खण्ड-7, अंक-1, वर्ष-2019, मु0प्र0 169-173
D.O.I.: 10.22445/avsp.v7i1.31

जैव बहुलक और इसके जैव चिकित्सकीय अनुप्रयोग

दीपिका साहू एवं मुहम्मद अयूब अंसारी
रसायन विज्ञान विभाग, बिपिन बिहारी कॉलेज, झाँसी–284001,उ0प्र0, भारत
deepika.jhs@gmail.com

प्राप्त तिथि–30.08.2019, स्वीकृत तिथि– 30.10.2019

सार– हमारे पर्यावरण को कृत्रिम बहुलक से होने वाली हानि से बचाने के लिए जैव सामग्रियों के उपयोग की आवश्यकता बढ़ रही है। इन जैव सामग्रियों में अद्वितीय गुण हैं जो कृत्रिम बहुलक में नहीं हैं। इस प्रकार के बहुलक में एल्गिनेट, चिटिन चिटोसन, श्लेषजन, हाइड्रो जैल, हाइड्रोक्लोराइड्स, उत्तम अवशोषक बहुलक और ऐसे अन्य शामिल हैं। प्रस्तुत पत्र में कृत्रिम बहुलक और इसके जैव चिकित्सकीय अनुप्रयोगों पर जैव बहुलक के महत्व के बारे में चर्चा की गयी है

बीज शब्द– जैव बहुलक, जैवक्षरण, जैविकअनुकूलता, जैविकप्लास्टिक, अक्षय संसाधन, गैर कोशिकाविशी, उत्तम अवशोषक, बहुलक

Biopolymer and its biomedical applications

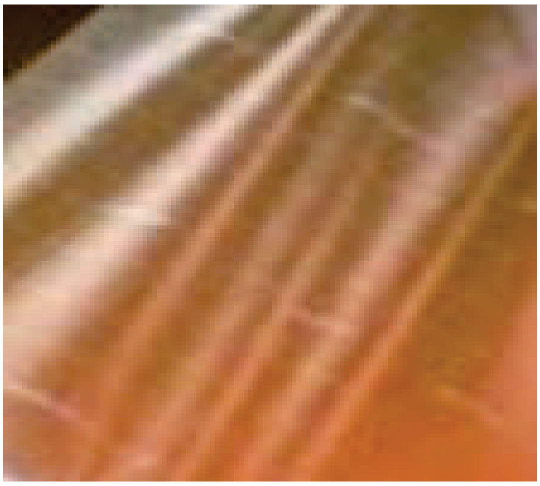
Deepika Sahu and Mohd. Ayub Ansari
Department of Chemistry, Bipin Bihari College, Jhansi-284001, U.P., India
deepika.jhs@gmail.com

Abstract – To protect our environment from the damage caused by synthetic polymer, the need for utilizing biomaterials is on rise. These biomaterials have unique properties which are lack by synthetic polymers. This type of polymer includes alginate, chitin/chitosan, collagen, hydro gels, hydrocolloids, superabsorbent polymers and such others. This paper discusses about the significance of biopolymers over synthetic polymers and its medical applications.

Key words- Biopolymer, biodegradable, biocompatible, bioplastics, renewable resources, non cytotoxic, super absorbent, polymer

