विज्ञान अनुसंधान की जैव प्रौद्योगिकी के उन्नयन का समर्थन करती हों या सक्षम बनाती हों।

उदाहरण : जीवन विज्ञान या जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित सॉफ्टवेयर और डेटाबेस, जैव अर्थव्यवस्था में उपयोग के लिए विशेष उपकरण या यंत्र (जैसे : पिपेटिंग रोबोट, मास स्पेक्ट्रोमीटर, डीएनए अनुक्रमण और सिंथेसाइजर, जैव विज्ञान पेटेंट वकील।

प्रौद्योगिकीय एकीकरण और नवाचार

जैव अर्थव्यवस्था पारंपरिक क्षेत्रों से परे तेजी से विकसित हो रही है, जिसमें सिंथेटिक जीवविज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता जैसी प्रौद्योगिकियां महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। ये नवाचार जैव सामग्री, जैव ईंधन, फार्मास्यूटिकल्स और बहुत कुछ में नए अवसर उत्पन्न कर रहे हैं। देश इन प्रौद्योगिकियों की पूरी क्षमता को अनलॉक करने, संधारणीय उत्पादन और संसाधन अनुकूलन में नए मोर्चे तलाशने के लिए अनुसंधान एवं विकास में भारी निवेश कर रहा है।

लेकिन इस मार्ग में विशिष्ट चुनौतियाँ भी हैं। नियामक ढांचे, उद्योग मानक और मापनीयता के मुद्दे बड़ी बाधा के रूप में सामने आए हैं। कोविड-19 महामारी ने लचीले जैव अर्थव्यवस्था बुनियादी ढांचे के महत्व को उजागर किया, जिसने देशों को आपूर्ति श्रृंखलाओं को मजबूत करने और आपदा की तैयारी में सुधार करने के लिए प्रेरित किया।



जैव अर्थव्यवस्था के प्रभाव का विस्तार



जैव विविधता और बायोमास का दोहन

कभी चक्रीय अर्थव्यवस्थाओं के छोटे घटक के रूप में देखी जाने वाली बायोइकोनॉमी अब हरित परिवर्तन की प्रेरक शक्ति बन गई है। उन्नत प्रौद्योगिकियाँ इस विस्तार की अगुवाई कर रही हैं, जिससे ग्रामीण विकास के नए अवसर पैदा हो रहे हैं और सभी कौशल स्तरों पर रोजगार सृजन हो रहा है। यह बदलाव विकासशील अर्थव्यवस्थाओं के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, जहाँ-बायोइकोनॉमी संधारणीय विकास का संवर्धन कर सकती है और विविध आर्थिक अवसर प्रदान कर सकती है।

जैव विविधता और बायोमास से समृद्ध देश इन संसाधनों को उच्च मूल्य वाले उत्पादों में बदलने के लिए सिंथेटिक जीवविज्ञान जैसी प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर रहे हैं। ब्राजील और अर्जेंटीना जैव ऊर्जा क्षेत्र में अग्रणी हैं, जो प्राकृतिक एवं अवशिष्ट (अपशिष्ट) बायोमास से उच्च कार्य निष्पादन वाले बायोमटेरियल, बायोप्लास्टिक, फार्मास्यूटिकल्स और न्यूट्रास्यूटिकल्स का उत्पादन करते हैं। ये देश पारंपरिक, कम पर्यावरण के अनुकूल विकल्पों की जगह लेने वाले संधारणीय उत्पादों को विकसित करने के लिए जैविक संसाधनों का उपयोग करने हेतु मानक स्थापित कर रहे हैं।



उद्योग का जैविकीकरण

सशक्त वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकी क्षमताओं से सम्पन्न राष्ट्र जैविक संसाधनों में केवल मूल्य वृद्धि से ही प्रगति कर रहे हैं – वे पेट्रोकेमिकल–आधारित ऊर्जा स्रोतों एवं रसायनों को जैविक रूप से उत्पन्न विकल्पों से प्रतिस्थापित कर रहे हैं। जीनोमिक्स, सिस्टम बायोलॉजी और सिंथेटिक बायोलॉजी जैसे साधनों का लाभ उठाकर, ये देश नई, अधिक संधारणीय औद्योगिक प्रक्रियाओं में अग्रणी बन रहे हैं। उद्योगों को 'जैविकीकरण' की ओर यह बदलाव चक्रीय अर्थव्यवस्था की ओर इशारा करता है, जिसमें उत्पादन के केंद्र में जैविक प्रक्रियाएं एवं सामग्रियां हैं।



कौविड के बाद लचीलेपन का सुरुजन

कोविड-19 महामारी ने वैशिक आपूर्ति शृंखलाओं की बड़ी कमजोरियों को उजागर किया और बेहतर आपदा प्रबंधनधौत्यारियों की आवश्यकता को रेखांकित किया। प्रतिक्रिया स्वरूप कई देश लचीलापन सृजित करने हेतु सशक्त जैव अर्थव्यवस्था की अवसंरचना के महत्व को स्वीकार कर रहे हैं। जैव आर्थिक क्षमताओं को सशक्त करके, ये राष्ट्र आवश्यक संसाधनों की रिस्थर आपूर्ति सुनिश्चित कर सकते हैं और बाहरी आपूर्ति शृंखलाओं पर निर्भरता कम कर सकते हैं, जिससे वे भविष्य के संकट से निपटने के लिए बेहतर ढंग से साधन युक्त हो सकते हैं।



पर्यावरण और जलवायु प्रभावों का समाधान

जैव अर्थव्यवस्था का विस्तार भूमि उपयोग एवं जैव विविधता को काफी हद तक प्रभावित करता है। जैसे–जैसे जैव–आधारित उत्पादों एवं जैव ईंधन की मांग बढ़ती है, यह खाद्य उत्पादन के साथ प्रतिस्पर्धा कर प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित कर सकता है। संधारणीयता सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदार भूमि–उपयोग नियोजन, विनियामक ढांचे और पर्यावरण के अनुकूल पद्धतियों की आवश्यकता होती है। जैव विविधता संरक्षण को जैव–आर्थिक विकास के साथ सह–अस्तित्व में होना चाहिए, प्राकृतिक संसाधनों को संरक्षित करते हुए आर्थिक विकास को बढ़ावा देना चाहिए। जैव–आधारित उत्पाद और जैव ऊर्जा गैर–नवीकरणीय सामग्रियों और जीवाश्म ईंधनों की जगह लेकर जलवायु शमन में योगदान करते हैं। लेकिन जलवायु प्रभाव फीडस्टॉक स्रोत और उत्पाद जीवनकाल जैसे कारकों के आधार पर भिन्न–भिन्न होते हैं। भविष्य के प्रयासों में जलवायु लाभों को बढ़ाने के लिए दीर्घकालिक जैव उत्पादों और अपशिष्ट बायोमास उपयोग को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।



चुनौतियों पर नियंत्रण एवं संधारणीयता का संवर्धन

आशाजनक प्रगति के बावजूद, विनियामक विकास, उद्योग मानकों और बड़े स्तर पर उत्पादन की चुनौतियाँ बनी हुई हैं। जैव अर्थव्यवस्था की संधारणीयता को तूफान एवं बाढ़ जैसी अचानक होने वाली घटनाओं और धीमी गति से होने वाले परिवर्तन जैसे कि वर्षा पैटर्न में बदलाव जैसे जलवायु जोखियों से भी खतरा है। जलवायु परिवर्तन के सामने संधारणीय जैव संसाधन प्रबंधन के लिए इन जोखियों का समाधान करना महत्वपूर्ण है।



बायोइकोनॉमी में आर्थिक केन्द्र बिन्दु गाली नीतियां

इन प्रगतियों के बावजूद, एम्बियो में प्रकाशित एक नए अध्ययन में इस बात पर प्रकाश डाला गया है कि आर्थिक विकास बायोइकोनॉमी रणनीतियों का प्रमुख केंद्र बना हुआ है। शोधकर्ताओं ने 50 देशों के 78 नीति दस्तावेजों का विश्लेषण किया और पाया कि इन नीतियों की लगभग दो-तिहाई (66.7%) विषय वस्तु आर्थिक उद्देश्यों के अनुरूप है। मारिया प्रोस्टो, निकोलाई शुल्ज और पीटर एच. फेइङ्ड्ट के नेतृत्व में, अध्ययन ने तीन प्राथमिक बायो-इकोनॉमी विजन : बायोरिसोर्स, बायोटेक्नोलॉजी और बायोइकोलॉजी की पहचान की। एक ओर जहां आर्थिक लक्ष्य इन सभी विजन में हावी हैं, वहीं इस अध्ययन में टिप्पणी दी गई है कि पर्यावरणीय लक्ष्यों को नीतियों में समाहित करने के प्रति सकारात्मक प्रवृत्ति है, विशेष रूप से 2016 के बाद से यह प्रवृत्ति दिखी है।



भविष्य

यह बदलाव संभवतः संधारणीय विकास लक्ष्यों (एसडीजी) जैसी वैशिक पहलों और बायोइकोनॉमिक गतिविधियों के पर्यावरणीय प्रभाव के बारे में बढ़ती चिंताओं से प्रभावित है। बायोइकोनॉमी का भविष्य निस्संदेह प्रोद्योगिकी पर आधारितध्येत्रित है, जिसमें उद्योगों को बदलने, रोजगार सृजित करने और संधारणीय विकास को संवर्धित करने की क्षमता है। जैसे-जैसे देश उन्नत प्रोद्योगिकियों में निवेश करते रहेंगे और जैविक संसाधनों के लिए नए उपयोगों की खोज करेंगे, बायोइकोनॉमी हरित, अधिक लचीली अर्थव्यवस्था की ओर वैशिक बदलाव में केंद्रीय भूमिका निभाने के लिए तैयार रहेगी। लेकिन विनियामक और बड़े स्तर पर उत्पादन की चुनौतियों पर काबू पाना इस क्षमता को अनलॉक करने और यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक होगा कि बायोइकोनॉमी के लाभ सभी तक पहुँचें।



जैव-आधारित

उत्पादों का अवलोकन –

वर्तमान समय में हुए प्रौद्योगिकी विकास एवं उनके निहितार्थ सहित



बायोमास उपयोग विधियाँ

बायोमास संसाधन उपयोग के दायरे में ऊर्जा, कच्चा माल, चारा, आधार सामग्री और उर्वरक आते हैं। यह खंड इस बात पर प्रकाश डालता है कि बायोमास को विभिन्न उत्पादों में कैसे परिवर्तित किया जाता है और इसके अनुप्रयोग क्या हैं।

बायोएनर्जी

बायोएनर्जी बायोमास से प्राप्त अक्षय ऊर्जा स्रोत है। इसमें बायोमास ब्रिकेट, बायोगैस और बायोडीजल जैसे ठोस, तरल और गैस जैव ईंधन शामिल हैं। प्रौद्योगिकी विकास यूरोपीय संघ में परिपक्व प्रणालियों और विकासशील देशों में चल रही प्रगति सहित उत्पादन एवं दक्षता बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

जैव-आधारित रसायन

जैव-आधारित रसायन अक्षय बायोमास से उत्पादित होते हैं और इनमें एसिड, अल्कोहल, फ्यूरान और बायो हाइड्रोकार्बन जैसी श्रेणियाँ शामिल हैं। वे पेट्रोलियम-आधारित रसायनों की तुलना में पर्यावरणीय प्रभाव में कमी जैसे लाभ प्रदान करते हैं। ये हाल के तकनीकी विकास उत्पादन विधियों में सुधार और अनुप्रयोगों के विस्तार पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

जैव-आधारित प्लास्टिक

जैव-आधारित प्लास्टिक बायोमास से बनाए जाते हैं। इन्हें बायोडिग्रेडेबल या गैर-बायोडिग्रेडेबल के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। नवाचारों में नई बायोडिग्रेडेबल सामग्री विकसित करना और उत्पादन प्रक्रियाओं की दक्षता में सुधार करना शामिल है। जैव-आधारित प्लास्टिक की तकनीक फल-फूल रही है, जिसका उद्देश्य विभिन्न अनुप्रयोगों में पेट्रोलियम-आधारित प्लास्टिक को प्रतिस्थापित करना है।

प्राकृतिक रेशे

कपास, रेशम और भांग जैसे प्राकृतिक रेशे नवीकरणीय एवं बायोडिग्रेडेबल हैं। कपड़ा प्रौद्योगिकी में प्रगति इन रेशों का टिकाऊपन और कार्यक्षमता को बढ़ा रही है, जिससे वे सिंथेटिक रेशों के साथ अधिक प्रतिस्पर्धी बन रहे हैं। प्रसंस्करण तकनीकों में सुधार और संधारणीय पद्धतियों के अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है।

लुगदी एवं कागज उत्पाद

लुगदी एवं कागज उत्पाद लकड़ी और कृषि पुआल में सेल्यूलोज से प्राप्त होते हैं। तकनीकी विकास में रीसाइकिलिंग प्रक्रियाओं, वैकल्पिक फाइबर स्रोतों और बेहतर उत्पादन तकनीकों में प्रगति शामिल है। नवाचारों का उद्देश्य दक्षता बढ़ाना एवं पर्यावरणीय प्रभाव को कम करना है।

वैशिक जैव अर्थव्यवस्था नीतिगत रूपरेखा

वैशिक पर्यावरणीय एवं आर्थिक चुनौतियों पर कार्रवाई करते हुए सभी देश और क्षेत्र संधारणीय विकास के लिए जैविक संसाधनों का लाभ उठाने के लिए जैव अर्थव्यवस्था रणनीतियों को तेजी से अपना रहे हैं। यह अध्याय विभिन्न महाद्वीपों में जैव अर्थव्यवस्था नीति के विविध दृष्टिकोणों को प्रस्तुत करता है, जिसमें प्रमुख रणनीतियों एवं उद्देश्यों पर प्रकाश डाला गया है। यूरोपीय संघ के एकीकृत ढाँचों से लेकर अफ्रीका में उभरती नीतियों तक, ये प्रयास जैव अर्थव्यवस्था में नवाचार एवं संधारणीयता के संवर्धन के लिए वैशिक प्रतिबद्धता को दर्शाते हैं।



यूरोपीय संघ

यूरोपीय संघ अपने व्यापक पर्यावरणीय एवं आर्थिक लक्ष्यों द्वारा निर्देशित जैव अर्थव्यवस्था रणनीतियों को विकसित करने में अग्रणी रहा है। यूरोपीय जैव अर्थव्यवस्था रणनीति, जिसे पहली बार वर्ष 2012 में जारी किया गया था और वर्ष 2017 एवं वर्ष 2018 में अपडेट किया गया था, का उद्देश्य संधारणीय विकास को बढ़ावा देना, संसाधन दक्षता को बढ़ाना, नवाचार को बढ़ावा देना, जैव-आधारित उद्योगों का समर्थन करना और संतुलित नीतिगत रूपरेखा सुनिश्चित करना है। वर्ष 2019 में शुरू की गई यूरोपीय ग्रीन डील (म्ल्क) का लक्ष्य वर्ष 2050 तक नेट-जीरो ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन के साथ संसाधन-कुशल अर्थव्यवस्था बनाना है, जिसमें अनुसंधान एवं नवाचार, क्षेत्रीय विकास, जलवायु परिवर्तन और चक्रीय अर्थव्यवस्था में पहलों को एकीकृत किया गया है।



जर्मनी

जर्मनी बायोइकोनॉमी नीतियों के निर्माण में सबसे आगे रहा है, जिसकी शुरुआत राष्ट्रीय बायोइकोनॉमी अनुसंधान रणनीति (2010) और राष्ट्रीय बायोइकोनॉमी नीति रणनीति (2013) से हुई है। ये रणनीतियाँ विकास एवं संधारणीयता को बढ़ावा देने के लिए उद्योग में जैविक ज्ञान को एकीकृत करने पर जोर देती हैं। 'जीव विज्ञान से नवाचार तक' एजेंडा (2018) जर्मनी के नवीकरणीय संसाधन-आधारित अर्थव्यवस्था में संक्रमण में बायोइकोनॉमी की भूमिका को पुष्ट करता है। जर्मनी की यूरोपीय संघ की अध्यक्षता के तहत वर्ष 2020 की योजना ने शिक्षा एवं अनुसंधान में बायोइकोनॉमी के महत्व को और उजागर किया।



यूनाइटेड किंगडम

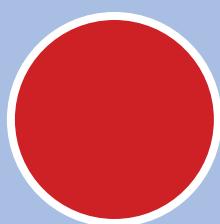
सीमित बायोमास संसाधनों के बावजूद, यूके ने जैव अर्थव्यवस्था नीति में काफी प्रगति की है। "प्राकृतिक पर्यावरण श्वेत पत्र (नुचुरल इनवायरमाईट व्हाइट पेपर)" (2011) ने संधारणीय कृषि के दृष्टिकोण की रूपरेखा तैयार की। इसके बाद एनारोबिक डाइजेरिटिव स्ट्रेटेजी एंड एक्शन प्लान (2020) आई, जिसका लक्ष्य अपशिष्ट में कमी और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना था। "यूनाइटेड किंगडम बायोएनर्जी रणनीति" (2012) ने बायोमास और अपशिष्ट के माध्यम से डीकार्बोनाइजेशन पर ध्यान केंद्रित किया। वर्ष 2018 की रणनीति, "जैव अर्थव्यवस्था का समृद्धिकरण" का उद्देश्य अपशिष्ट से उच्च-मूल्य वाली जैव अर्थव्यवस्था का सृजन करना था। वर्ष 2021 की नवाचार रणनीति और यूके के नेट जीरो उद्देश्यों का समर्थन करने वाली अन्य सरकारी पहलों द्वारा इस नीति को प्रतिस्थापित किया गया है।

एशिया प्रशांत



चीन

चीन ने दसवीं से चौदहवीं पंचवर्षीय योजनाओं तक अपनी रणनीतिक योजनाओं में जैव अर्थव्यवस्था विकास को एकीकृत किया है। बारहवीं पंचवर्षीय योजना में शहरी एवं ग्रामीण विकास एकीकरण और बायोमास ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर जोर दिया गया। चौदहवीं पंचवर्षीय योजना “तीन-वर्षीय कार्य योजना” (2023) जैसी हालिया पहल के साथ स्वच्छ, कुशल ऊर्जा उपयोग पर केंद्रित है, जिसमें जैव-ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और पेट्रोलियम-आधारित प्लास्टिक के विकल्पों को आगे बढ़ाया गया है।



जापान

बायोमास उपयोग के लिए जापान की प्रतिबद्धता “बायोमास जापान रणनीति” (2002) से शुरू हुई, जिसे वर्ष 2006 में जैव ऊर्जा और बायोमास शहर जोड़ने के लिए संशोधित किया गया। वर्ष 2002 में स्थापित जैव प्रौद्योगिकी रणनीति समिति जैव प्रौद्योगिकी विकास का समर्थन करती है और “डीम बीटी जापान” रणनीति (2008) उच्च तकनीक जैव अर्थव्यवस्था के पक्षों पर जोर देती है। राष्ट्रीय बायोमास उपयोग संवर्धन योजना (2010) ने जैव ईंधन के लिए लक्ष्य निर्धारित किए। जापान की पहली समर्पित बायोइकोनॉमी रणनीति (2019, अद्यतन 2020) इसकी मजबूत जैव-उद्योग और अनुसंधान क्षमताओं पर आधारित है।

अमेरिका



कोस्टा रिका

कोस्टा रिका बायोइकोनॉमी रणनीतियों में लैटिन अमेरिका क्षेत्र में अग्रणी रहा है, जिसकी शुरुआत राष्ट्रीय जैव ईंधन योजना (2008) से हुई। इन रणनीतियों उद्देश्य जीवाश्म ईंधन को नवीकरणीय स्रोतों से बदलना था। वर्ष 2020 में कोस्टा रिका ने राष्ट्रीय बायोइकोनॉमी रणनीति कोस्टा रिका 2020–2030 शुरू की, जिसमें उत्पादन विकास को जैविक संसाधनों के संरक्षण और संधारणीय उपयोग के साथ एकीकृत किया गया। यह कदम पर्यावरण एवं उत्पादन नीतियों को संरेखित करने की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।



संयुक्त राज्य अमेरिका

जैव प्रौद्योगिकी और बायोमेडिसिन को कवर करने वाले ‘राष्ट्रीय बायोइकोनॉमी ब्लूप्रिंट’ (2012) के जारी होने के साथ ही यूएसए बायोइकोनॉमी नीति में प्रमुख निकाय बना है। वर्ष 2014 से 2018 तक यूएसडीए की पहलों ने जैव-आधारित उत्पाद खरीद और जैव-शोधन का समर्थन किया। जैव प्रौद्योगिकी विनियमन के आधुनिकीकरण पर वर्ष 2017 की रिपोर्ट और वर्ष 2022 राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण पहल ने अमेरिकी जैव अर्थव्यवस्था में नवाचार और विकास को बढ़ाने के लिए चल रहे प्रयासों पर प्रकाश डाला।



कनाडा

कनाडा की जैव अर्थव्यवस्था रणनीति अपने समृद्ध जैव संसाधनों और पारंपरिक उद्योगों का लाभ उठाती है। पेरिस समझौता और वैकूवर घोषणापत्र संधारणीय कृषि एवं स्वच्छ विकास पर जोर देते हैं। कनाडा के दृष्टिकोण में कृषि उत्पादन और अवशेषों को उच्च मूल्य वाले जैव उत्पादों में परिवर्तित करना, तनाव—सहनशील फसलें विकसित करना और पर्यावरणीय संधारणीयता को बढ़ाना शामिल है, जो विकासशील कृषि और तकनीकी परिदृश्यों के अनुकूलन को दर्शाता है।

अफ्रीका



दक्षिण अफ्रीका

दक्षिण अफ्रीका ने वर्ष 2013 में अपनी समर्पित जैव अर्थव्यवस्था रणनीति शुरू की, जिसका उद्देश्य देश की जैव विविधता का लाभ उठाकर ज्ञान आधारित जैव अर्थव्यवस्था में परिवर्तन करना है। यह रणनीति राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी रणनीति और दस वर्षीय नवाचार योजना पर आधारित है, जिसका उद्देश्य वर्ष 2030 तक राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद में महत्वपूर्ण योगदान देना और दक्षिणी अफ्रीकी विकास समुदाय के भीतर अंतरराष्ट्रीय सहयोग में शामिल होना है।





जैव अर्थव्यवस्था रणनीतियों के मुख्य घटक : भविष्य हेतु दिशा निर्धारण

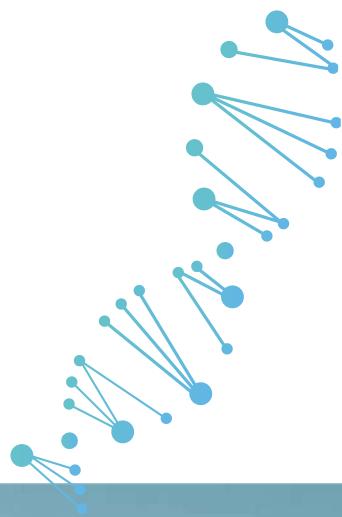
जैसे—जैसे दुनिया का ध्यान जीवाशम ईंधन पर निर्भरता कम करने पर केंद्रित होता जा रहा है, वैसे—वैसे जैव अर्थव्यवस्था विकास के उपयोगी क्षेत्र के रूप में उभर रही है। एक ओर इसकी कोई एक सटीक परिभाषा पर अभी भी अनिश्चितता बनी हुई है, वहीं दुनिया भर के देश जैव अर्थव्यवस्था की क्षमता का दोहन करने के लिए विभिन्न रणनीतियों को उन्नत बना रहे हैं। यह तालिका जैव अर्थव्यवस्था रणनीतियों के मूलभूत घटकों को स्पष्ट करती है और क्षेत्रीय दृष्टिकोणों, रणनीतिक फोकस क्षेत्रों और महत्वपूर्ण विकास पहलुओं पर प्रकाश डालती है।

स्तंभ	सारांश
रणनीति निर्माण	<p>यूरोपीय संघ : चक्रीय अर्थव्यवस्था और जलवायु लक्ष्यों के साथ संरेखित व्यापक राष्ट्रीय रणनीतियों के साथ अग्रणी है।</p> <p>एशिया—प्रशांत : उच्च तकनीक और औद्योगिक नवाचारों पर ध्यान केंद्रित है; जापान और थाईलैंड जैसे देशों के पास विशिष्ट रणनीतियाँ हैं।</p> <p>अफ्रीका : दक्षिण अफ्रीका और पूर्वी अफ्रीकी देशों द्वारा विकसित रणनीतियों के साथ विविध पहलों की संख्या बढ़ रही हैं।</p> <p>लैटिन अमेरिका और कैरिबियन : अर्जेंटीना, ब्राजील और कोस्टा रिका की रणनीतियाँ नई हैं, लेकिन समग्र प्रगति धीमी है।</p> <p>उत्तरी अमेरिका : यूएसए जैव प्रौद्योगिकी पर जोर देता है; कनाडा कृषि बायोमास पर ध्यान केंद्रित करता है।</p>
रणनीतिक फोकस क्षेत्र	<p>जीवन चक्र कार्बन प्रकटीकरण, व्यापार नीतियों, डिजिटल परिवर्तन और कार्बन मूल्य निर्धारण को अपनाना समग्र और लिंग—उत्तरदायी दृष्टिकोणों के महत्व पर जोर देना।</p>
जैव संसाधन और जैव उत्पाद	<p>बायोमास : दूसरी और तीसरी पीढ़ी के संसाधनों पर ध्यान केंद्रित करता है; खाद्य सुरक्षा मुद्दों को संबोधित करता है।</p> <p>बायो—जेट ईंधन : प्रतिस्पर्धी होने के लिए नीति समर्थन और तकनीकी प्रगति की आवश्यकता है।</p> <p>जैव—आधारित यौगिक : लिङ्गोसेल्यूलोसिक फीडस्टॉक्स का उपयोग करता है; प्रगति लागत और प्रदूषण को कम करती है।</p> <p>बायोप्लास्टिक : व्यवहार्य लेकिन लागत—प्रभावशीलता और तकनीकी सुधार की आवश्यकता है।</p> <p>कपड़ा : प्राकृतिक रेशों को प्राथमिकता; चुनौतियों में भूमि उपयोग और लागत शामिल हैं।</p> <p>कागज उद्योग : डिजिटलीकरण से प्रभावित; पुनर्चक्रण और वैकल्पिक रेशों पर जोर।</p>
संधारणीय भूमि उपयोग और जैव विविधता	<p>जैव अर्थव्यवस्था भूमि उपयोग, कृषि, वनों की कटाई और जैव विविधता को प्रभावित करती है। इसके लिए संधारणीय पद्धतियों, मजबूत नियामक ढांचे और संतुलित भूमि उपयोग योजना की आवश्यक।</p> <p>पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण और कानूनी ढाँचों के अनुकूलन पर ध्यान केंद्रण।</p>
जलवायु जोखिम के साथ सहभागिता	<p>जलवायु शमन : जैव—आधारित उत्पाद उत्सर्जन को कम करने में मदद कर सकते हैं, लेकिन उनका प्रभाव भिन्न होता है; जैव ईंधन हमेशा कार्बन—टटस्थ नहीं होते हैं।</p> <p>जलवायु प्रभाव : चरम स्तरीय घटनाएँ कृषि और संसाधन उपलब्धता को प्रभावित करती हैं।</p> <p>लिंग प्रभाव : महिलाएँ, विशेष रूप से विकासशील देशों में, असंगत प्रभावों का सामना करती हैं, लेकिन जलवायु समाधानों में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।</p>

वर्ष 2050 का अनुमान

वैशिक जैव अर्थव्यवस्था का 30 द्विलियन डॉलर का भविष्य

बायोइकोनॉमी में वर्तमान 4 द्विलियन डॉलर से वर्ष 2050 में 30 द्विलियन डॉलर तक का लक्ष्य प्राप्त करने को तैयार है : जिससे वैशिक आर्थिक परिदृश्य को बदलने वाला है। यह नाटकीय वृद्धि आर्थिक ढाँचों को नया आकार देगी, बायोइकोनॉमी की महत्वपूर्ण भूमिका और उद्योगों में नवाचार एवं संधारणीयता के संवर्धन की इसकी क्षमता को और बल देगी।



