खण्ड-9, अंक-1, वर्ष-2021, मु0प्र0 81-88
D.O.I.: https://doi.org/10.22445/avsp.v9i1.16
SJIF (2021) : 7.247

कोरोना वायरस के विभिन्न स्वरूप और उनके प्रभाव–एक व्यापक समीक्षा

दीपक कुमार श्रीवास्तव[1], भानु प्रताप सिंह[2] एवं अरविन्द कुमार तिवारी[3]
[1]गणित विभाग, बी0एस0एन0वी0 पी0जी0 कॉलेज, लखनऊ–226 001, उ0प्र0, भारत
[2]गणित विभाग, नैशनल पी0जी0 कॉलेज, लखनऊ–226 001, उ0प्र0, भारत
[3]भौतिक विज्ञान विभाग, बी0एस0एन0वी0 पी0जी0 कॉलेज, लखनऊ–226 001, उ0प्र0, भारत
dksflow@hotmail.com, bhanupratapsingh1966@gmail.com, tiwariarvind1@rediffmail.com

प्राप्ति तिथि–31.08.2021, स्वीकृति तिथि–15.09.2021

सार– वर्ष 2020 में भारत सहित सम्पूर्ण विश्व ने कोविड–19 वैश्विक महामारी की प्रथम लहर के आतंक का सामना किया था। वर्ष 2021 में भारत ने इस वैश्विक महामारी की दूसरी लहर का प्रकोप अप्रैल और मई माह में झेला और लाखों देशवासियों को असमय खो दिया। दिसम्बर 2019 में चीन के वुहान प्रांत से उपजे इस कारोना वायरस ने विभिन्न स्वरूपों में परिवर्तित होकर मानव जाति के सम्पूर्ण अस्तित्व को ही खतरे में डाल दिया और चिकित्सा जगत के चिकित्सक और वैज्ञानिक इसका निश्चित निदान खोजने में अभी तक सफल नहीं हो पाये हैं। वर्तमान में कोरोना वायरस ने अपने स्वरूप में निरंतर परिवर्तन करके उपलब्ध कोरोना रोधी टीके के प्रभाव को भी निष्फल करने का रास्ता ढूंढ लिया है। प्रस्तुत पत्र का उद्देश्य कोरोना वायरस के विभिन्न स्वरूपों और उनके प्रभावों का अध्ययन करके वृहत समीक्षा प्रस्तुत करने का है जिससे कि भविष्य में इस महामारी से बचाव के नये रास्तों को प्राप्त करने का मार्ग प्रशस्त हो सके।

बीज शब्द– कोरोना विषाणु, स्वरूप परिवर्तन, प्रभाव

Various mutations of corona virus and its effects-an extensive review

Deepak Kumar Srivastava[1], Bhanu Pratap Singh[2] and Arvind Kumar Tiwari[3]
[1]Department of Mathematics, B.S.N.V. P.G. College, Lucknow-226 001, U.P., India
[2]Department of Mathematics, National P.G. College, Lucknow-226 001, U.P., India
[3]Department of Physics, B.S.N.V. P.G. College, Lucknow-226 001, U.P., India
dksflow@hotmail.com, bhanupratapsingh1966@gmail.com, tiwariarvind1@rediffmail.com

Abstract- Whole world including India faced epidemic of Covid-19 in 2020. India faced second wave of Covid epidemic in April-May 2021 and lost valuable lives. Corona virus emerged from Wuhan Province of China, is mutating continuously and put whole human race in danger. Till date doctors and scientists could not succeed to overcome it. Due to continuous mutations and changing its form it also overcome the protections of corona vaccine. Present article deals with the review of different form of corona virus and its effects on mankind so that curative and protective measures can be developed in future.

Key words- Corona virus, mutation, effects

1. **परिचय–** वर्तमान कोरोना वायरस (सार्स–कोव–2) के महामारी का रूप स्थापित करने से पूर्व भी बहुत से ऐसे वायरस हैं जिन्होंने मानव जाति को बहुत हानि पहुँचायी है और लाखों–करोड़ों लोगों ने अपनी जान गंवाई है। अतः अभी तक हुयी सभी वैश्विक महामारियों के बारे में जानना भी अत्यन्त आवश्यक है।[1,2] (**तालिका–1**)

तालिका–1

क्र0सं0	महामारी का नाम	समय(ए0डी0 में)	मौतें
1.	एंटोनिन प्लेग(प्लेग ऑफ गालेन, प्रथम बार सेल्यूशिया में पाया गया)	165–180	50 लाख
2.	प्लेग ऑफ जस्टीनियन	541–542	3 से 5 करोड़
3.	जापानी चेचक	735–737	10 लाख
4.	बुबोनिक प्लेग(ब्लैक डेथ, जेनेटिक नाम–बिल्ट)	1347–1351	20 करोड़
5.	चेचक	1520	5.6 करोड़
6.	17वीं सदी का ग्रेट प्लेग(यूरोप के कई देश इससे प्रभावित हुए)	1600	30 लाख

7.	18वीं सदी का ग्रेट प्लेग(यूरोप के कई देश इससे प्रभावित हुए)	1700	6 लाख
8.	कालरा के छः आउटब्रेक	1817–1923	10 लाख
9.	थर्ड प्लेग	1855	1.2 करोड़
10.	रूसी फ्लू	1889–1890	10 लाख
11.	येलो फीवर	1900	1–1.5 लाख
12.	स्पेनिश फ्लू	1918–1919	4.5 करोड़
13.	एशियन फ्लू	1957–1958	11 लाख
14.	हांगकांग फ्लू	1968–1970	10 लाख
15.	एड्स(एच0आई0वी0 वायरस)	1981 से अब तक	2.5–3.5 करोड़
16.	सार्स	2002–2003	7.7 लाख
17.	इबोला	2014–2016	11.3 हजार
18.	स्वाइन फ्लू	2009–2010	2 लाख
19.	मर्स	2012 से अब तक	8.5 लाख
20.	कोविड–19(सार्स–कोव–2)	दिसम्बर 2019 से जारी	44,24,341 (23.08.2021 तक)