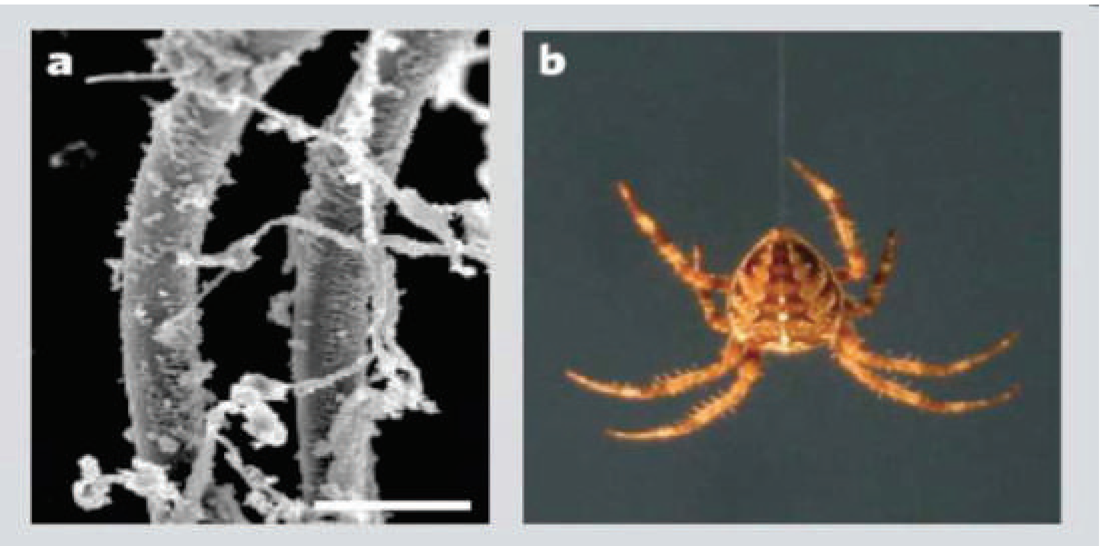
1. **परिचय**– जैव बहुलक जीवित जीवों से विकसित होते हैं, अतः इन्हें जैविक बहुलक कहा जाता है। ये बहुलक जैविक अणु हैं।[1] जैविक बहुलक नाम इंगित करता है कि यह एक जैव क्षरण योग्य बहुलक है। सूक्ष्म जीवों में गर्मी और नमी की कार्यवाही के साथ जैविक बहुलक का जैव अपघटन होता है।[2] जैविक बहुलक जैविक प्रणाली में पाए जाते हैं या जैविक रूप से शुरू होने वाली सामग्रियों जैसे कि स्टार्च, चीनी, वसा और तेल आदि से रासायनिक रूप से संश्लेषित किए जा सकते हैं। प्रोटीन, न्यूक्लिक एसिड, कार्बोहाइड्रेट, सेलूलोज, रबर, साबरिन, मेलेनिन, लिग्निन आदि जैव बहुलक के कुछ सामान्य उदाहरण हैं।

2. **जैविक बहुलक के विशिष्ट लक्षण**– जैविक बहुलक जैव क्षरण, जैविक अनुकूलता और आमतौर पर गैर कोशिकाविशी बहुलक हैं जो प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं।[3] यह चित्र–1, चित्र–2 व चित्र–3 में दिखाया गया है। वे अक्षय संसाधनों से उपलब्ध होते हैं। जैव अपघटन उनकी संरचना के अनुसार भिन्न होती है कुछ में कई हफ्तों में गिरावट होती है जबकि अन्य में कई महीने लगते हैं। उच्च सतह से लेकर आयतन, अनुपात, सूक्ष्म स्तर, तन्तु व्यास, सरंध्रता और हल्के वजन जैसे गुण इसे स्वास्थ्य देखभाल के क्षेत्र में उपयोगी बनाते हैं। आमतौर पर जैव बहुलक और जैविक प्लास्टिक्स प्रायः एक दूसरे के साथ भ्रमित होते हैं। हालांकि वे अलग–अलग सामग्री हैं। जैव बहुलक जीवधारी जीवों द्वारा पाए जाते हैं या उनके द्वारा निर्मित होते हैं। जबकि जैविक प्लास्टिक्स जैव क्षरण बहुलक के बहुलकीकरण द्वारा बनते हैं।[4]



चित्र–1 हाइड्रोश्लेष तंतु की झिल्ली [3]

चित्र–2 श्लेषजन झिल्ली [3]



चित्र–3 (अ) एक ड्रैगलाइन का स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ। स्केल बार, 10 मीटर।[2]
(ब) थ्रेड के असामान्य टॉर्सनल गुण एक तेज़ मकड़ी को झूलने से रोकते हैं, एक प्रवृत्ति जो शिकारियों को आकर्षित कर सकती है।[2]