बायोइकोनॉमी वैश्विक अर्थव्यवस्था के भीतर एक बड़े क्षेत्र के रूप में उभर रही है, जिसका वर्तमान मूल्यांकन लगभग 4 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर है और नाटकीय रूप से भारी वृद्धि के लिए तैयार है। बोस्टन कंसल्टिंग ग्रुप के हेंडरसन इंस्टीट्यूट के अनुमानों से पता चलता है कि वर्ष 2050 तक, बायोइकोनॉमी 30 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर के बड़े स्तर तक पहुँच सकती है। यह वृद्धि वैश्विक आर्थिक ढांचे के भीतर प्रमुख शक्ति बनने की बायोइकोनॉमी की क्षमता को रेखांकित करती है। बायोइकोनॉमी के विस्तार और व्यापक वैश्विक अर्थव्यवस्था का सहसंबंध आश्चर्यजनक है। जहां एक

ओर वैश्विक अर्थव्यवस्था के वर्ष 2050 तक लगभग 228 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुँचने की उम्मीद है, वहीं बायोइकोनॉमी की 30 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर अनुमानित वृद्धि यह दर्शाती है कि यह कुल आर्थिक उत्पादन का 13% हिस्सा होगा। यह वर्ष 2022 में विश्व अर्थव्यवस्था में इसकी मौजूदा 4% हिस्सेदारी (जो कि 104 ट्रिलियन डॉलर है) से उल्लेखनीय वृद्धि दर्शाता है। बायोइकोनॉमी की हिस्सेदारी में अनुमानित चार गुना वृद्धि जैव प्रौद्योगिकी और संधारणीय पद्धतियों को विभिन्न उद्योगों में एकीकृत करने की व्यापक प्रवृत्ति को दर्शाती है।

वर्तमान योगदान और अनुमानित रुझान :

राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद में जैव अर्थव्यवस्था का वर्तमान योगदान विभिन्न देशों में व्यापक रूप से अलग—अलग है। उदाहरण के लिए :

इटली और स्पेन सकल घरेलू उत्पाद में 22% जैव अर्थव्यवस्था के हिस्से के साथ सबसे आगे हैं, जो संधारणीय और जैव—आधारित उद्योगों पर उनके मजबूत फोकस को दर्शाता है।

फ्रांस और जर्मनी भी क्रमशः 18% और 16% के साथ पर्याप्त जैव अर्थव्यवस्था शेयर प्रदर्शित करते हैं।

इसके विपरीत, संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन जैसी प्रमुख अर्थव्यवस्थाओं में उनके व्यापक और अधिक विविध आर्थिक आधारों के कारण जैव अर्थव्यवस्था की हिस्सेदारी क्रमशः 5% और 4% की है जो काफी कम है।

वर्ष 2030 तक, जैव अर्थव्यवस्था में उल्लेखनीय वृद्धि देखने की उम्मीद है। अनुमान बताते हैं :

यूरोपीय देशों में चल रहे निवेश और नीति फोकस द्वारा सकल घरेलू उत्पाद में जैव अर्थव्यवस्था का योगदान 30–40% तक बढ़ सकता है।

संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन जैसी प्रमुख अर्थव्यवस्थाएँ अधिक संधारणीय पद्धतियों और प्रौद्योगिकियों को अपनाने के कारण 10–15% की जैव अर्थव्यवस्था हिस्सेदारी प्राप्त कर सकती हैं।

भारत और ब्राजील जैसे उभरते बाजारों में नीतिगत बदलावों और संधारणीय विकास के लिए जोर दिए जाने से जैव अर्थव्यवस्था में उनकी हिस्सेदारी में उल्लेखनीय वृद्धि होने की उम्मीद है।

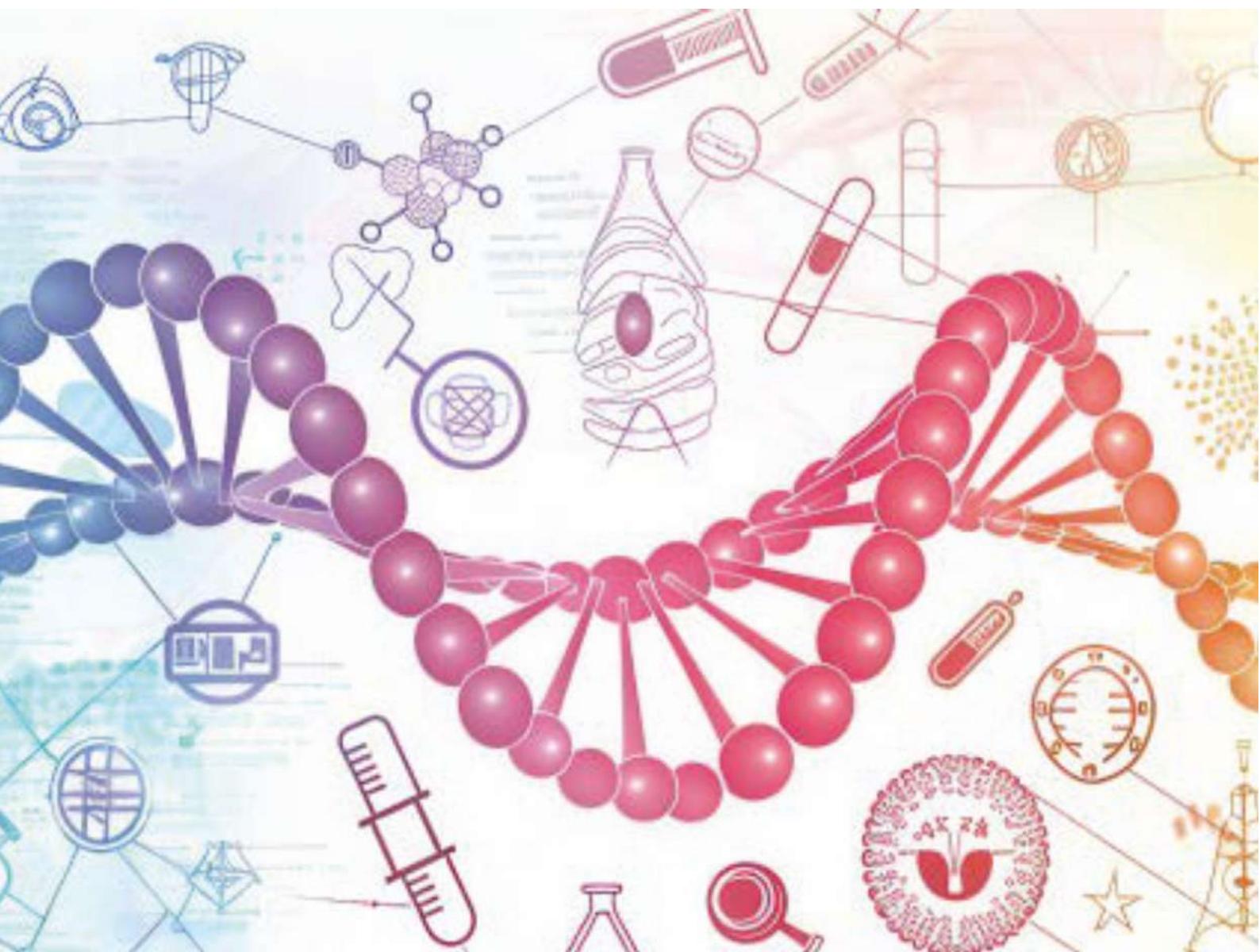
वर्ष 2050 में वैशिक जैव अर्थव्यवस्था

जैसे—जैसे जैव अर्थव्यवस्था का विस्तार होगा, वैशिक अर्थव्यवस्था में इसकी भूमिका तेजी से बढ़ी होती होती जाएगी। वर्ष 2050 तक 4 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर से 30 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर तक की अनुमानित वृद्धि वृहद आर्थिक विकास एवं नवाचार को बढ़ावा देने की इसकी क्षमता को दर्शाती है। इस विस्तार को संभवतः निम्नलिखित से सहयोग मिलेगा :

संवर्धित निवेश : जैव प्रौद्योगिकी, जैव-आधारित सामग्री और हरित ऊर्जा समाधानों में त्वरित विकास।

नीतिगत समर्थन : अनुसंधान एवं विकास के लिए बढ़ा हुआ वित्त पोषण, सहायक विनियम और संधारणीय पद्धतियों के लिए प्रोत्साहन।

तकनीकी प्रगति : जैव प्रौद्योगिकी और संधारणीय पद्धतियों में निरंतर प्रगति, जैव-आधारित उद्योगों को और अधिक प्रतिस्पर्धी बनाना।



देशों की तुलना : जैव अर्थव्यवस्था का आकार और जीडीपी में हिस्सेदारी

देश	जैव अर्थव्यवस्था (बिलियन डॉलर)	आर्थिक (बिलियन डॉलर)	सकल घरेलू उत्पाद का जैव-आर्थिक हिस्सा(%)
अमेरिका	959	18715	5
चीन	750	17700	4
जर्मनी	642	4077	16
जापान	541	5041	11
फ्रांस	497	2775	18
इटली	457	2047	22
यूके	363	3065	12
स्पेन	318	1416	22
भारत	150	3466	4
ब्राजील	125	1920	7

स्रोत : एबीएलई

वर्ष 2050 में वैश्विक जैव अर्थव्यवस्था के लिए निहितार्थ

संवर्धित आर्थिक प्रभाव : जैव अर्थव्यवस्था का विस्तारित हिस्सा इसके बढ़ते महत्व को दर्शाता है, वैश्विक आर्थिक नीतियों को प्रभावित करता है, नवाचार को बढ़ावा देता है और बाजार की गतिशीलता को नया आकार देता है।

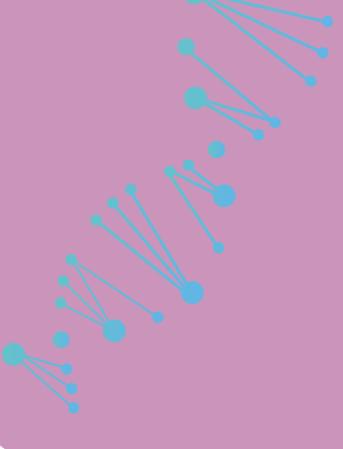
जैव प्रौद्योगिकी एवं संधारणीयता का एकीकरण : यह बदलाव उद्योगों में जैव प्रौद्योगिकी और संधारणीय पद्धतियों की ओर बढ़ते रुझान को दर्शाता है, जो भविष्य की आर्थिक रणनीतियों के लिए केंद्रीय है।

निवेश के उत्तम अवसर : जैसे—जैसे जैव अर्थव्यवस्था बढ़ेगी, यह अधिक निवेश को आकर्षित करेगी, जैव प्रौद्योगिकी, हरित प्रौद्योगिकियों और संधारणीय समाधानों में विकास को बढ़ावा देगी।

नीति और विनियामक परिवर्तन : सरकारों को इस वृद्धि का समर्थन करने के लिए नीतियों को अनुकूलित करने की आवश्यकता होगी, जिसमें बढ़ी हुई फंडिंग, सहायक विनियमन और प्रोत्साहन शामिल हैं।

वैश्विक आर्थिक बदलाव : जैव अर्थव्यवस्था की प्रमुखता वैश्विक व्यापार पैटर्न, आपूर्ति श्रृंखलाओं और आर्थिक संबंधों को प्रभावित करेगी, संभावित रूप से वैश्विक आर्थिक गठबंधनों को नया आकार देगी।

संक्षेप में, वर्ष 2050 तक बायोइकोनॉमी का अनुमानित विकास 30 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुँच जाएगा, जो कि 228 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर की वैश्विक अर्थव्यवस्था के भीतर है, जो इसके आर्थिक हिस्से में 4% से 13% तक की बड़ी वृद्धि दर्शाता है। यह परिवर्तन संधारणीय आर्थिक विकास के संवर्धन में बायोइकोनॉमी की बढ़ती भूमिका को उजागर करता है और इसकी क्षमता को अधिकतम करने और इसे व्यापक आर्थिक ढांचे में एकीकृत करने के लिए रणनीतिक निवेश और सहायक नीतियों की आवश्यकता को रेखांकित करता है।

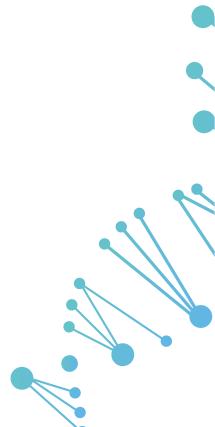


खंड 5

जैव प्रौद्योगिकी परिदृश्य और निवेशा

मुख्य राज्य

बायोकलनर्टर्स का तुलनात्मक विस्तृण



भारत की जैव अर्थव्यवस्था सहयोगात्मक कार्यों पर आधारित है, जिसमें विभिन्न राज्य विकास, नवाचार एवं संधारणीयता के संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। महाराष्ट्र, कर्नाटक और तेलंगाना जैव प्रौद्योगिकी, अनुसंधान, फार्मास्यूटिकल्स और जैव औद्योगिक क्षेत्रों में विविध शक्तियों का प्रदर्शन करते हुए प्रमुख योगदानकर्ता बने हुए हैं।

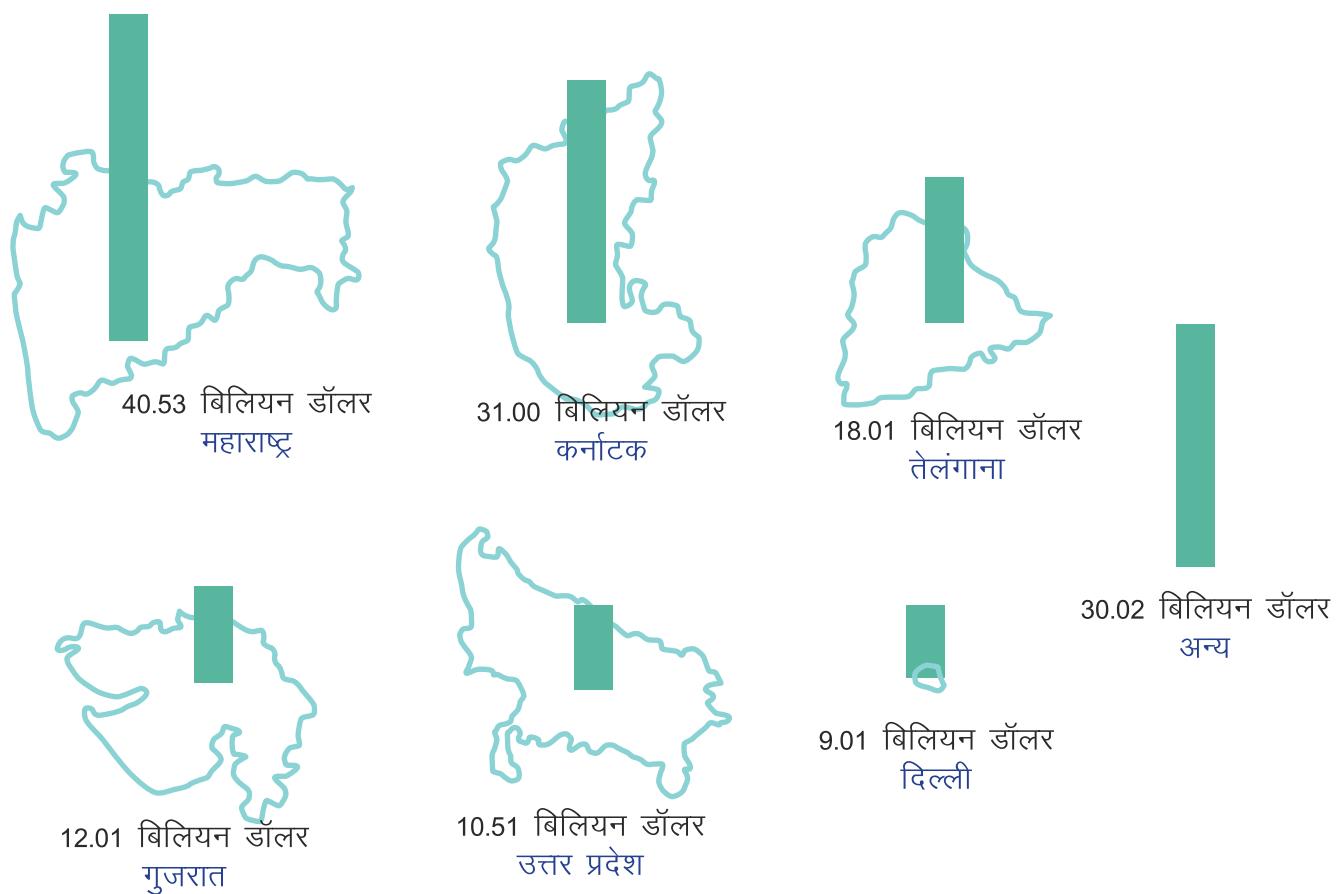
मुख्य राज्य

- महाराष्ट्र : विविध जैव-आधारित क्षेत्रों में पर्याप्त योगदान के साथ अग्रणी राज्य के रूप में अपनी स्थिति बनाए हुए है।
- कर्नाटक : राष्ट्रीय जैव अर्थव्यवस्था को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करने वाले जैव प्रौद्योगिकी और अनुसंधान में अपनी प्रमुखता बनाए हुए हैं।
- तेलंगाना : नवाचार को बढ़ावा देते हुए फार्मास्यूटिकल और बायोटेक क्षेत्रों से उल्लेखनीय योगदान देना जारी रखा है।
- गुजरात, उत्तर प्रदेश और दिल्ली : प्रत्येक की स्थिर हिस्सेदारी है, गुजरात जैव औद्योगिक अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित करता है, उत्तर प्रदेश विविध योगदान करता है और दिल्ली अनुसंधान एवं स्वास्थ्य सेवा में अपने संसाधनों का लाभ उठाता है।
- अन्य राज्य : अन्य राज्यों की सामूहिक हिस्सेदारी 20% है और संयुक्त जैव अर्थव्यवस्था मूल्य 28.02 बिलियन डॉलर है, जो जैव अर्थव्यवस्था की अखिल भारतीय प्रकृति को दर्शाता है।



राज्य	हिस्सेदारी (%)	जैव अर्थव्यवस्था में योगदान (बिलियन डॉलर)
महाराष्ट्र	27	40.53
कर्नाटक	20	31.00
तेलंगाना	12	18.01
गुजरात	8	12.01
उत्तर प्रदेश	7	10.51
दिल्ली	6	9.01
अन्य	20	30.02
कुल		151.1

स्रोत : एबल



बायोफार्मा बायोफार्मा और क्षमता

भारत की प्रमुख जैव अर्थव्यवस्था गतिविधियाँ विभिन्न राज्यों के 90 शहरों में फैली हुई हैं। यहाँ देश भर के विभिन्न क्षेत्रों में प्रमुख जैव अर्थव्यवस्था बुनियादी ढाँचे का संक्षिप्त विवरण दिया गया है।

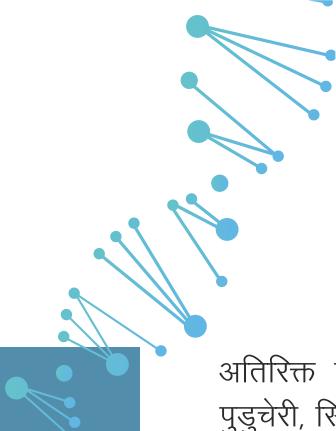


बायोफार्मा प्रसार

भारत का दवा उत्पादन में मात्रा के हिसाब से विश्व में तीसरा स्थान और मूल्य के हिसाब से 14वां स्थान है। भारत के बायोफार्मा प्रसार दवा उद्योग में लगभग **3,000** दवा कंपनियों और लगभग **10,500** विनिर्माण इकाइयों का मजबूत नेटवर्क है। यहाँ हम दवा क्षेत्र पर समग्र रूप से विचार कर रहे हैं क्योंकि इनमें से बड़ी संख्या में इकाइयाँ जैव प्रौद्योगिकी आधारित दवाओं की शुंखला के साथ भी काफी हद तक मौजूद हैं। भविष्य का दृष्टिकोण आशाजनक है, अनुमानों से संकेत मिलता है कि भारतीय दवा उत्पादों का बाजार वर्ष 2030 तक लगभग **130** बिलियन अमेरीकी डॉलर के मूल्य तक पहुँच जाएगा। इसके विपरीत, वैश्विक बाजार के वर्ष 2023 में **1** ट्रिलियन अमेरीकी डॉलर के स्तर को पार करने की उम्मीद है।

भारत के दवा उद्योग **19** राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में फैले **118** से अधिक दवा समूहों के व्यापक नेटवर्क द्वारा समर्थित है। ये समूह उत्पादन, नवाचार एवं अनुसंधान के लिए अत्यावश्यक केंद्र हैं, जो इस उद्योग को संचालित करते हैं।

महाराष्ट्र राज्य में सबसे अधिक **40** फार्मास्यूटिकल क्लस्टर हैं। गुजरात में **13** क्लस्टर हैं, जबकि आंध्र प्रदेश में **8** क्लस्टर हैं।



महाराष्ट्र राज्य में सबसे
अधिक 40 फार्मास्यूटिकल
क्लस्टर हैं। गुजरात में 13
क्लस्टर हैं, जबकि आंध्र
प्रदेश में 8 क्लस्टर हैं।

महाराष्ट्र	गोवा
40	05
गुजरात	कर्नाटक
13	05
आंध्र प्रदेश	तमिलनाडु
08	05
हिमाचल प्रदेश	हरियाणा
07	03
राजस्थान	उत्तराखण्ड
07	03
उत्तर प्रदेश	
06	

स्रोत : एबल

अतिरिक्त क्लस्टर पंजाब, छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश, ओडिशा, पुडुचेरी, सिक्किम, पश्चिम बंगाल और झारखण्ड में स्थित हैं। ये फार्मास्यूटिकल क्लस्टर सामूहिक रूप से 7,673 फार्मास्यूटिकल उद्योगों की मेजबानी करते हैं, जिनमें औसतन प्रति क्लस्टर 65 इकाइयाँ हैं।

देश में 118 फार्मा क्लस्टरों में उद्योगों द्वारा वार्षिक घरेलू फार्मास्यूटिकल उत्पादन लगभग 611,120 टन है। इसके अलावा, इन क्लस्टरों से फार्मास्यूटिकल उत्पादों की वार्षिक निर्यात मात्रा लगभग 576,140 टन है। वार्षिक कुल उत्पादन लगभग 1,187,260 टन है। इन 118 फार्मा क्लस्टरों से घरेलू



उत्पादन के साथ-साथ निर्यात उत्पादन लगभग 400,000 करोड़ रुपये होने का अनुमान है।

हैदराबाद भारत के फार्मास्यूटिकल परिक्षेत्र का महत्वपूर्ण हिस्सा है। तेलंगाना में भारत का सबसे बड़ा मेडिटेक आरएंडडी, इनोवेशन और मैन्युफैक्चरिंग क्लस्टर भी है, जो सुल्तानपुर, पटनचेरू में मेडिकल डिवाइस पार्क में स्थित है, जिसमें ऑर्थोपेडिक इम्प्लांट से लेकर एडवांस कोरोनरी स्टेंट सिस्टम तक के उत्पाद हैं।



सरकारी सहायता एवं वृद्धि संवाहक

भारत सरकार ने घरेलू विनिर्माण को बढ़ाने और इस क्षेत्र में अधिकाधिक निवेश आकर्षित करने के उद्देश्य से कई उत्पादन सम्बद्ध प्रोत्साहन (पीएलआई) योजनाएं शुरू की हैं। ये पहले प्रमुख वैशिक दवा पेटेंट की अपेक्षित समाप्ति और स्वास्थ्य सेवाओं की बढ़ती मांग के साथ मिलकर भारत के फार्मास्युटिकल उद्योग को निरंतर वृद्धि करने हेतु तैयार कर रही हैं।

भारत के फार्मास्युटिकल क्लस्टर, प्रबल सरकारी समर्थन और विदेशी निवेश के साथ मिलकर, अगले दशक में नवाचार, उत्पादन और निर्यात को बढ़ावा देते हुए, वैशिक फार्मास्युटिकल लीडर के रूप में देश की स्थिति को मजबूत करने के लिए तैयार हैं।

भारत के स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र की ऐतिहासिक उपलब्धि के रूप में, राष्ट्र ने उत्पादन सम्बद्ध प्रोत्साहन (पीएलआई) योजना के अंतर्गत उल्लेखनीय प्रगति की है। इस क्षेत्र ने 32 बड़ी परियोजनाओं को सफलतापूर्वक पूरा किया है, जिससे प्रमुख प्रारंभिक सामग्री (केएसएम), दवा मध्यवर्ती सामग्री और सक्रिय दवा सामग्री (एपीआई) के घरेलू विनिर्माण की 56,679 मीट्रिक टन प्रति वर्ष (एमटी प्रति वर्ष) की संचयी स्थापित क्षमता स्थापित हुई है। यह विकास भारत की आयात पर निर्भरता को कम करने और दवा आपूर्ति शृंखला को मजबूत करने में बड़ा कदम है, जो देश में आत्मनिर्भरता और औद्योगिक विकास के नए युग का संकेत देता है।

पीएलआई योजना : फार्मास्युटिकल विनिर्माण की रणनीतिक पहल



भारत सरकार द्वारा फार्मास्युटिकल्स के लिए शुरू की गई पीएलआई योजना रणनीतिक पहल का हिस्सा है जिसका उद्देश्य दवा उद्योग के लिए महत्वपूर्ण 41 आवश्यक थोक दवाओं के घरेलू विनिर्माण क्षमताओं को मजबूत करना है। इस योजना का कुल वित्तीय परिव्यय **6,940 करोड़** रुपये है। इसे इस प्रकार डिजाइन किया गया है कि छह वर्षों तक विनिर्माताओं को वित्तीय प्रोत्साहन मिले, निवेश को प्रोत्साहित मिले, उत्पादन क्षमताओं को बढ़ाया जा सके और यह सुनिश्चित किया जा सके कि भारत महत्वपूर्ण दवाओं के उत्पादन में आत्मनिर्भरता प्राप्त करे।

पीएलआई योजना ने अपनी स्थापना के बाद से ही उल्लेखनीय प्रगति की है। इसका पहला चरण वित्त वर्ष 2022–23 से वित्त वर्ष 2028–29 तक था, इसमें उद्योगों की प्रतिक्रिया अत्यधिक सकारात्मक रही है। शुरू में लक्षित **3,938 करोड़** रुपये के निवेश की तुलना में दवा क्षेत्र ने पहले ही उम्मीदों से बढ़कर 4,024 करोड़ रुपये प्राप्त कर लिए हैं। यह इस पहल के लिए उद्योग की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। इन निवेशों के कारण **32 परियोजनाएँ** पूरी हुई हैं, जिनकी कुल उत्पादन क्षमता **56,679 मीट्रिक टन** प्रति वर्ष है, जो देश के दवा बुनियादी ढाँचे को महत्वपूर्ण बढ़ावा देता है।

इसके अतिरिक्त, वर्तमान में 16 और परियोजनाएं विकासाधीन हैं, जिन्हें पर्यावरण मंजूरी और दवा विनिर्माण लाइसेंस जैसे महत्वपूर्ण विनियामक अनुमोदनों का समर्थन प्राप्त है और सरकारों के सक्रिय समर्थन से सुव्यवस्थित किया गया है। यह सक्रिय विनियामक वातावरण परियोजना समयसीमा काम करने और यह सुनिश्चित करने में सहायता रहा है कि विनिर्माण क्षमताएं यथासंभव शीघ्रता से ऑनलाइन आ जाएं।

