

भारत के दक्षिण पूर्व तट पर कवाकवा मछली (यूथिन्नस एफिनिस) का विदोहन और इसका जीवविज्ञान

एम.शिवदास, एस.मोहम्मद सताकतुल्ला, के.सुरेश कुमार और के.कण्णन
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र,
टूटिकोरिन, तमिल नाडु
लेखक से संपर्क: sivadasmadhav@yahoo.com

प्रस्तावना

यूथिन्नस एफिनिस मध्यम आकार की ट्यूना मछली है और इसे सामान्यतः 'लिटिल टनी' या 'कवाकवा' कहा जाता है। इन्डो-पसफिक समुद्रों के महाद्वीपीय शेल्फ क्षेत्रों, जहाँ पानी का तापमान 18 और 29°C है, में ये पायी जाती हैं। हिन्द महा समुद्र में केप सेन्ट फ्रान्सिस, दक्षिण आफ्रिका से पूर्व आफ्रिका, अरेबियन प्रायद्वीप, भारतीय उप महाद्वीप और मलेशियन प्रायद्वीप के तटों पर ये फैली हुई हैं। इन के अलावा रेड सी, पेरिसियन खाड़ी और हिन्द महासागर के मडगास्कर, कोमोरोस द्वीप, मौरीशियस, रीयूनियन, सीशेल्स, लक्षद्वीप, आन्डमान एवं निकोबार द्वीप समूह श्रीलंका और माली द्वीप में भी ये पायी जाती हैं। भारतीय तट पर सारे तटीय राज्यों और द्वीपों से ई.एफिनिस का विदोहन किया जाता है और देश के ट्यूना अवतरण में कहने लायक योगदान

किया जाता है। भारत के दक्षिण पूर्व क्षेत्र में ट्यूना के लिए लक्षित मात्स्यिकी है और टूटिकोरिन इन में सब से प्रमुख क्षेत्र है। इस मात्स्यिकी में मुख्यतः 8 जातियाँ मौजूद हैं (यूथिन्नस एफिनिस, थन्नस अल्बाकारस, कैट सुवोनस पेलागिस, थन्नस टोंगोल, सारडा ओरिएन्ट लिस, ऑक्सिस थासार्ड, ए.रोचेई और जिम्नोसार्ड यूनिकोलेर)। इन में ई.एफिनिस, टी.अल्बाकारस और के.पेलागिस का पूरे वर्ष में विदोहन किया जाता है और बाकी का मौसमिक विदोहन किया जाता है। सिरेमीतन (1985) ने ट्यूना मात्स्यिकी और मन्नार खाड़ी और समीपस्थ क्षेत्रों से विदोहन की गयी प्रमुख मछली जातियों की विविधता और जीवपारिस्थितिकी पर कुछ सूचनाएं प्रदान की हैं। अब्दुसमद आदि ने टूटिकोरिन से विदोहन किए गए तटीय ट्यूनाओं की मात्स्यिकी और जीवसंख्या विशेषताओं पर अध्ययन किया है। फिर भी सभी महीनों

के दौरान *यूथिन्नस एफिनिस* के जीवविज्ञान के संबंध में सूचना का अभाव है। वर्तमान अध्ययन में, भारत के दक्षिण पूर्व तटों पर स्थित कन्याकुमारी, तिरुनेलवेली, टूटिकोरिन और रामनाथपुरम जिलाओं में सितंबर 2010 से दिसंबर 2012 तक की अवधि के दौरान विदोहन किए गए कवाकवा के परिमाण और जीवविज्ञान के संबंध में विवरण दिया जाता है।