वर्ष 2021 के अप्रैल और मई माह में भारत में कोविड–19 महामारी की द्वितीय लहर के प्रभाव व उसके प्रकोप को झेला है। इस दौरान पूरे देश में कोरोना संक्रमण के नये रिकॉर्ड सामने आये और एक समय एक दिन में संक्रमण 4 लाख के आंकड़े को भी पार कर गया। वैज्ञानिकों द्वारा भारत में दूसरी लहर को वर्ष 2020 में आई पहली लहर से अधिक घातक बताया गया। कोरोना वायरस का नया संस्करण यानि कि सार्स–कोव–2 प्रारम्भ से ही अपने स्वरूप में उत्तपरिवर्तन(म्यूटेट) कर रहा है। इसके अब तक बहुत सारे वेरिएंट्स आ चुके हैं और यह पहले से अधिक शक्तिशाली हो चुका है। इन वेरिएंट्स में कुछ अधिक घातक हैं और कुछ केवल संक्रमण में तेज हैं परन्तु प्रभाव प्रारम्भिक वेरिएंट्स की तरह ही है। भारत में मई 2021 के प्रथम सप्ताह में संक्रमण वक्र के चरम को देखा गया और तत्पश्चात् धीरे–धीरे इसका प्रभाव आने वाले माह में कम हुआ परन्तु अगस्त के अंत तक भी यह समाप्त नहीं हुआ है और प्रतिदिन देश में 30,000 से अधिक लोग इस घातक वायरस से संक्रमित हो रहे हैं। भारत सहित विश्व के अधिकतर देशों में कोरोना वायरस के कई स्ट्रेन सामने आ चुके हैं। भारत में भी अब तक कई स्ट्रेन मिल चुके हैं। पिछले वर्ष दिसम्बर 2020 में यू0के0 वेरिएंट भारत में मिला था परन्तु उसके बाद फरवरी 2021 तक आठ से दस वेरिएंट भारत में मिल चुके थे। वैज्ञानिकों के अनुसार, वायरस के सभी स्ट्रेन वेरिएंट हैं परन्तु सभी वेरिएंट को स्ट्रेन नहीं माना जा सकता है। भारत में दूसरी लहर के दौरान 28 राज्यों में से 26 राज्यों में यू0के0 वेरिएंट का सामुदायिक प्रसार देखने को मिल चुका है जबकि 18 राज्यों में डबल म्यूटेशन मिलने की बात कही गई है।[1,7]

2. **दूसरी लहर के लिए उत्तरदायी कोरोना वायरस वेरिएंट और उसके प्रभाव**– दूसरी लहर के कोरोना वायरस के स्ट्रेंस में क्या नया है? विशेषज्ञों के अनुसार नया कोरोना वायरस ब्राजील और केंट का वेरिएंट है। इसके बारे में माना जाता है कि यह संक्रमित करने के उपरांत शरीर में अधिक लक्षण दिखाता है तथा शरीर के अंगों में अधिक घातक वार करता है। देश में कोरोना संक्रमण से ग्रसित होने वाले रोगियों में कुछ अतिरिक्त लक्षण भी दिखाई दे रहे हैं। संक्रमित व्यक्तियों के पेट में दर्द, उल्टी, जी मचलना, यहाँ तक कि सर्दी जैसे अतिरिक्त लक्षण दिखाई दे रहे हैं जबकि बुखार, बदन में दर्द, खांसी, सांस लेने में तकलीफ जैसे लक्षण तो पहली लहर वाले ही विद्यमान हैं। इसके अतिरिक्त बहुत से रोगियों में बिना किसी लक्षण के संक्रमण पाया जा रहा है, ऐसे रोगियों को अलक्षणिक(एसिम्पटोमेटिक) की श्रेणी में रखा गया है। इस दूसरी लहर के दौरान डायबिटीज, दिल के मरीज, हाइपरटेंशन तथा पेट की समस्याओं वाले संक्रमित रोगियों को उनकी स्थिति बिगड़ने पर बड़े स्तर पर अस्पतालों में भर्ती कराया गया। इन सभी रोगियों में वायरल लोड अधिक पाया गया। वायरल लोड मरीज के रक्त में सार्स–कोव–2 की मात्रा बताता है तथा इसकी अधिक संख्या का अर्थ वायरस के प्रसार से होता है।[3]

भारत में कोरोना महामारी की दूसरी लहर के लिए जिम्मेदार ठहराये जा रहे वायरस के डबल म्यूटेंट वेरिएंट के दोनों स्ट्रेन पिछले वर्ष 2020 के मार्च और मई में ही मिल गये थे। नवंबर 2020 के बाद अलग–अलग दोनों स्ट्रेन मिलकर एक हो गये और एक नये वेरिएंट का स्वरूप धारण कर लिया, जिसे डबल म्यूटेंट वेरिएंट भी कहा जाता है। भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद(आई.सी.एम.आर.) के अध्ययन में यह जानकारी सामने आई है। इस जानकारी से यह पता लगाने में मदद मिल सकती है कि दूसरी लहर ने प्रचंड रूप कहाँ से धारण किया। अंतर्राष्ट्रीय साइंस जर्नल एम.डी.पी.आई. में प्रकाशित आई.सी.एम.आर. की ताजा स्टडी के अनुसार डबल वेरिएंट वायरस का पहला स्ट्रेन **ई484क्यू** पहली बार वर्ष 2020 के मार्च माह में महाराष्ट्र में कोरोना वायरस के एक सैंपल में पाया गया था। इसके चार महीने बाद जुलाई 2020 में महाराष्ट्र में दोबारा यह स्ट्रेन कोरोना वायरस के सैंपल में मिला। मई 2020 में दूसरा स्ट्रेन **एल452आर** तेलंगाना में सात सैंपल्स, आंध्र प्रदेश में पाँच सैंपल्स और असम में एक सैंपल में पाया गया। आई.सी.एम.आर. के अनुसार अलग–अलग रहते हुए इन दोनों स्ट्रेन के

अधिक संक्रामक होने के सबूत नहीं प्राप्त हुए हैं। इन दोनों स्ट्रेन से मिलकर बना डबल म्यूटेंट वेरिएंट सबसे पहले जनवरी–फरवरी 2021 अवधि में महाराष्ट्र में दिखा और फिर इसका प्रकोप गुजरात, उ0प्र0 और दिल्ली से लेकर पूर्वोत्तर तक गया। आई.सी.एम.आर. का मानना है कि लॉकडाउन और पाबंदियों के समाप्त होने के बाद जनवरी से मार्च और अप्रैल 2021 तक लोगों का देश के विभिन्न स्थानों और बाहर आवागमन प्रारम्भ हुआ और इसी अवधि में वायरस के दोनों स्ट्रेन एक होकर डबल म्यूटेंट वेरिएंट में बदल गये।[1,8]