भौगोलिक वितरण और राज्यों पर प्रभाव

पीएलआई योजना के अंतर्गत परियोजनाओं को विभिन्न राज्यों में रणनीतिक रूप से वितरित किया गया है, जिसमें आंध्र प्रदेश, गुजरात, कर्नाटक और तेलंगाना दवा निर्माण के प्रमुख केंद्र के रूप में उभर रहे हैं। यह भौगोलिक वितरण न केवल क्षेत्रीय औद्योगिक विकास को संतुलित करता है, बल्कि सरकार के अधिक विकेन्द्रीकृत और न्यायसंगत औद्योगिक पारिस्थितिकी तंत्र के दृष्टिकोण के साथ भी संरेखित करता है। उदाहरण के लिए, आंध्र प्रदेश में, लाइफियस फार्मा प्राइवेट लिमिटेड ने पेनिसिलिन जी, जो कि बहुत महत्वपूर्ण एंटीबायोटिक है, का उत्पादन सफलतापूर्वक शुरू किया है। इसी तरह, गुजरात में मैकलियोड्स फार्मास्युटिकल लिमिटेड ने एक अन्य आवश्यक दवा रिफेम्पिसिन का उत्पादन शुरू किया है, जबकि तेलंगाना में हेटेरो ड्रग्स लिमिटेड ने एपीआई की एक शृंखला का निर्माण शुरू किया है। ये विकास कई

राज्यों में मजबूत दवा निर्माण आधार को बढ़ावा देने में योजना की प्रभावशीलता को उजागर करते हैं, जिससे क्षेत्रीय आर्थिक विकास और रोजगार के सृजन में योगदान मिलता है।

कुल मिलाकर, पीएलआई योजना के अंतर्गत 48 परियोजनाओं का चयन किया गया है, जिसमें सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) द्वारा कार्यान्वित की जा रही 13 परियोजनाएँ भी हैं। एमएसएमई का यह समावेश विशेष रूप से उल्लेखनीय है, क्योंकि यह सुनिश्चित करता है कि छोटे उद्यम भी इस योजना से लाभान्वित हों, जिससे अधिक समावेशी औद्योगिक विकास मॉडल को बढ़ावा मिले, जो इस क्षेत्र के भीतर विभिन्न प्रकार के निकायों का समर्थन करता है।

चिकित्सा उपकरण विनिर्माण में उल्लेखनीय विस्तार

फार्मास्युटिकल क्षेत्र के समानांतर, चिकित्सा उपकरणों के लिए पीएलआई योजना में भी पर्याप्त प्रगति देखी गई है, जिसने वैशिक स्वास्थ्य सेवा बाजार में बड़े निकाय के रूप में भारत की स्थिति को और मजबूत किया है। 3,420 करोड़ रुपये के वित्तीय परिव्यय वाली इस पीएलआई योजना का यह घटक चिकित्सा उपकरणों की घरेलू विनिर्माण क्षमताओं को बढ़ाने के लिए समर्पित है, जो देश के स्वास्थ्य सेवा बुनियादी ढांचे के लिए महत्वपूर्ण हैं।

सितंबर 2023 तक, चिकित्सा उपकरणों की पीएलआई योजना ने **26 परियोजनाओं** को मंजूरी दी है, जिनमें से 16 परियोजनाएँ पहले ही चालू (कमीशन) हो चुकी हैं। इन परियोजनाओं के कारण 39 विभिन्न चिकित्सा उपकरणों का उत्पादन हुआ है, जिनमें नैदानिक उपकरण से लेकर उन्नत शल्य चिकित्सा उपकरण शामिल हैं, जो भारत की स्वास्थ्य सेवा प्रणाली को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं। इन परियोजनाओं में कुल निवेश **₹879 करोड़** है, जो इस क्षेत्र के विकास की दिशा का स्पष्ट संकेत है। इसके अलावा, इन परियोजनाओं ने **4,546 व्यक्तियों** के लिए रोजगार के अवसर पैदा किए हैं, जो रोजगार सृजन और आर्थिक विकास को गति देने में योजना की भूमिका को दर्शाता है।

इन निवेशों का प्रभाव वित्तीय परिणामों में भी दिखाई देता है। इन परियोजनाओं से कुल बिक्री **₹3,251.76 करोड़** है, जिसमें से एक बड़ा हिस्सा, **₹1,654.09 करोड़** निर्यात से आता है। यह न केवल वैशिक बाजार में भारतीय निर्मित चिकित्सा उपकरणों की गुणवत्ता और प्रतिस्पर्धात्मकता को रेखांकित करता है, बल्कि स्वास्थ्य सेवा उत्पादों का अग्रणी निर्यातक बनने की देश की क्षमता को भी उजागर करता है।



चिकित्सा उपकरणों में क्षेत्रीय फोकस और प्रमुख परियोजनाएं



चिकित्सा उपकरण क्षेत्र में प्रमुख राज्यों में पर्याप्त निवेश हुआ है और गुजरात, महाराष्ट्र एवं कर्नाटक विनिर्माण के प्रमुख केंद्र बनकर उभरे हैं। गुजरात, विशेष रूप से, चिकित्सा उपकरण उत्पादन का केंद्र बन गया है, जिसमें मेघमनी एलएलपी पैरा अमीनो फिनोल के विनिर्माण में अग्रणी है, जो कई दवा उत्पादों का महत्वपूर्ण इनपुट है। पंजाब में, सेंट्रिएंट फार्मास्युटिकल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड ने कोलेस्ट्रॉल के स्तर को प्रबंधित करने के लिए व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली दवा

एटोरवास्टेटिन का उत्पादन शुरू किया है, जिससे घरेलू स्तर पर निर्मित होने वाले महत्वपूर्ण स्वास्थ्य सेवा उत्पादों की श्रेणी का और विस्तार हुआ है। ये विकास न केवल देश के स्वास्थ्य सेवा बुनियादी ढांचे को बढ़ाते हैं बल्कि आयात पर निर्भरता को भी कम करते हैं, खासकर चीन जैसे देशों से। जिससे राष्ट्रीय सुरक्षा और सार्वजनिक स्वास्थ्य में योगदान मिलता है।

पीएलआई योजना के तहत उपलब्धियों की एक झलक

क्षेत्र	कुल परियोजनाएं	पूरी परियोजनाएं	चल रही परियोजनाएं	संचयी क्षमता	निवेश (रु. करोड़)
फार्मास्युटिकल्स	48	32	16	56,679 मीट्रिक टन प्रति वर्ष	4,024
चिकित्सा उपकरण	26	16	10	39 प्रकार के चिकित्सा उपकरण	879

स्रोत : एबल

जैव ईंधन क्षमता

भारत की इथेनॉल नीति का उद्देश्य आयातित ईंधन पर निर्भरता कम करना, पर्यावरणीय संधारणीयता बढ़ाना और कृषि क्षेत्र को समर्थन देने के लिए जैव ईंधन के उपयोग को बढ़ाना है। मुख्य लक्ष्य वर्ष 2025 तक पेट्रोल (ई20) के साथ 20% इथेनॉल मिश्रण करना है, जो कि प्रारंभिक वर्ष 2030 के लक्ष्य से पहले की समय सीमा है। इस नीति का उद्देश्य डिस्टिलरी क्षमता और लचीलेपन को अनुकूलित करने के लिए अनाज सहित विविध फीडस्टॉक्स का उपयोग करना भी है। उत्पादन में वृद्धि सरकारी प्रोत्साहन, मौजूदा सुविधाओं के विस्तार और नई डिस्टिलरी की स्थापना से प्रेरित है। इथेनॉल क्षेत्र अधिशेष कृषि उपज के लिए बाजार प्रदान करके और ग्रामीण रोजगार के अवसर पैदा करके भारतीय अर्थव्यवस्था को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है।



वर्तमान इथेनॉल उत्पादन क्षमता और सांख्यिकी

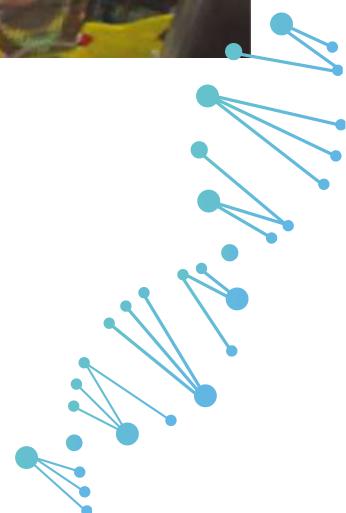
कुल उत्पादन

क्षमता

**13.8 बिलियन
लीटर**

स्रोत : एबल

- गन्ना फीडस्टॉक 8.8 बिलियन लीटर
- अनाज फीडस्टॉक 5 बिलियन लीटर



वर्ष 2025 का इथेनॉल उत्पादन लक्ष्य

- मिश्रण लक्ष्य : पेट्रोल के साथ 20% इथेनॉल
- आवश्यक उत्पादन क्षमता : 17.0 बिलियन लीटर
- वर्तमान उत्पादन स्तर : 13.8 बिलियन लीटर

ई20 लक्ष्य को प्राप्त करने से कच्चे तेल पर निर्भरता कम होगी, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कटौती होगी और कृषि क्षेत्र को बढ़ावा मिलेगा।

स्रोत : एबल

आगामी इथेनॉल परियोजनाएँ

भारत सरकार ने कई नई इथेनॉल परियोजनाओं को मंजूरी दी है :

क्षमता वृद्धि
47 करोड़
लीटर

निवेश
रु. 1,310
करोड़

परियोजना प्रकार

- अनाज आधारित रु 10 परियोजनाएँ (चावल, गेहूँ, मक्का के उपयोग वाली)
- दोहरी फीडस्टॉक रु 1 परियोजना
(अनाज और गैर-अनाज दोनों सामग्रियों के उपयोग वाली)

ये परियोजनाएँ इ20 लक्ष्य को पूरा करने के लिए महत्वपूर्ण हैं और इसमें बुनियादी ढाँचे में बहुत अधिक निवेश आवश्यक है।

वर्ष 2025 के लिए इथेनॉल क्षमता आवश्यकताएँ

इथेनॉल क्षमता	गुड़ आधारित	अनाज आधारित	कुल
मौजूदा क्षमता	880 करोड़ लीटर	470 करोड़ लीटर	1,350 करोड़ लीटर
वर्ष 2025 तक आवश्यक	970 करोड़ लीटर	638 करोड़ लीटर	1,608 करोड़ लीटर
अतिरिक्त क्षमता की आवश्यकता	90 करोड़ लीटर	168 करोड़ लीटर	258 करोड़ लीटर

स्रोत : एबल



जैव ईंधन वितरण स्टेशन

- इथेनॉल मिश्रण दर (मई 2024) : ~15%
- इ20 ईंधन वितरण स्टेशन : 12,000
- इथेनॉल100 लॉन्च : IOCL के 183 आउटलेट
- इ85 और इ93 ईंधन : टोयोटा इनोवा और TVS अपाचे RTE 200Fi जैसे वाहनों में इ93 इथेनॉल सहित उन्नत मिश्रणों की शुरुआत

स्रोत : एबल





स्रोत : एबल

संधारणीय विमानन ईंधन (एसएएफ)

- ⊖ वर्तमान स्थिति : प्रारंभिक (शैशव) चरण में अनुसंधान और विकास जारी है।
- ⊖ एसएएफ मिश्रण लक्ष्य :
 - वर्ष 2027 तक अंतर्राष्ट्रीय उड़ानों के लिए 1%
 - वर्ष 2028 तक 2%
 - वर्ष 2030 तक 5%
- ⊖ इंडियन ऑयल एसएएफ प्लांट : 122 मिलियन डॉलर का निवेश, जिसका लक्ष्य वर्ष 2030 तक 88,000 मीट्रिक टन एसएएफ का वार्षिक उत्पादन करना है।



बायोडीजल उत्पादन और लक्ष्य

- ⊖ वर्ष 2024 उत्पादन पूर्वानुमान : 226 मिलियन लीटर
(पिछले वर्ष कि तुलना में 13% वृद्धि)
- ⊖ वर्तमान क्षमता : 820 मिलियन लीटर
- ⊖ आकांक्षी मिश्रण लक्ष्य (वर्ष 2030) : 5%
- ⊖ चुनौतियाँ : आयात प्रतिबंध, फीडस्टॉक की कमी और असंगत उपलब्धता

स्रोत : एबल

सामाजिक-आर्थिक प्रभाव विश्लेषण

रोजगार, सामर्थ्य, नवाचार और संधारणीयता का संवहन

भारत की जैव अर्थव्यवस्था प्रतिदिन लोगों के जीवन के कई पहलुओं को छूती है। क्योंकि जैव अर्थव्यवस्था में ऐसे उत्पाद और सेवाएँ हैं जो लोगों को विभिन्न तरीकों से ईंधन, भोजन और उपचार उपलब्ध कराते हैं। कुछ प्रमुख जैव प्रौद्योगिकी उत्पाद जो हमारे जीवन को प्रतिदिन छूते हैं, वे हैं ब्रेड और अन्य डेयरी उत्पाद और ऐसे ही अन्य उत्पाद जो हम खाते हैं, पीते हैं, कपड़े जो हम पहनते हैं, ये अत्यधिक उन्नत जल-संरक्षी एवं पर्यावरण के अनुकूल एंजाइमों का उपयोग करके उत्पादित होते हैं, जैव ईंधन जो हमें कम कार्बन उत्सर्जन वाली यात्रा करने में मदद करते हैं, टीके जो हमें घातक वायरस से दूर रखते हैं, सैकड़ों दवाएँ जो हम कई बीमारियों से बचने के लिए लेते हैं, दर्जनों चिकित्सा परीक्षण जो हम जल्दी से जल्दी यह पता लगाने के लिए करते हैं कि हमें क्या बीमार कर रहा है ताकि डॉक्टर सही दवा शुरू कर सकें और इसी तरह की अन्य चीजें। जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों की सूची जो हम प्रतिदिन उपयोग करते हैं वह बहुत लंबी है।

चूंकि जब हम ऐसे किसी भी उत्पाद का उपभोग करते हैं, तो ऐसे लाखों लोग होते हैं जो इन्हें हमारे तत्काल उपयोग के लिए तैयार कर रहे होते हैं। आर्थिक मूल्य शृंखलाएँ बहुत अधिक हैं। यह एक बड़ी जैव अर्थव्यवस्था है जो लोगों और उत्पादों के बीच इन दैनिक अंतर्क्रियाओं का संचालित करती है।

जैव अर्थव्यवस्था 2 करोड़ लोगों का सहारा है

तथ्यात्मक रूप से, देश की जैव अर्थव्यवस्था 600 से अधिक बड़े, मध्यम और छोटे उद्यमों में जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों का उत्पादन करने 1 मिलियन (10 लाख) से अधिक उच्च कुशल लोगों को सीधे तौर पर रोजगार देती है। अलग-अलग आकार के कुछ हजार उद्यम हैं जो

हजारों उच्च कुशल श्रमिकों को रोजगार देते हैं जो इन जैव प्रौद्योगिकी आधारित कच्चे माल का उपयोग अत्यधिक उपयोगी तैयार उत्पादों में करते हैं। जैव अर्थव्यवस्था में हर काम के लिए, बड़ी अर्थव्यवस्था में कम से कम 3 से 4 अप्रत्यक्ष नौकरियाँ पैदा होती हैं। इसलिए, हम कई डाउनस्ट्रीम सेक्टर में पूरे जैव प्रौद्योगिकी में 3 से 4 मिलियन (30 से 40 लाख) नौकरियों के रोजगार के बारे में बात कर रहे हैं। इसके अलावा, ये 4 मिलियन जैव अर्थव्यवस्था नौकरियाँ 4 मिलियन परिवारों या 20 मिलियन (2 करोड़) परिवार के सदस्यों का सहारा हैं। इस प्रकार, बायोइकोनॉमी देश के लिए बहुत बड़ी रोजगार सृजनकर्ता है।

बायोसिमिलर का बायो प्रभाव

बायोसिमिलर ट्रैस्टुजुमाब : वैश्विक गेम—चेंजर

बायोकॉन की बायोसिमिलर ट्रैस्टुजुमाब के विकास में अग्रणी भूमिका ने वैश्विक स्वास्थ्य सेवा पर गहरा प्रभाव डाला है। मूल बायोलॉजिक, जिसकी कीमत औसतन 20,000 डॉलर थी, अक्सर कई रोगियों की पहुँच से बाहर थी, खासकर विकासशील देशों में। बायोकॉन का बायोसिमिलर संस्करण, जो आम तौर पर 65% सस्ता है, ने इस जीवन रक्षक चिकित्सा तक पहुँच को काफी हद तक बढ़ा दिया है।

बायोसिमिलर ट्रैस्टुजुमाब को डब्ल्यूएचओ की सूची में शामिल करना बायोसिमिलर की सामर्थ्य का प्रमाण है। जैसे-जैसे अधिक बायोसिमिलर बाजार में प्रवेश करेंगे, उम्मीद है कि कैंसर उपचार की लागत में कमी जारी रहेगी, जिससे दुनिया भर के रोगियों के लिए परिणाम बेहतर होंगे।

सीएआर-टी सेल थेरेपी

सेलुलर थेरेपी ऐसी कई बीमारियों के इलाज के लिए

इस्तेमाल की जाती है, जिनका कोई मानक इलाज मौजूद नहीं है। ये कई देशों में एक दशक से भी ज्यादा समय से मौजूद हैं। चूंकि ये जटिल चिकित्सा उत्पाद हैं, इसलिए इनकी कीमत बहुत अधिक है और कई दुर्लभ बीमारियों में भी, हर कोई इन नवीनतम उपचारों को वहन नहीं कर पाता है, क्योंकि ये उनकी पहुँच से बाहर हैं। उदाहरण के लिए—मुंबई में भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान में शोधकर्ताओं की एक टीम और उनके स्टार्टअप इम्फ्यूनो-एक्ट द्वारा विकसित सीएआर-टी सेल थेरेपी भी ऐसा ही उत्पाद है।

पिछले साल, भारत के महामहिम राष्ट्रपति ने देश की पहली स्वीकृत सीएआर-टी सेल थेरेपी विकसित करने वाली टीम को सम्मानित किया था। देश में इस थेरेपी की कीमत करीब 40,000 डॉलर (35 लाख रुपये) है। विदेश में इसी इलाज की कीमत करीब 5 गुना ज्यादा यानी 200,000 डॉलर (1.9 करोड़ रुपये) है। कम कीमत पर वही विश्वस्तरीय उत्पाद उपलब्ध कराकर आईआईटी—मुंबई की टीम ने 25 से ज्यादा लोगों का इलाज किया है, जिससे कई लोगों की जान भी बची है और देश की विदेशी मुद्रा भी।

भारत में ऐसी सैकड़ों बायोटेक कंपनियां हैं, जिनके उत्पाद किफायती हैं, ताकि ऐसे अत्याधुनिक तकनीक तक पहुँच हमारे नागरिकों के लिए आसान हो जाए, जिन्हें इसकी तत्काल जरूरत है।

जैव ईंधन और पेय पदार्थ

वर्ष में 2023 देश में 5.15 बिलियन लीटर (515 करोड़ लीटर) से ज्यादा जैव ईंधन की खपत हुई, जिसमें मुख्य रूप से इथेनॉल मिलाया गया, जो इस्तेमाल होने वाले पेट्रोल का 13% है। जैव ईंधन अब मुख्य रूप से मक्का और गुड़ से उत्पादित किए जाते हैं और अगले चरण में बायोइथेनॉल उत्पादन के लिए नई तकनीकों के साथ कृषि अपशिष्ट प्रमुख कच्चे माल हो सकते हैं।

जैव ईंधन उत्पादन के कई सामाजिक लाभ हैं। यह पारंपरिक पेट्रोलियम उत्पादों की मात्रा से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को सीधे कम करता है। एक ऐसे देश के रूप में जो अपने पेट्रोलियम उत्पादों का 85% से अधिक आयात करता है, देश के भीतर उत्पादित वैकल्पिक जैव ईंधन का उपयोग बढ़ाना हमारी ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ाता है।

चूंकि जैव ईंधन कृषि उत्पादों से प्राप्त होते हैं, इसलिए घर में उगाए गए कच्चे माल के बढ़ते उपयोग से ग्रामीण क्षेत्रों में आय के स्तर में सुधार होता है।

विभिन्न अध्ययनों से संकेत मिलता है कि परिवहन में उपयोग किए जाने वाले पेट्रोल के जैव ईंधन घटक का कार्बन उत्सर्जन पर 'नेट ज़ीरो' प्रभाव पड़ता है। इथेनॉल के उपयोग ने वर्ष 2014 से 17.3 मिलियन मीट्रिक टन पेट्रोलियम के आयात को प्रतिस्थापित किया है। साथ ही पिछले दशक में कार्बन उत्सर्जन में 51.9 मिलियन मीट्रिक टन की कमी आई है। जैव ईंधन उत्पादन के जीवन चक्र मूल्यांकन में शामिल प्रक्रियाओं के दौरान कुछ कार्बन उत्सर्जन हो सकता है। विशेषज्ञ अभी भी जैव ईंधन के पूर्ण प्रभाव को मापने के लिए कार्यप्रणालियों पर काम कर रहे हैं।

विशेषज्ञों के अनुसार, एक अन्य उदाहरण इथेनॉल उत्पादन है। इथेनॉल उत्पादन में इस्तेमाल होने वाले अन्य अनाजों के अलावा बाजरा एवं जौ जैसे अनाज की पैदावार को ध्यान में रखते हुए, औसत फीडस्टॉक (अनाज) की उपज इथेनॉल के प्रति लीटर 2.5 किलोग्राम मानी जाती है। इस प्रकार, 700 मिलियन लीटर इथेनॉल के उत्पादन के लिए 1.8 बिलियन किलोग्राम या 1.8 मिलियन टन अनाज की आवश्यकता होती है। विशेषज्ञों के अनुसार, इथेनॉल के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले अनाज के उत्पादन में लगभग 3.6 मिलियन किसान लगे हुए हैं या काम कर रहे हैं।

टीके

सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया (SII) डिथीरिया, टेटनस, पट्टुसिस, हेपेटाइटिस बी, खसरा, कण्ठमाला और रुबेला के खिलाफ टीके बनाता है और सस्ती कीमतों पर सालाना 1.5 बिलियन से अधिक वैक्सीन खुराकें भेजता है। यह अनुमान है कि दुनिया के लगभग 65% बच्चों को एसआईआई द्वारा निर्मित कम से कम एक टीका अवश्य मिलता है। इन टीकों का उपयोग लगभग 170 देशों में राष्ट्रीय टीकाकरण कार्यक्रमों के लिए किया जाता है, जिससे दुनिया भर में लाखों लोगों की जान बचती है। हैदराबाद स्थित भारत बायोटेक के पास 145 से अधिक पेटेंट हैं और यह हेपेटाइटिस बी, रोटावायरस और टाइफाइड के टीके बनाती है और चिकनगुनिया और जीका जैसी वायरल बीमारियों के लिए टीके विकसित कर रही है।

डब्ल्यूएचओ के अनुसार, एसआईआई, भारत बायोटेक, पैनेसिया बायोटेक, सनोफी शांता बायोटेक्निक्स, बायोलॉजिकल ई, हेस्टर बायोसाइंसेज और जाइडस कैडिला सहित भारतीय वैक्सीन निर्माताओं के पास हर साल विभिन्न टीकों की 8.2 बिलियन खुराक बनाने की स्थापित क्षमता है।

एफडीआई

प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (एफडीआई)

सरकार ने फार्मास्यूटिकल क्षेत्र में निवेश को प्रोत्साहित करने के लिए निवेशक—अनुकूल एफडीआई नीति स्थापित की है। चिकित्सा उपकरणों में, स्वचालित मार्ग के तहत 100% विदेशी निवेश की अनुमति है। फार्मास्यूटिकल्स में, ग्रीनफील्ड परियोजनाओं में 100% तक एफडीआई की अनुमति है और ब्राउनफील्ड परियोजनाओं में स्वचालित मार्ग के तहत 74% तक एफडीआई की अनुमति है। ब्राउनफील्ड परियोजनाओं में 74% से अधिक विदेशी निवेश के लिए सरकारी अनुमोदन की आवश्यकता होती है।

देश में कुल एफडीआई प्रवाह में फार्मास्यूटिकल क्षेत्र का योगदान लगभग 3.71% है। अप्रैल 2000 से मार्च 2024 तक, ड्रग्स और फार्मास्यूटिकल्स (फार्मा) और मेडटेक सेक्टर में एफडीआई प्रवाह 7.74 बिलियन डॉलर तक पहुँच गया।

पिछले कुछ वर्षों में फार्मास्यूटिकल क्षेत्र में एफडीआई प्रवाह, जिसमें ड्रग्स और फार्मास्यूटिकल्स और मेडटेक गतिविधियाँ दोनों शामिल हैं, में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है। वित्तीय वर्ष 2023–24 में, फार्मास्यूटिकल क्षेत्र में एफडीआई प्रवाह दवाओं और फार्मास्यूटिकल्स गतिविधियों से 1.06 बिलियन डॉलर और मेडटेक गतिविधियों से 477 मिलियन डॉलर रहा, जो कुल 1.54 बिलियन डॉलर रहा। यह पिछले वर्ष की तुलना में कमी

दर्शाता है। पिछले वर्ष इस क्षेत्र में कुल 2.37 बिलियन डॉलर का प्रवाह देखा गया था।

लेकिन मेडटेक एफडीआई में उल्लेखनीय वृद्धि हुई, जो वर्ष 2022–23 में 375 मिलियन डॉलर से बढ़कर वर्ष 2023–24 में 477 मिलियन डॉलर हो गई। इसके अतिरिक्त, बायोटेक एफडीआई दवाओं और फार्मास्यूटिकल्स गतिविधियों में कुल एफडीआई का अनुमानित 40% है। चिकित्सा उपकरणों और दवाओं और फार्मास्यूटिकल गतिविधियों में संयुक्त एफडीआई वार्षिक प्रवाह में उतार–चढ़ाव के बावजूद, खंड की वृद्धि को प्रगति देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

एफडीआई प्रवाह (मिलियन डॉलर)

वर्ष	ड्रग्स और फार्मास्यूटिकल्स	मेडटेक
2018-19	221	133
2019-20	438	264
2020-21	1,322	61
2021-22	1,266	185
2022-23	1,998	375
2023-24	1,061	477

स्रोत : एबल

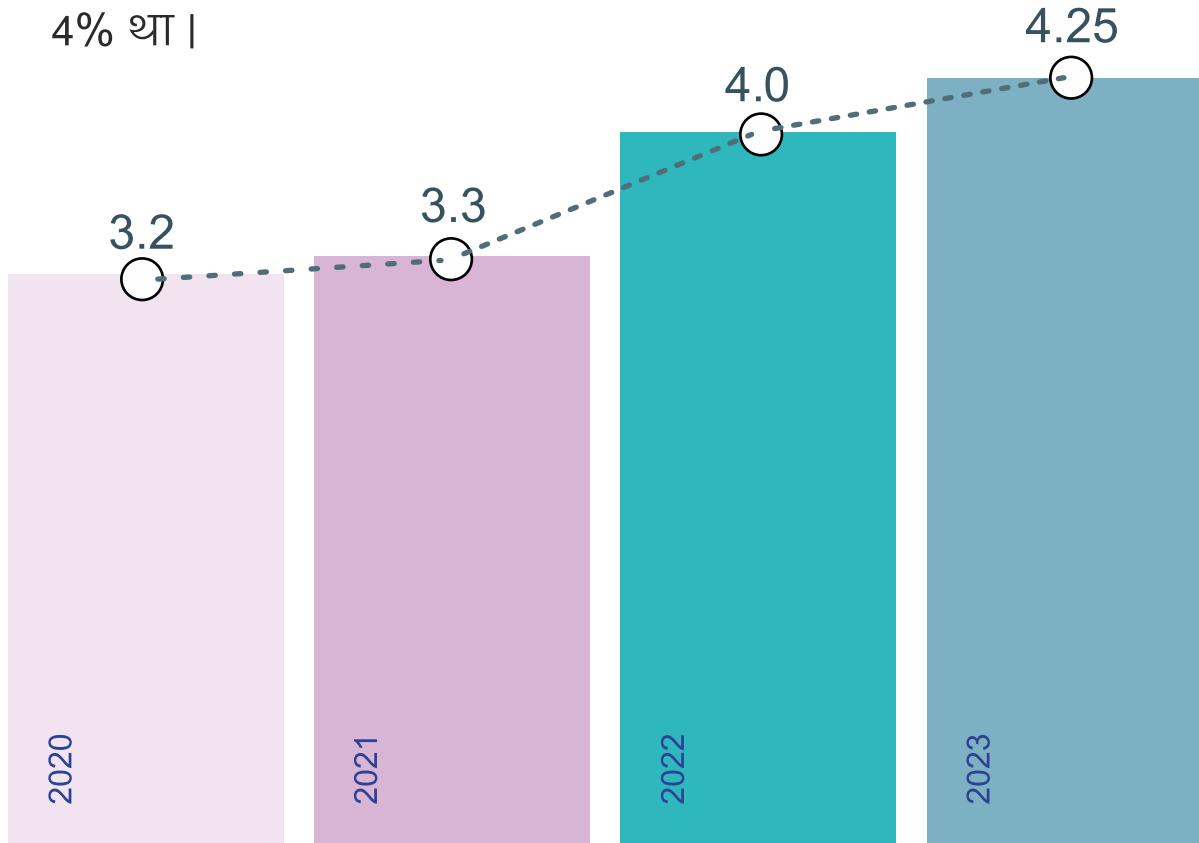
अंतःप्रवाह— मिलियन डॉलर में

स्रोत : एफडीआई लिंक्ड अनुपालन निगरानी पोर्टल (pharmaceuticals.gov.in)