3. **जैव बहुलक के गुण**– जैव बहुलक के पास विभिन्न क्षेत्रों में अनुप्रयोग की एक विस्तृत श्रृंखला है।[7–10] वे जीवित जीवों में भी पाए जाते हैं और जीवित प्रणाली के समुचित कार्य के लिए आवश्यक हैं। यहाँ हम उनके जैव चिकित्सा अनुप्रयोग पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं जैसे कि टांका, निर्धारण, आसंजन, आवरण, रोड़ा, अलगाव, संपर्क, निषेध, कोशीय प्रसार, ऊतक मार्गदर्शक, नियंत्रित दवा वितरण। हाल ही में शब्द जैव सामग्री को एक गैर भौतिक सामग्री के रूप में परिभाषित किया गया था, जिसका उपयोग चिकित्सा उपकरण अनुप्रयोगों में किया जाता है जिसका उद्देश्य एक जैविक प्रणाली के साथ बातचीत करना है। दूसरे शब्द में इसे उन सामग्रियों के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिनका उपयोग ऊतक रक्त कोशिकाओं प्रोटीन और किसी अन्य जीवित पदार्थ के संपर्क में किया जाता है। एक सामग्री जो जैव चिकित्सा क्षेत्र में उपयोग की जाती है उसमें कुछ गुण होने चाहिए। ये निम्नलिखित हैं–

- **गैर विषैले जैव सुरक्षित**– गैर ज्वरकारक, गैर रक्तलायी, लंबे समय से गैर उत्तेजक, गैर प्रत्यूर्जक, गैर कार्सिनोजेनिक, गैर कर्कटजनक, गैर कोशिकाविषी, आदि।
- **प्रभावी**– कार्यक्षमता, प्रदर्शन, स्थायित्व, आदि।
- **बंध्याकरण**– एथिलीन ऑक्साइड, सी विकिरण, विद्युदअणु किरण, स्वतः कुंजी, शुष्क ताप, आदि।

- **जैविकअनुकूलता**– उक्त तलों के बीच, यंत्रवत् और जैविक रूप से।[3]

4. **जैव बहुलक के जैव चिकित्सकीय अनुप्रयोग**– जैव चिकित्सा क्षेत्र में जैव बहुलक का उपयोग निम्नलिखित तरीकों से किया जाता है। यह चित्र–4 में दिखाया गया है।[5]

4.1 इनका उपयोग कटाई और घाव के बंधन के लिए चिपकने वाली सामग्री, सीवन, चिमटा, इत्यादि के रूप में किया जाता है। बंधनकारक सामग्री के रूप में उपयोग किए जाने वाले कुछ जैव बहुलक पॉली α- हाइड्रोक्सी अम्ल, पॉली 1,4–द्विओक्सान–2–ओन, पॉलीग्लिनेट, श्लेशजन, पॉली α- सइनोएक्राइलेट हैं।

4.2 इनका उपयोग पेच, छड़ी, तस्तरी, पटटी और कील के रूप में उपलब्ध हड्डी बैठाव सामग्री के रूप में किया जाता है। इस प्रकार के जैव बहुलक के उदाहरण हैं– पॉली एल लैक्टिक अम्ल, पॉली ग्लैक्टिन, हाइड्रॉक्सिपेप्टाइट।

4.3 उनका उपयोग कृत्रिम रक्त वाहिका के रूप में किया जाता है जो रेशेदार और छिद्रपूर्ण सामग्री होती हैं। उदाहरण पॉली एल लैक्टिक अम्ल और पॉली ग्लैक्टिन हैं।

4.4 कुछ जैव बहुलक तन्तु जैसे श्लेषजन का उपयोग कृत्रिम त्वचा घाव को ढंकने के लिए भी किया जाता है।

