



भारतात अन्न पॅकेजिंग आणि सार्वजनिक आरोग्य: जोखीम, नियमन आणि सुधारणेच्या संधी

रिता खोब्रागडे¹ व मीनाक्षी सावरकर²

^{1,2}एस. चंद्रा. महिला महाविद्यालय सडक अर्जुनी, जि. गोंदिया

*Corresponding Author : mini03ks@gmail.com

Communicated : 06.09.2025

Revision : 15.09.2025

Accepted : 25.09.2025

Published: 15.10.2025

सारांश :

भारतात, वाढत्या अन्न प्रक्रिया क्षेत्रासाठी अन्न पॅकेजिंग आवश्यक आहे, ज्याचे मूल्य २०२५ मध्ये ३८.२७ अब्ज डॉलर्स इतके होते, तरीही रासायनिक स्थलांतर आणि दूषिततेमुळे ते सार्वजनिक आरोग्यासाठी महत्त्वपूर्ण धोके निर्माण करते. या पुनरावलोकनात या जोखमीचे परीक्षण केले जाते, २०२५ मध्ये अद्यतनित केलेल्या भारतीय अन्न सुरक्षा आणि मानक प्राधिकरण (FSSAI) नियमांचे विश्लेषण केले जाते आणि शाश्वत नवोपक्रमांसाठी संधी ओळखल्या जातात. प्रमुख निष्कर्षांमध्ये बिसफेनॉल A (BPA) आणि पर-आणि पॉलीफ्लुरोआल्किल पदार्थ (PFAS) सारख्या अंतःस्त्रावी विघटनकर्त्यांचे पॅकेजिंगमधून अन्नपदार्थांमध्ये स्थलांतर, स्थलांतर मर्यादा लागू करताना पुनर्नवीनीकरण केलेल्या पॉलीथिलीन टेरिफ्थालेट (PET) ला परवानगी देणारे कठोर FSSAI सुधारणा आणि २०३० पर्यंत ५२.४९ अब्ज डॉलर्सच्या अंदाजित बाजारपेठ वाढीदरम्यान जैव-आधारित पर्यायांचे आश्वासन यांचा समावेश आहे. शिफारसींमध्ये सार्वजनिक आरोग्याचे रक्षण करण्यासाठी वाढीव देखरेख, पर्यावरणपूरक संशोधन आणि विकास प्रोत्साहन आणि ग्राहक शिक्षणावर भर देण्यात आला आहे.

प्रमुख शब्द : Food Packaging, Public Health.

प्रस्तावना :

२०२४ मध्ये ४०० अब्ज डॉलर्सपेक्षा जास्त किमतीचा जागतिक अन्न पॅकेजिंग उद्योग खराब होणे कमी करण्यासाठी आणि कार्यक्षम पुरवठा साखळी सक्षम करण्यासाठी अपरिहार्य आहे. तरीही, हानिकारक पदार्थांच्या अनपेक्षित संपर्कांमुळे सार्वजनिक आरोग्याशी त्याचा संबंध अधिकाधिक तपासला जात आहे. पॅकेजिंग साहित्य - प्लास्टिक, धातू, कागद आणि संमिश्र उष्णता, आम्लता किंवा दीर्घकाळ संपर्क यासारख्या परिस्थितीत अन्नात रसायने मिसळू शकतात, ज्यामुळे अंतःस्त्रावी व्यत्यय, पुनरुत्पादक विषाक्तता आणि कर्करोगजन्यता यासारखे दीर्घकालीन आरोग्य परिणाम होऊ शकतात. अमेरिकेतील द्विपक्षीय राज्य-स्तरीय कृतींद्वारे पुराव्यांनुसार ग्राहक जागरूकता वाढत असताना, जोखीम, नियामक कार्यक्षमता आणि सुधारणा मार्गांचे संतुलित मूल्यांकन करण्याची आवश्यकता तातडीची आहे. हा पेपर या

परिमाणांचा आढावा घेतो. जोखीमचा प्राथमिक वेक्टर म्हणून रासायनिक स्थलांतरावर लक्ष केंद्रित करून, २०२५ नियामक लँडस्केप्सचे मूल्यांकन करतो. आणि सुधारणांसाठी कृतीयोग्य संधी प्रस्तावित करतो.