सकल घरेलू उत्पाद में योगदान

जैव अर्थव्यवस्था : सकल घरेलू उत्पाद का 4.25%

राष्ट्रीय जैव अर्थव्यवस्था का मूल्य वर्ष 2023 में 151 बिलियन डॉलर या राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद (सकल घरेलू उत्पाद) 3.5 ट्रिलियन डॉलर का लगभग 4.25% था। वर्ष 2022 में राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद में जैव अर्थव्यवस्था का योगदान वर्ष 2022 में सकल घरेलू उत्पाद (3.4 ट्रिलियन डॉलर) का 4% था।



स्रोत : एबल

जीडीपी में जैव अर्थव्यवस्था का हिस्सा

स्टार्टअप्स

नई बायोटेक कंपनियों का निगमन और समग्र प्रदर्शन के प्रमुख बिन्दु

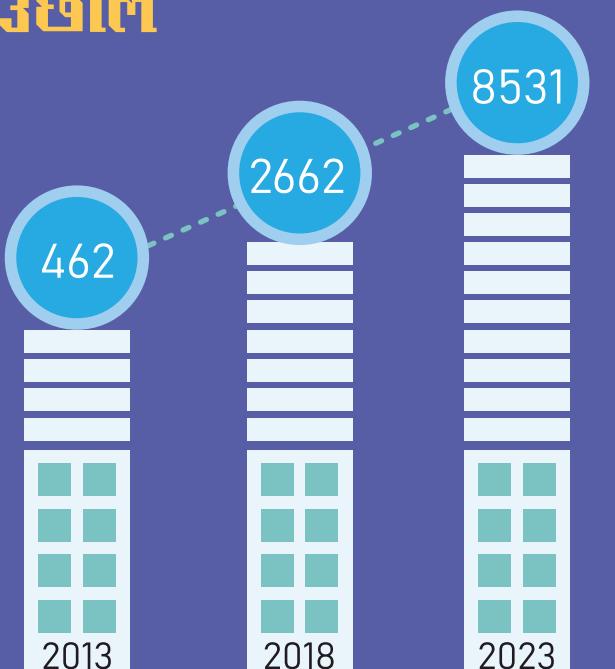
भारत का बायोटेक स्टार्ट-अप आधार (अर्थात् वर्ष 2010 से पंजीकृत कंपनियों की कुल संख्या) वर्ष 2023 में भी बढ़ता रहा है। देश का कुल बायोटेक स्टार्ट-अप बेस बढ़कर 8,531 कंपनियों तक पहुंच गया है। वर्ष 2019 में यह आधार 3,397 कंपनियों से बढ़ गया है।



पिस्फोटक स्टार्टअप में उछाल

नवाचार की उपजाऊ भूमि

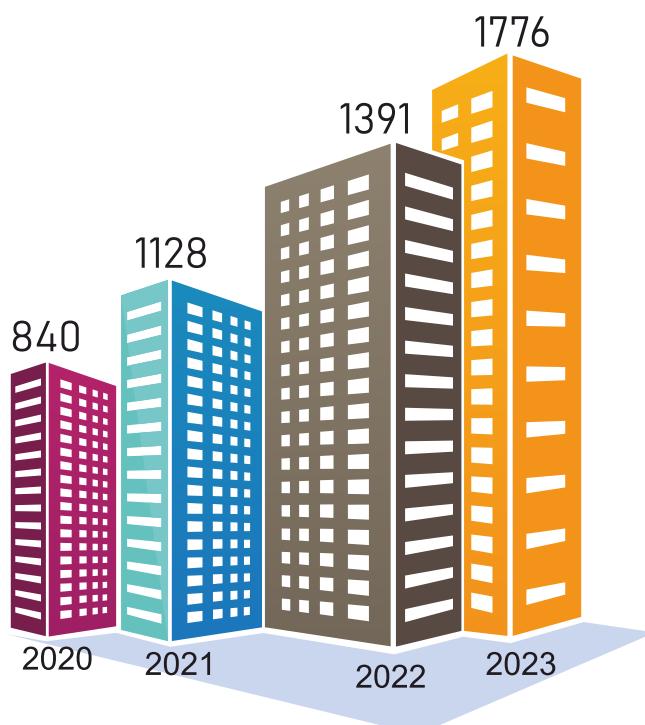
भारत की जैव अर्थव्यवस्था केवल बड़े पैमाने के आंकड़ों की नहीं है, यह एक जीवंत स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देने वाली अर्थव्यवस्था भी है। वर्ष 2013–2023 तक बायोटेक स्टार्टअप की संख्या में 18 गुना वृद्धि देखी गई है, जो 33.85% की चौंका देने वाली चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) को दर्शाती है। इस अवधि को आगे दो उप-चरणों (सब फेज) में विभाजित किया जा सकता है।



स्रोत : एबल

नए पंजीकरण

स्टार्टअप कि संख्या में यह उछाल नवाचार एवं आर्थिक विकास के प्रमुख संवाहक के रूप में उनकी परिवर्तनीयता और क्षमता को उजागर करता है।



स्रोत : एबल

जैवीय उपस्थिति

बायोटेक स्टार्टअप के शीर्ष पांच राज्य महाराष्ट्र (1,421), कर्नाटक (1,054), तेलंगाना (872), दिल्ली (875) और उत्तर प्रदेश (699) हैं। इन राज्यों में भारत के सभी बायोटेक स्टार्टअप का 50% से अधिक हिस्सा है। गुजरात (642) और तमिलनाडु (565) को छोड़कर अन्य राज्यों में बायोटेक स्टार्टअप की संख्या अपेक्षाकृत कम है।



महाराष्ट्र
1,421



कर्नाटक
1,054



तेलंगाना
872

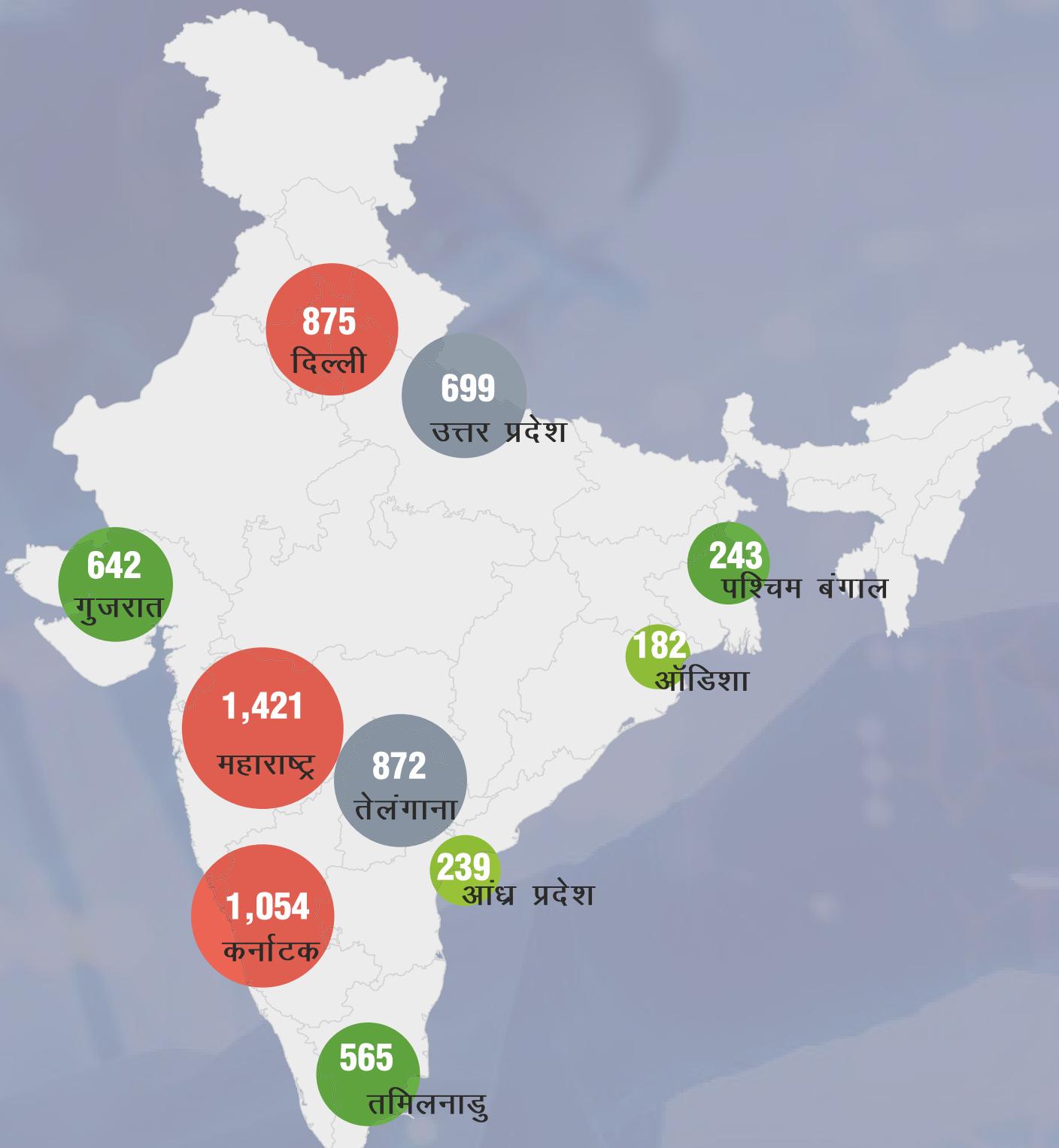
दिल्ली
875



उत्तर प्रदेश
699



संचयी आधार



भारत की जैव अर्थव्यवस्था में एमएसएमई की भूमिका

भारत की बड़ी फर्मों से लेकर माइक्रो स्टार्टअप तक लगभग 10,000 कंपनियाँ वाली जैव अर्थव्यवस्था, सशक्त और विविधतापूर्ण परिदृश्य को दर्शाती है। बायोफार्मा और इथेनॉल क्षेत्र में, विशेष रूप से, मजबूत विनिर्माण आधार है, जो अभिनव प्लेटफार्मों, अनुसंधान सेवाओं और उपकरणों पर ध्यान केंद्रित करने वाले स्टार्टअप की बढ़ती संख्या से पूरित है। विशेष रूप से, सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम (MSME) बड़ी संख्या बनाते हैं, यह कुल खंड का लगभग 90–91% हिस्सा हैं, जो व्यापक जैव अर्थव्यवस्था में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करता है।

सूक्ष्म कंपनियों को वे कंपनियां हैं जिनका टर्नओवर **0.6 मिलियन डॉलर** (5 करोड़ रुपये) से कम है, छोटी कंपनियों का टर्नओवर **0.6 मिलियन डॉलर** और **6 मिलियन डॉलर** (5–50 करोड़ रुपये) के बीच होता है, जबकि मध्यम उद्यमों का टर्नओवर **6 मिलियन डॉलर** और **30 मिलियन डॉलर** (50–250 करोड़ रुपये) के बीच होता है। **30 मिलियन डॉलर** (250 करोड़ रुपये) से अधिक टर्नओवर वाली कंपनियों को बड़े उद्यमों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

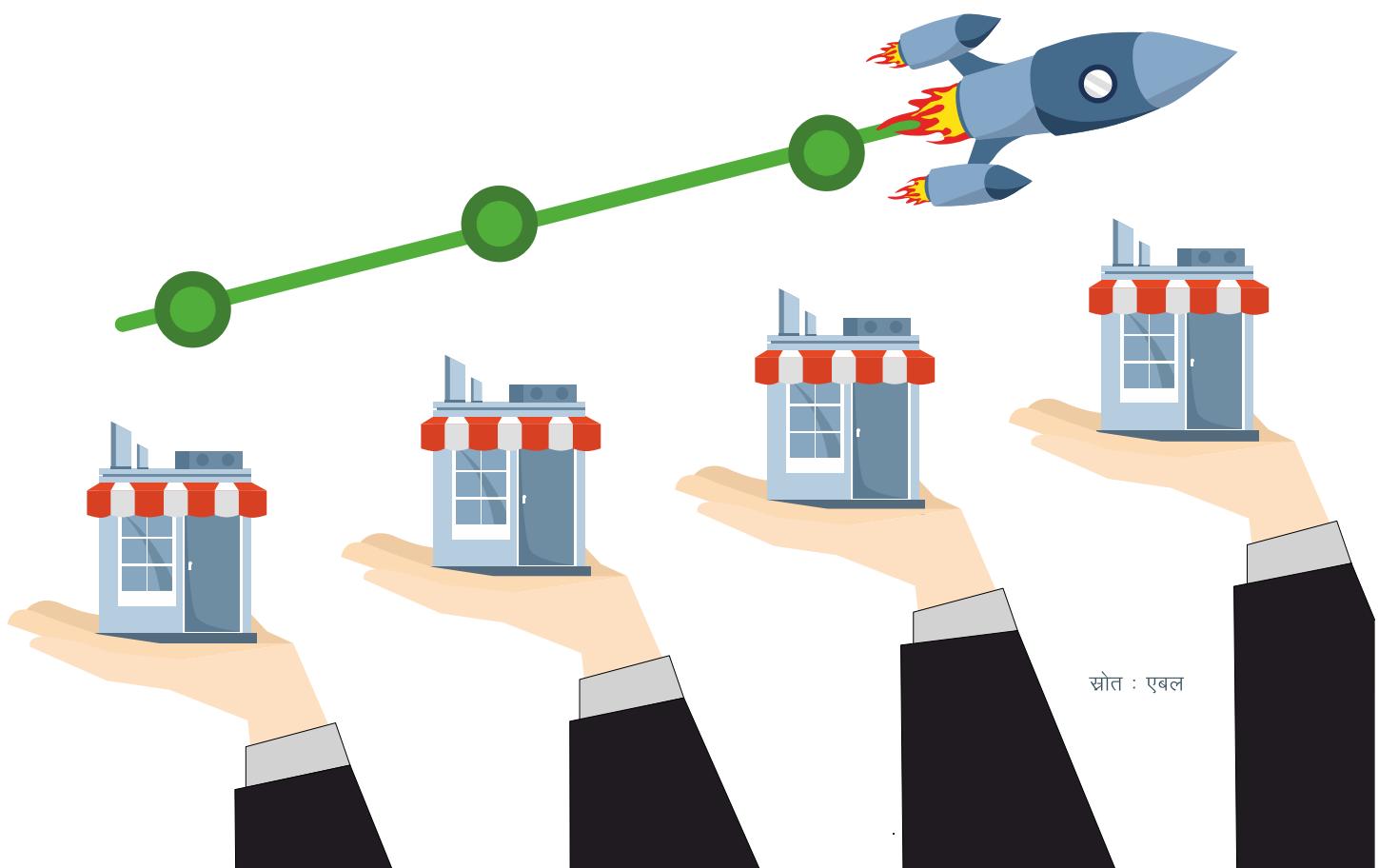
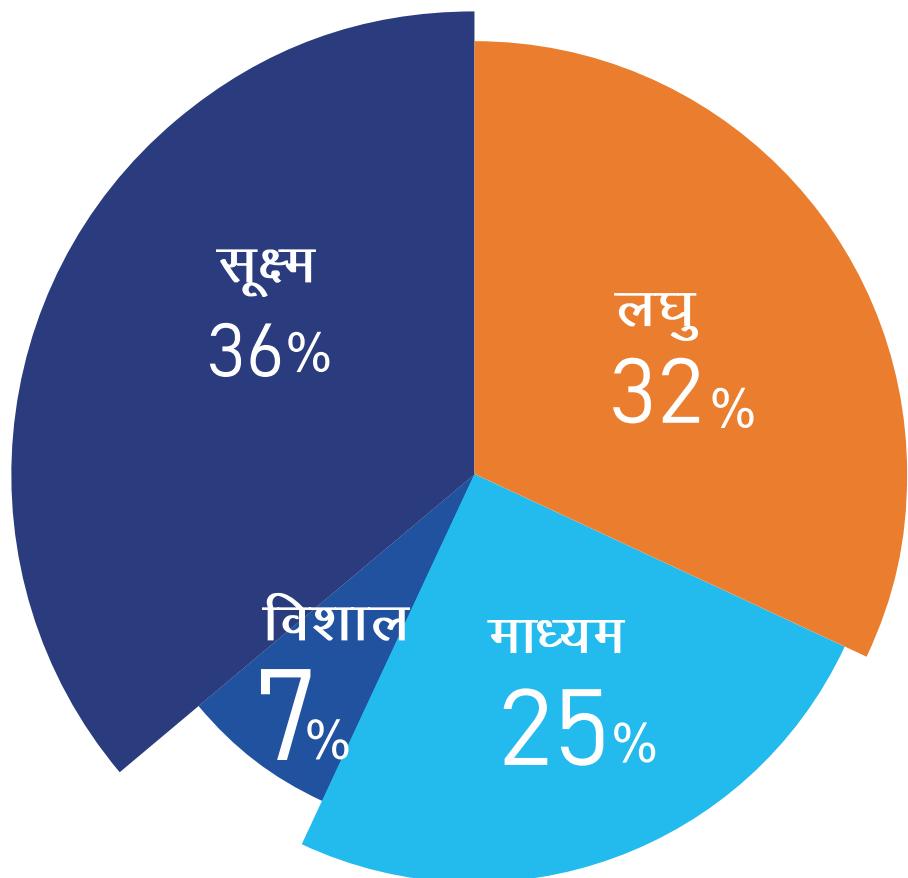
इस खंड के विस्तृत विश्लेषण से पता चलता है कि सूक्ष्म उद्योगों का हिस्सा 36% है, छोटे उद्योगों का हिस्सा 32% है और मध्यम स्तर के उद्योगों का हिस्सा 25% है। बड़े उद्योग कुल का सिर्फ 7% हिस्सा है, जिनमें से ज्यादातर मुंबई, पुणे, बैंगलुरु, बद्दी, एनसीआर और

चेन्नई जैसे औद्योगिक केंद्रों में केंद्रित हैं। एमएसएमई इस क्षेत्र में बड़ी भूमिका निभाते हैं, जो बड़ी दवा और बायोटेक फर्मों के साथ—साथ हरित अर्थव्यवस्था के भीतर अन्य उद्योगों के लिए आवश्यक आपूर्तिकर्ता के रूप में काम करते हैं। वे इन बड़ी संस्थाओं के संचालन के लिए आवश्यक कच्चे माल, मध्यस्थ उत्पाद, प्लेटफॉर्म और सेवाएँ प्रदान करते हैं।

एमएसएमई को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, विशेष रूप से राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय विनियामक मानकों को पूरा करने के लिए अपने परिचालन को बढ़ाने की समस्या। कई एमएसएमई अपर्याप्त बुनियादी ढाँचे से जूझते हैं, जिसमें उच्च स्तरीय अनुसंधान एवं विकास सुविधाएँ, डिजिटल प्रयोगशालाएँ और उन्नत परीक्षण केंद्र शामिल हैं। इसके अलावा, उन्नत अनुसंधान और विकास सुविधाओं, डिजिटल प्रयोगशालाओं, परीक्षण केंद्रों और यहाँ तक कि कैप्टिव पावर प्लांट जैसी बुनियादी जरूरतों तक सीमित पहुँच उनकी दक्षता में सुधार करने और गुणवत्ता बनाए रखने की क्षमता को सीमित करती है।

इन चुनौतियों के बावजूद, एमएसएमई भारत की जैव अर्थव्यवस्था की रीढ़ बने हुए हैं। उनका योगदान इस क्षेत्र की वृद्धि और लचीलेपन के लिए महत्वपूर्ण है और निरंतर समर्थन एवं विकास के साथ, वे उद्योग के भविष्य में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका को बनाए रखने के लिए अच्छी स्थिति में हैं।

भारत की जैव अर्थव्यवस्था में उद्यमों का वितरण



वित्तपोषण प्रवृत्तियाँ

बायोटेक निवेश गति में बदलाव

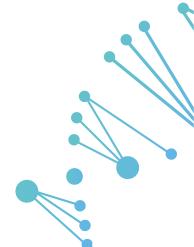
बायोटेक उद्योग, जिसने वर्ष 2022 में रिकॉर्ड-तोड़ उछाल का अनुभव किया, ने वर्ष 2023 में बहुत बड़ा बदलाव देखा। वर्ष 2022 में 31 सौदों में कुल निवेश 938.8 मिलियन डॉलर से घटकर वर्ष 2023 में 16 सौदों में सिर्फ 199.61 मिलियन डॉलर रह गया। निवेश मूल्य में 79% की गिरावट, सौदों की संख्या में आधी कमी के साथ, सेक्टर के भीतर निवेशक भावना और बाजार की स्थितियों में उल्लेखनीय बदलाव को रेखांकित करता है।

बायोटेक निवेश गति में बदलाव निवेश का भौगोलिक वितरण (2013–2023)

वर्ष 2013 से वर्ष 2023 के दशक में, कर्नाटक भारत के निवेश परिदृश्य में स्पष्ट अगुआ के रूप में उभरा, जिसने 1.5 बिलियन डॉलर के बड़े सौदे हासिल किए, जो देश भर में जुटाए गए कुल 5.1 बिलियन डॉलर का 30% था। यह राज्य के मजबूत स्टार्टअप इकोसिस्टम को दर्शाता है, जो बैंगलुरु जैसे शहरों में प्रौद्योगिकी केंद्रों की मौजूदगी के कारण है, जहां बड़े उद्यम पूँजी को आकर्षित होते रहते हैं।

तेलंगाना और गुजरात ने भी मजबूत प्रदर्शन किया, प्रत्येक ने 710 मिलियन डॉलर का निवेश आकर्षित किया। यह प्रत्येक राज्य के कुल सौदों का 14% है। हैदराबाद के आसपास केंद्रित अपने संपन्न तकनीकी क्षेत्र वाला तेलंगाना निवेश परिदृश्य में उल्लेखनीय निकाय बन गया है। गुजरात की समान हिस्सेदारी इसकी औद्योगिक ताकत एवं नवाचार और उद्यमिता पर बढ़ते फोकस को दर्शाती है।

वित्तीय राजधानी मुंबई के घर महाराष्ट्र ने 660 मिलियन डॉलर हासिल किए, जो कुल निवेश का 13% हिस्सा है। राज्य की विविध अर्थव्यवस्था और अत्यधिक व्यावसायिक गतिविधि इसे निवेशकों के लिए प्रमुख गंतव्य बनाती है।



दिल्ली सहित राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) ने 410 मिलियन डॉलर के सौदे आकर्षित किए, जो कुल का 8% है। यह मजबूत स्टार्टअप संस्कृति के साथ व्यापार केंद्र के रूप में खंड के महत्व को दर्शाता है।

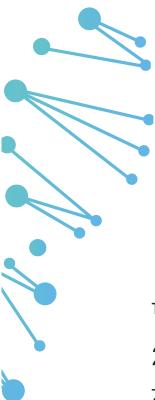
हरियाणा ने 300 मिलियन डॉलर के साथ दूसरा स्थान प्राप्त किया, जो कुल निवेश का 6% था।

तमिलनाडु और उत्तर प्रदेश ने 150 मिलियन डॉलर प्राप्त किए, जो कुल का 3% है, यह इन क्षेत्रों में मध्यम गतिविधि दर्शाता है।

गोवा जैसे छोटे राज्यों ने 50 मिलियन डॉलर का योगदान दिया। यह कुल का केवल 1% है, जो सीमित लेकिन मौजूदा निवेश रुचि को दर्शाता है। विशेष रूप से, केरल और आंध्र प्रदेश जैसे राज्यों ने इस अवधि के दौरान कोई निवेश सौदे की सूचना नहीं दी, जो निवेश गतिविधि में क्षेत्रीय असमानताओं को उजागर करता है। शेष राज्यों ने सामूहिक रूप से कुल निवेश राशि का 8% प्राप्त किया, जो भारत भर के कुछ प्रमुख क्षेत्रों में वित्त पोषण की एकाग्रता को रेखांकित करता है।

वर्ष 2023 वित्त पोषण परिदृश्य : विभिन्न स्तरों पर मिश्रित रुझान

वर्ष 2023 में, वित्त पोषण परिदृश्य में बड़े बदलाव देखे गए, जिसमें औसत फंडिंग आकार विभिन्न निवेश स्तरों पर मिश्रित रुझान दिखा।



एंजल इन्वेस्टमेंट में नाटकीय गिरावट देखी गई, जो वर्ष 2022 में 510,000 डॉलर से गिरकर वर्ष 2023 में सिर्फ 90,000 डॉलर रह गई। यह तेज गिरावट शुरुआती चरण के निवेशकों में बढ़ती सावधानी को दर्शाती है, संभवतः बाजार में बढ़ती अस्थिरता या जोखिम उठाने की क्षमता के पुनर्संतुलन के कारण आई सावधानी।

सीड फंडिंग, जो स्टार्टअप को अपना संचालन स्थापित करने में मदद करने के लिए प्रारंभिक पूँजी के रूप में काम करती है, में भी मामूली कमी देखी गई। औसत फंडिंग का आकार वर्ष 2022 में 470,000 डॉलर से गिरकर वर्ष 2023 में 440,000 हो डॉलर गया। लेकिन यह गिरावट एंजल इन्वेस्टमेंट की तुलना में कम गंभीर है, लेकिन यह निवेशकों के बीच सतर्क दृष्टिकोण को दर्शाती है, जो संभवतः व्यापक आर्थिक कारकों या बदलती बाजार स्थितियों से प्रभावित है।

इसके विपरीत, बाद के चरण के निवेशों में अधिक सकारात्मक रुझान दिखा। सीरीज ए फंडिंग, जो आमतौर पर परिचालन के विस्तार में सहायता करती है, वर्ष 2022 में 5.55 मिलियन डॉलर से बढ़कर वर्ष 2023 में 7.15 मिलियन डॉलर हो गई। यह वृद्धि बताती है कि निवेशक सिद्ध क्षमता वाली कंपनियों का समर्थन करने के लिए अधिक इच्छुक हैं, उन पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं जिन्होंने पहले से ही ठोस आधार स्थापित कर लिया है और विकास के लिए तैयार हैं।

औसत सीरीज बी फंडिंग में भी काफी वृद्धि हुई है, जो वर्ष 2022 में 8.49 मिलियन डॉलर से बढ़कर वर्ष 2023 में 14.6 मिलियन डॉलर हो गई। यह वृद्धि उन कंपनियों में निवेशकों के मजबूत विश्वास को दर्शाती है जो विस्तार के चरण में हैं, जिसमें बाजार पहुंच, उत्पाद विकास और परिचालन के विस्तार को बढ़ावा देने के लिए फंड की आवश्यकता होती है।

लेकिन सीरीज सी फंडिंग, जो अक्सर बड़े विस्तार या संभावित निकास की तैयारी करने वाली कंपनियों का समर्थन करती है, में काफी गिरावट देखी गई। औसत फंडिंग का आकार वर्ष 2022 में 76.5 मिलियन डॉलर से घटकर वर्ष 2023 में 17.1 मिलियन डॉलर हो गया। इस भारी गिरावट का कारण निवेशकों के बीच अधिक सतर्क दृष्टिकोण हो सकता