2.1 **कोरोना का ब्राजीली वेरिएंट अधिक संक्रामक**– ब्राजील से निकले कोरोना वायरस के **पी.1** वेरिएंट के सार्स–कोव–2 के अन्य स्वरूपों की तुलना में अधिक संक्रामक होने की आशंका है। यह वायरस पूर्व में हुए संक्रमण से प्राप्त प्रतिरोधक क्षमता से बचने में भी सक्षम है। साइंस जर्नल में प्रकाशित एक शोध के अनुसार, **पी.1** वेरिएंट के लक्षणों को जानने के लिए ब्राजील के मनौस शहर से आंकड़ों का प्रयोग किया गया जिसमें जेनेटिक सीक्वेंसिंग डाटा के 184 नमूनों(सैंपल्स) को भी सम्मिलित किया गया है। डेनमार्क में कोपेनहेगन विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं और ब्राजील के सहकर्मियों ने शोध में पाया कि आनुवंशिक रूप से **पी.1** वेरिएंट कोरोना वायरस के पिछले स्वरूपों से भिन्न है। उनके अनुसार इस वायरस ने 17 म्यूटेशन प्राप्त किये हैं। इसमें स्पाइक प्रोटीन–**के417टी**, **ई484के** और **एन501वाई** म्यूटेशन सम्मिलित हैं। स्पाइक प्रोटीन कोरोना वायरस को मानव कोशिकाओं को संक्रमित करने में मदद करता है। शोधकर्ताओं के अनुसार **पी.1** वेरिएंट नवंबर 2020 के आसपास ब्राजील के मनौस शहर में उभरा और दूसरी लहर का कारण बना।[4]

2.2 **ट्रिपल म्यूटेंट वायरस**[5]– वैज्ञानिकों के अनुसार, भारत में कोरोना की दूसरी लहर के लिए डबल और ट्रिपल म्यूटेंट वेरिएंट जिम्मेदार हैं। भारत में सबसे पहली बार पश्चिम बंगाल में पाये जाने के कारण इसे "बंगाल वेरिएंट" भी कहा गया। ट्रिपल म्यूटेंट वेरिएंट पाये जाने के पूर्व महाराष्ट्र में कोरोना के डबल म्यूटेंट वेरिएंट को पाया गया था। इसके अतिरिक्त देश में यू0के0, ब्राजील और दक्षिण अफ्रीकी वेरिएंट के मामले भी सामने आ चुके हैं। इस संबंध में वैज्ञानिकों का मानना है कि भारत सहित सम्पूर्ण विश्व में संक्रमण के नये मामलों में असीमित वृद्धि वायरस के नये–नये वेरिएंट की वजह से ही हो रही है। ऐसे में यह जानना आवश्यक है कि आखिर कोरोना का ट्रिपल म्यूटेंट वेरिएंट क्या है, ये कितना घातक है और क्या वैक्सीन इसके विरूद्ध असरदार है?

यदि वायरस के इन आनुवंशिक परिवर्तन को समझना है तो उसके लिए म्यूटेशन इत्यादि के बारे में जानकारी होनी चाहिए। ट्रिपल म्यूटेंट वेरिएंट कोरोना वायरस का वह रूप है, जिसमें एक या दो नहीं, अपितु तीन–तीन बार परिवर्तन हुआ है। वर्तमान में इस पर शोध किया जा रहा है परन्तु यह आशंका जताई जा रही है कि वायरस का ऐसे रूप बदलना बहुत खतरनाक हो सकता है। वैज्ञानिकों ने ट्रिपल म्यूटेंट वेरिएंट कोरोना वायरस को **बी.1.618** नाम दिया है। ये वायरस के तीन अलग–अलग स्ट्रेन का एक संयोजन है या इसे इस प्रकार भी समझा जा सकता है कि वायरस के तीन रूपों ने मिलकर एक नया रूप धारण कर लिया है। अर्थात् कोरोना वायरस के तीन अलग–अलग रूप मिलकर एक नये वेरिएंट में परिवर्तित हो गये हैं। महाराष्ट्र, दिल्ली और बंगाल में ट्रिपल म्यूटेंट वेरिएंट कोरोना वायरस से संक्रमित कुछ मामले सामने आये हैं। प्रारम्भिक शोध अध्ययन में पाया गया है कि इसमें पाया जाने वाला जेनेटिक वेरिएंट अधिक चतुर है और ये उन लोगों के शरीर पर भी संक्रमित कर सकता है, जिनके शरीर में पहले से ही एंटीबॉडी बन चुकी हैं। यह शरीर में उत्पन्न प्रतिरोधक क्षमता को प्रभावित करता है। इसके पूर्व के अध्ययन में यह बताया गया था कि डबल म्यूटेंट वेरिएंट कोरोना वायरस न सिर्फ तेजी से फैल रहा है, अपितु यह बच्चों को भी तेजी से अपनी चपेट में ले रहा है। डबल म्यूटेंट वेरिएंट कोरोना वायरस को अधिक गंभीर रोगजनक पाया गया है। फेफड़ों पर तेजी से प्रभावी होना, मरीज में उच्च संक्रमण की स्थिति बनाना और तीन से चार दिन में ही सांस लेने में दिक्कतें पैदा करना इनके प्रमुख लक्षण हैं।[5]

2.3 **जेनेटिक कोड**– कोरोना वायरस प्रारूपों के जेनेटिक कोड अलग–अलग हैं।

यू0के0 का "केंट" वेरिएंट–**बी.1.1.7** (भारत में इस वेरिएंट से पहली लहर की तुलना में दूसरी लहर में 50 प्रतिशत महामारी तेजी से फैली और गंभीर रोगियों की संख्या तेजी से बढ़ी।)

साउथ अफ्रीका वेरिएंट–**बी.1.351** (भारत में इस वेरिएंट से पहली लहर की तुलना में दूसरी लहर में 50 प्रतिशत महामारी तेजी से फैली और संक्रमित रोगियों में पहले से बनी एंटीबॉडीज को कम कर दिया।)

ब्राजील वेरिएंट–**पी.1** (भारत में इस वेरिएंट का पता केवल एक व्यक्ति में मिला और उसे समय रहते आइसोलेट कर दिया गया जिसके चलते यह और लोगों में फैल नहीं पाया।)

अध्ययन के अनुसार, **एन501वाई** म्यूटेशन को यू0के0, साउथ अफ्रीका और ब्राजील में पाया गया है और यह प्रारूप तेजी के साथ फैलने में

सक्षम है। **ई484के** म्यूटेशन साउथ अफ्रीका, ब्राजील और यू0के0 के कुछ भाग में पाया गया है और यह प्रारूप शरीर में एंटीबॉडी बनने की प्रक्रिया को प्रभावित करता है।