भारताचा अन्न पॅकेजिंग उद्योग त्याच्या ५३५ अब्ज डॉलर्सच्या अन्न प्रक्रिया क्षेत्रासाठी महत्त्वाचा आहे, जो १.४ अब्ज पेक्षा जास्त लोकसंख्येमध्ये निर्यातीला पाठिंबा देतो आणि कचरा कमी करतो. तथापि, जलद शहरीकरण आणि प्लास्टिकवरील अवलंबित्वामुळे रासायनिक लीचिंगमुळे आरोग्याच्या समस्या वाढल्या आहेत, ज्यामुळे अंतःस्त्रावी विकारांसारख्या असंसर्गजन्य रोगांना हातभार लागला आहे. २००६ च्या कायद्यांतर्गत स्थापन झालेले FSSAI, सुरक्षितता सुनिश्चित करण्यासाठी या सामग्रीचे नियमन करते. २०२५ पर्यंत, सुधारणा आरोग्याशी तडजोड न करता शाश्वततेकडे वाटचाल दर्शवितात. हा पेपर

भारताशी संबंधित जोखीम, FSSAI च्या नियामक चौकटीचा आणि नवोपक्रमाच्या मार्गाचा आढावा घेतो, सुधारणा प्रस्तावित करण्यासाठी अलीकडील अभ्यासांवर आधारित आहे.

अन्न पॅकेजिंगशी संबंधित जोखीम :

रासायनिक स्थलांतर आणि मानवी एक्सपोजर

भारतात, प्लास्टिक आणि पुनर्वापर केलेल्या घटकांसारख्या पॅकेजिंग साहित्यांमधून रासायनिक स्थलांतरामुळे तीव्र धोका निर्माण होतो, ज्यामध्ये बीपीए आणि फॅथलेट्स उष्णतेमुळे किंवा आम्लतेच्या स्थितीत तेल आणि मसाल्यांसारख्या मुख्य पदार्थांमध्ये जातात. २०२५ च्या एका पुनरावलोकनात असे दिसून आले आहे की स्थलांतर अन्न सुरक्षेला धोका निर्माण करते, विशेषतः अनौपचारिक बाजारपेठांमध्ये जिथे निकृष्ट दर्जाचे प्लास्टिक आढळते. अभ्यासातून असे आढळून आले आहे की पॉली कार्बोनेट बाटल्यांमधील पेयांमध्ये बीपीएमुळे होणारा संसर्ग पुनरुत्पादन समस्या आणि शहरी भारतात प्रचलित चयापचय विकारांशी जोडला जातो. ग्रीस-प्रूफ पेपर्समध्ये वापरले जाणारे पीएफएएस "कायमचे रसायने" म्हणून टिकून राहतात, जैवसंचयित करतात आणि असुरक्षित लोकसंख्येमध्ये कर्करोग आणि रोगप्रतिकारक दडपशाहीशी संबंधित असतात.

धातूच्या फिल्म आणि पुनर्नवीनीकरण केलेल्या कागदापासून बनवलेले जड धातू धोके आणखी वाढवतात, रस्त्यावर विकल्या जाणाऱ्या खाद्यपदार्थांमध्ये मर्यादितपेक्षा जास्त स्थलांतर होते. खराब झालेल्या पॅकेजिंगमधून येणारे मायक्रोप्लास्टिक्स पाण्याचे स्रोत दूषित करतात, सीफूडद्वारे परत येतात, ज्यामुळे किनारी प्रदेशांमध्ये सार्वजनिक आरोग्यावर भार वाढतो.

सूक्ष्मजीव आणि शारीरिक धोके

बनावट पॅकेजिंगमधील निकृष्ट दर्जाचे सील सूक्ष्मजीवांच्या वाढीस प्रोत्साहन देतात, ज्यामुळे भारतात अन्नजन्य साथीच्या आजाराना हातभार लागतो, जिथे २०२४ मध्ये १,००,००० हून अधिक प्रकरणे आढळली. ठिसूळ प्लास्टिकमुळे होणारे शार्ड इनहेलेशनसारखे भौतिक धोके कमी उत्पन्न असलेल्या कुटुंबांमध्ये धोके वाढवतात.

व्यापक सार्वजनिक आरोग्य परिणाम

भारतातील एनसीडी साथीच्या आजाराला वाढत्या प्रमाणात कारणीभूत ठरत आहे, किशोरवयीन मुलांमध्ये पॅकेज्ड स्नॅक्सचे जास्त सेवन

लढूपणा आणि अंतःस्रावी व्यत्ययाशी संबंधित आहे. गंगेपासून प्लेस्टॅसपर्यंत पर्यावरणीय सूक्ष्म प्लास्टिक प्रदूषण, माता आणि बाल आरोग्याला धोका निर्माण करणाऱ्या अभिप्राय चक्रावर प्रकाश टाकते.