सामग्रियाँ और तरीके

वर्ष 2011 और 2012 के दौरान आकलित जिलावार उत्पादन का विवरण केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के मात्स्यिकी संपदा निर्धारण प्रभाग द्वारा प्रदान किया गया। टूटिकोरिन के अवतरण केंद्रों से साप्ताहिक रूप से संग्रहित नमूनों के आधार पर जीवविज्ञान का अध्ययन किया गया। मछली की लंबाई प्रोथ (स्नाउट) के अग्र से पुछ पख (एफ एल) तक की सेन्टीमीटर में लंबाई है और भार ग्राम में आंका जाता है। कुल 3121 मछलियों की लंबाई आंकी गयी। लंबाई - भार का संबंध ले क्रेन (1951) तरीके से आकलित किया गया जिस के अनुसार $W = a L^b$ जिस में W भार ग्राम में है और L फोर्क लंबाई सेन्टीमीटर में है। कन्डीशन फैक्टर इस प्रकार आकलित किया गया कि $K_n = W/W^a$ इस में W भार और W^a आकलित भार है। गोनाडो - सोमाटिक इन्डेक्स (जी एस आई) का आकलन इस प्रकार था कि

$GSI = 100 * Gm/Tm$ जिसमें Gm गोनाड का भार और Tm शरीर का भार है।

हेपाटो - सोमाटिक इन्डेक्स (एच एस आई) का आकलन इस प्रकार था कि

$HSI = \text{जिगर का भार} * 100 / \text{शरीर का भार}$

माहिक व्यतियान जानने के लिए माध्य माहिक आंकड़ों का आकलन किया गया। जनन क्षमता अंडजनन से पहले मछली के अंडाशय में हाने वाले अंडों की कुल संख्या है और जनन क्षमता का आकलन 1 ग्राम भार वाले अंडाशय के अंडजनन योग्य अंडों की गिनती करके इस के आधार पर कुल संख्या का आकलन करने से किया जाता है। सापेक्षिक जनन क्षमता याने कि रिलेटिव फ्रीकन्डिटी (आर एफ) मछली की प्रति यूनिट लंबाई (से.मी.) या प्रति यूनिट भार (ग्राम) के अंडों की संख्या

है। नर - मादा मछलियों के अनुपात से लिंग अनुपात का आकलन किया जाता है। माहिक लिंग अनुपात x^2 के अनुसार आकलित किया जाता है जिस से यह जाना जा सकता है कि अनुपात 1:1 से परिवर्तित है या नहीं। गोनाड के स्थूल परीक्षण और अंड की स्थिति याने कि अपरिपक्व है या नहीं और विटेल्लोजेनिक या हयलिन स्थिति पर हो का सुनिश्चयन करके मछली की परिपक्वता निर्धारित की जाती है। प्रथम परिपक्वता पर आकार स्पियरमान - कारबार सूत्र से आकलित किया जाता है:

$m = xk + x/2 - (x * \text{Sum Pi})$ जिस में

xk = मछली पूर्ण रूप से परिपक्व होने का लॉग आकार

x = लॉग आकार में वृद्धि

ri = मानक आकार ग्रुप में पूर्ण रूप से परिपक्व मछलियों की संख्या

Pi = मानक आकार ग्रुप में पूर्ण रूप से परिपक्व मछलियों का अनुपात

पेट के बढ़ाव और भरने के आधार पर पेट को चार भागों में विभाजित किया जा सकता है कि खाली, 1/4, 1/2, 3/4 और भरा हुआ। आहार का बाहिक रूप से निरीक्षण किया गया, गिनती की गयी और तोला गया और जहाँ तक हो सके, चारे के वंश या जाति की पहचान की गयी। खाली पेट का अनुपात (एम्टी स्टोमक रेश्यो - ई एस आर) का आकलन प्रतिशतता (ई एस आर $100 * \text{खाली पेट की संख्या} / \text{कुल पेट}$) और पूर्णता सूचकांक (Ri) के अनुसार सूत्र $Ri = 100 * \text{पेट की अंतर्वस्तुओं का भार (ग्राम)} / \text{मछली की कुल लंबाई (मि.मी.) के आधार पर किया जाता है। ऐसी एक राय है कि लंबाई वसा का स्तर, गोनाडों की स्थिति और पेट में आहार के भार को छोड़कर है।$