कुल सौदों का प्रतिशत हिस्सा

राज्य	सौदा राशि*	%शेयर
कर्नाटक	1521	30.00%
तेलंगाना	710	14.00%
तमिलनाडु	152	3.00%
केरल	0	0.00%
आंध्र प्रदेश	0	0.00%
गुजरात	710	14.00%
महाराष्ट्र	659	13.00%
गोवा	51	1.00%
दिल्ली	406	8.00%
हरियाणा	304	6.00%
उत्तर प्रदेश	152	3.00%
अन्य राज्य	406	8.00%
कुल	5070	100.00%

*(2013-2023)

स्रोत : एबल

है, संभवतः बाजार की गतिशीलता में परिवर्तन या निकास में अनिश्चितताओं के कारण।

कुल मिलाकर, ये रुझान जटिल और विकसित होते फंडिंग माहौल को उजागर करते हैं, जहाँ शुरुआती चरण के निवेश अधिक रुद्धिवादी होते जा रहे हैं, जबकि बाद के चरण के फंडिंग मजबूत बने हुए हैं, खासकर उन कंपनियों के लिए जो मजबूत विकास क्षमता प्रदर्शित करती हैं। विभिन्न चरणों में मिले-जुले संकेत स्टार्टअप्स के लिए रणनीतिक रूप से खुद को बदलते वित्तीय परिदृश्य के बीच सही स्तर के निवेश को आकर्षित करने की आवश्यकता को रेखांकित करते हैं।

निवेश एवं विकास संवाहक

भारत के बायोटेक पारिस्थितिकी तंत्र का सशक्तिकारण

बाइरैक का दशकीय प्रभाव



पिछले एक दशक में, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बाइरैक) भारत के जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र के विकास की आधारशिला रहा है। वर्ष 2012 में सेवकान 8 सार्वजनिक क्षेत्र के उद्यम के रूप में अपनी स्थापना के बाद से, बाइरैक ने देश भर में उभरते जैव प्रौद्योगिकी उद्यमों को सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। अपने अटूट समर्थन के माध्यम से, बाइरैक ने संपन्न जैव प्रौद्योगिकी नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र का पोषण किया है, जो वैशिक रूप से सामाजिक जरूरतों को पूरा करने वाले प्रतिस्पर्धी और किफायती उत्पादों के विकास का संवर्धन करता है।

बाइरैक की सभी पहलें व्यापक हैं, जिसमें उच्च जोखिम वाले रूपांतरणीय शोध को वित्तपोषित करने एवं नवजात विचारों का समर्थन करने से लेकर बायोइन्क्यूबेशन केंद्रों के माध्यम से क्षमता निर्माण और मेंटरशिप और प्रशिक्षण प्रदान करना शामिल है। संगठन नीति समर्थन से भी मजबूती से जुड़ा है, और भारत के जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र को और मजबूत करने के लिए काम कर रहा है।

बाइरैक के 12 से अधिक वर्षों का सफर

बायोटेक इनोवेशन एंटरप्राइज का पोषण और सुदृढ़ीकरण

95 एन्क्यूबेशन केंद्र	7.1 लाख से अधिक वर्ग फीट इन्क्यूबेशन स्पेस	15 लाख से अधिक छात्र उद्यमी कार्यरत	800 से अधिक बाजार में उत्पाद	1300 से अधिक IP फाइल किए गए
28,000 से अधिक प्रस्तावों का मूल्यांकन	4,800 से अधिक स्टार्टअप उद्यमियों का सहयोग किया	₹5,500 करोड़ से अधिक की सहनिधि का एकत्रिकरण 130 से अधिक स्टार्टअप द्वारा	100 से अधिक राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय ¹ भागीदारी	400 से अधिक अकादमिक समर्थित
35,000 से अधिक उच्च कुशल नौकरियाँ सृजित	10,000 से अधिक मेंटर पूल	₹6,600 करोड़ से अधिक कुल निवेश	₹4,000 करोड़ से अधिक बाइरैक फंडिंग	₹2,600 करोड़ से अधिक उद्योग एवं अन्य द्वारा सह-वित्तपोषण

अप्रैल 2024 तक का आंकड़ा

स्रोत : www.birac.nic.in

भारत सरकार की “मेक इन इंडिया” और “स्टार्टअप इंडिया” जैसी पहलों के साथ मिलकर, बाइरैक ने भारत को जैव प्रौद्योगिकी नवाचार एवं जैव विनिर्माण के वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। देश वर्ष 2030 तक 300 बिलियन डॉलर के अपने जैव अर्थव्यवस्था लक्ष्य को पूरा करने की दिशा में आगे बढ़ रहा है, जिसमें घरेलू खपत और निर्यात दोनों में जैव-फार्मा, डायग्नोस्टिक्स, चिकित्सा उपकरण और जैव-औद्योगिक जैसे क्षेत्रों में अत्यधिक वृद्धि होने की उम्मीद है।

बाइरैक ऐसे भविष्य की कल्पना करता है जहाँ अभिनव जैव प्रौद्योगिकी आधारित समाधान गैर-नवीकरणीय संसाधनों पर निर्भरता को कम करते हैं। प्रमुख पहलों में ईंधन मिश्रण के लिए प्राकृतिक संसाधनों से इथेनॉल उत्पादन को बढ़ावा देना,

बायोप्लास्टिक विकसित करना और पारंपरिक रसायनों के लिए संधारणीय विकल्प के रूप में जैव उर्वरकों एवं जैव कीटनाशकों के उपयोग को प्रोत्साहित करना शामिल है। बायोटेक इनोवेशन इकोसिस्टम, जो मुख्य रूप से स्टार्टअप द्वारा संचालित है, बाइरैक के दृढ़ समर्थन से हर साल बढ़ता रहता है।

बाइरैक के मॉडल की सफलता जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) के नवाचार और अनुसंधान एवं विकास (R&D) को बढ़ावा देने के दूरदर्शी दृष्टिकोण का प्रमाण है। बाइरैक के कार्यक्रम और योजनाएँ पारिस्थितिकी तंत्र के विकास को बढ़ावा देने के लिए सावधानीपूर्वक डिज़ाइन की गई हैं, जो विचार अवधारणा से लेकर उत्पाद व्यावसायीकरण तक व्यापक समर्थन प्रदान करके उद्यमियों और स्टार्टअप्स की एक पाइपलाइन बनाती हैं।

इकिवटी योजनाएँ— सीड और लीप



फंड ऑफ फंड— बायोटेक्नोलॉजी इनोवेशन एस फंड



फंडिंग आवेदनों की बढ़ती संख्या, बायोटेक स्टार्टअप की बढ़ती संख्या और मेड-इन-इंडिया उत्पादों के सफल व्यावसायिकरण से बाइरैक का प्रभाव स्पष्ट होता है। भारतीय स्टार्टअप की राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मान्यता बाइरैक के योगदान को और भी रेखांकित करती है।

पिछले 12 वर्षों में, बाइरैक ने विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से 4,800 से अधिक लाभार्थियों का समर्थन किया है। बायोटेक्नोलॉजी इंगिनियरिंग ग्रांट (बीआईजी) कार्यक्रम बायोटेक स्टार्टअप की पाइपलाइन का पोषण करता है। इसे 1000 से अधिक अभिनव विचारों को समर्थन मिला है, जो भारत में 550 से अधिक शहरों और 38 आकांक्षी जिलों में बाइरैक की व्यापक पहुँच को दर्शाता है। ई-युवा और स्पर्श जैसी प्रारंभिक चरण की योजनाएँ BIG योजना के लिए इनोवेटर्स की मजबूत पाइपलाइन बनाती हैं।

बाइरैक के बायोइंक्यूबेशन (बायोनेस्ट) और प्री-इंक्यूबेशन (ईयुवा) कार्यक्रमों ने देश भर में 95 से अधिक बायोइंक्यूबेशन केन्द्रों की सफलतापूर्वक स्थापना और समर्थन किया है, जो नवीन जनित विचारों के लिए इंक्यूबेटर के रूप में काम कर रहे हैं। ये सुविधाएँ उच्च-स्तरीय बुनियादी ढाँचे, विशेष उपकरण, व्यावसायिक सलाह, बौद्धिक संपदा (IP), कानूनी और विनियामक मार्गदर्शन और नेटवर्किंग के अवसरों तक पहुँच प्रदान करती हैं, जो रणनीतिक रूप से विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों, शोध अस्पतालों या स्टैंडअलोन केंद्रों के भीतर स्थित हैं।

ये केंद्र उद्यमियों को विचारों का परीक्षण करने, संचालन चलाने, उच्च-स्तरीय उपकरणों तक पहुँच बनाने और सलाहकारों और साथियों से जुड़ने के लिए आवश्यक स्थान और संसाधन प्रदान करते हैं। वर्ष 2014 से वर्ष 2023 तक, BIO&NEST इंक्यूबेटरों की संख्या छह से



बढ़कर 75 हो गई, जिससे उद्यमी दिमागों के लिए गतिशील वातावरण तैयार हुआ।

"i4: आइटेंसिफाइंग द इंपेक्ट ऑफ इंडस्ट्रीयल इनोवेशन" की छात्र छाया में बाइरैक के लघु व्यवसाय नवाचार अनुसंधान पहल (SBIRI) और जैव प्रौद्योगिकी उद्योग भागीदारी कार्यक्रम (BIPP) जैव प्रौद्योगिकी उत्पाद एवं प्रौद्योगिकी विकास के लिए अनुसंधान एवं विकास क्षमताओं को निरंतर बढ़ा रहे हैं।

बाइरैक की PACE योजना (शैक्षणिक अनुसंधान के उद्यम में रूपांतरण को बढ़ावा देना) अकादमिक क्षेत्र के भीतर रूपांतरण संबंधी अनुसंधान को बढ़ावा देती है। इसके अतिरिक्त, SEED (सतत उद्यमिता और उद्यम विकास) फंड, LEAP (उद्यमी प्रेरित किफायती उत्पाद लॉन्च करना) फंड और बायोटेक्नोलॉजी इनोवेशन फंड ऑफ फंड्स AcE – (उद्यमियों को गति देना) जैसी इकिवटी योजनाएं बाइरैक के समग्र दृष्टिकोण में और योगदान देती हैं।

एक ओर जहां बाइरैक पूरे जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र का

समर्थन करता है, वहीं इसने राष्ट्रीय मिशनों के साथ मिलकर विशिष्ट पहल भी शुरू की है, जैसे कि रोगाणुरोधी प्रतिरोध, सांप के जहर से बचाव और दवा अनुसंधान के लिए प्रीक्लिनिकल मॉडल पर ध्यान केंद्रित करना आदि। हाल ही में घोषित बायोमैन्युफैक्चरिंग और बायो-एआई मेटाबोलिक हब कार्यक्रम बायोमैन्युफैक्चरिंग में भारत की स्थिति को मजबूत करने की दिशा में एक और कदम है।

आगे देखते हुए, बाइरैक अपनी उपलब्धियों को समेकित करने और बुनियादी ढांचे, नियामक ढांचे और बौद्धिक संपदा जैसे महत्वपूर्ण घटकों के लिए रणनीति विकसित करने पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। संगठन अभिनव जैव प्रौद्योगिकी आधारित समाधानों को बनाए रखना, उनका समर्थन करना और उनका विस्तार करना जारी रखेगा, सरकारी एजेंसियों, उद्यम पूंजीपतियों, एंजेल निवेशकों और अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ साझेदारी को बढ़ावा देगा ताकि सामूहिक रूप से नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र के विकास में योगदान दिया जा सके।

निवेश एवं विकास संवाहक

राज्य और केंद्र शासित प्रदेश स्टार्टअप निवेश प्रोत्साहन

प्रत्येक राज्य और केंद्र शासित प्रदेश का इन्क्यूबेटर और इनोवेशन सेंटर को समर्थन देने का अपना दृष्टिकोण है। ये नीतियाँ उद्यमशीलता के विकास को प्रोत्साहित करने और जीवंत स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र के संवर्धन के उद्देश्य से वित्तीय प्रोत्साहन, अनुदान और बुनियादी ढांचा समर्थन की शृंखला उपलब्ध कराती हैं। पूँजी अनुदान से लेकर भूमि पट्टे तक, ये विविध उपाय क्षेत्रीय सरकारों द्वारा भारत भर में नवाचार को प्रोत्साहित करने और स्टार्टअप का समर्थन करने के लिए अपनाई गई विभिन्न रणनीतियों को दर्शाते हैं।

भारत में स्टार्टअप समर्थन के लिए राज्य और केंद्र शासित प्रदेश स्टार्टअप नीतियाँ

राज्य/केंद्र शासित प्रदेश	नीतियों का विवरण
अंडमान और निकोबार	स्टार्टअप इन्क्यूबेटर और सहकर्मी स्थानों के लिए ANIIDCO लिमिटेड से 1 करोड़ रुपये का नवाचार कोष।
অসম	আইআইটী, ইংজিনিয়েরিং কলেজ আদি মেঝে ইনক্যুবেশন সেন্টার কে লিএ অধিকতম 5 করোড় রুপযে কী সীমা মেঝে 75% তক অনুদান।
आंध्र प्रदेश	एनएसटीईडीबी—मान्यता प्राप्त टीबीआई के लिए सरकारी स्वामित्व वाले आईटी पार्कों में 90 साल का भूमि/स्थान का पट्टा।
बिहार	तकनीकी स्टार्टअप के लिए 3% की दर से वित्तीय अनुदान, सामाजिक क्षेत्र के स्टार्टअप के लिए 5% की दर से और भारत सरकार या दाता निधि के बराबर 1:1 में वित्तीय सहायता।
छत्तीसगढ़	कोर इन्क्यूबेटर—कम—एक्सीलरेटर के बुनियादी ढांचा, परिचालन लागत और गतिविधियों सहित सेट अप के लिए तीन साल के लिए इनोवेशन फंड
गोवा	शैक्षणिक संस्थानों को छात्र—स्थापित स्टार्टअप के लिए इनक्यूबेटर स्थापित करने हेतु 10 लाख रुपये का एकमुश्त अनुदान।
ગुजरात	पात्र इन्क्यूबेटर स्टार्टअप नीतियों का चयन कर सकते हैं और सकल स्थिर पूँजी निवेश के 50% की एकमुश्त पूँजी सहायता प्राप्त कर सकते हैं।

हरियाणा	विभिन्न क्षेत्रों में कम से कम 22 प्रौद्योगिकी व्यवसाय इन्क्यूबेटर और एक्सेलरेटर की स्थापना।
हिमाचल प्रदेश	तीन वर्षों के लिए प्रति वर्ष प्रति इन्क्यूबेटर 30 लाख रुपये की वित्तीय सहायता।
झारखण्ड	सरकार द्वारा वित्तपोषित संस्थानों को इन्क्यूबेशन / इनोवेशन सेंटर स्थापित करने के लिए पहले 5 वर्षों के लिए सालाना 50 लाख रुपये मिलते हैं।
कर्नाटक	राज्य 3–5 वर्षों के लिए टीबीआई के प्रबंधन के लिए प्रारंभिक पूँजी लागत, आवर्ती लागतों के लिए सहायता प्रदान करता है।
मध्य प्रदेश	निश्चित लागत निवेश के लिए अधिकतम 50% पूँजी अनुदान, इन्क्यूबेटर स्थापित करने के लिए 50 लाख रुपये तक अनुदान।
महाराष्ट्र	इन्फ्रास्ट्रक्चर फंड इन्क्यूबेटर, एक्सेलरेटर, सीओई और टिंकरिंग लैब को पूँजी और परिचालन व्यय में सहायता प्रदान करेगा।
मणिपुर	सेबी पंजीकृत वीसी / पीई से इन्क्यूबेट द्वारा प्राप्त निवेश पर इन्क्यूबेटर के लिए 2% की दर से विशेष वित्तीय प्रोत्साहन।
नागालैंड	इन्क्यूबेटर को पूँजी अनुदान के रूप में 25 लाख रुपये तक की वित्तीय सहायता।
ओडिशा	स्वीकृत शैक्षणिक संस्थान इन्क्यूबेटर सुविधाओं के लिए 1 करोड़ रुपये तक की पूँजी लागत का 50% एकमुश्त अनुदान पाने के पात्र हैं।
पुडुचेरी	इन्क्यूबेटर, सहकर्मी स्थान आदि स्थापित करने के लिए औद्योगिक एस्टेट / आईटी पार्कों में अधिमान्य आधार पर आवंटित भूमि या निर्मित स्थान।
पंजाब	इन्क्यूबेटर स्थापित करने के लिए अधिकतम 1 करोड़ रुपये की सीमा के अधीन 100% पूँजी अनुदान।
राजस्थान	उद्यमिता विकास और स्टार्टअप आयोजनों के लिए मेजबान संस्थानों के लिए 50 लाख रुपये तक की पूँजी मदों के लिए एकमुश्त अनुदान।
तमिलनाडु	उद्यमियों / एनआरआई के लिए 'स्टार्टअप पार्क' स्थापित करने के लिए 99 वर्षों के लिए नाममात्र पट्टे पर भूमि आवंटित की गई।
तेलंगाना	इन्क्यूबेटर द्वारा भारत सरकार से 1:1 आधार पर मिलान अनुदान के रूप में जुटाई गई मिलान निधि।
उत्तर प्रदेश	आईटी अवसंरचना स्थापना के लिए अधिकतम 50% पूँजी अनुदान, मौजूदा इन्क्यूबेटरों के विस्तार के लिए समान अनुदान के साथ।
उत्तराखण्ड	आईटी अवसंरचना स्थापना के लिए 25 लाख रुपये की सीमा में अधिकतम 50% पूँजी अनुदान और इन्क्यूबेटरों के लिए पूँजी लागत का 50% अधिकतम 1 करोड़ रुपये का अनुदान।
पश्चिम बंगाल	केंद्रीय उद्यमिता विकास केंद्र (ईडीसी) बनाने के लिए विश्वविद्यालयों को 10 लाख रुपये का समर्थन।

बायोइंक्यूबेटर और बायोटेक पार्क का तुलनात्मक अप्लाईकेशन

भारत के अग्रणी इन्क्यूबेटर बायोटेक नवाचार के उन्नयन और विविध स्टार्टअप का समर्थन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं।

अधिकांश भारतीय राज्य समर्पित नीतियों के माध्यम से स्टार्टअप और निवेश को सक्रिय रूप से प्रोत्साहित कर रहे हैं। प्रत्येक राज्य और केंद्र शासित प्रदेश का इन्क्यूबेटर और नवाचार केंद्रों का समर्थन करने का अपना दृष्टिकोण है। ये नीतियाँ उद्यमशीलता के विकास को प्रोत्साहित करने और जीवंत स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देने के उद्देश्य से वित्तीय प्रोत्साहन, अनुदान और बुनियादी ढाँचे के समर्थन की श्रृंखला उपलब्ध करती हैं। पूँजी अनुदान से लेकर भूमि पट्टे तक, सभी विविध उपाय क्षेत्रीय सरकारों द्वारा भारत में नवाचार को प्रोत्साहित करने और स्टार्टअप का समर्थन करने के लिए अपनाई गई विभिन्न रणनीतियों को दर्शाते हैं।

पूरे भारत में जैव प्रौद्योगिकी इन्क्यूबेशन की प्रवृत्तियाँ

भारत के जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में तेजी के चलते इन्क्यूबेशन स्पेस विभिन्न क्षेत्रों में तेजी से फैल रहे हैं, विविध सुविधाएँ प्रदान करते हैं और विभिन्न फोकस क्षेत्रों की आवश्यकता की पूर्ति करते हैं।

शीर्ष क्षेत्र

दक्षिण भारत जैव प्रौद्योगिकी इन्क्यूबेशन परिदृश्य में सबसे आगे है, जो देश में कुल इन्क्यूबेशन स्पेस का सबसे बड़ा हिस्सा रखता है। हैदराबाद, बैंगलुरु और चेन्नई जैसे प्रमुख केंद्रों के साथ, यह क्षेत्र अत्याधुनिक बुनियादी ढाँचे एवं जीवन विज्ञान और मेडिटेक से लेकर जैव-औद्योगिक नवाचारों तक के फोकस क्षेत्रों के साथ हावी है। पश्चिम भारत का स्थान इसके बाद आता है, जहाँ मुंबई, पुणे और अहमदाबाद जैसे शहरों का बड़ा योगदान है। आईआईटी बॉम्बे में सोसाइटी फॉर इनोवेशन एंड एंटरप्रेन्योरशिप (SINE) और पुणे में वेंचर सेंटर प्रमुख निकाय हैं, जो विशेष रूप से मेडिटेक और प्रौद्योगिकी स्टार्टअप के लिए बड़े और बहुमुखी इन्क्यूबेशन स्पेस प्रदान करते हैं। गुजरात के वडोदरा में सावली टेक्नोलॉजी और बिजनेस इन्क्यूबेटर भी

इसमें शामिल है, जो बहु-क्षेत्रीय उन्नति के लिए समर्पित जैव प्रौद्योगिकी पर ध्यान केंद्रित करता है।

भारत के बायोटेक पारिस्थितिकी तंत्र को विभिन्न क्षेत्रों में 95 इन्क्यूबेटरों द्वारा प्रबलता से समर्थन दिया जाता है। सबसे अधिक धनत्व दक्षिण भारत में है, जहाँ 53% सुविधाएँ हैं, जिनमें बैंगलुरु और हैदराबाद के प्रमुख केंद्र शामिल हैं। उत्तर भारत में 21% सुविधाएँ हैं, जिसमें दिल्ली में भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT) जैसे प्रमुख इन्क्यूबेटर शामिल हैं। पश्चिम भारत में 12% सुविधाएँ हैं, जिनमें पुणे और मुंबई के उल्लेखनीय केंद्र शामिल हैं। पूर्वोत्तर भारत में 7% और पूर्वी भारत में 4% सुविधाएँ हैं, जो इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। मध्य भारत में 2% की मामूली हिस्सेदारी है, जो देश भर में बायोटेक सहायता के विविध भौगोलिक प्रसार को दर्शाता है।

इन्क्यूबेशन के मुख्य राज्य और शहर

कर्नाटक, तेलंगाना और महाराष्ट्र अग्रणी राज्य बनकर उभरे हैं, जहाँ कई विश्वस्तरीय इन्क्यूबेशन केंद्र हैं। बैंगलुरु, जिसे अक्सर भारत की बायोटेक राजधानी कहा जाता है, बैंगलोर बायोइनोवेशन सेंटर (बीबीसी) और सी-कैप जैसे कई प्रतिष्ठित इन्क्यूबेटरों का घर है, जिनमें से प्रत्येक मेड-टेक, हेल्थकेयर और बायो-इंडस्ट्रियल क्षेत्रों में महत्वपूर्ण योगदान देता है।

हैदराबाद भी आईकेपी नॉलेज पार्क, टी-हब और सोसाइटी फॉर बायोटेक्नोलॉजी इन्क्यूबेशन सेंटर (एसबीटीआईसी) जैसे इन्क्यूबेटरों के साथ अलग खड़ा है, जो मिलकर 100,000 वर्ग फुट से अधिक अत्याधुनिक बुनियादी ढाँचा प्रदान करते हैं, विशेष रूप से मेडटेक और प्रौद्योगिकी स्टार्टअप में। आईआईटी बॉम्बे में साइन और पुणे में वैंचर सेंटर इस बात के उदाहरण हैं कि महाराष्ट्र किस तरह संपन्न स्टार्टअप वातावरण को बढ़ावा दे रहा है।

तेलंगाना और तमिलनाडु क्रमशः 14 और 13 स्थानों के साथ इन्क्यूबेशन सुविधाओं की संख्या में देश में सबसे आगे हैं। भारत के इन्क्यूबेशन क्षेत्र की विशेषता केंद्रित हब और व्यापक क्षेत्रीय समर्थन का मिश्रण है।



बुनियादी ढाँचागत सेवाएँ : बायोटेक के भविष्य का निर्माण

भारत के बायोटेक इन्क्यूबेशन परिदृश्य में देखे जाने वाले प्रमुख रुझानों में से व्यापक बुनियादी ढाँचा सेवाओं पर जोर है। देश भर में इन्क्यूबेटर बायोटेक स्टार्टअप को उनके विकास के हर चरण में समर्थन देने के लिए डिज़ाइन की गई उच्च-स्तरीय सुविधाएँ प्रदान कर रहे हैं।

चेन्नई में TICEL बायोपार्क लिमिटेड जैसे कई इन्क्यूबेटर स्वच्छ कमरे, औद्योगिक HVAC सिस्टम और धुआँ हुड से सुसज्जित हैं, जो जैव-औद्योगिक अनुसंधान और विनिर्माण के लिए आदर्श वातावरण प्रदान करते हैं। इसी तरह, भुवनेश्वर में KIIT&TBI विशेष प्रौद्योगिकी और परीक्षण प्रयोगशालाएँ प्रदान करता है, जो सुनिश्चित करता है कि स्टार्टअप के पास प्रभावी रूप से नवाचार करने के लिए नवीनतम उपकरणों और

संसाधनों तक पहुँच हो। अन्य बुनियादी ढाँचे की पेशकश में उन्नत वेट लैब, प्रोटोटाइपिंग स्पेस और साझा उपकरण सुविधाएँ शामिल हैं, जो हैदराबाद में IKP नॉलेज पार्क और बैंगलोर बायोइनोवेशन सेंटर जैसे इन्क्यूबेटरों में उपलब्ध हैं। ये सुविधाएँ स्टार्टअप को अपने नवाचारों को तेजी से प्रोटोटाइप और परीक्षण करने में सक्षम बनाती हैं, जिससे बाज़ार में आने का समय काफी कम हो जाता है।

इस पारिस्थितिकी तंत्र का प्रमुख संवाहक जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बाइरैक) है, जिसने पूरे भारत में इन्क्यूबेशन स्पेस की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। बाइरैक ने 95 बायोइन्क्यूबेटरों से युक्त जीवंत पारिस्थितिकी तंत्र बनाया है।

उत्पाद

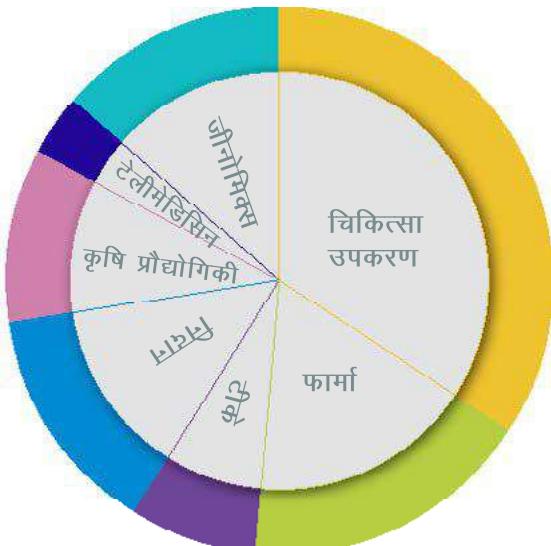
भारत में नए बायोटेक उत्पादों का स्वागत

नए उत्पादों के शुभारंभ ने नवाचार को प्रोत्साहित किया

वर्ष 2023 में भारत के स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में नए उत्पादों की एक लहर देखी गई, जिसने निदान, चिकित्सा और निवारक देखभाल में क्रांति ला दी।

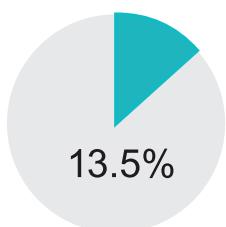
इस वर्ष चिकित्सा नवाचारों में अभूतपूर्व उछाल आया। AI-संचालित समाधान, जैसे कि LifeSigns का रिमोट रोगी निगरानी प्लेटफॉर्म और अभिनव उपकरण, जैसे कि UTI निदान के लिए 3D प्रिंटेड डिवाइस, भारत की तकनीकी प्रगति को प्रदर्शित करते हैं। निवारक स्वास्थ्य सेवा में भी विभिन्न टीकों, DN | परीक्षणों और प्रारंभिक स्क्रीनिंग समाधानों की शुरुआत से काफी प्रगति देखी गई। इन नए उत्पाद रिलीज़ में स्वास्थ्य सेवा परिणामों में सुधार, पहुँच को बढ़ाने और भारतीय स्वास्थ्य सेवा परिदृश्य में समग्र प्रगति को बढ़ावा देने की क्षमता है। यह उल्लेखनीय उत्पाद लॉन्च की नमूना सूची है और इसमें वर्ष के दौरान पेश किए गए सभी बड़े नवाचार शामिल होना संभव प्रतीत नहीं होता है।