2.4 **स्पाइक म्यूटेशन**–हैदराबाद स्थित सेंटर फॉर सेल्युलर मॉलिक्यूलर बायोलॉजी(सी.सी.एम.बी.) के वैज्ञानिक दिव्य तेज सोवपति के अनुसार, जीनोम सीक्वेंसिंग के माध्यम से प्रत्येक दिन की जानकारी अपडेट हो रही है। उनके अनुसार दिल्ली, महाराष्ट्र, पश्चिम बंगाल सहित कई राज्यों में नये स्पाइक म्यूटेशन देखने को मिल रहे हैं। इन्हीं पर किये अध्ययनों से पता चला है कि कोवैक्सीन(भारत बायोटेक) और कोवीशील्ड(एस्ट्राजेनेका और ऑक्सफोर्ड वि0वि0) की कोरोनारोधी वैक्सीन नये वेरिएंट्स पर असरकारक हैं। पश्चिम बंगाल में **बी.1.618** वेरिएंट की पुष्टि अक्टूबर 2020 में हुई थी परन्तु मार्च 2020 में लैब में आये सभी नमूनों में यह वेरिएंट पाया गया है। इससे अधिक चिंता की बात यह है कि इस नये वेरिएंट में **डीईएल145–146** और **ई484के** दोनों म्यूटेशन एकसाथ देखने को मिल रहे हैं। इन दोनों ही म्यूटेशन की पहचान प्रतिरोधक क्षमता को कमजोर करने में हुई है। **ई484के** म्यूटेशन इससे पहले **बी.1.351** नामक स्ट्रेन में भी प्राप्त हो चुका है। इनके अतिरिक्त यह **बी.1.617** में भी प्राप्त हुआ था परन्तु इसे डबल या ट्रिपल नहीं कहा जा सकता है। उन्होंने बताया कि **बी.1.617** नामक यह स्ट्रेन कुछ समय पहले सामने आया था जिसमें अब तक 15 से भी अधिक म्यूटेशन हम देख चुके हैं। महाराष्ट्र के विदर्भ में इसे सबसे पहले पाया गया था। उस समय इसका नाम डबल म्यूटेशन इसलिए रखा गया क्योंकि इसमें **एल452आर** और **ई484क्यू** स्पाइक म्यूटेशन मिले थे। परन्तु कुछ दिन बाद ही **बी.1.617** से **एल452आर** विलुप्त हो गया और अब **ई484क्यू** स्पाइक म्यूटेशन नहीं मिल रहा है। अतः इसे डबल म्यूटेशन का नाम नहीं दिया जा सकता है।[6]

2.4.1 **ट्रिपल म्यूटेशन की कल्पना**– हैदराबाद स्थित सेंटर फॉर सेल्युलर मॉलिक्यूलर बायोलॉजी(सी.सी.एम.बी.) के वैज्ञानिकों के शोध के अनुसार, पश्चिम बंगाल में मिले **बी.1.618** वेरिएंट को ट्रिपल म्यूटेशन बोलना अनुचित है क्योंकि इसमें **एल452आर** और **ई484क्यू** के अतिरिक्त **वी382एल** स्पाइक म्यूटेशन प्राप्त हुआ है, जबकि **एल452आर** म्यूटेशन तो पहले ही समाप्त हो चुका है। वहीं **ई484क्यू** के साथ इसकी उपस्थिति के अब तक बहुत अधिक साक्ष्य नहीं प्राप्त हुए हैं। इसलिए अभी हमें **वी382एल** स्पाइक म्यूटेशन पर ध्यान देने की आवश्यकता है। इस नये वेरिएंट की सबसे खतरनाक बात यह है कि ये जाँच में पकड़ा नहीं जाता है, अर्थात् आप कोरोना संक्रमित होंगे परन्तु जाँच कराने पर आपकी रिपोर्ट निगेटिव आयेगी। सरल शब्दों में कहा जाय तो कोरोना वायरस के इस नये अवतार ने जाँच के तरीकों को भी धोखा देना सीख लिया है और ये एक शातिर चोर की तरह काम करने लगा है, जैसा एक चोर दबे पाँव किसी घर में प्रवेश कर वहाँ सब कुछ लूट कर चला जाता है, ठीक उसी प्रकार ये वायरस संक्रमित शरीर में फेफड़ों को हानि पहुँचाता है और इसके शरीर में उपस्थित होने का पता भी नहीं चलता।[6]

फिनलैंड देश से प्रसारित एक सूचना में बताया गया था कि उनके देश में कई रोगियों में ऐसे वायरस की पहचान की है, जो आसानी से डिटेक्ट नहीं हो पा रहा है। मार्च 2021 में फ्रांस ने भी इस बात की पुष्टि की थी और बताया था कि ये वायरस नाक और मुँह से लिए गये नमूनों से पकड़ में नहीं आता है। इसके अतिरिक्त ब्रिटेन में भी ये वेरिएंट मिल चुका है, जिसके बाद से वहाँ अब रोगियों के ब्लड सैंपल्स लेकर तथा सी.टी. स्कैन के माध्यम से उनकी जाँच की जा रही है। अमेरिका के फूड एण्ड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन ने 8 जनवरी को एक पत्र लिखकर पूरे विश्व को इस वेरिएंट के बारे में चेतावनी दी थी, परन्तु इसके विस्तार को रोका नहीं जा सका। वायरस का यह नया अवतार कई देशों का चक्कर लगाते हुए भारत पहुँच गया और अब ये बहुत से लोगों को भ्रमित कर रहा है। केवल दिल्ली में ही 15 से 20 प्रतिशत मामलों में पॉजिटिव रोगियों की रिपोर्ट निगेटिव आई है। इस वायरस की जीनोम सीक्वेंसिंग के अध्ययन में कई देशों की संस्थाएं लगी हुई हैं, परन्तु यह अपनी प्रतिकृति (कॉपीज) बना रहा है। इसके बदलते स्वरूप के कारण संक्रमित रोगी के लक्षण भी परिवर्तित हो रहे हैं, सीने में दर्द और स्मरण शक्ति कमजोर होना आदि अतिरिक्त लक्षण हैं।[6]