परिणाम

मात्स्यिकी: पूरे वर्ष में गिल जाल और कांटा डोर मात्स्यिकी मौजूद थी। भारत के दक्षिण पूर्व तट के टूटिकोरिन, तिरुनेलवेली और कन्याकुमारी से कुल 2283.4 टन *ई.एफिनिस* का अवतरण किया गया जिसमें 40% टूटिकोरिन से, 22% तिरुनेलवेली से और 38% कन्याकुमारी से प्राप्त हुआ था (चित्र 1)।

रामनाथपुरम से योगदान नगण्य था। यहाँ इस मात्स्यिकी का अवतरण कुल ट्यूना अवतरण का 22% था। औसत माहिक अवतरण में (चित्र 2) अगस्त महीने में उच्चतम अवतरण (23.3%) और इस के बाद नवंबर महीने में अधिक अवतरण हुआ (19.6%)। जनवरी और मई महीनों के दौरान न्यूनतम अवतरण हुआ। लेकिन जिलावार अवतरण में जून, जुलाई तथा अक्तूबर और नवंबर महीनों के दौरान टूटिकोरिन में बेहतर अवतरण हुआ। तिरुनेलवेली में सिर्फ अगस्त से अक्तूबर तक के महीनों में अवतरण हुआ और अगस्त में बेहतर अवतरण प्राप्त हुआ। कन्याकुमारी में अक्तूबर से दिसंबर तक बेहतर पकड़ हुई।

लंबाई ग्रुप: आकार ग्रुप 20 से 70 से.मी. की फोर्क लंबाई तक भिन्न होता है और 42 से 48 से.मी. के बीच का आकार ग्रुप 43% था। सभी महीनों में 44 से.मी. से कम आकार ग्रुप की मछलियाँ मौजूद थी और इन का समग्र योगदान 36% था (चित्र 3)। माहिक माध्य आकार 40 से 51 से.मी. की फोर्क लंबाई और औसत आकार 45 से.मी. की फोर्क लंबाई था।

लंबाई - भार का संबंध: यह संबंध इस प्रकार था (चित्र 4) कि:

$$W = 0.014676 L^3 \quad (n = 217, r^2 = 0.98)$$

कन्डीशन फैक्टर (Kn): माहिक Kn मूल्यों का परास 0.96 से 1.13 के बीच था। जून से सितंबर महीनों के दौरान इन मूल्यों में वृद्धि देखी गयी और इस के बाद क्रमिक घटती भी देखी गयी। परिणामस्वरूप क्रमिक वृद्धि के साथ साथ मार्च महीने में चरम वृद्धि देखी गयी (चित्र 5)। आकार के प्रति मूल्य (चित्र 6) का अवलोकन करने पर यह देखा गया कि सभी आकार ग्रुपों में मूल्य समान था फिर भी 33, 42 और 56 आकार ग्रुपों में थोड़ी वृद्धि देखने को मिली।

गोनाडो - सोमाटिक इन्डेक्स (जी एस आइ): गोनाडो - सोमाटिक इन्डेक्स (जी एस आइ) 0.52 और 2.1 के बीच था। सूचकांक में अप्रैल और इस के बाद मार्च में चरम अवस्था (चित्र 7) देखी गयी। अन्य महीनों की अपेक्षा अक्तूबर और नवंबर में निम्नतम मूल्य रिकार्ड किए गए।

हेपाटो - सोमाटिक इन्डेक्स (जी एस आइ): हेपाटो

- सोमाटिक इन्डेक्स (जी एस आइ) 1.26 और 2.16 के बीच था और अक्तूबर महीने में अधिकतम मूल्य देखा गया (चित्र 8)।

लिंग अनुपात: नर की अपेक्षा मादा मछलियों का अनुपात 0.4 से 2.3 तक था और औसत अनुपात 0.9 था। मार्च, सितंबर और नवंबर में मादा मछलियों की प्रमुखता देखी गयी। फिर भी x^2 परीक्षण से यह दिखाया पडा कि सभी महीनों में और कुल अनुपात में 1:1 अनुपात का परिवर्तन उल्लेखनीय नहीं था।