वर्ष 2023 में लॉन्च किए गए उत्पादों का त्वरित विश्लेषण तकनीकी नवाचार पर प्रबलता देने और भारत में स्वास्थ्य सेवा परिणामों को बेहतर बनाने पर ध्यान केंद्रित करता है।



स्रोत : एबल

नए उत्पाद रिलीज़ में सबसे अधिक हिस्सा मेडिकल डिवाइस का है, जो 34.4% है, इसके बाद फार्मास्यूटिकल्स का 17.2%, वैक्सीन का 7.3% और जीनोमिक्स सॉल्यूशन का 13.8% हिस्सा है। यह मेडिकल डिवाइस में अत्याधुनिक तकनीक और अभूतपूर्व समाधानों को शामिल करने के लिए किए गए ठोस प्रयासों को दर्शाता है। यद्यपि कृषि तकनीक में 10.3% और टेलीमेडिसिन / अन्य में 3.5% की वृद्धि देखी जा रही है, लेकिन मेडिकल डिवाइस- और फार्मास्यूटिकल्स भारतीय स्वास्थ्य सेवा बाज़ार में नए उत्पाद लॉन्च करने के प्राथमिक संवाहक बने हुए हैं।



चिकित्सा

अल्केम ने कई दवा प्रतिरोधी संक्रमणों के लिए नया एंटीबायोटिक लॉन्च किया

अल्केम (इंटेन्ज़ा, क्रिटिकल केयर डिवीजन) ने भारत में जिदावी ब्रांड नाम से अपना नया एंटी-इंफेक्टिव लॉन्च करने की घोषणा की है, जो कि सेफ्टाजिडाइम और एविबैक्टम का नया मिश्रण है, जिसे संक्रामक रोग सोसायटी ॲफ अमेरिका (आईडीएसए) और भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद् (आईसीएमआर) ने ओएक्सए-48 जैसे और क्लेबसिएला न्यूमोनिया कार्बापेनेमेज (केपीसी) उत्पादक कार्बापेनम प्रतिरोधी एंट्रोबैक्टीरियासी (सीआरई) के खिलाफ पाइलोनफ्राइटिस या जटिल मूत्र पथ संक्रमण (सीयूटीआई) और केपीसी और ओएक्सए-48 उत्पादकों के कारण होने वाले अन्य सीआरई संक्रमणों के लिए पसंदीदा उपचार के रूप में अनुशंसित किया है।

मेडट्रॉनिक ने भारत में उच्च रक्तचाप के लिए 'सिम्प्लसिटी' रक्तचाप प्रक्रिया शुरू की

भारत मेडट्रॉनिक प्राइवेट लिमिटेड ने उच्च रक्तचाप के उपचार के लिए सिम्प्लसिटी स्पाइरल रीनल डेनेवेशन सिस्टम (RDN) शुरू किया। RDN न्यूनतम इनवेसिव थेरेपी है जो किडनी के पास की उन नसों को लक्षित करती है जो अति सक्रिय हो सकती हैं और उच्च रक्तचाप का कारण बन सकती हैं। मेडट्रॉनिक को इस प्रणाली के लिए अमेरिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन (FDA) से स्वीकृति मिली है जो दस वर्षों के नैदानिक अनुसंधान एवं विकास का परिणाम है और इस प्रणाली को भारतीय नियामक प्राधिकरणों से भी स्वीकृति मिली है।

टेरुमो इंडिया ने ऑक्लूसेफ और लाइफपर्ल के लॉन्च के साथ भारत में लीवर कैंसर देखभाल सुविधा का संवर्धन किया

टेरुमो कॉरपोरेशन की भारतीय शाखा टेरुमो इंडिया ने ऑक्लूसेफ और लाइफपर्ल लॉन्च किए हैं जिनका उद्देश्य लीवर कैंसर के प्रबंधन में उपयोग करना है।

भारत में पहली बार जापान की कंपनी टेरुमो ने लीवर कैंसर के प्रबंधन के लिए बैलून-टीएसीई (बी-टीएसीई) नामक उन्नत थेरेपी पेश की है। टेरुमो के बी-टीएसीई डिवाइस ऑक्लूसेफ के साथ, रोगियों को ट्यूमर तक कीमोथेरेपी दवा की अधिक सटीक और लक्षित डिलीवरी से लाभ होता है।

टीके

जीएसके ने भारत में दाद की वैक्सीन शिंग्रिक्स पेश की ब्रिटिश फर्म ग्लैक्सोस्मिथक्लाइन (जीएसके) फार्मास्यूटिकल्स ने 50 वर्ष और उससे अधिक आयु के वयस्कों में दाद (हर्पेस ज़ोस्टर) और पोस्ट-हर्पेटिक न्यूरालिज्या की रोकथाम के लिए भारत में शिंग्रिक्स (ज़ोस्टर वैक्सीन रीकॉम्बिनेंट, एडजुवेंटेड) लॉन्च करने की घोषणा की है। शिंग्रिक्स दुनिया की पहली गैर-जीवित, रीकॉम्बिनेंट सबयूनिट वैक्सीन है जिसे दो खुराक में इंट्रामस्क्युलर रूप से दिया जाएगा।

भारत ने पहली मेड-इन-इंडिया सर्वाइकल कैंसर वैक्सीन 'CERVAVAC' लॉन्च की

सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया (SII) ने देश की पहली स्वदेशी रूप से विकसित क्वाड्रिवेलेंट ह्यूमन पेपिलोमावायरस (qHPV) वैक्सीन, CERVAVAC लॉन्च की है, जो स्वास्थ्य सेवा और महिलाओं के स्वास्थ्य में बड़ी उपलब्धि (मील का पत्थर) साबित होगी। SII, जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बाइरैक) और बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के बीच साझेदारी के माध्यम से विकसित, CERVAVAC भारत को सस्ती और सुलभ स्वास्थ्य सेवा समाधान प्रदान करके सर्वाइकल कैंसर के खिलाफ वैश्विक लड़ाई में सबसे आगे रखता है।



इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स ने बच्चों के लिए खसरा और रुबेला वैक्सीन का अनावरण किया

वैक्सीन निर्माता इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स (IIL) ने बच्चों के लिए खसरा और रुबेला वैक्सीन मैबेला लॉन्च की। पॉलीवैक इंस्टीट्यूट ऑफ वियतनाम के साथ विशेष साझेदारी में विकसित लाइव-एटेन्यूएटेड एमआर वैक्सीन, मैबेला को तमिलनाडु के उधगमंडलम (ऊटी) में आईआईएल डिवीजन ह्यूमन बायोलॉजिकल इंस्टीट्यूट (एचबीआई) के 25वें समारोह के हिस्से के रूप में लॉन्च किया गया।

एलडीपीई यूनिडोज पैक में दुनिया की पहली और एकमात्र ओरल हैजा वैक्सीन भारत में लॉन्च की गई

टेकइनवेशनलाइफकेयर ने दक्षिण कोरिया की यूबायोलॉजिक्स कंपनी के साथ साझेदारी की है, ताकि भारत में कम घनत्व वाले पॉलीइथाइलीन (एलडीपीई) यूनिडोज पैक में दुनिया की पहली और एकमात्र ओरल हैजा वैक्सीन (ओसीवी) यूविचोल-प्लस लॉन्च की जा सके।



चिकित्सा और चिकित्सा उपकरण

क्रिस्परबिट्स, मोलबायो डायग्नोस्टिक्स ने क्रिस्पर—आधारित पॉइंट—ऑफ—केयर परीक्षण शुरू किए।

क्रिस्परबिट्स और मोलबायो डायग्नोस्टिक्स ने पॉइंट—ऑफ—केयर (POC) परीक्षणों में क्रिस्पर की पेशकश करके पॉइंट—ऑफ—केयर डायग्नोस्टिक्स शुरू किया। क्रिस्परबिट्स और मोलबायो डायग्नोस्टिक्स के बीच रणनीतिक साझेदारी फ्रंटलाइन में सुलभ, लागत प्रभावी और सटीक नैदानिक परीक्षण की उन्नति में उपलब्धि (मील का पथर) दर्शाती है। सहयोग बाजार के अवसरों की पहचान करने और उनका लाभ उठाने के लिए तैयार है, अपनी—अपनी ताकत और विशेषज्ञता को एक साथ ला रहा है। न्यूक्लिक एसिड की आरएनए गाइड—आधारित लक्ष्य पहचान की अभूतपूर्व संवेदनशीलता और विशिष्टता, और कुछ कैस एंजाइमों की सीआईएस और ट्रांस—क्लीवेज दोनों गुणों की उपस्थिति का उपयोग करके, क्रिस्परबिट्स ने विभिन्न प्रकार की बीमारियों और स्वास्थ्य स्थितियों के लिए तेज़, सटीक और किफायती पीओसी परीक्षण बनाने के लिए प्लेटफॉर्म विकसित किया है।

हेल्थियम मेडटेक ने ट्रूमास (TRUMAS)

लॉन्च किया

हेल्थियम मेडटेक ने ट्रूमास लॉन्च किया, जो न्यूनतम पहुँच वाली सर्जरी में टांके लगाने के दौरान आने वाली चुनौतियों का समाधान करने के लिए डिज़ाइन किए गए टांके की श्रृंखला है। न्यूनतम पहुँच सर्जरी, ऐसी तकनीक जिसने पिछले दो दशकों में उल्लेखनीय

गति प्राप्त की है, अब विभिन्न चिकित्सा विशिष्टताओं में सर्जरी करने के लिए स्वर्ण मानक माना जाता है।

जेनवर्क्स हेल्थ ने डेंगू और मलेरिया के लिए आईवीडी परीक्षण शुरू किए।

आईवीडी क्षेत्र में पेशकश को बेहतर बनाने के लिए, जेनवर्क्स ने डेंगू और मलेरिया के लिए रैपिड कार्ड टेस्ट किट सहित इन—विट्रो डायग्नोस्टिक परीक्षण शुरू किए हैं। जेनवर्क्स द्वारा पैबतममद मलेरिया कार्ड एंटीजन (Pf/Pv) दृश्य पार्श्व प्रवाह इम्यूनोसे है जिसे मानव संपूर्ण रक्त में पी. फाल्सीपेरम विशिष्ट हिस्टिडीन—समृद्ध प्रोटीन-2 (Pf - HRP-2) और पी. विवैक्स विशिष्ट लैक्टेट डिहाइड्रोजेनेज ($pLDH$) का गुणात्मक और विभेदक पता लगाने के लिए 98.5% संवेदनशीलता और 95% विशिष्टता के साथ डिज़ाइन किया गया है।

आईआईटी गुवाहाटी के शोधकर्ताओं ने मूत्र मार्ग संक्रमण के त्वरित निदान के लिए 3डी प्रिंटेड डिवाइस विकसित की।

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गुवाहाटी (आईआईटी गुवाहाटी) के डॉ. पार्थो सारथी गूह पट्टादार के नेतृत्व में अनुसंधान दल ने मूत्र मार्ग संक्रमण (यूटीआई) का कारण बनने वाले विशिष्ट बैक्टीरिया का पता लगाने के लिए तेज़, सटीक और विश्वसनीय डिवाइस विकसित की है। डिवाइस के निर्माण की अनुमानित लागत 608 रुपये है, जबकि नमूने के परीक्षण में केवल 8 रुपये का खर्च आएगा। यह डिवाइस यूटीआई संदिग्ध रोगी में बैक्टीरिया के प्रकार को 5 मिनट में माप और पहचान सकता है, जबकि पारंपरिक जांच में मूत्र संस्कृति का उपयोग किया जाता है, जिसके लिए कुछ दिनों की आवश्यकता होती है।

लाइफसाइंस ने अपनी तरह का पहला

एआई—संचालित निर्बाध स्वास्थ्य

निगरानी समाधान लॉन्च किया

लाइफसाइंस का समाधान पहली बार डॉक्टरों और स्वास्थ्य पेशेवरों को रोगी डेटा की 24x7 वास्तविक समय, निर्बाध स्ट्रीमिंग प्रदान करता है, चाहे रोगी घर पर हो, एम्बुलेंस में हो या अस्पताल में हो। कंपनी अगले 1000 दिनों में भारत भर के 1000 ग्रामीण

और टियर III शहरों में दूरस्थ रोगी निगरानी समाधान तैनात करेगी। लाइफसाइंस ने ऑप्टिक फाइबर नेटवर्क सेवाओं के अग्रणी प्रदाता रेलटेल कॉर्पोरेशन के साथ रणनीतिक साझेदारी भी की। लाइफसाइंस ग्रामीण भारत में बेहतर कनेक्टिविटी प्रदान करने के लिए 62,000 किलोमीटर से अधिक फैले रेल-टेल के ऑप्टिक फाइबर केबल नेटवर्क का लाभ उठाएगा, जिससे रोगियों की दूरस्थ निगरानी संभव होगी।

लॉड्स मार्क इंडस्ट्रीज ने भारत में जीनोम परीक्षण में अग्रणी भूमिका निभाने के लिए माइक्रोबायोटेक लॉन्च किया।

मुंबई स्थित लॉड्स मार्क इंडस्ट्रीज ने भारत में जीनोम परीक्षण में अग्रणी भूमिका निभाने के लिए एक नई पूर्ण स्वामित्व वाली सहायक कंपनी — लॉड्स मार्क माइक्रोबायोटेक गठित की है। नई पूर्ण स्वामित्व वाली सहायक कंपनी — लॉड्स मार्क माइक्रोबायोटेक — अपनी पहली ऑनलाइन लैब के साथ भारत



में जीनोम परीक्षण को बढ़ावा देगी। नई सहायक कंपनी की स्थापना लॉडर्स मार्क इंडस्ट्रीज द्वारा व्यवसाय में उत्कृष्टता के 25 वर्ष सफलतापूर्वक पूरे होने के उपलक्ष्य में समारोह के भाग के रूप में की गई है। लॉडर्स मार्क माइक्रोबायोटेक के शुभारंभ के साथ, कंपनी अपने ब्रांड MyDN | के माध्यम से जीनोम परीक्षण के लिए लार-आधारित तकनीक भी पेश कर रही है, जिसके परिणाम 99% सटीक हैं। लार-आधारित परीक्षण के लिए रक्त निकालने या फ्लेबोटोमिस्ट की आवश्यकता नहीं होती है। कोई भी व्यक्ति अपने घर पर किट में संलग्न निर्देशों को पढ़ने के बाद इसे कर सकता है। लॉडर्स मार्क इंडस्ट्रीज के पास पॉलीजेनिक जोखिम स्कोर (PRS) की गणना करने के लिए SNAPPY नामक अपना पेटेंटेड एलगोरिदम भी है, जो किसी व्यक्ति के किसी लक्षण या स्थिति के लिए आनुवंशिक जोखिम (पूर्वाग्रह) का अनुमान लगाता है। पीआरएस किसी विशेष बीमारी के लिए समग्र आनुवंशिक जोखिम की गणना करने के लिए सभी ज्ञात सामान्य प्रकारों का योग (समुच्चय) लेता है।

मैपमायजीनोम ने घर पर माइक्रोबायोम परीक्षण शुरू करने की घोषणा की

हैदराबाद स्थित निवारक जीनोमिक्स कंपनी मैपमायजीनोम ने मैपमायबायोम शुरू करने की घोषणा की है, जो आपके पेट के स्वास्थ्य का अध्ययन एवं उपचार के लिए घर पर किया जाने वाला डीएनए आधारित परीक्षण है। यह परीक्षण आपको आपके पेट में मौजूद सूक्ष्मजीव प्रजातियों के बारे में विस्तृत जानकारी देता है और यह बताता है कि वे आपके स्वास्थ्य, ऊर्जा और मूड को कैसे प्रभावित करते हैं।

मैपमायजीनोम ने व्यक्तिगत त्वचा और बालों की देखभाल के लिए डीएनए परीक्षण शुरू किया

मैपमायजीनोम ने ब्यूटीमैप शुरू किया। यह डीएनए आधारित परीक्षण है जो किसी व्यक्ति की अनुठी आनुवंशिक संरचना के आधार पर त्वचा और बालों की देखभाल के उत्पादों के लिए व्यक्तिगत सिफारिशों प्रदान करता है। यह टेस्ट भारतीय बाजार में 6999 रुपये की कीमत पर उपलब्ध होगा। ब्यूटीमैप भारत में अपनी तरह का पहला है और इसका उद्देश्य लोगों को त्वचा और बालों की देखभाल से संबंधित 40 स्थितियों जैसे कि मुंहासे, बालों का झड़ना, सूरज की रोशनी से होने वाली क्षति, हाइड्रेशन, नींद की आदतें और विटामिन के स्तर आदि के प्रति उनकी आनुवंशिक प्रवृत्ति को समझकर उनके सौंदर्य लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद करना है।

मायलैब ने नवजात शिशु की जांच के लिए पॉइंट-ऑफ-केयर समाधान लॉन्च किया
मायलैब डिस्कवरी सॉल्यूशंस ने नवजात शिशु की जांच के लिए मायनियोशील्ड नामक पॉइंट-ऑफ-केयर डिवाइस लॉन्च किया। यह डिवाइस जांच को तेज, अधिक सुलभ और अधिक किफायती बनाती है, जिससे अंततः जीवन की बचत होती है और आजीवन बीमारियों से बचाव होता है। यह डिवाइस नवजात शिशु की जांच के लिए वैश्विक स्तर पर किए जाने वाले सभी सात परीक्षणों (टेस्ट) का समर्थन करती है।

रोश डायग्नोस्टिक्स ने हेपेटाइटिस सी के लिए दोहरी एंटीजन और एंटीबॉडी डायग्नोस्टिक टेस्ट लॉन्च किया
रोश डायग्नोस्टिक्स इंडिया ने इलेक्ट्रिक्स एचसीवी डुओ लॉन्च किया, भारत का पहला व्यावसायिक रूप से उपलब्ध पूरी तरह से स्वचालित इम्यूनोसे जो एक ही मानव प्लाज्मा या सीरम नमूने से हेपेटाइटिस सी वायरस (एचसीवी) एंटीजन और एंटीबॉडी स्थिति का एक साथ और स्वतंत्र निर्धारण करने की सुविधा देता है। इसका मतलब है कि इस टेस्ट का इस्तेमाल संक्रमण के शुरुआती चरण का पता लगाने के लिए किया जा सकता है, साथ ही जब मरीज वायरस से ठीक हो रहा हो या यहां तक की पुराने संक्रमण के दौरान भी।

रोश डायबिटीज केयर भारत में ब्लड ग्लूकोज मॉनिटरिंग मीटर बनाया

रोश डायबिटीज केयर इंडिया (आरडीसी इंडिया) ब्लड ग्लूकोज मॉनिटरिंग डिवाइस शेक्यू-चेक एक्टिव अब भारत में अपने विनिर्माण भागीदार सनमीना-एससीआई इंडिया प्राइवेट लिमिटेड और असेंबली और वितरण भागीदार पारेख इंटीग्रेटेड सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड (पीआईएसपीएल) के सहयोग से निर्मित की जाती है।

Accu&Chek Active मीटर का उत्पादन Sanmin के चैन्नई, भारत स्थित अत्याधुनिक मल्टी-क्लाइंट विनिर्माण स्थल में किया जाएगा, जो ब्रांड के वैश्विक स्तर पर स्वीकृत गुणवत्ता मानकों के अनुरूप होगा। नए Accu&Chek Active उत्पाद पैक पर अब गर्व से 'मेड इन इंडिया' टैग प्रदर्शित होगा।

थर्मो फिशर ने संक्रामक रोगों की पहचान के लिए पीसीआर किट लॉन्च की

थर्मो फिशर साइंटिफिक ने संक्रामक रोगों जैसे मल्टी-इग्रे रेसिस्टेंट ट्यूबरकुलोसिस (एमटीबी एमडीआर), एम. ट्यूबरकुलोसिस कॉम्प्लेक्स (एमटीबी), हेपेटाइटिस बी वायरस (एचबीवी), हेपेटाइटिस सी वायरस (एचसीवी), ह्यूमन

इम्यूनोडेफिशिएंसी वायरस (एचआईवी) और जेनेटिक विश्लेषण (एचएलए बी27) के लिए एप्लाइड बायोसिस्टम्स टैकपाथ पीसीआर किट तैयार की है, जिसे केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (सीडीएससीओ) द्वारा लाइसेंसिंग अधिकार प्राप्त हुए हैं और इसे भारत की अग्रणी हेल्थकेयर कंपनी मायलैब डिस्कवरी सॉल्यूशंस के सहयोग से भारत में निर्मित किया जाएगा।

एप्लाइड बायोसिस्टम्स टैकपाथ (TaqPath) पीसीआर किट को रोग जांच और निदान, चिकित्सीय प्रतिक्रिया और रोग प्रगति की निगरानी और आनुवंशिक जोखिम कारकों की पहचान के लिए रोगी देखभाल में उपयोग के लिए विश्लेषणात्मक और चिकित्सकीय रूप से मान्य किया गया है।

बायोसप्लायर्स और सेवाएँ

बेकमैन कॉल्टर ने नेक्स्ट जेन इम्यूनोसे एनालाइज़र का अनावरण किया

बेकमैन कॉल्टर ने DxI 9000 एक्सेस इम्यूनोसे एनालाइज़र का अनावरण किया जो प्रति वर्ग मीटर प्रति घंटे 215 परीक्षण तक कर सकता है (परीक्षण / घंटा / एम2)। इस प्लेटफॉर्म को यूरोपीय संघ के क्लीनिकल केमिस्ट्री और प्रयोगशाला चिकित्सा (EFLM) के इष्टतम स्तर पर प्रदर्शन करने के लिए स्वतंत्र रूप से सत्यापित किया गया है, जो EFLM प्रदर्शन मूल्यांकन का उच्चतम स्तर है। साथ ही, उपन्यास लुमी-फॉस प्रो सब्सट्रेट ने तेजी से संवेदनशील और चिकित्सकीय रूप से प्रासंगिक परख विकसित करने की क्षमता दिखाई है, यह सुनिश्चित करते हुए कि यह प्रणाली भविष्य की स्वारक्ष्य सेवा आवश्यकताओं को पूरा करने में सक्षम है।

मेदांता और जीई हेल्थकेयर ने भारत में टेली-आईसीयू सेवाएँ शुरू कीं

मेदांता समूह के अस्पतालों ने जीई हेल्थकेयर के साथ मिलकर भारत में मेदांता ई-आईसीयू परियोजना के रूप में टेली-आईसीयू सेवाएँ शुरू कीं। यह सहयोग 24x7 मेदांता ई-आईसीयू कमांड सेंटर के माध्यम से उच्च स्तरीय ज्ञान हस्तांतरण के साथ गंभीर देखभाल में मौजूदा अंतराल को संबोधित करता है, जो जीई हेल्थकेयर की अत्याधुनिक तकनीक द्वारा संचालित है जो केंद्रीय और बेडसाइड दोनों मेडिकल टीमों को सुसज्जित करता है। यह

रेविटी ने भारत में लेटेंट टीबी स्क्रीनिंग के लिए अपना टी-स्पॉट.टीबी टेस्ट लॉन्च किया

रेविटी ने लखनऊ में माइक्रोकॉन में लेटेंट टीबी स्क्रीनिंग के लिए टी-स्पॉट.टीबी टेस्ट लॉन्च किया। रेविटी का टी-स्पॉट.टीबी एकमात्र एफडीए-स्वीकृत, व्यावसायिक रूप से उपलब्ध आईजीआरए (इंटरफेरॉन गामा रिलीज परख) है जो एलीस्पॉट तकनीक पर आधारित है।

इस तकनीक में पूरे रक्त से परिधीय रक्त मोनोन्यूक्लियर कोशिकाओं (पीबीएमसी) को अलग करना, धोना और गिनना शामिल है ताकि परीक्षण को मानकीकृत किया जा सके और विश्वसनीय पहचान के लिए पुनरुत्पादनीय परिणाम प्रदान किए जा सकें – यहाँ तक की चुनौतीपूर्ण स्क्रीनिंग समूहों में भी, जैसे कि प्रतिरक्षा कमज़ोर।

चिकित्सा-तकनीकी प्लेटफॉर्म लगभग वास्तविक समय में रोगी निगरानी प्रदान करेगा, यहाँ तक कि आधी रात जैसे विषम समय में भी, जिससे रोगी के शुरुआती इलाज को संभव किया जा सकेगा।

पर्किनएल्मर ने एनविज़न नेक्सस मल्टीमोड प्लेट रीडर लॉन्च किया

पर्किनएल्मर ने एनविज़न नेक्सस सिस्टम लॉन्च किया, जो अब तक का सबसे तेज़ और सबसे संवेदनशील मल्टीमोड प्लेट रीडर है, जिसे हाई-थ्रु-पुट स्क्रीनिंग (HTS) अनुप्रयोगों की मांग के लिए और दवा खोज प्रयासों में तेज़ी लाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। एनविज़न नेक्सस प्लेटफॉर्म, जिसमें चतुर्वर्षप्रमाणित HTR और अल्फालिसा तकनीक और नवीनतम अभिकर्मक किट सहित पर्किनएल्मर के ड्रग डिस्कवरी अभिकर्मकों के पोर्टफोलियो से पूरक माइक्रोप्लेट्स और अनुकूलित अभिकर्मक शामिल हैं, शोधकर्ताओं को बढ़ी हुई परख लचीलापन प्रदान करते हैं।

एनविज़न नेक्सस सिस्टम में हाई-थ्रु-पुट, असाधारण रूप से तेज़ दोहरे डिटेक्टर हैं, जो शोधकर्ताओं को बढ़ी हुई सटीकता, गति और संवेदनशीलता के साथ लाखों नमूनों की स्क्रीनिंग करने में सक्षम बनाते हैं। वॉकअवे सुविधा के लिए, सिस्टम को 20 या 50 प्लेटों के लिए प्लेट स्टेकर से सुसज्जित किया जा सकता है या 24/7 वर्कफ्लो-संचालित स्वचालन के लिए पूरी तरह से स्वचालित और एकीकृत भी किया जा सकता है।

बायोएग्री



गरुड़ एयरोस्पेस, निंजाकार्ट ने कृषि-तकनीक समाधान लॉन्च किए

कृषि-तकनीक क्षेत्र के लिए ड्रोन बनाने वाली अग्रणी कंपनी गरुड़ एयरोस्पेस और कृषि-तकनीक ई-कॉमर्स स्टार्टअप निंजाकार्ट ने मिलकर भारत भर के किसानों के लिए उन्नत ड्रोन तकनीक पेश की है।

इस साझेदारी के ज़रिए, गरुड़ एयरोस्पेस और निंजाकार्ट किसानों को अल्पकालिक वित्तपोषण विकल्प प्रदान करेंगे, जिससे उन्हें किफायती दरों पर नवीनतम ड्रोन तकनीक तक पहुँच बनाने में मदद मिलेगी। खेतों में ड्रोन का उपयोग करने से फसल की पैदावार में सुधार, लागत में कमी और दक्षता में वृद्धि होती है। निंजाकार्ट के साथ साझेदारी करके, गरुड़ एयरोस्पेस ज़्यादा किसानों तक पहुँच पाएगा और उन्हें इस उभरती हुई तकनीक का लाभ प्रदान कर पाएगा।

नेटाफिम इंडिया ने वर्ष 2025 तक 35,000 किसानों तक पहुँचने के लक्ष्य के साथ नवीनतम ड्रिप तकनीक लॉन्च की

नेटाफिम इंडिया ने तूफान लॉन्च किया, यह एक सिंचाई तकनीक है जो सभी पैमाने के किसानों की खेती का कायाकल्प करने का वादा करती है। इस उत्पाद के माध्यम से, कंपनी का लक्ष्य वर्ष 2025 तक पूरे भारत में 25,000 हेक्टेयर भूमि को कवर करना और 35,000 किसानों तक पहुँचना है ताकि

संधारणीय खेती में क्रांति लाई जा सके। लागत प्रभावी ड्रिप तकनीक अब सब्सिडी पात्रता की परवाह किए बिना सभी पैमाने के किसानों के लिए उपलब्ध है, चाहे वे बड़े हों या छोटे,। ड्रिप लाइन को तेजी से लागू करने के लिए इंजीनियर किया गया है, जिससे किसान एक दिन में 10 एकड़ तक कवर कर सकते हैं। यह क्रांतिकारी सुविधा समय और संसाधन दोनों बचाती है।