अन्न पॅकेजिंग नियंत्रित करणारे वर्तमान नियम :

FSSAI फ्रेमवर्क

FSSAI अन्न सुरक्षा आणि मानके (पॅकेजिंग) नियमावली, २०१८ लागू करते, ज्यामध्ये २०२५ मध्ये शाश्वततेला प्रोत्साहन देण्यासाठी सुधारणा केल्या आहेत. २८ मार्च २०२५ पासून प्रभावी, पहिली दुरुस्ती पुनर्नवीनीकरण केलेल्या PET ला थेट संपर्कात नसलेल्या पॅकेजिंगसाठी परवानगी देते, शुद्धता मानके आणि एकूण १० mg/dm² च्या स्थलांतर मर्यादेच्या अधीन राहून. सामान्य आवश्यकतांमध्ये विषारी पदार्थांवर बंदी घालून निष्क्रिय पदार्थांना अनिवार्य केले जाते. प्लास्टिकने IS 9833 मानकांचे पालन केले पाहिजे, ज्यामुळे व्हाइनिल क्लोराइड मोनोमर १ mg/kg पर्यंत मर्यादित केला पाहिजे.

दूषितता रोखण्यासाठी जड धातूसाठी (उदा. शिसे <0.2 मिग्रॅ/किलो) स्थलांतर मर्यादा निश्चित करणाऱ्या नवीन २०२४ मानकांना कागद आणि बोर्डला सामोरे जावे लागत आहे. अॅल्युमिनियम कॅनसारख्या धातूंना BIS प्रमाणपत्र आवश्यक आहे, ज्यामुळे विशिष्ट स्थलांतर मर्यादा ओलांडल्या जाणार नाहीत याची खात्री होते. २०२० च्या नियमांनुसार (एप्रिल २०२५ मध्ये अपडेट केलेले) लेबलिंगसाठी आयात आणि पुनर्वापरयोग्यता चिन्हांसाठी मूळ घोषणा आवश्यक आहे. अन्न पॅकेजिंग आता तपासणीमध्ये "महत्वाचे" आहे, ज्यासाठी NABL-मान्यताप्राप्त अनुरूपता प्रमाणपत्रे आवश्यक आहेत.

सुधारणेच्या संधी

शाश्वत आणि जैव-आधारित साहित्य

२०२५ मध्ये २५,००० कोटी रुपयांच्या भारतातील इको-पॅकेजिंग बाजारपेठेत ऊस आणि बांबूपासून कंपोस्टेबल पर्यायांसह प्रचंड क्षमता आहे. इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ पॅकेजिंगच्या २०२५ च्या राष्ट्रीय आव्हानामुळे स्टार्टअप्सना स्केलेबल सोल्यूशन्ससाठी प्रोत्साहन मिळते.

तांत्रिक नवकल्पना

समुद्री शैवालपासून बनवलेले खाद्यतेल चित्रपट आणि बिघाड शोधण्यासाठी स्मार्ट सेन्सर हे प्रोपॅक इंडिया २०२५ च्या थीमशी सुसंगत

आहेत. मशरूम-आधारित पॅकेजिंग प्लास्टिकचा वापर ३०% कमी करते.

मशरूम-आधारित पॅकेजिंग मायसेलियम (बुरशीचे मूळ जाळे) आणि शेती कचऱ्यापासून बनवलेला एक मजबूत, हलका आणि पूर्णपणे जैवविघटनशील पर्याय प्रदान करून प्लास्टिकचा वापर कमी करते. कृत्रिम प्लास्टिकला शतकानुशतके खराब होण्यास लागतात त्यापेक्षा, मायसेलियम पॅकेजिंग काही आठवड्यांत नैसर्गिकरित्या विघटित होते आणि वर्तुळाकार अर्थव्यवस्थेशी सुसंगत राहून मातीला पोषक तत्वांनी समृद्ध करते. ग्राहकांच्या मागणीमुळे आणि प्लास्टिक प्रदूषणाशी लढण्यासाठी उद्योगांच्या प्रयत्नांमुळे हे शाश्वत साहित्य गतीमान होत आहे, जरी उत्पादन वाढवणे आणि ओलावा प्रतिरोधकता सुधारणे ही सततची आव्हाने आहेत.