प्रथम प्रौढ़ावस्था में आकार: प्रथम प्रौढ़ावस्था में आकार 44 से.मी. फोर्क लंबाई है (सारणी 1)।

अंडजनन मौसम: पूरे वर्ष के दौरान प्रौढ़ मछली दिखायी पडी जिस का संकेत यह है कि लगातार अंडजनन होता रहता है (चित्र 9)।

उत्पादन क्षमता: मछलियों के 46 से.मी. और 63 से.मी. की फोर्क लंबाई के बीच के आकार परास के लिए 1.8 लाख से 2.2 मिलियन तक की उत्पादकता आकलित की गयी है। शरीर का भार 1.374 कि.ग्रा. और 3.546 कि.ग्रा. के बीच था और गोनाड का भार 32.33 ग्रा. से 256 ग्रा. तक था। आपेक्षिक उत्पादन क्षमता 132 संख्या / ग्राम शरीर भार से 640 संख्या / ग्राम शरीर भार तक के बीच और 3954 संख्या / से.मी. शरीर की लंबाई से 3205 संख्या / से.मी. शरीर की लंबाई के बीच थी।

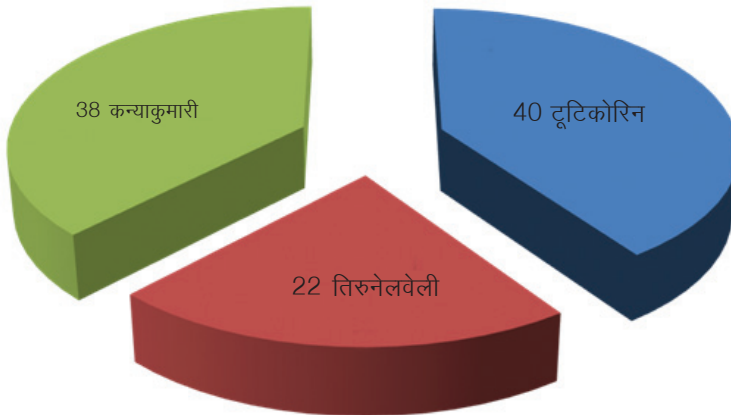
आहार और अशन: अशन की गहनता सामान्यतः कम देखी गयी। विश्लेषण की गयी इकासी प्रतिशत मछलियों के पेट खाली या 1/4 भाग भरे हुए थे और माहिक प्रतिशत 50 से 100 तक के बीच था, जो कम अशन का संकेत देता है। ई एस आर (चित्र 9) से यह दिखाया पडा कि इस का मूल्य 10 से 100 तक के बीच था और औसत मूल्य 45 था। Ri (चित्र 10) से यह संकेत मिला कि 600 मि.मी. में उच्चतम मूल्य और 5 से 201 तक की लंबाई में मूल्य में परिवर्तन देखने को मिला जिसका मतलब विभिन्न आकार ग्रुपों में व्यापक उतार-चढ़ाव था। आहार मिश्रण से यह व्यक्त हुआ कि प्रमुख आहार मछली थी। मुख्य चारा लेस्सर सारडीन और श्वेत बेट थे। पेट की वस्तुओं का आयतन 1 मि.लि. से 104 मि.लि. और औसत 32 मि.लि. था।

चर्चा: इस क्षेत्र के कुल ट्यूना अवतरण का 22% ई.एफिनिस था। वर्ष 2001 - 2002 की अवधि के आंकड़ों के आधार पर 20 से 70 से.मी. तक की फोर्क लंबाई के आकार ग्रुप की मछलियाँ पिछले अध्ययन की इस आकार ग्रुप की मछलियों से भिन्न थीं। लेकिन प्रमुख आकार ग्रुप की मछलियाँ समान थीं। माध्य माहिक जी एस आइ और एच एस आइ मूल्यों में उल्लेखनीय परिवर्तनशीलता का अभाव और सभी महीनों में प्राढ़ मछलियों की उपलब्धता से यह साबित होता है कि