3. **पहली लहर में प्रभावी वेरिएंट को टेकओवर कर रहा नया वेरिएंट बी.1.617.2**–[9] भारत में जीनोंम सीक्वेंसिंग के विशेषज्ञों ने स्पष्ट किया है कि **बी.1.617.2** वेरिएंट अन्य वेरिएंट को ओवरटेक कर रहा है, यहाँ तक कि यू0के0 में उत्पन्न होने वाले केंट वेरिएंट **बी.1.617** को भी यह ओवरटेक कर रहा है। भारत में **बी.1.617** से परिवर्तित होकर उत्पन्न हुए तीन नये वेरिएंट्स **बी.1.617.1**, **बी.1.617.2** और **बी.1.617.3** को यू0के0 गहनता के साथ निगरानी कर रहा है। केरल, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, कर्नाटक आदि राज्यों में **बी.1.617.2** ने कई मामलों को ओवरटेक किया। उत्तर प्रदेश, दिल्ली, गुजरात, महाराष्ट्र, पुडुचेरी, बिहार जैसे राज्यों में भी इस वेरिएंट के नये मामले सामने आये हैं। जीनोंमिंग सीक्वेंसिंग के विशेषज्ञों के अनुसार प्रत्येक 100 नमूनों में से कम से कम 25–30 नमूने **बी.1.617.2** वेरिएंट के मिले हैं। आई.सी.एम.आर. की नवीनतम रिपोर्ट के अनुसार अगस्त 2021 के अंतिम सप्ताह में देश में दूसरी लहर के निचले स्तर पर औसतन 40,000 के ऊपर केस पंजीकृत किये जा रहे हैं और इन पंजीकृत केसेज में लगभग 80 प्रतिशत महाराष्ट्र और केरल राज्यों से हैं जो भारत सरकार की स्वास्थ्य मंत्रालय के लिए चिंता का विषय बना हुआ है। क्योंकि अकेले केरल राज्य में ही प्रतिदिन 30,000 से अधिक मामले पंजीकृत हो रहे हैं। सी.एस.आई.आर.–इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एण्ड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी(आई.जी.आई.बी.) के वैज्ञानिकों के अनुसार केरल और महाराष्ट्र में कोरोना संक्रमण के कम न होने के पीछे इसी **बी.1.617.2** वेरिएंट का हाथ है।[9]

3.1 **बी.1.617.2 वेरिएंट से सम्पूर्ण विश्व को खतरा**–[9] **बी.1.617.2** वेरिएंट को लेकर सम्पूर्ण विश्व के कई देशों में चिंता बढ़ गयी है। मई 2021 के अंत तक ये वेरिएंट 48 देशों में पहुँच चुका था। ब्रिटिश मीडिया और कई विशेषज्ञों ने यू0के0 में सरकार द्वारा 20 जुलाई को

सभी प्रतिबंध हटाये जाने संबंधी निर्णय को रोकने की मांग की थी। कई विशेषज्ञों का कहना था कि यू0के0 के केंट वेरिएंट **बी.1.617** की तुलना में **बी.1.617.2** वेरिएंट 40 से 50 प्रतिशत अधिक तेजी से फैलता है और 95 प्रतिशत संभावना व्यक्त की गई कि यू0के0 में बढ़ते संक्रमण का कारण यही वेरिएंट है। 22 मई 2021 तक सम्पूर्ण विश्व में **बी.1.617.2** वेरिएंट के 7322 सीक्वेंस प्राप्त हुए हैं। आउटब्रेक.इंफो के अनुसार, विश्व में इस वेरिएंट का प्रसार अभी 1 प्रतिशत है। भारत में मई 2021 के अंतिम सप्ताह तक इस वेरिएंट के 1124 नमूने मिले हैं और 7 मई 2021 तक इसका प्रसार 15 प्रतिशत तक रहा। यू0के0 में इस वेरिएंट के मामले तेजी से बढ़ रहे हैं। अमेरिका में इसका प्रसार 0.5 प्रतिशत ही है। विशेषज्ञों के अनुसार, **बी.1.617.2** वेरिएंट से संक्रमित मात्र 1.1 प्रतिशत लोगों को अस्पताल में भर्ती होना पड़ रहा है जबकि **बी.1.617** वेरिएंट से संक्रमित 1.5 प्रतिशत व्यक्तियों को अस्पताल में भर्ती होना पड़ा था। इससे पता चलता है कि यह वेरिएंट पूर्व के वेरिएंट से थोड़ा कम प्रभावी है।[1,9]

3.2 **सम्पूर्ण विश्व में प्राप्त नये कोरोना वेरिएंट–**[10] दक्षिण–पूर्व एशियाई देश वियतनाम के स्वास्थ्य मंत्री गुयेन थान के अनुसार, वियतनाम में भारत और यू0के0 में पाये जाने वाले दो वर्तमान वेरिएंट को मिलाकर एक नया कोविड–19 हायब्रिड वेरिएंट पाया गया है। यह वेरिएंट हवा में अत्यन्त तेजी के साथ फैलता है। उन्होंने एक सरकारी बैठक में कहा कि "नया वेरिएंट एक भारतीय वेरिएंट है जो म्यूटेशंस के साथ मूल रूप से यू0के0 वेरिएंट से संबंधित है"। ये वेरिएंट बहुत खतरनाक है, जिसकी रिकॉर्डिंग रॉयटर्स(अमेरिकी न्यूज एजेंसी) द्वारा प्राप्त की गई है। वियतनाम में इससे पहले सात वायरस पाये गये, जिनमें–**बी.1.222**, **बी.1.619**, **डी.614.जी**, **बी.1.1.7** वेरिएंट्स यू0के0 वेरिएंट तथा **बी.1.351**, **ए.23.1**, **बी.1.617.2** वेरिएंट्स भारतीय हैं। स्वास्थ्य मंत्री द्वारा बताया गया कि वियतनाम जल्दी ही नये पहचाने गये वेरिएंट्स के जीनोम डाटा को प्रकाशित करेगा, जो पहले से ज्ञात प्रकारों की तुलना में अधिक संक्रामक है।[10]

भारतीय सार्स–कोव–2 जीनोम सीक्वेंसिंग कंसोर्टिया (इंसाकॉग) के अंतर्गत 10 नेशनल लैब्स ने लगभग 30,000 सैंपल्स की सीक्वेंसिंग की। नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ वायरोलॉजी ने एक कोविड–19 वेरिएंट **बी.1.1.28.2** का पता लगाया है। इस वेरिएंट का पता यू0के0 और ब्राजील से भारत आने वाले यात्रियों की कोरोना सैंपल्स की जीनोम सीक्वेंसिंग के माध्यम से लगाया गया है। कोरोना वायरस का यह नया वेरिएंट **बी.1.1.28.2** व्यक्ति में गंभीर लक्षण पैदा कर सकता है। रोगजनकता मूल्यांकन के निष्कर्ष बीमारी की गंभीरता को बढ़ाते हैं। प्री–प्रिंट स्टडी के निष्कर्ष बायोरेक्सिव पर ऑनलाइन प्रकाशित किये गये हैं। इस अध्ययन के अनुसार, इस नये वेरिएंट के प्रभाव से शरीर का वजन घटना, रेस्पिरेटरी ट्रैक्ट में वायरल रेप्लीकेशन, फेफड़ों के घावों और इंफेक्टेड सीरियाई हैमेस्टर मॉडल में गंभीर फेफड़ों की विकृति आदि असर देखे गये हैं। जीनोम सीक्वेंसिंग लैब ऐसे म्यूटेंट को देख रही है जिनमें बीमारी के प्रसार को गंभीर रूप से प्रभावित करने की बहुत अधिक क्षमता है। वर्तमान में भारत सरकार ने जीनोम सीक्वेंसिंग में तेजी लाने के उद्देश्य से इंसाकॉग में 10 नेशनल लैब्स और जोड़ी गई हैं।[11]