सिंजेन्टा इंडिया ने कृषि ड्रोन छिड़काव जागरूकता अभियान शुरू किया

सिं



जेन्टा इंडिया ने अपने उन्नत फसल सुरक्षा समाधान – इनसिपियो का छिड़काव करने के लिए पंजाब और हरियाणा में एक साथ 100 ड्रोन का उपयोग करके विशेष जागरूकता अभियान शुरू किया। इसके साथ ही सिंजेन्टा ने संधारणीय कृषि को प्रोत्साहित करने की दिशा में एक

और अग्रणी कदम उठाया है। कृषि उत्पादकता को बढ़ाने और किसानों को सशक्त बनाने में ड्रोन की बढ़ती भूमिका के साथ, इस पहल का उद्देश्य पंजाब और हरियाणा के किसानों को आधुनिक कृषि पद्धतियों के लाभों और निहितार्थों से लैस करना और साथ ही किसानों को खेती में ड्रोन की परिवर्तनकारी क्षमता के बारे में शिक्षित करना है, जिसमें दक्षता में सुधार, लागत में कमी और संधारणीय पद्धतियों को बढ़ावा देना शामिल है।

सिंजेन्टा इंडिया ने इनसिपियो और सिमोडिस लॉन्च किए

इनसिपियो चावल में स्टेम बोरर और लीफ फोल्डर से प्रभावी रूप से लड़ता है, जबकि सिमोडिस सब्जियों को चूसने वाले एवं लेपिडोप्टेरा कीटों से बचाता है और धान की फसलों की सुरक्षा करता है। अभिनव PLINAZOLIN तकनीक पर आधारित ये उन्नत उत्पाद विभिन्न कीटों के खिलाफ प्रभावी सुरक्षा प्रदान करते हैं, जिससे बेहतर पैदावार और फसल की गुणवत्ता सुनिश्चित होती है। इन्हें हर साल बड़ी फसल हानि के करण – जलवायु परिवर्तन और कीट प्रतिरोध से उत्पन्न चुनौतियों का कुशलतापूर्वक सामना करने के लिए विकसित किया गया है।



खंड 6

नीति और नियामक वातावरण



नीतियां

प्रमुख नीतिगत सुधार अभिशासन और प्रभावशीलता को प्रोत्साहित करते हैं

जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) ने स्वायत्त निकायों के युक्तिकरण को सफलतापूर्वक क्रियान्वित किया है, जिसमें 14 संस्थानों को जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद् (ब्रिक) में समाहित किया गया है। इस पुनर्गठन का उद्देश्य भारत भर में जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान में अधिकतम प्रभाव के लिए शासन को केंद्रीकृत करना है।

बायोइंजन को बल देने वाले नीतिगत उपाय

सरकार के सक्रिय नीतिगत उपायों ने इस वृद्धि को प्रगति देने में महती भूमिका निभाई है। कुछ प्रमुख उपाय इस प्रकार हैं :



जैव ईंधन नीति

पेट्रोल के साथ इथेनॉल के 10% और 20% मिश्रण को बढ़ावा देने वाली जैव ईंधन नीतियों की शुरूआत



स्टार्टअप समर्थन

बाइरैक 4500 से अधिक स्टार्टअप, उद्यमियों और 750 से अधिक उत्पादों के सरकारी समर्थित विकास का समर्थन करता है



उत्पाद से जुड़े प्रोत्साहन

भारत के भीतर दवा उत्पादों के उत्पादन को प्रोत्साहित करने वाली योजनाएँ



नियामक प्रगति

विश्व स्तर पर प्रशंसित बायोसिमिलर दिशा-निर्देशों और जीन संपादन दिशा-निर्देशों का निर्माण



मिशन—उन्मुख दृष्टिकोण

स्वदेशी वैक्सीन विकास के लिए राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन और राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति 2023 का शुभारंभ



रणनीतिक दृष्टि राष्ट्रीय

जैव प्रौद्योगिकी विकास रणनीति 2020—2025 का अनावरण, जिसका लक्ष्य वर्ष 2025 तक भारत को वैश्विक जैव विनिर्माण केंद्र के रूप में मान्यता दिलाना है।

उद्योग की भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए, डीबीटी ने भारतीय बाजार के लिए सामर्थ्य संबंधी प्रावधान समाहित करते हुए, बड़े पैमाने पर सार्वजनिक उपलब्धता हेतु उत्पादों/ प्रौद्योगिकियों के विशेष लाइसेंसिंग और आईपी असाइनमेंट की अनुमति देने का प्रस्ताव किया है।

सितंबर 2023 में बौद्धिक संपदा दिशा-निर्देशों को मजबूत करना

जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) ने हितधारकों के परामर्श से बौद्धिक संपदा (IP) दिशा-निर्देशों को अधिसूचित किया है, ताकि अनुसंधान संगठनों से व्यावसायीकरण के लिए IP का निर्बाध हस्तांतरण हो सके और उनका सामाजिक प्रभाव बढ़े।

DBT ने व्यावसायीकरण को बढ़ावा देने के लिए आईपी नीतियों में बदलाव की सिफारिश की। DBT ने अधिकतम सामाजिक-आर्थिक प्रभाव के लिए सार्वजनिक-वित्तपोषित अनुसंधान से IP का दोहन करने की आवश्यकता पर जोर दिया।

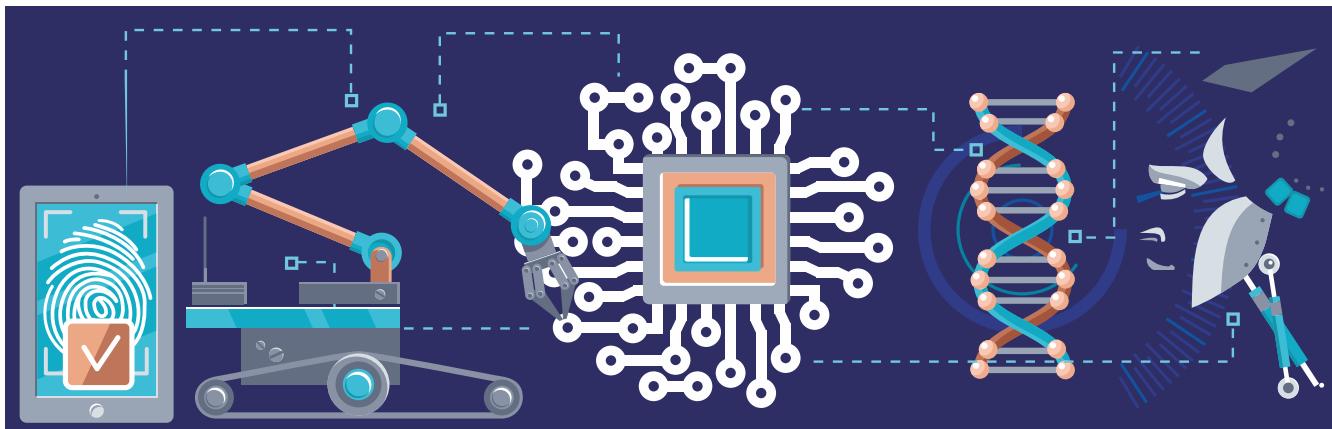
आविष्कारक के विवेक और संरक्षण विधियों के निर्णयों के आधार पर लाइसेंसिंग के विभिन्न रूपों—गैर-अनन्य, अनन्य या IP असाइनमेंट की अनुमति देना आदि इन दिशा-निर्देशों की प्रमुख अनुशंसाएं हैं। DBT इसके अतिरिक्त, लाइसेंसिंग विकल्पों में लचीलापन प्रदान करने के लिए अनुदान समझौता ज्ञापन (MoA) में संशोधन करने का सुझाव देता है।

उद्योग की भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए, DBT भारतीय बाजार के लिए वहनीयता खंडों के साथ बड़े पैमाने पर सार्वजनिक परियोजन के लिए लक्षित उत्पादों/ प्रौद्योगिकियों के लिए अनन्य लाइसेंसिंग और IP असाइनमेंट की अनुमति देने का प्रस्ताव करता है।

इसके अलावा, डीबीटी मार्च—इन राइट्स जैसे तंत्रों के माध्यम से जनहित के मुद्दों की सुरक्षा का आश्वासन देता है, जिसमें पेटेंट कानून के तहत अनिवार्य लाइसेंसिंग का विकल्प भी शामिल है।

इन सुधारों का उद्देश्य संस्थानों से व्यावसायीकरण के लिए आईपी के हस्तांतरण को सुव्यवस्थित करना है, जिससे बड़े सामाजिक प्रभाव हेतु तकनीकी नवाचार को बढ़ावा मिलता है।





राष्ट्रीय परामर्श बैठक ने बायोमैन्युफॉक्चरिंग पर नीतिगत रूपरेखा का संवर्धन किया

उच्च प्रदर्शन वाले जैव विनिर्माण को बढ़ावा देने, जैव-आधारित वाणिज्यिक उत्पादों के नवाचार, स्केल-अप और विनिर्माण सुविधाओं को पोषित करने के लिए प्रमुख पहल शुरू की गई है। इस पहल से भारत की जैव अर्थव्यवस्था में वृद्धि को बढ़ावा मिलने की उम्मीद है।

यह भारत की बढ़ती जैव अर्थव्यवस्था को भुनाने का एक प्रयास है, जो वर्ष 2030 तक 300 बिलियन डॉलर तक पहुंचने वाली है। यह केंद्रीय बजट 2023–2024 में उल्लिखित हरित विकास दृष्टिकोण के साथ संरेखित है। जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) अग्रणी पहल की अगुवाई कर रहा है। ‘उच्च प्रदर्शन वाले जैव विनिर्माण को पोषित करना : हरित, स्वच्छ और समृद्ध भारत के लिए चक्रीय अर्थव्यवस्था के संवर्धन की दिशा में एकीकृत दृष्टिकोण’ नामक इस राष्ट्रीय प्रयास का उद्देश्य सिंथेटिक जीवविज्ञान आधारित संधारणीय विनिर्माण पद्धतियों में विश्व स्तरीय विशेषज्ञता, बुनियादी ढाँचा और कार्यबल विकसित करना है।

इस पहल के मूल में उद्योग 4.0 के लिए अत्याधुनिक ‘प्लग एंड फ्ले’ विनिर्माण मॉडल की अवधारणा निहित है। सिंथेटिक बायोलॉजी, जीनोम एडिटिंग और मेटाबॉलिक इंजीनियरिंग जैसे उन्नत जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का लाभ उठाते हुए, DBT जैव-विनिर्माण कार्यक्रम की सिंथेटिक बायोलॉजी क्षमता को आगे बढ़ाने के लिए व्यापक राष्ट्रीय अवसंरचना मंच की कल्पना करता है। इस अवसंरचना के केंद्र में बायोफाउंड्री, रोबोटिक्स, एआई एलोरिदम और उच्च-थ्रुपुट विश्लेषणात्मक उपकरणों सहित अत्याधुनिक स्वचालन विधियों से सुसज्जित

उच्च-थ्रुपुट सुविधाएं हैं।

बायोफाउंड्रीज डिजाइन-बिल्ड-टेस्ट-लर्न (DBTL) दृष्टिकोण को लागू करने में महती भूमिका निभाती हैं, जो बायोमैन्युफॉक्चरिंग में तर्कसंगत तनाव सुधार उपकरणों और डेटासेट के तेजी से विकास की सुविधा प्रदान करती हैं। उन्नत माइक्रोबियल सेल कारखानों के साथ किण्वन को नियोजित करने वाली और चीनी, बायोमास या अपशिष्ट-आधारित कच्चे माल का उपयोग करने वाली पायलट-स्केल बायोमैन्युफॉक्चरिंग इकाइयों को बायोफार्मास्युटिकल्स, थोक रसायन, बायोमटेरियल और अन्य क्षेत्रों में जैव-आधारित उत्पादों की विस्तृत श्रृंखला का उत्पादन करने की परिकल्पना की गई है।

बायोमैन्युफॉक्चरिंग नवाचार, ऊर्जा दक्षता एवं कम प्रदूषण की अपनी क्षमता के साथ पर्यावरण के लिए जीवन शैली (LiFE) के लोकाचार से संरेखित है, जिसका समर्थन माननीय प्रधान मंत्री द्वारा किया गया था। बायोमास और अपशिष्ट संसाधनों का दोहन करके, अखिल भारतीय बायोमैन्युफॉक्चरिंग कार्यक्रम बढ़ती उपभोक्ता मांगों को पूरा कर सकता है, देश की अर्थव्यवस्था को मजबूत कर सकता है और नेट जीरो कार्बन उत्सर्जन की ओर अग्रसर हो सकता है। इन संभावनाओं को देखते हुए, भारत की वैज्ञानिक और आर्थिक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाने के क्रं में बायोमैन्युफॉक्चरिंग के संवर्धन हेतु सशक्त राष्ट्रीय रणनीति स्थापित करना अनिवार्य है। प्रस्तावित नीति ढांचे का उद्देश्य संधारणीय, चक्रीय अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण को उत्प्रेरित करना है, जिससे भारत की प्रगति हरित और अधिक समृद्ध भविष्य की ओर हो सके।

विनियामक अनुमोदन प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करना

डीबीटी ने भारत में जैविक अनुसंधान गतिविधियों के लिए विनियामक अनुमोदन प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करने और वैज्ञानिक अनुसंधान को आसान बनाने के लिए जैविक अनुसंधान विनियामक अनुमोदन पोर्टल (बायोआरआरएपी) शुरू किया है। बायोआरआरएपी आवेदक को जैविक अनुसंधान से संबंधित अपेक्षित अनुमोदन प्रदान करने वाली विनियामक एजेंसियों तक पहुंचाने का एकल मार्ग प्रदान करता है। आवेदक द्वारा प्रश्नों के सकारात्मक उत्तर दिए गए संक्षिप्त सेट के आधार पर, जैविक अनुसंधान के लिए जिन विनियामक एजेंसियों से अनुमोदन की आवश्यकता हो सकती है, उनकी सूची निर्धारित की जाती है और प्रस्तुतीकरण पर उत्पन्न अद्वितीय बायोआरआरएपी आईडी जनरेट होती है। भारत में जैविक अनुसंधान करने वाले सभी संगठनों और शोधकर्ताओं को बायोआरआरएपी पर अनिवार्य पंजीकरण आवश्यक है। पोर्टल शोधकर्ताओं को उनके प्रस्ताव प्रस्तुत करने कि सुविधा देता है, उनके बाद आवश्यक अनुमोदन हेतु आवेदन को संबंधित विनियामक प्राधिकरणों को अग्रेषित किया जाता है।



भारत ने आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किये गए कीटों संबंधी शोध के दिशा-निर्देश प्रस्तुत किए

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) द्वारा स्थापित “खतरनाक सूक्ष्मजीवों/आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किए गए जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग / आयात/ निर्यात और भंडारण के लिए नियम



1989” के अनुपालन में, भारत सरकार आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किए गए (GE) जीवों और खतरनाक सूक्ष्मजीवों से संबंधित सभी गतिविधियों को नियंत्रित करती है। कीटों में आनुवंशिक इंजीनियरिंग के विविध अनुप्रयोगों और कड़े जैव सुरक्षा उपायों की आवश्यकता को स्वीकारते हुए, “आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किए गए कीटों संबंधी शोध के दिशा-निर्देश और मानक संचालन प्रक्रियाएँ, 2023” को सावधानीपूर्वक तैयार किया गया है। ये दिशा-निर्देश आनुवंशिक इंजीनियरिंग के लाभों को अधिकतम करते हुए जीवों और पर्यावरण की सुरक्षा सुनिश्चित करते हैं।

विशेषज्ञ समिति और जेनेटिक मैनिपुलेशन (RCGM) पर समीक्षा समिति द्वारा व्यापक विचार-विमर्श के बाद, 22.02.2023 को आयोजित RCGM की 252वीं बैठक के दौरान दिशानिर्देशों को स्वीकृति और समर्थन प्राप्त हुआ। जैव प्रौद्योगिकी विभाग आधिकारिक तौर पर “जेनेटिकली इंजीनियर्ड कीटों पर शोध के दिशानिर्देश और मानक संचालन प्रक्रिया, 2023” को अपनाने की अधिसूचना दी है। व्यापक विनियामक रोडमैप पेश करते हुए, दिशानिर्देश नियंत्रित वातावरण में GE कीटों के साथ अनुसंधान करने के लिए आवश्यक मानक संचालन प्रक्रियाओं और डेटा आवश्यकताओं को रेखांकित करते हैं।

ये दिशानिर्देश और SOPs, रोकथाम सुविधाओं के तहत GE कीटों के अनुसंधान और हैंडलिंग में लगे सभी सार्वजनिक और निजी संस्थाओं के लिए बाध्यकारी हैं। “जेनेटिकली इंजीनियर्ड कीटों पर शोध के दिशानिर्देश और मानक संचालन प्रक्रिया, 2023” की शुरूआत, जेनेटिक इंजीनियरिंग अनुसंधान में जिम्मेदार और सुरक्षित पद्धतियों को सुनिश्चित करने, पर्यावरण और सार्वजनिक स्वास्थ्य हितों की रक्षा करते हुए नवाचार को बढ़ावा देने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है।

भारत सरकार ने राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति की घोषणा की, जो स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में क्रांति लाने वाली है

2 मई, 2023 को भारत सरकार ने राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति, 2023 की घोषणा की, जिसका उद्देश्य चिकित्सा उपकरण क्षेत्र को सार्वजनिक स्वास्थ्य उद्देश्यों के प्रमुख संवाहक के रूप में बदलना है। नीति का उद्देश्य गुणवत्तापूर्ण चिकित्सा उपकरणों का उत्पादन सुनिश्चित करना, सुलभता और सामर्थ्य को बढ़ावा देना और समन्वित तरीके से नवाचार और विकास को बढ़ावा देना है।

नीति गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा तक सार्वभौमिक पहुँच प्राप्त करने, घरेलू विनिर्माण क्षमता को बढ़ाने, वैश्विक प्रतिस्पर्धा सुनिश्चित करने, नैदानिक परिणामों में सुधार करने, स्वस्थ जीवन शैली को बढ़ावा देने, नवाचार को बढ़ावा देने और लचीली आपूर्ति श्रृंखला विकसित करने के लिए महत्वाकांक्षी मिशन निर्धारित करती है। यह रोगी-केंद्रित दृष्टिकोण पर जोर देता है और मजबूत बुनियादी ढांचे, सुव्यवस्थित नियामक ढांचे और कुशल जनशक्ति द्वारा समर्थित पारिस्थितिकी तंत्र की कल्पना करता है।

रणनीतिक फोकस क्षेत्र

- विनियामक सुव्यवस्थितीकरण :** इस नीति में लाइसेंसिंग, गुणवत्ता नियंत्रण के लिए प्रोटोकॉल, सामर्थ्य के लिए मूल्य निर्धारण विनियमन और अनुसंधान एवं नवाचार के लिए विनियामक अनुपालन सहायता हेतु एकल खिड़की मंजूरी प्रणाली का प्रस्ताव है।
- सक्षम बुनियादी ढांचा :** इसमें विश्व स्तरीय बुनियादी ढांचे के साथ चिकित्सा उपकरण पार्क और क्लस्टर स्थापित करने, परीक्षण प्रयोगशालाओं को सशक्त करने



और चरणबद्ध विनिर्माण के माध्यम से महत्वपूर्ण घटकों तक निरंतर पहुँच सुनिश्चित करने का आवान किया गया है।

- अनुसंधान एवं विकास और नवाचार को सुविधाजनक बनाना :** यह नीति उद्योग-अकादमिक सहकार्य को प्रोत्साहित करती है, उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करती है, स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र के लिए बुनियादी ढांचा प्रदान करती है और नवाचार व्यावसायीकरण को बढ़ावा देती है।
- निवेश आकर्षित करना :** इसका उद्देश्य उद्यम पूँजी आउटरीच, स्टार्टअप के लिए वित्त पोषण और घरेलू विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए मौजूदा सरकारी पहलों का लाभ उठाकर निजी निवेश आकर्षित करना है।
- मानव संसाधन विकास :** कुशल श्रम, बहु-विषयक पाठ्यक्रम, राष्ट्रीय कौशल डेटाबेस और प्रौद्योगिकी विकास के लिए विदेशी संस्थानों के साथ साझेदारी विकसित करने पर ध्यान केंद्रित करता है।
- ब्रांड पोजिशनिंग और जागरूकता :** इसका उद्देश्य वैश्विक सर्वोत्तम पद्धतियों को अपनाना, सुरक्षा आवश्यकताओं के बारे में जागरूकता बढ़ाना और हितधारकों के बीच ज्ञान साझा करना है। राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति नवाचार को बढ़ावा देने, पहुँच को बढ़ावा देने और सभी के लिए गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा सुनिश्चित करके अपने स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में क्रांति लाने के लिए भारत की प्रतिबद्धता को दर्शाती है।

राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति भारत की अपने स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में क्रांति लाने की प्रतिबद्धता को दर्शाती है, जिसमें नवाचार को बढ़ावा देना, पहुँच बढ़ाना और सभी के लिए गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा सुनिश्चित करना शामिल है।

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन में उत्तमोत्तमीय गति

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का महत्वाकांक्षी राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन, जिसे 4 जनवरी, 2023 को केंद्रीय मंत्रिमंडल द्वारा ₹19,744 करोड़ (2.4 बिलियन डॉलर) के बजट के साथ अनुमोदित किया गया था, अपने उद्देश्यों की ओर तेजी से आगे बढ़ रहा है। भारत को हरित हाइड्रोजन और इसके डिरिवेटिव के उत्पादन, उपयोग और निर्यात में वैश्विक नेतृत्वकर्ता के रूप में स्थापित करने के दृष्टिकोण पर आधारित यह मिशन काफी प्रगति कर रहा है। एमएनआरई के सचिव की अध्यक्षता में एक कार्य समूह द्वारा संचालित इस मिशन ने हाल ही में सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय, उपभोक्ता मामले मंत्रालय, उद्योग और आंतरिक व्यापार संवर्धन विभाग और पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय सहित प्रमुख मंत्रालयों के साथ अपनी विनियामक सिफारिशों का पहला सेट साझा किया।

मिशन के तहत ग्रीन हाइड्रोजन संक्रमण (SIGHT) कार्यक्रम के लिए रणनीतिक उपाय, ₹17,490 करोड़ (2.1 बिलियन डॉलर) के आवंटन के फलदायी वित्तीय उपाय के साथ, इलेक्ट्रोलाइज़र के घरेलू विनिर्माण और ग्रीन हाइड्रोजन के उत्पादन को बढ़ावा देने का लक्ष्य रखता है। ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादकों और इलेक्ट्रोलाइज़र निर्माताओं के चयन के लिए अनुरोध (RfS) जारी करने जैसी पहल मिशन के उद्देश्यों को प्राप्त करने की दिशा में ठोस प्रगति का संकेत देती है।

इसके अलावा, हाल ही में पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस मंत्रालय और वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद सहित प्रमुख हितधारकों के सहयोग से आयोजित ग्रीन हाइड्रोजन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

CABINET DECISIONS
04 JANUARY 2023

NATIONAL GREEN HYDROGEN MISSION

Cabinet approves National Green Hydrogen Mission with initial outlay of **Rs. 19,744 crore**.

Benefits

- Creation of export opportunities for Green Hydrogen and its derivatives
- Decarbonization of industrial, mobility and energy sectors
- Reduction in dependence on imported fossil fuels and feedstock
- Development of indigenous manufacturing capabilities
- Creation of employment opportunities
- Development of cutting-edge technologies

(ICGH – 2023) में 10 से अधिक देशों की मजबूत भागीदारी देखी गई। व्यावहारिक वार्ता, पैनल चर्चा और तकनीकी सत्रों के साथ, सम्मेलन ने अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देने और हाइड्रोजन उपयोग में अभिनव प्रगति को प्रदर्शित करने के लिए उत्प्रेरक के रूप में कार्य किया। यूरोप, जापान, सिंगापुर और कोरिया के प्रमुख हितधारकों के साथ देश की गोलमेज बैठकों ने चर्चा को और समृद्ध किया, जिससे भारत अपनी ग्रीन हाइड्रोजन आकांक्षाओं की ओर अग्रसर हुआ।

डीबीटी के अन्य नीतिगत प्रयास

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का संवर्धन

डीबीटी ने स्वास्थ्य सेवा अनुसंधान और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देने के लिए सशस्त्र बल चिकित्सा सेवा (एएफएमएस), यूएसए के राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (एनएसएफ) और विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (डब्ल्यूआईपीओ) जैसे संगठनों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।

अनुसंधान एवं विकास का उन्नयन

डीबीटी ने महत्वपूर्ण शोध सफलताएं हासिल की हैं, जैसे कि जीवाणु रोगजनकों के जीनोम अनुक्रमों को डिकोड़ करना और SARS&CoV-2 संक्रमण जैसी बीमारियों को कम करने के लिए मेजबान-निर्देशित चिकित्सा विकसित करना।

मानव संसाधन विकास कार्यक्रम

डीबीटी के मानव संसाधन विकास कार्यक्रम ने स्टार कॉलेज कार्यक्रम, स्नातकोत्तर शिक्षण कार्यक्रम, अनुसंधान सहयोगी कार्यक्रम और जैव प्रौद्योगिकी कैरियर उन्नति और पुनः अभिविन्यास कार्यक्रम (बायोकेयर) जैसी पहलों का समर्थन किया है।

पूर्वोत्तर बायो टेक्नोलॉजी कार्यक्रम

पूर्वोत्तर क्षेत्र में, डीबीटी ने प्रमाणित स्कियन सामग्री उत्पादन की सुविधाएं स्थापित की हैं, प्राकृतिक पैकेजिंग समाधान विकसित किए हैं और उद्यमिता एवं संधारणीय विकास को बढ़ावा देने के लिए आठ बायोनेस्ट बायोइनक्यूबेटर स्थापित किए हैं। इसने पूर्वोत्तर क्षेत्र में स्थानीय स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र के पोषण को बढ़ाया है।



उत्तर प्रदेश ने विकास एवं नवाचार को बढ़ावा देने के लिए फार्मास्युटिकल और मेडिकल उपकरण उद्योग नीति 2023 का अनावरण किया

अपने फार्मास्युटिकल और मेडिकल डिवाइस सेक्टर को बढ़ावा देने के लिए उत्तर प्रदेश सरकार ने फार्मास्युटिकल और मेडिकल डिवाइस उद्योग नीति 2023 शुरू की है। व्यापार सुलभता बढ़ाने के लिए नीति में मुख्यमंत्री कार्यालय के सीधे अधिकार क्षेत्र में एकल खिड़की मंजूरी तंत्र की शुरुआत की गई है। त्वरित मंजूरी, परियोजना योजनाओं के पूर्व परामर्श और समर्पित तकनीकी सलाहकार सहायता पर ध्यान केंद्रित करते हुए नीति का उद्देश्य नियामक प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करना तथा निवेश आकर्षित करना है।

नए नियमों के तहत राज्य मुख्यमंत्री कार्यालय की देखरेख में एकल खिड़की मंजूरी प्रणाली स्थापित करेगा, जिससे सेवाओं और परमिटों की तेजी से डिलीवरी सुनिश्चित होगी। खाद्य एवं औषधि प्रशासन (FSSA) निवेशकों को आवश्यक प्रमाणपत्र प्राप्त करने में सहायता के लिए एक नोडल अधिकारी नियुक्त करेगा, जबकि नवगठित उत्तर प्रदेश औषधि विकास प्रकोष्ठ (UPPDC) तकनीकी मार्गदर्शन और सहायता प्रदान करेगा। इसके



अतिरिक्त, मुख्य सचिव की अध्यक्षता में एक अधिकार प्राप्त समिति नीति विकास और योजना कार्यान्वयन की देखरेख करेगी, जिससे जवाबदेही और दक्षता में और वृद्धि होगी।

नीति का व्यापक उद्देश्य स्थानीय उत्पादन, अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देकर स्थानीय दवा और चिकित्सा उपकरण उद्योग को बढ़ावा देना है। विनिर्माण इकाइयों के लिए