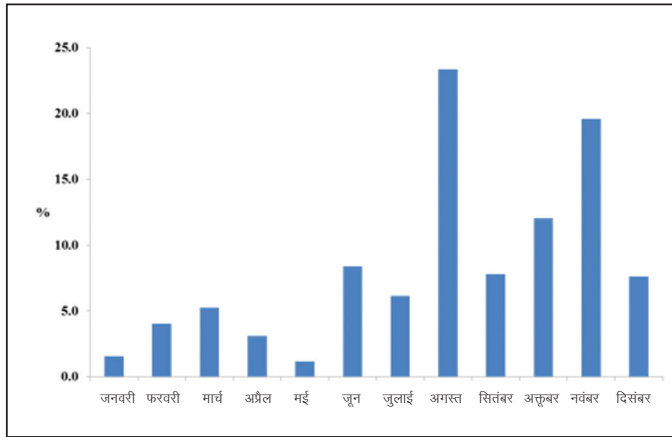
पूरे वर्ष के दौरान ई.एफिनिस उत्पादनक्षम है। प्रथम प्रौढ़ावस्था की 44 से.मी. की फोर्क लंबाई पिछले अध्ययन के बराबर थी। पूरे वर्ष के दौरान अंडजनन होता है, यह भी पिछले अध्ययन के दौरान के अवलोकन से सहमत होने की बात है। आहार और अशन पर किए गए अध्ययन से यह व्यक्त होता है कि इसी ज़माने के पोन सिरैमीतन (1985) द्वारा किए गए अवलोकन के अनुसार इस मछली की खाद्य वस्तु भी मछली थी।

सारणी 1. यूथिन्नस एफिनिस की प्रथम परिपक्वता पर माध्य आकार का आकलन

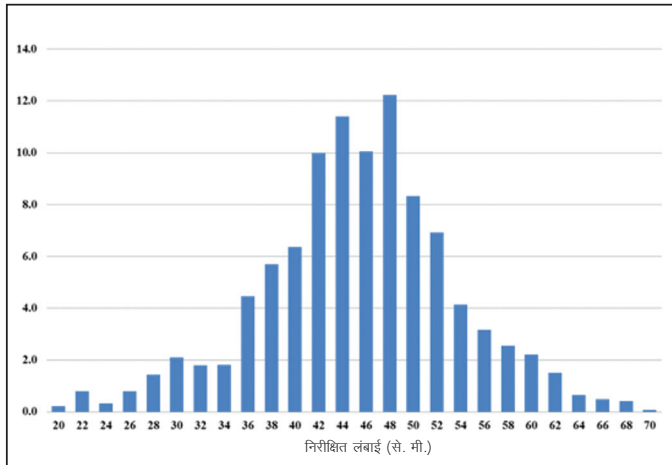
लंबाई ग्रुप	मध्यम लंबाई	लोगमिड लंबाई	मछली नमूना	अपरिपक्व	परिपक्व r1	परिपक्व pl	$x=x1+1-x1$	$q1=1-p1$	$p1q1/n1-1$
34	35	1.5441	10	10					
36	37	1.5682	4	4					
38	39	1.5911	6	6		0			
40	41	1.6128	3	2	1	0.3	0.02	0.67	0.111111111
42	43	1.6335	10	5	5	0.5	0.02	0.5	0.027777778
44	45	1.6532	17	11	6	0.4	0.02	0.65	0.014273356
46	47	1.6721	15	4	11	0.7	0.02	0.27	0.013968254
48	49	1.6902	7	2	5	0.7	0.02	0.29	0.034013605
50	51	1.7076	2		2	1	0.02	0	0
52	53	1.7243	4		4				