4. **विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार कोरोना वेरिएंट्स के नये ग्रीक नाम और उनका वर्गीकरण**– विश्व स्वास्थ्य संगठन ने 11 कोरोना वायरस स्ट्रेन्स को सूचीबद्ध किया है जिसमें चार को वेरिएंट्स ऑफ कंसर्न(वी.ओ.सी.) तथा सात को वेरिएंट्स ऑफ इंटरेस्ट(वी.ओ.आई.) घोषित किया गया। इन सभी को निम्न **तालिका–2** में दर्शाया गया है।[12]

तालिका–2

वेरिएंट्स ऑफ कंसर्न(वी.ओ.सी.)				
क्र0सं0	**ग्रीक नाम**	**पूर्व नाम (वेरिएंट)**	**देश जहाँ सर्वप्रथम प्राप्त**	**संबंधित जानकारी**
1.	ऐल्फा(α)	बी.1.1.7	केंट, यू0के0	सितम्बर 2020 में पाया गया जो इस समय यू0के0 में तीसरी लहर के लिए जिम्मेदार बताया जा रहा है।
2.	बीटा(β)	बी.1.351	दक्षिण अफ्रीका	अक्टूबर 2020 के प्रारम्भ में पाया गया परन्तु दिसम्बर 2020 तक सरकारी तौर पर इसकी घोषणा नहीं की गई। घोषणा के उपरांत अधिकारियों द्वारा बताया गया कि कोरोना के इस प्रारूप द्वारा पूर्व के प्रारूप की तुलना में युवा लोगों को अधिक शिकार बनाया। इसके पश्चात् इस वेरिएंट को 80 से अधिक देशों में रिपोर्ट किया गया है।
3.	गामा(γ)	पी.1	ब्राजील	नवम्बर 2020 के मध्य में अमेजॉनियन शहर मनौस में पाया गया, जहाँ कोरोना संक्रमण का असर पूरे देश से सर्वाधिक था।
4.	डेल्टा(δ)	बी.1.617.2	भारत	अक्टूबर 2020 में पाया गया, जो देश में अप्रैल–मई 2021 में दूसरी लहर के लिए जिम्मेदार माना गया।

वेरिएंट्स ऑफ इंटरेस्ट(वी.ओ.आई.)				
5.	एप्साइलन(ε)	बी.1.427 बी.1.429	यू0एस0ए0	05 मार्च 2021 को कैलीफोर्निया में पाये जाने के बाद इसे वी.ओ. आई. की श्रेणी में रखा गया। यह माना गया कि यह स्वरूप 20 प्रतिशत अधिक संक्रमण फैलाता है और **एल452आर** म्यूटेशन को आगे बढ़ाता है जो शरीर की कोशिकाओं के साथ जुड़ जाता है और प्रतिरोधक क्षमता को घटाता है।
6.	जीटा(ζ)	पी.2	ब्राजील	अप्रैल 2020 में पाया गया, इसमें **ई484क्यू** स्पाइक म्यूटेशन भी पाया गया। इस प्रारूप के बारे में सीमित जानकारी है कि मोनोक्लोनल एंटीबॉडी थेरेपी इससे संक्रमित रोगी पर प्रभावी होगी या नहीं।
7.	ईटा(η)	बी.1.525	नाईजीरिया	नाईजीरिया में सर्वप्रथम पाये जाने के बाद यह स्वरूप अन्य देशों में भी देखा गया है। इसमें **ई484के** म्यूटेशन उपस्थित है, जो शरीर की प्रतिरोधक क्षमता को मजबूत करने वाली एंटीबॉडीज को धोखा देता है।
8.	थीटा(θ)	पी.3	फिलिप्पिन्स	जनवरी 2020 में प्राप्त हुआ, इसमें भी **ई484के** म्यूटेशन उपस्थित है।
9.	आयोटा(ι)	बी.1.526	न्यूयॉर्क (यू.एस.ए.)	इस वेरिएंट के दो रूप प्राप्त हुए हैं, जिसमें एक स्वरूप में **ई484के** म्यूटेशन उपस्थित है तथा दूसरे स्वरूप में **एस477एन** म्यूटेशन उपस्थित है। जिसके चलते यह शरीर की कोशिकाओं में तेजी के साथ चिपक जाता है।
10.	कप्पा(κ)	बी.1.617	भारत	अक्टूबर 2020 में प्राप्त हुआ। बाद में यह तीन लिनिएजेज में बंट गया और इसका एक लिनिएज **बी.1.617.2** वेरिएंट ऑफ कंसर्न घोषित किया गया और यही भारत में दूसरी लहर का जिम्मेदार माना गया। यह **एल452आर** तथा **ई484क्यू** म्यूटेशन्स के साथ फैलता है जो शरीर की प्रतिरोध क्षमता को धोखा देकर शरीर में सेंध लगाती है।
11.	लैम्ब्डा(λ)	सी.37	पेरू	अगस्त 2020 में पाया गया, जो अब तक करीब 29 देशों में फैल चुका है। पब्लिक हेल्थ इंग्लैण्ड(पी.एच.ई.) के अनुसार, ब्रिटेन में 23 फरवरी 2021 से 7 जून 2021 तक लैम्ब्डा वेरिएंट के छः मामले पंजीकृत किये गये थे तथा इसे वेरिएंट ऑफ इंटरेस्ट के रूप में सूचीबद्ध किया है।