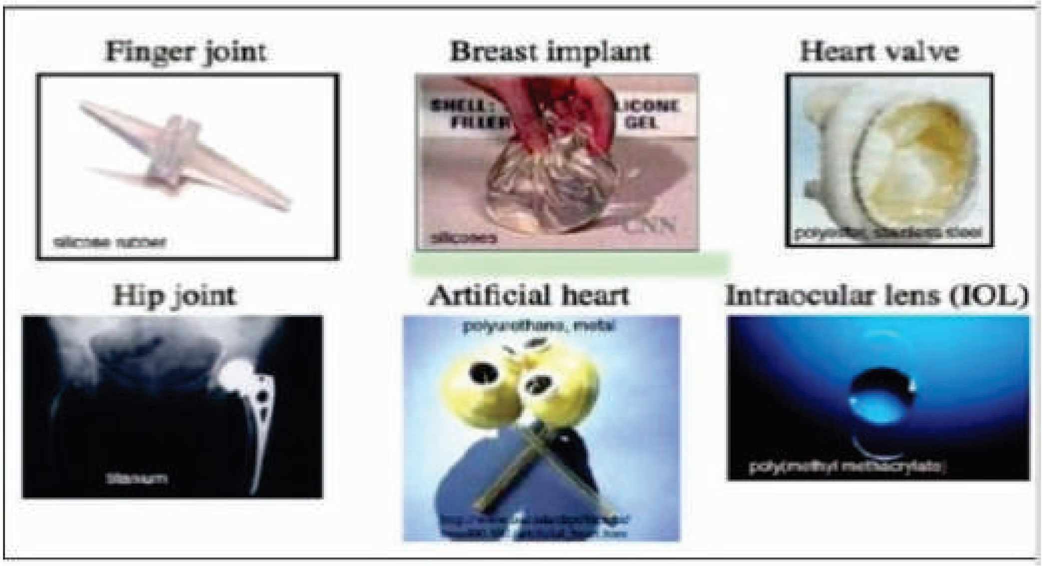
4.5 कुछ जैव बहुलक जैसे कि ऊन व्रणोपचार पाऊडर आदि एक हेमोस्टैटिक सामग्री के रूप में कार्य करते हैं जबकि कुछ को चादर या जेली के रूप में एंटी आसंजन सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता है।

4.6 ऊतकों को बदलने के लिए जो रोगग्रस्त या अन्यथा गैर संक्रामक होते हैं जैसे कि संयुक्त प्रतिस्थापन, कृत्रिम हदय वाल्व और धमनियां, दाँत पुनर्निर्माण और इंटोक्युलर लेंस आदि।

4.7 ऊतक की मरम्मत में सहायता करने के लिए स्पष्ट टाँके सहित लेकिन हड्डी भंग प्लेटें बंधन और कण्डरा मरम्मत उपकरणों सहित।

4.8 प्रमुख अंगों के कार्य के सभी या कुछ हिस्सों को बदलने के लिए जैसे कि हीमोडायलिसिस (गुर्दे के कार्य को बदलना), ऑक्सीजन (फेफड़ा), बाएं निलय या पूरे दिल की सहायता (ह्रदय), छिड़काव (जिगर) और इंसुलिन वितरण (अग्न्याशय)।

4.9 शरीर में ड्रग्स पहुँचाने के लिए या तो लक्षित साइटों (जैसे कि सीधे अर्बुद) या निरंतर प्रसव दर (इंसुलिन पाइलोकार्पिन और गर्भनिरोधक)।[3-6]



चित्र–4– जैव बहुलक के विभिन्न जैव चिकित्सा अनुप्रयोग[5]

अन्य जैव बहुलक जैस औद्योगिक पॉलीस्पार्टेट्स और हायलूरॉनिक अम्ल के विभिन्न चिकित्सकीय अनुप्रयोग सारिणी–1 व सारिणी–2 में दिखाए गए है।[6]

सारिणी–1
औद्योगिक पॉलीस्पार्टेट्स के संभावित चिकित्सा अनुप्रयोग

क्षेत्र	अनुप्रयोग
उत्तम अवशोषक	डायपर
जैवप्लास्टिक	उच्च आणविक भार पर, पॉलीस्पार्टेट्स ठोस पदार्थ बन जाते हैंजिनके कई उपयोग हो सकते हैं,
दाँतों का इलाज	टैटार नियंत्रण एजेंट (टूथपेस्ट)
जैव चिकित्सा उपकरण	जोड़ का उपकरण (हृदय वाल्व) जोड़ का उपकरण (हृदय वाल्व) रोग के कड़ा हो जाने की रोकथाम, दवा वितरण के लिए सूक्ष्म कैप्सूलीकरण इंप्लांट्स को बढ़ावा देने के लिए सतह कोटिंग्स क्रिस्टलीकरण