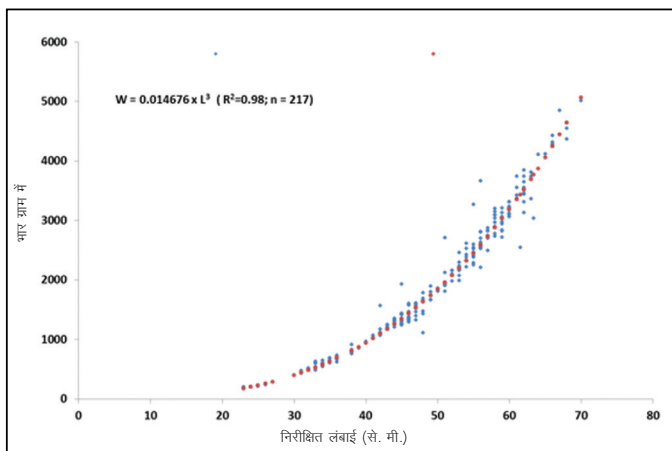
चित्र 1: ई.एफिनिस की जिलावार प्रतिशतता



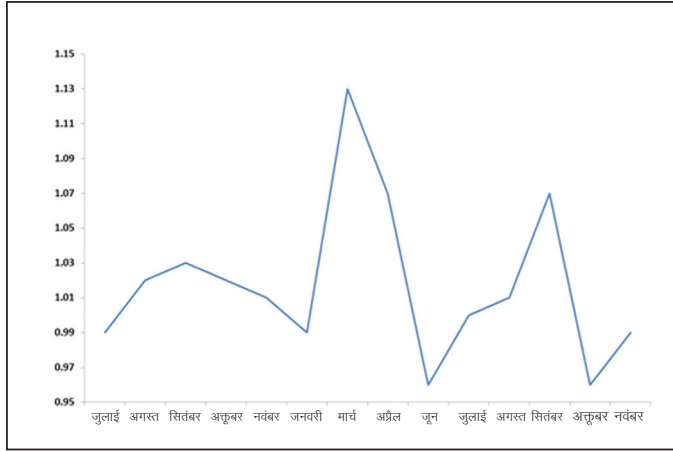
चित्र 2: ई.एफिनिस के माहिक योगदान की प्रतिशतता