नैसर्गिक आणि नूतनीकरणीय बायोमास पदार्थ म्हणून ओळखले जाणारे बांबू, प्लास्टिकला एक आशादायक पर्याय म्हणून उदयास येत आहे. त्याची मुबलक उपलब्धता, जलद वाढ चक्र, प्रभावी यांत्रिक गुणधर्म, मध्यम कडकपणा, जैवविघटनशीलता आणि इतर अनुकूल वैशिष्ट्ये प्लास्टिकच्या प्रतिस्थापनासाठी एक आदर्श उमेदवार बनवतात. २४ जून २०२२ रोजी झालेल्या "जागतिक विकासावरील उच्चस्तरीय संवादादरम्यान, प्लास्टिक प्रदूषणाला तोंड देण्यासाठी आणि हवामान बदलाशी लढण्यासाठी "प्लास्टिकला पर्याय म्हणून बांबू" (पी. आर. चीनचे परराष्ट्र व्यवहार मंत्रालय, २०२२) या उपक्रमाद्वारे एक स्पष्ट प्रस्ताव मांडण्यात आला. आजपर्यंत, प्लास्टिकसाठी बांबू-आधारित पर्यायांची श्रेणी विकसित करण्यात आली आहे, जसे की डिस्पोजेबल बांबू फायबर डिशवेअर (जियांग एट अल., २०२२; चेन एट अल. २०२३), बांबू बटणे असलेले हे आणखी एक प्रातिनिधिक उदाहरण आहे. बांबूची बटणे प्रभावीपणे बांबूची नैसर्गिक पोत टिकवून ठेवतात आणि त्यांना कोणत्याही रासायनिक प्रक्रियेची आवश्यकता नसते, ज्यामुळे विल्हेवाट लावल्यावर दीर्घकालीन प्रदूषणाचा धोका कमी होतो. परिणामी, बांबूची बटणे प्लास्टिकच्या बटणांना एक आदर्श पर्याय म्हणून काम करतात.

पॅकेजिंगचे उदाहरण :

धोरण आणि उद्योग शिफारसी

दत्तक घेण्यास गती देण्यासाठी, सरकारने कर क्रेडिट्सद्वारे संशोधन आणि विकासाला प्रोत्साहन दिले पाहिजे आणि जीवनचक्र मूल्यांकन अनिवार्य केले पाहिजे. मॅकगिलच्या २०२५ बीआरए मध्ये ध्वजांकित केल्याप्रमाणे, पर्यायांसाठी वाढीव विषारीता तपासणीबदली अभ्यास, हा महत्त्वाचा आहे - अनेक पर्याय समान धोके निर्माण करतात. सुरक्षित रीहीटिंग (उदा. प्लास्टिकवर काच) बदल ग्राहक शिक्षण आणि पारदर्शक लेबलिंगची मागणी बाजारपेठेत बदल घडवून आणू शकते. आंतरराष्ट्रीय सहकार्य, कदाचित WHO-नेतृत्वाखालील मानकांद्वारे, नियमांमध्ये सुसंवाद साधू शकते, जागतिक पुरवठा साखळींना चालना देऊ शकते.

निष्कर्ष :

भारतातील अन्न पॅकेजिंगच्या क्षेत्रात रासायनिक स्थलांतरामुळे होणाऱ्या आरोग्य धोक्यांसह विकासाचे संतुलन साधले जाते, तरीही २०२५ मधील FSSAI सुधारणा आणि जैव-नवकल्पना प्रगतीची घोषणा करतात. कठोर अंमलबजावणी आणि हरित तंत्रज्ञानाला प्राधान्य दिल्याने जोखीम कमी होऊ शकतात, निरोगी, शाश्वत परिसंस्था निर्माण होऊ शकते.

संदर्भ सूची :

- FSSAI. (2025). Food Safety and Standards (Packaging) Regulations Compendium.
- Chem Radar. (2025). India's FSSAI Revises Food Packaging Regulations.
- Muncke, J., et al. (2024). Thousands of potentially toxic plastic chemicals can migrate from food processing and packaging. CNN.
- European Commission. (2025). Legislation on Food Contact Materials.
- FDA. (2025). Food Chemical Safety.
- FAO. (2024). Recent and emerging food packaging alternatives: chemical safety considerations.
- Additional sources from web and X ecosystem as cited online.