5. **डेल्टा(δ) वेरिएंट में म्यूटेशन–**[13,14] कोरोना वायरस के डेल्टा(δ) वेरिएंट में हुए नये म्यूटेशन ने वैज्ञानिकों की चिंता को बढ़ा दिया है। यह म्यूटेशन(परिवर्तन) डेल्टा वेरिएंट के स्पाइक प्रोटीन के रिसेप्टर बाइंडिंग डोमेन(आर.बी.डी.) में हुआ है। आर.बी.डी. में म्यूटेशन के कारण इसके अधिक संक्रामक होने की आशंका जताई जा रही है, परन्तु इसे अभी सिद्ध नहीं किया जा सका है। आर.बी.डी. इंसान के शरीर में जाकर कोशिकाओं से चिपक जाता है और व्यक्ति को संक्रमित करता है। डेल्टा वेरिएंट(**बी.1.617.2**) में नये म्यूटेशन को **डेल्टा प्लस(+)** या **के417एन** या **एवाई.1** कहा जा रहा है, हालांकि यह कोई इसका आधिकारिक नाम नहीं है। भारत में डेल्टा प्लस वेरिएंट से संक्रमण का पहला मामला भोपाल, मध्य प्रदेश, से प्राप्त हुआ, जहाँ 64 साल की महिला में यह संक्रमण पाया गया। राहत की बात यह थी कि महिला होम आइसोलेशन में रहते हुए ही पूरी तरह स्वस्थ हो गई, जो उम्मीद जगाने वाली है। अधिकतर वैज्ञानिकों व स्वास्थ्य विशेषज्ञों का यही मानना है कि भारत में डेल्टा प्लस वेरिएंट अभी बहुत धीरे–धीरे फैल रहा है। वैज्ञानिक जीनोम सीक्वेंसिंग के माध्यम से इस पर नजर बनाये रखे हैं। एक सरकारी सूचना के अनुसार भारत में 10 अगस्त 2021 तक डेल्टा प्लस वेरिएंट के 86 केस प्राप्त हो चुके थे। महाराष्ट्र राज्य में अब तक इस डेल्टा प्लस(+) वेरिएंट से 5 लोगों की मौत हो चुकी है।[13,14]

6. **कोरोना वायरस के अन्य खतरनाक वेरिएंट्स–** वायरस म्यूटेट होकर विकसित होने लगते हैं, जिससे एक नया वेरिएंट तैयार होता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, जब एक वायरस रेप्लीकेट होता है तब वो अपनी ही नकल करने लगता है। वर्तमान में कोरोना वायरस एक नये स्ट्रेन डेल्टा प्लस वेरिएंट में म्यूटेट हो चुका है, जो अत्यधिक संक्रामक है। डेल्टा प्लस वेरिएंट के अतिरिक्त कोरोना के कई और भी ऐसे वेरिएंट हैं जो मूल स्ट्रेन से अधिक खतरनाक हैं। अब चिकित्सा विशेषज्ञों ने डेल्टा और डेल्टा प्लस वेरिएंट के अलावा कोरोना वायरस के कई नये वेरिएंट्स को सूचीबद्ध किया है जो तेजी के साथ उभर रहे हैं। इन सभी वेरिएंट्सको **तालिका–3** में दर्शाया गया है।[15]

तालिका–3

क्र0सं0	पूर्व नाम (वेरिएंट)	देश जहाँ सर्वप्रथम प्राप्त	संबंधित जानकारी
1.	बी.11.318	भारत	कोरोना के **बी.11.318** वेरिएंट में कप्पा वेरिएंट की ही तरह **ई484के** म्यूटेशन होता है। भारत में इस नये वेरिएंट के दो जीनोम सीक्वेंसिंग को रिपोर्ट किया गया है। विशेषज्ञों की राय के अनुसार, यह वायरस भी लोगों को तेजी के साथ अपना शिकार बना सकता है।
2.	बी.1.617.3	–	**बी.1.617** से उत्पन्न हुआ **बी.1.617.3** वेरिएंट डेल्टा वेरिएंट का ही एक हिस्सा है, जिसे भारत में तबाही के लिए सबसे अधिक जिम्मेदार माना गया है। इसे वेरिएंट ऑफ इंटरेस्ट या वेरिएंट ऑफ कंसर्न के रूप में सूचीबद्ध नहीं किया गया है।
3.	बी.1.351	दक्षिण अफ्रीका	अगस्त 2020 में प्राप्त हुआ था। ये वेरिएंट अब तक 75 से अधिक देशों में फैल चुका है। डेल्टा वेरिएंट की तरह ये भी बड़ी तेजी के साथ फैलता है। ये वेरिएंट किसी इंसान को गंभीर रूप से बीमार कर सकता है और इसमें री–इंफेक्शन का खतरा भी अधिक है।
4.	बी.1.1.28.1	जापान/ब्राजील	दिसम्बर 2020 में मिला कोरोना का ये वेरिएंट भी अत्यधिक संक्रामक है। इसकी गंभीरता को देखते हुए वैज्ञानिक अभी भी शोध कर रहे हैं। वैज्ञानिक कहते हैं कि री–इंफेक्शन के लिए इस वेरिएंट को जिम्मेदार माना जा सकता है।
5.	सी.1.2	दक्षिण अफ्रीका	दक्षिण अफ्रीका सहित विश्व के तमाम देशों में यह एक और नया वेरिएंट रिपोर्ट किया गया है। बताया जा रहा है कि ये वेरिएंट पहले के **सी.1** वेरिएंट से अधिक संक्रामक है और वैक्सीन से मिलने वाली सुरक्षा को धोखा दे सकता है। इसमें **एन440के** और **वाई449एच** म्यूटेशन्स प्राप्त हुए हैं। इसे अभी वेरिएंट ऑफ इंटरेस्ट की श्रेणी में रखा गया है।