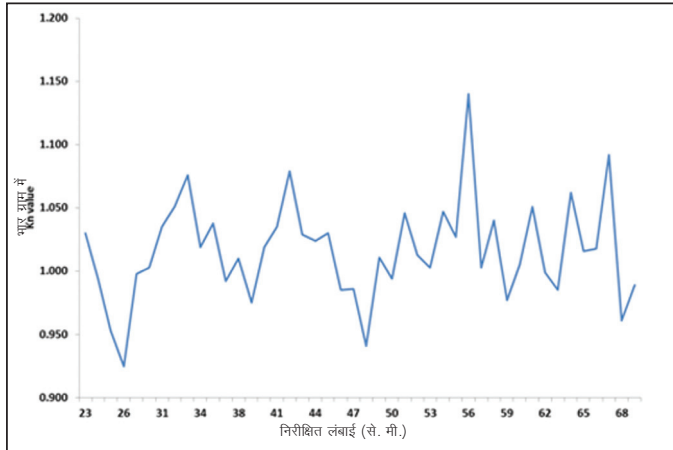
चित्र 3: लंबाई - भार का संबंध



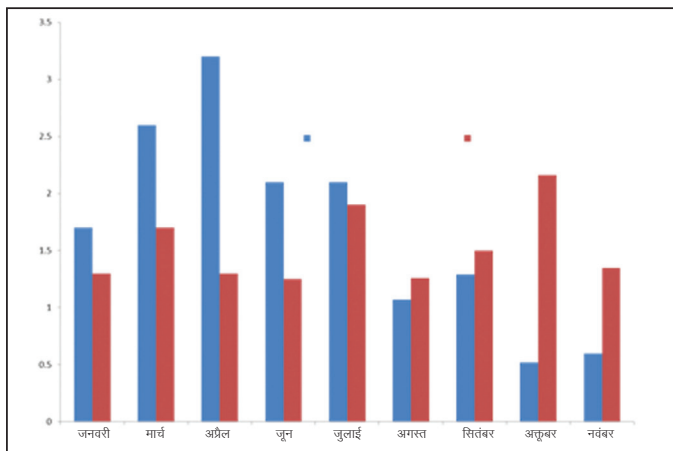
चित्र 4: लंबाई - भार का संबंध



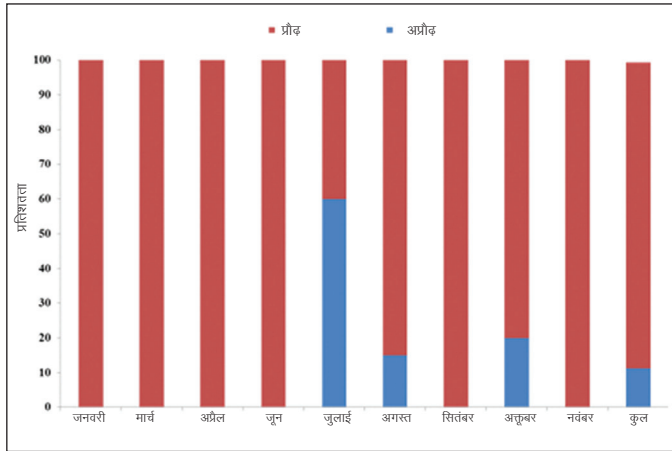
चित्र 5: माहिक Kn मूल्य



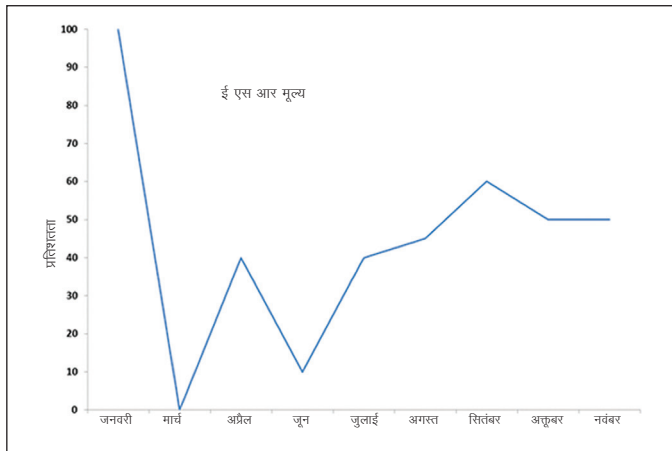
चित्र 6: आकारवार Kn मूल्य



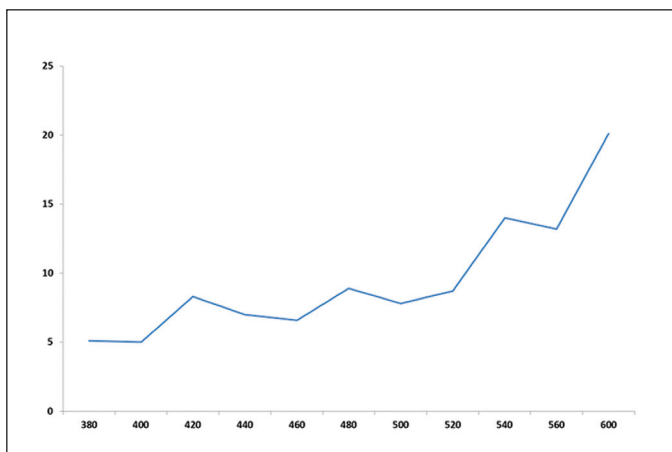
चित्र 7: गोनाडो - सोमाटिक व हिस्टोमाटिक इनटैसस



चित्र 8: ई.एफिनिस की प्रौढ़ता की अवस्था



चित्र 9: माहिक शून्य पर अनुपात



चित्र 10: लंबाईवार पूर्णता सूचक