सब्सिडी और भूमि आवंटन जैसे प्रोत्साहनों का उद्देश्य निवेश आकर्षित करना है, जिसमें 217 कंपनियों ने लगभग 28,500 करोड़ रुपये (3.4 बिलियन डॉलर) निवेश करने में रुचि व्यक्त की है। इन निवेशों से लगभग 57,000 रोजगार के अवसर पैदा होने, स्थानीय अर्थव्यवस्था को मजबूत करने और क्षेत्रीय विकास को गति मिलने का अनुमान है। उत्कृष्ट प्रतिभा पूल और अनुकूल नियामक ढांचे के साथ, उत्तर प्रदेश फार्मास्युटिकल नवाचार और विनिर्माण के लिए केंद्र के रूप में उभरने के लिए तैयार है।

तमिलनाडु ने हरित ईंधन अपनाने में तेजी लाने के लिए महत्वाकांक्षी इथेनॉल मिश्रण नीति का शुभारंभ

भारत के ऑटोमोटिव विनिर्माण केंद्र के रूप में जाने जाने वाले तमिलनाडु ने अपने ईंधन परिदृश्य में क्रांति लाने के उद्देश्य से व्यापक इथेनॉल मिश्रण नीति शुरू की है। बढ़ते शहरीकरण और पेट्रोल की बढ़ती मांग की पृष्ठभूमि में तैयार की गई यह नीति ऊर्जा की जरूरतों को संधारणीय रूप से पूरा करने के लिए स्वदेशी संसाधनों का दोहन करने का प्रयास करती है।

सुदृढ़ रोडमैप की रूपरेखा के साथ, सरकार का लक्ष्य इथेनॉल उत्पादन में आत्मनिर्भरता हासिल करना है, जिसका लक्ष्य 130 करोड़ लीटर की अनुमानित मिश्रण आवश्यकता है। इस बदलाव को उत्प्रेरित करने के लिए, नीति में राज्य के भीतर गुड़ और अनाज आधारित इथेनॉल उत्पादन क्षमता में कुल 5000 करोड़ रुपये के निवेश को आकर्षित करने की परिकल्पना की गई है।

नीति के पीछे प्रेरक शक्ति : इस को नीति तमिलनाडु की ऑटोमोटिव क्षेत्र में प्रमुख निकाय के रूप में स्थिति और पर्यावरणीय संधारणीयता के प्रति इसकी प्रतिबद्धता से प्रेरणा मिलती है। देश में पेट्रोल का तीसरा सबसे बड़ा उपभोक्ता होने के नाते, राज्य जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए हरित विकल्पों की ओर बढ़ने की तत्काल आवश्यकता को स्वीकारता है।

वर्ष 2025 तक 20% इथेनॉल मिश्रण प्राप्त करने के राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति के दृष्टिकोण के अनुरूप, तमिलनाडु का लक्ष्य इथेनॉल उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए अपनी कृषि प्रचुरता का लाभ उठाना है। गन्ना, धान, मक्का,

टैपिओका और मीठी ज्वार की समृद्ध कृषि भूमि के साथ, राज्य इथेनॉल उत्पादन में विविध फ़िल्डस्टॉक संसाधनों का उपयोग करने के लिए तैयार है।

निवेश के अवसर और नियामक समर्थन : यह नीति आकर्षक निवेश संभावनाएँ प्रस्तुत करती है। सरकार ने चीनी उद्योग के विस्तार को प्रोत्साहित करने और नई इथेनॉल उत्पादन इकाइयों को प्रोत्साहित करने के लिए कई छूट और प्रोत्साहन पेश किए हैं। डिस्ट्रिलरी और चीनी मिलों के लिए पर्यावरण मंजूरी प्रक्रियाओं में छूट, साथ ही इथेनॉल उत्पादन में आकस्मिक वृद्धि के लिए छूट, अनुकूल व्यावसायिक वातावरण को सुविधाजनक बनाने के लिए सरकार की प्रतिबद्धता को रेखांकित करती है।

तमिलनाडु की इथेनॉल मिश्रण नीति ऊर्जा सुरक्षा प्राप्त करने, आयात निर्भरता को कम करने और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन पर अंकुश लगाने की दिशा में बड़ा कदम है। अपनी कृषि क्षमता का लाभ उठाकर और स्वदेशी इथेनॉल उत्पादन को बढ़ावा देकर, राज्य का लक्ष्य आर्थिक समृद्धि को बढ़ावा देते हुए एक हरित, अधिक संधारणीय भविष्य का मार्ग प्रशस्त करना है।



प्रमुख विकास

मुख्य प्रवृत्तियाँ

भारत की जैव अर्थव्यवस्था जीन थेरेपी, डायग्नोस्टिक्स और बायोमैन्युफैक्चरिंग में सफलताओं के साथ तेजी से आगे बढ़ रही है। देश का आत्मनिर्भरता पर ध्यान टीकों और बायोटेक में नवाचारों को बढ़ावा दे रहा है, महत्वपूर्ण स्थानीय अनुसंधान एवं विकास के माध्यम से अपने आर्थिक एवं स्वास्थ्य सेवा परिदृश्य को नया आकार दे रहा है।

बायोफार्मास्युटिकल सफलताएं और वैक्सीन विकास

- ① **सर्वांगीक CERVAVAC :** देश का पहला स्वदेशी रूप से विकसित क्वांट्रिवेलेंट ह्यूमन पैपिलोमावायरस (qHPV) वैक्सीन, जिसे सर्वाइकल केंसर से लड़ने के लिए लॉन्च किया गया है, सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया (SII), DBT, BIRAC और बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के बीच सहयोगी प्रयास के माध्यम से विकसित किया गया था।
- ② **ZyCoV&D :** भारत का DNA—आधारित कोविड-19 वैक्सीन, ZyCoV&D, कोविड-19 के खिलाफ दुनिया का पहला प्लास्मिड DNA वैक्सीन है। यह वैक्सीन प्रमुख उपलब्धि है, जो सुई—मुक्त वैक्सीनेशन प्रणाली और व्यक्तियों के लिए व्यापक कवरेज प्रदान करता है।
- ③ **CORBEVAX: COVID-19** के लिए भारत का पहला प्रोटीन सबयूनिट वैक्सीन, CORBEVAX, बड़े पैमाने पर टीकाकरण के लिए विकसित किया गया था। यह कम लागत वाली और आसानी से बनने वाली वैक्सीन भारत की कोविड-19 टीकाकरण रणनीति का महत्वपूर्ण हिस्सा है।
- ④ **GEMCOVAC-19 :** भारत की पहली mRNA कोविड-19 वैक्सीन, GEMCOVAC-19, वैरिएंट—प्रतिरोधी वैक्सीन विकसित करने के लिए एक नया मानक स्थापित करती है। यह उपलब्धि देश की उन्नत बायोफार्मास्युटिकल नवाचार की क्षमता को उजागर करती है और mRNA तकनीक की सुरक्षित और प्रभावी वैक्सीन बनाने की क्षमता को प्रदर्शित करती है।
- ⑤ **INCOVACC :** भारत की पहली इंट्रानैसल कोविड-19 वैक्सीन, जिसे म्यूकोसल प्रतिरक्षा को प्रेरित करने और वायरल प्रवेश के स्थान पर संक्रमण को रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो इंजेक्शन की आवश्यकता के बिना नॉवल अदमिनिस्ट्रेशन रूट प्रदान करता है।
- ⑥ **GEMCOVAC&OM :** mRNA प्लेटफॉर्म पर आधारित भारत की पहली ओमिक्रॉन—विशिष्ट बूस्टर वैक्सीन, वायरस के नए वेरिएंट के खिलाफ लक्षित सुरक्षा प्रदान करती है, जो कोविड-19 प्रबंधन में चल रहे प्रयासों में योगदान देती है।
- ⑦ **लिराग्लूटाइड बायोसिमिलर स्वीकृति :** मधुमेह के उपचार के लिए विक्टोज़ा के बायोसिमिलर को तीसरे चरण के परीक्षणों के बाद मंजूरी दी गई, जिससे भारत में इसकी बाजार में शुरूआत हुई।

उन्नत अपशिष्ट उपचार प्रौद्योगिकियाँ

- ① **कपड़ा अपशिष्ट के लिए अवायवीय बायोरिएक्टर :** कपड़ा उद्योग अपशिष्ट जल के उपचार में सुधार के लिए सिरेमिक ज़िल्ली एकीकृत अवायवीय बायोरिएक्टर (CMIAR) विकसित किया गया है। यह तकनीक अपशिष्ट उपचार की दक्षता को बढ़ाती है, जिससे पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में मदद मिलती है।
- ② **कोयला—से—तरल (CTL) तकनीक :** नगरपालिका के ठोस कचरे को तरल ईंधन में बदलने के लिए अभिनव प्रक्रिया बनाई गई है, जिससे 80% रूपांतरण दर प्राप्त हुई है। यह कचरे को मूल्यवान संसाधनों में बदलकर संधारणीय ऊर्जा समाधान प्रदान करता है।

जीन थेरेपी और स्वास्थ्य देखभाल नवाचार

- ⑤ हीमोफीलिया ए के लिए जीन थेरेपी क्लिनिकल ट्रायल : केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO) ने हीमोफीलिया ए के लिए भारत के पहले जीन थेरेपी क्लिनिकल ट्रायल को मंजूरी दे दी है, जिसमें नई हेमटोपोइएटिक स्टेम सेल—आधारित लैंटिवायरल वेक्टर तकनीक का उपयोग किया गया है, जो आनुवंशिक रक्त विकारों के उपचार में महत्वपूर्ण प्रगति को दर्शाता है।
- ⑥ ब्लड बैग तकनीक : स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान (inStem) ने नई इलेक्ट्रोस्पन-नैनोफाइब्रस शीट विकसित की हैं जो संग्रहीत लाल रक्त

कोशिकाओं (RBC) को होने वाले नुकसान को कम करती हैं। इस नवाचार से उन्नत रक्त बैग का विकास हो सकता है, जिससे ट्रांसफ्यूजन से संबंधित जोखिम कम हो सकते हैं।

- ⑦ MRI स्कैनर विकास : राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (NBM) के तहत विकसित कॉम्पैक्ट, हल्का अगली पीढ़ी का MRI स्कैनर, डायग्नोस्टिक इमेजिंग कि दिशा-दशा बदलने के लिए तैयार है। भारतीय कंपनी द्वारा निर्मित इस विध्वंसकारी तकनीक को सी.डी.एस.सी.ओ. से वाणिज्यिक बिक्री और विनिर्माण लाइसेंस प्राप्त हुआ।

खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण में तकनीकी नवाचार

- ⑧ दाल में आयरन और जिंक मिलाने की सफल प्रक्रिया विकसित की गई, जिससे उनकी सूक्ष्म पोषक जैव उपलब्धता में उल्लेखनीय सुधार हुआ और पोषण संबंधी कमियों को दूर करने का व्यावहारिक समाधान मिला।
- ⑨ झग डिटेक्शन हेतु पहनने योग्य इलेक्ट्रोकेमिकल दस्ताने : मेथैम्फेटामाइन के डिटेक्शन के लिए नया दस्ताने—जैसा सेंसर डिज़ाइन किया गया है, जो कानून

प्रवर्तन और स्वास्थ्य सेवा के लिए पोर्टेबल डायग्नोस्टिक टूल में प्रगति को दर्शाता है।

- ⑩ खाद्य सुरक्षा उपकरण : एस. टाइफोम्यूरियम और ई. कोली सहित खाद्य पदार्थों में हानिकारक बैक्टीरिया का पता लगाने के लिए प्रोटोटाइप डिवाइस बनाई गई है, जो त्वरित और सटीक परीक्षण के माध्यम से खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करती है।

फसल सुधार और प्रजनन नवाचार

- ⑪ अद्विका, चने की सूखा—सहनशील : अद्विका (एनसी 7) आनुवंशिक अंतर्वेशन के माध्यम से विकसित चने की नई किस्म है, जो सूखे की स्थिति में 7: अधिक उपज देती है। राष्ट्रव्यापी खेती के लिए स्वीकृत यह किस्म, विशेष रूप से भारत के मध्य क्षेत्र के लिए उपयुक्त है।
- ⑫ पीएयू लुधियाना में एक्सेलब्रीड : पंजाब कृषि विश्वविद्यालय की एक्सेलब्रीड सुविधा सटीक पर्यावरण

नियंत्रण के साथ तेजी से ब्रीडिंग को सक्षम बनाती है, जिससे फसल विकास में तेजी आती है।

- ⑬ चावल के लिए आईआरआरआई का स्पीडफ्लावर प्रोटोकॉल : अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान का स्पीडफ्लावर प्रोटोकॉल चावल की किस्मों के ब्रीडिंग में तेजी लाने के लिए उन्नत प्रकाश और जलवायु नियंत्रण को जोड़ता है, जो वैश्विक खाद्य सुरक्षा में योगदान देता है।

भविष्य की जैव अर्थव्यवस्था सहयोगात्मक दृष्टिकोण

भविष्य की संभावनाओं को देखते हुए, बायोइकोनॉमी निरंतर वृद्धि के लिए तैयार है। इस क्षेत्र की पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए शिक्षाविदों, उद्योग और नीति निर्माताओं के बीच सहयोग महत्वपूर्ण होगा। अनुसंधान एवं विकास में निरंतर निवेश, मजबूत विनियामक ढांचे के साथ मिलकर नवाचार को बढ़ावा देगा और सुनिश्चित करेगा कि बायोइकोनॉमी संधारणीय एवं न्यायसंगत तरीके से फलती—फूलती रहे।

बायोइंडस्ट्रियल सेगमेंट बायो—आधारित सामग्रियों के विकास और व्यापक रूप से अपनाने के माध्यम से जलवायु परिवर्तन को संबोधित करने का वृहद अवसर प्रस्तुत करता है। बायोफार्मा क्षेत्र में व्यक्तिगत चिकित्सा और विभिन्न बीमारियों के लिए अधिक प्रभावी उपचार का आश्वशन मिलता है। बायोएग्री बढ़ती वैश्विक आबादी के लिए संधारणीय खाद्य उत्पादन और बेहतर खाद्य सुरक्षा की दिशा का मार्ग प्रशस्त प्रदान करता है। बायोआईटी / अनुसंधान सेवाएँ / बायोसर्विसेज बायोइकोनॉमी में नवाचार को आगे बढ़ाने वाला इंजन बनी रहेंगी।

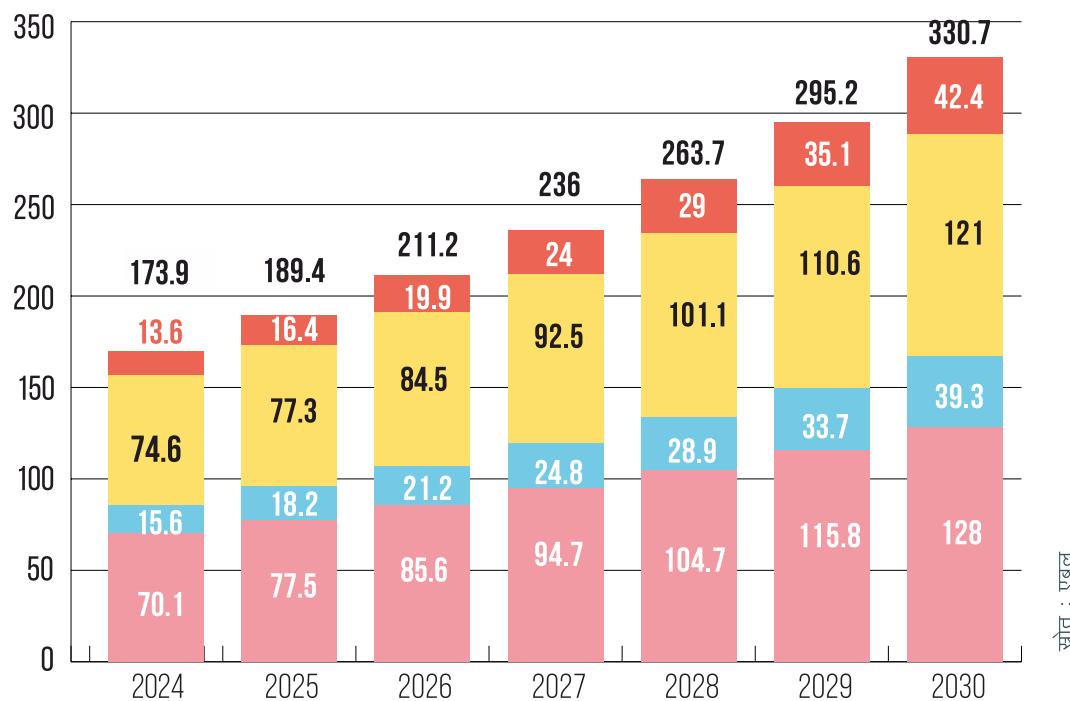
बायोइकोनॉमी में स्वारक्ष्य सेवा और कृषि से लेकर ऊर्जा और सामग्री तक विभिन्न क्षेत्रों में क्रांति लाने की क्षमता है। अवसरों को पहचानकर और चुनौतियों का समाधान करके, हितधारक यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि यह रोमांचक क्षेत्र समाज और पर्यावरण के लाभ हेतु फलता—फूलता रहे।

निष्कर्षत : बायोइकोनॉमी उल्लेखनीय वृद्धि के दौर से गुजर रही है। खंड—विशिष्ट विश्लेषण से बायोइंडस्ट्रियल, बायोआईटी / रिसर्च सर्विसेज / बायोसर्विसेज और बायोएग्री सेगमेंट में प्रभावशाली वृद्धि का पता चलता है। जबकि कोविड इकोनॉमी सेगमेंट में गिरावट सामान्य स्थिति में वापसी को दर्शाती है, इस तीव्र प्रतिक्रिया से सीखे गए सबक अमूल्य हैं।



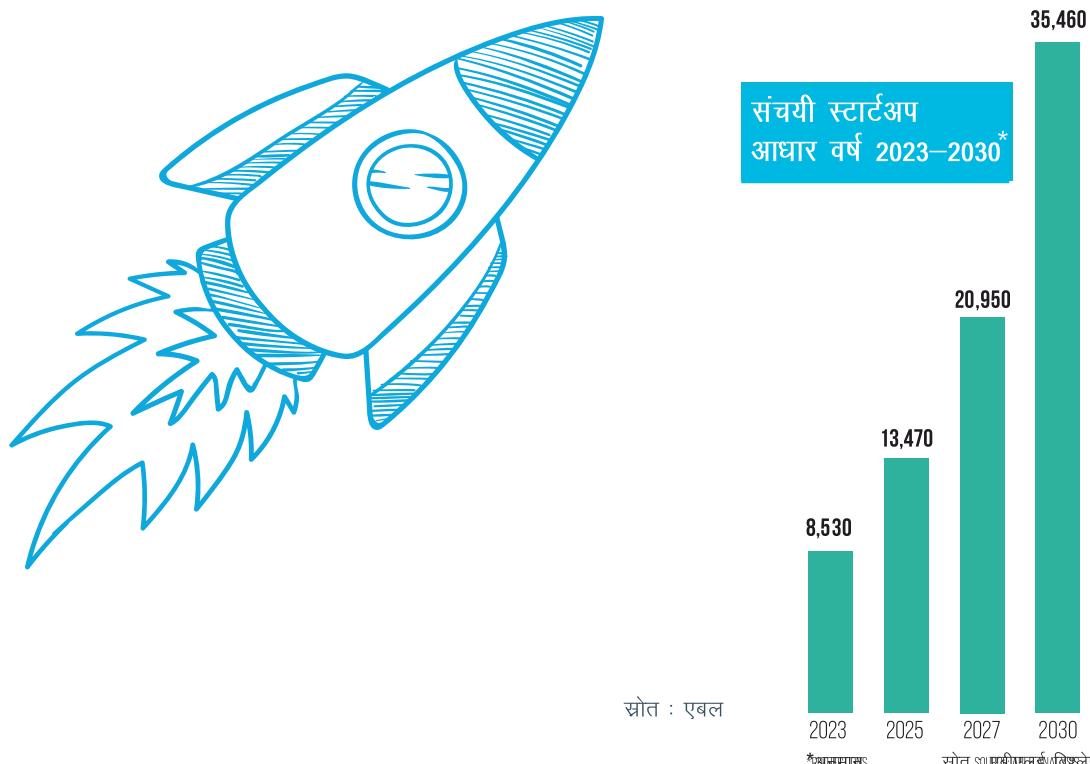
जैव अर्थव्यवस्था अनुमान 2030 (बिलियन डॉलर) | आशावादी आकलन

■ बायोसर्विसेज ■ बायोग्रीकल्चर ■ बायोइंडस्ट्रियल ■ बायोमेडिकल



खंड पर टिप्पणियाँ

- बायोमेडिकल : बायोफार्मास्युटिकल्स, डायग्नोस्टिक्स, मेडिकल डिवाइस
- बायोग्रीकल्चर : बीटी फसलें, पशु बायोटेक, बायोमास, कीटनाशक, उर्वरक
- बायोइंडस्ट्रियल : एकवा-झींगा उद्योग, खाद्य और पेय उद्योग, औद्योगिक क्षेत्र, कपड़ा धुलाई और सफाई उद्योग, कागज और लुगदी, पोल्ट्री उद्योग, कपड़ा उद्योग, वनस्पति तेल उद्योग

वर्ष 2030 के लिए आकलित
35,460 संचयी स्टार्टअप

आभार एवं स्रोत

इस रिपोर्ट को विभिन्न प्रतिष्ठित वेब स्रोतों और सार्वजनिक रूप से उपलब्ध डेटा से जानकारी प्राप्त करके संकलित किया गया है। शोध की व्यापक प्रकृति में विविध ऑनलाइन प्लेटफॉर्म तक पहुँच और प्रस्तुत सामग्री की सटीकता और व्यापकता सुनिश्चित करने के लिए सार्वजनिक रूप से सुलभ जानकारी का खनन शामिल था। इन स्रोतों द्वारा योगदान किए गए डेटा के धन को स्वीकार किया जाता है, जिससे एक संपूर्ण और अच्छी तरह से सूचित रिपोर्ट तैयार की जा सकती है।

- जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बाइरैक), DBT, भारत सरकार का एक सार्वजनिक क्षेत्र का उद्यम।
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार।
- वाणिज्य विभाग, वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार।
- अर्थशास्त्र और सांख्यिकी निदेशालय (**DES**),
- कृषि, सहकारिता और किसान कल्याण विभाग (DAG&FW), भारत सरकार।
- पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय, भारत सरकार।
- सांख्यिकी और कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय, राष्ट्रीय सांख्यिकी कार्यालय।
- कपड़ा मंत्रालय, भारत सरकार।
- फार्मास्यूटिकल्स विभाग, रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन।

उद्योग संघों, बाजार अनुसंधान संगठनों, निवेश ट्रैकर्स, प्रेस विज्ञप्तियों, समाचार पत्रों, पत्रिकाओं, प्रमुख कार्यक्रमों और सम्मेलनों में प्रस्तुतियों सहित विभिन्न स्रोतों से जानकारी एकत्र की गई है। संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ), यूरोपीय आयोग के जैव अर्थव्यवस्था – अनुसंधान और नवाचार, विभिन्न संगठनों की प्रेस विज्ञप्तियाँ, और बाजार अनुसंधान एजेंसियों और मीडिया प्रकाशनों की रिपोर्टें ने डेटा के संकलन में योगदान दिया है।

योगदानकर्ता

यह रिपोर्ट जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बाइरैक) के “बायोटेक्नोलॉजी के लिए मेक इन इंडिया सुविधा सेल” के लिए एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेज (ABLE) द्वारा तैयार की गई है। राष्ट्रव्यापी मंच ABLE एक गैर-लाभकारी संगठन है जो भारतीय जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करने के लिए समर्पित है। 400 से अधिक सदस्यों के साथ, ABLE (www.ableindia.in, Twitter @able_indiabio) में भारत भर के विविध हितधारक शामिल हैं, जिनमें एग्रीबायोटेक, बायो-फार्मा, औद्योगिक बायोटेक, बायोइनफॉरमैटिक्स, निवेश बैंक, वेंचर कैपिटल फर्म, अग्रणी अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थान, लॉ फर्म और उपकरण आपूर्तिकर्ता शामिल हैं, जो सामूहिक रूप से क्षेत्र के सभी कार्यक्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करते हैं।



वार्षिक भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट कई वर्षों से देश की जैव अर्थव्यवस्था के विकास पर नज़र रख रही है। यह अब राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय हितधारकों के साथ-साथ नीति निर्माताओं के लिए एक महत्वपूर्ण संदर्भ बन गई है।

— डॉ. मनीष दीवान

मिशन निदेशक — बायोटेक क्षेत्र के लिए मेक इन इंडिया पीएमयू बाइरैक



कुछ संदर्भ वेबसाइटों के लिंक स्रोत

- | | | |
|--|--|--|
| www.ableindia.in | www.pib.gov.in | www.iea.org |
| www.eai.in | www.startup.karnataka.gov.in | www.imarcgroup.com |
| www.kitven.com | www.sugarethanol.nic.in | www.investindia.gov.in |
| www.mospi.nic.in | www.vaccine.icmr.org.in | www.investkarnataka.co.in |
| www.txcindia.gov.in | www.agri.telangana.gov.in | www.iotforall.com |
| www.agricoop.nic.in | www.agricoop.nic.in | www.iswai.in |
| www.agritech.tnau.ac.in | www.agriwatch.com | www.livemint.com |
| www.apps.fas.usda.gov | www.aidaindia.org | www.makeinindia.com |
| www.bioplasticsnews.com | www.arisbioenergy.com | www.moneycontrol.com |
| www.birac.nic.in | www.aurumequity.com | www.mordorintelligence.com |
| www.cdsco.gov.in | www.bharatpetroleum.in | www.ncbi.nlm.nih.gov |
| www.commerce-app.gov.in | www.bioinnovationcentre.com | www.npr.org |
| www.covid19.trackvaccines.org | www.biospectrumindia.com | www.oecd-ilibrary.org |
| www.dbtindia.gov.in | www.biovoicenews.com | www.orfonline.org |
| www.dfpd.gov.in | www.birac.nic.in | www.osti.gov |
| www.dpiit.gov.in | www.business-standard.com | www.outlookindia.com |
| www.eands.dacnet.nic.in | www.business-standard.com | www.pharmaadda.in |
| www.ec.europa.eu | www.businessstoday.in | www.pib.gov.in |
| economictimes.indiatimes.com | www.businessworld.in | www.ppac.gov.in |
| www.egrowthfoundation.org | www.caionline.in | www.sciencedirect.com |
| www.eximmitra.in | www.ccamp.res.in | www.statista.com |
| www.gain.fas.usda.gov | www.cdc.gov | www.techsciresearch.com |
| www.fincomindia.nic.in | www.cdsco.gov.in | www.textileexcellence.com |
| www.indiabioscience.org | www.cotcorp.org.in | www.thehindubusinessline.com |
| www.indianexpress.com | www.cottoninc.com | www.timesnownews.com |
| www.indiansugar.com | www.crisil.com | www.tracxn.com |
| www.indxauth.ccamp.res.in | www.csoisw.gov.in | www.trade.gov |
| www.karunadu.karnataka.gov.in | www.dbtindia.gov.in | www.vccircle.com |
| www.meaweb.gov.in | www.entrackr.com | www.ventureintelligence.com |
| www.mnre.gov.in | www.expresspharma.in | www.volza.com |
| www.mopng.gov.in | www.forbesindia.com | www.weforum.org |
| www.mospi.gov.in | www.fortuneindia.com | www.who.int |
| www.newprojectstracker.com | www.hindustantimes.com | yourstory.com |
| www.niti.gov.in | www.ibef.org | |
| www.pharmaceuticals.gov.in | www.icmr.gov.in | |



अधिक जानकारी हेतु, कृपया संपर्क करें :

बायोटेक्नोलॉजी उद्योग अनुसंधान
सहायता परिषद् (बाइरैक)
5वीं मंजिल, NSIC बिजनेस पार्क,
NSIC भवन, ओखला औद्योगिक एस्टेट
नई दिल्ली – 110020

Twitter: @BIRAC_2012