सारिणी–2
हायलूरॉनिक अम्ल के जैव चिकित्सा उपयोग

क्षेत्र	अनुप्रयोग
रोग सूचक	यकृत, अधितंतुरुजा की उपस्थिति की पहचान करता है, गठिया, त्वग्काठिन्य (ऊतक रोग), और अर्बुद ।
कान की शल्य–चिकित्सा	कान की सर्जरी, इलाज के लिए मचान सामग्री मध्य कर्ण झिल्ली वेध के
आँख की शल्य–चिकित्सा	कॉर्नियल ऊतक की सुरक्षा करता है; प्रयोग रेटिना में पुनः आसक्ति, और मोतियाबिंद शल्य चिकित्सा में
जख्म भरना	ऊतक की मरम्मत को उत्तेजित करता है।
कण्डरा की शल्य चिकित्सा	आकुंचक, कण्डरा जानवरों में अपक्षयी संयुक्त रोग
एंटीसिडेशन, निशान नियंत्रण	सामान्य शल्य चिकित्सा ।

5. **निष्कर्ष**– कृत्रिम बहुलक के अत्यधिक उपयोग से प्रदूषण और पर्यावरणीय क्षति में वृद्धि होती है। दूसरी तरफ जैव बहुलक प्रकृति में जैव क्षरण हैं। जैव अपघटन होने के अलावा ये बहुलक बहुमुखी, जैव अवशोषक और गैर कोशिका विषी हैं। इसलिए जैव चिकित्सा क्षेत्र में उपयोग किया जा सकता है, जिससे मानव शरीर और पर्यावरण को कम या कोई नुकसान नहीं होगा। जैव बहुलक में अद्वितीय गुण होते हैं जिनकी कृत्रिम बहुलक में कमी होती है। इसलिए यह अभी भी अग्रिम शोध का विषय है। हमारे पर्यावरण की सुरक्षा और गैर नवीकरणीय स्रोत के उपयोग को कम करने के लिए जैव बहुलक पर अधिक अध्ययन और विकास आवश्यक हो गया है।

संदर्भ

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Biopolymer
2. https://www.ifm.liu.se/courses/tfya37/Biopolymers%20Lecture.pdf
3. कुमार, एस0 सेंथिल (2018) बायोपॉलिमर्स इन मेडिकल ऐप्लिकेशन्स, टेक्निकल टेक्सटाइल, पृ0 1–15।
https://technicaltextile.net/articles/biopolymers-in-medical-applications-6842
4. http://www.chemistrylearner.com/biopolymer.html
5. https://biopolymers-bioplastics.euroscicon.com
6. ओनार, नूरन (2004) यूसेज ऑफ बायोपॉलिमर्स इन मेडिकल ऐप्लिकेशन्स, थर्ड इंडो चेक टेक्सटाइल कांफ्रेंस ।
7. वेरबीक, के0 जे0 आर0 (2012) प्रोडक्ट्स एंड ऐप्लिकेशन्स ऑफ बायोपॉलिमर्स, इनटेक पब्लिशर ।
8. मोहन, स्नेहा; ओलुवाफी, ओ0 एस0; कलारिक्कल, एन0, थॉमस, साबू एवं सोंगस्का, एस0 पी0 (2016) बायोपॉलिमर्स ऐप्लिकेशन्स इन नैनो साइंस एंड नैनो टेक्नोलॉजी, इनटेक ओपन, डी0 ओ0 आई0 10.5772/62225 ।
9. गुप्ता, प्रतिमा एवं नायक, के0 के0 (2014) कैरेक्टरिस्टिक ऑफ प्रोटीन–बेस्ड बायोपॉलिमर्स एंड इट्स ऐप्लिकेशन्स, पॉलिमर्स इंजीनियरिंग एंड साइंस, खण्ड–55, अंक–3, मु0पृ0 485–498।
10. प्लैंक, जोहान (2005) ऐप्लिकेशन्स ऑफ बायोपॉलिमर्स इन कंस्ट्रक्शन इंजीनियरिंग, विले–वी सी एच ।