7. **हर्ड इम्युनिटी, आर. रेट और सीरो सर्वे**–[16] हर्ड इम्युनिटी तब विकसित होती है जब आबादी के बड़े हिस्से का टीकाकरण हो जाये या वह हिस्सा संक्रमित हो जाये और उससे बीमारी के विरुद्ध एण्टी बॉडी विकसित हो जाये। इस प्रकार कोई संक्रमित व्यक्ति बेहद कम लोगों को संक्रमित कर पाता है और वायरस का प्रसार थम जाता है। भारत में कोरोना की दूसरी लहर के दौरान कोविड रिप्रोडक्टिव रेट(आर. रेट) 1.4 तक पहुँच गया था। जिसका तात्पर्य है कि एक संक्रमित व्यक्ति करीब डेढ़(1.5) लोगों को संक्रमित कर रहा था। ऐसे में यह प्रश्न उठा कि क्या अपना देश हर्ड इम्युनिटी के करीब पहुँच चुका है? सीरो सर्वे बताता है कि देश में कोरोना संक्रमण के प्रसार की गति बहुत तेज है, परन्तु विशेषज्ञों का मानना है कि इससे हर्ड इम्युनिटी विकसित होने नहीं जा रही है। दिल्ली व मुंबई जैसे कुछ शहरों में कोरोना संक्रमण चरम पर रहा और यह समझा जाने लगा कि वे शहर हर्ड इम्युनिटी की ओर बढ़ रहे हैं, परन्तु वास्तविकता ऐसी नहीं थी। एम्स, नई दिल्ली के निदेशक डॉ0 रणदीप गुलेरिया के अनुसार, सीरो सर्वे में 50–60 प्रतिशत लोगों में एण्टीबॉडी विकसित होने की बात कही गयी है। इस तर्क के आधार पर उस आबादी में हर्ड इम्युनिटी विकसित हो जानी चाहिए थी, परन्तु मामला स्पष्ट तौर पर ऐसा नहीं है। देश में वर्ष 2020 में हुए सीरो सर्वे में बताया गया था कि 21 प्रतिशत से भी अधिक आबादी कोरोना संक्रमित हो चुकी थी। भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद(आई.सी.एम.आर.) के अनुसार, सीरो सर्वे में सम्मिलित रहे 18 वर्ष से अधिक उम्र के 28,589 लोगों में से 21.4 प्रतिशत कोरोना संक्रमित पाये गये। यद्यपि यह भी कहा जा सकता था कि बड़ी आबादी अब भी संक्रमित नहीं है, इसलिए हम हर्ड इम्युनिटी से दूर हैं। विशेषज्ञों का कहना है कि अब हर्ड इम्युनिटी मायावी अवधारणा की तरह है। अधिकतर देशों में कोरोना की कई लहरें आ चुकी हैं। अब हमें संसाधनों के विकास पर ध्यान देना चाहिए, ताकि जब भी ऐसी स्थिति आये इसका डटकर मुकाबला किया जा सके और टीकाकरण ही अभी एक मात्र हथियार हमारे पास है।

8. **निष्कर्ष**– प्रस्तुत समीक्षा में दिये गये वैज्ञानिक तथ्यों के आधार पर कहा जा सकता है कि वर्तमान कोरोना वायरस समय के साथ–साथ अपने में परिवर्तन करते हुए उसकी छाया प्रतियां बना रहा है जिससे कि उसके भविष्य में लम्बे अंतराल के लिए उसके जीवंत रहने की संभावना बनी रहे और शरीर की मूल प्रतिरोधक क्षमता और वैक्सीन लगने के उपरांत उत्पन्न प्रतिरोधक क्षमता को धोखा देकर मानव शरीर को निरंतर संक्रमित कर सके। परन्तु समय व्यतीत होने के साथ–साथ यह वायरस भी उन पुराने सभी दूसरे वायरसों की तरह बीते समय की बात बनकर रह जायेगा। क्योंकि चिकित्सा जगत के शोध वेत्ताओं के द्वारा नित–प्रतिदिन नयी दवाओं और कोरोना रोधी वैक्सीन बनायी

जा रही हैं जिनके चलते भविष्य में यह वायरस भी एक सामान्य सा वायरस बनकर रह जायेगा और इसके बहुरूपिया होने का कोई भी असर मानव जीवन पर नहीं होगा, लेखक ऐसी मंगल कामना करता है।

8. **आभार**– प्रस्तुत समीक्षा आलेख मेरे परम पूज्य गुरू (स्व0) प्रोफेसर सुनील दत्त, पूर्व अध्यक्ष–गणित विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ, को समर्पित है।

संदर्भ

1. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019
2. "पूर्व में व्याप्त महामारी तथा होने वाली मौतें", दै0 जा0, 04 मई 2021, पृ0 09।
3. आई.सी.एम.आर. नई दिल्ली, www.icmr.gov.in
4. "कोरोना का ब्राजीली वेरिएंट अधिक संक्रामक", दै0 जा0, 30 अप्रैल 2021, पृ0 13।
5. "ट्रिपल म्यूटेंट वायरस", दै0 जा0, m.jagran.com, 30 अप्रैल 2021।
6. परीक्षित, निर्भय (2021) इम्यूनिटी को तोड़ रहा कोरोना का वायरस का नया वेरिएंट, होम–इंडिया न्यूज, 6:00एएम आईएसटी, 25 अप्रैल, 2021।
7. "चार माह पहले ब्रिटेन से आया वायरस का स्वरूप देश में फैला", अमर उजाला, दिनांक–06.05.2021।
8. "वर्ष 2020 में ही मिल गये थे दोनों स्ट्रेन", दै0 जा0, 20.05.2021, पृ0 11।
9. शर्मा, मिलन (2021) "कोरोनाः पुराने वेरिएंट को ओवरटेक कर रहा है बी.1.617.2, भारत में 100 में 25–30 केस, यू0के0 ने कम किया डोज का गैप", आज तक, नई दिल्ली, 24 मई 2021, 9:43 एएम, आई.एस.टी.।
10. जीन्यूज.इंडिया.कॉम, दिनांक–30.05.2021।
11. "कोरोना के एक नये वेरिएंट ने दी दस्तक", टीवी9हिन्दी.कॉम, दिनांक–08.06.2021, 9:40 एएम, आई.एस.टी.।
12. डंकन, गिलियन (2021) व्हाट आर द कोविड–19 वेरिएंट्स एण्ड हाउ डू ऐल्फा, बीटा एण्ड डेल्टा डिफर?, दनेशनन्यूज.कॉम, दिनांक–08.06.2021।
13. "डेल्टा वेरिएंट में नये म्यूटेशन को लेकर विज्ञानी सतर्क", दै0 जा0, दिनांक–15.06.2021, मु0पृष्ठ।
14. शर्मा, मिलन (2021) डेल्टा प्लस वेरिएंट डिड नॉट कॉज एक्सपोनेंशियल सर्ज, ओनली 86 केसेज रिकॉर्डेड सो फारः गॉवर्नमेंट, इंडिया टुडे, नई दिल्ली, दिनांक–10.08.2021।
15. "कोरोना वायरसः डेल्टा प्लस ही नहीं, कोरोना के ये 8 वेरिएंट्स भी हैं खतरनाक", आजतक.इन, दिनांक– 30.06.2021।
16. श्रीवास्तव, दीपक कुमार; सिंह, भानु प्रताप एवं तिवारी, अरविन्द कुमार (2020) "हर्ड इम्युनिटी", अनुसंधान विज्ञान शोध पत्रिका, खण्ड–8, अंक–1, मु0पृ0 176–179। डी.ओ.आई.: 10.22445/avsp.v8i1.30