मत्स्य का जैव रसायन

डॉ. के. देवदासन

कई कारणों से मत्स्य उच्च-गुणता का खाद्य पदार्थ माना जाता है। पाक-खाद्य गुण के अलावा खाद्य वस्तु के रूप में उसका महत्व बढ़ा है। मत्स्य कम खर्चीला और उच्च गुण प्रोटीन का स्रोत है। बेल या चर्बी जैसे मत्स्य के अन्य घटकों के भी खास पोषकीय गुण हैं। इस कारण से आहार के रूप में मत्स्य ज्यादा स्वीकृत हो रहा है, खासकर उन लोगों के बीच जो "स्वास्थ्य आहार" के प्रति जागरूक है।

किसी भी आहार के गुण का निर्धारण उसके घटकों के द्वारा होता है। मत्स्य के मामले में भी यह सही है। जीवरासायनिकों की नज़र में जल, प्रोटीन, लिपिड (चर्बी तेल) धातु, कारबोहाईड्रेट और विटामिन मत्स्य के मुख्य घटक हैं। इनमें खाने योग्य भाग 98% है जो जल, प्रोटीन, लिपिड और खनिज से बनता है। इसे आमतौर पर मत्स्य का "निकटतम संयोजन" कहा जाता है।

पोषक-कारक और खाद्य विशेषज्ञ के लिए मत्स्य के निकटतम संयोजन की पूरी जानकारी महत्वपूर्ण होती है। जैवरासायनिक घटकों के गुण और मात्रा की सूचना के आधार पर मत्स्य के पौष्टिक गुण का निर्धारण किया जा सकता है। मत्स्य के संसाधन और परिरक्षण के लिए जीवरासयनिक संयोजन के आंकड़े महत्वपूर्ण हैं। मत्स्य जल्दी खराब होनेवाली वस्तु है और उसके गुण की कमी का मुख्य कारण प्रोटीन और लिपिड के बदलाव से होता है। इसलिए मत्स्य के संसाधन और संचयन के समय मत्स्य के गुण में होनेवाले बदलाव को समझने के लिए मत्स्य के संयोजन की सही जानकारी ज़रूरी है। जाति, आकार, लिंग, मौसम, खाद्य आदत, पौष्टिक स्तर, अण्डजनन स्थिति आदि पहलुओं का मत्स्य के जीवरासायनिक संयोजन पर प्रभाव पड़ता है। इन सभी पहलुओं से संयोजन में बदलाव आ सकता है, जिसमें पौष्टिक गुण और संसाधन गुणों में बदलाव नज़र आता है। संयोजन पहलुओं के सही और विश्वसनीय आंकड़ों का, सभी परिवर्तनशील स्वभावों को ध्यान में रखकर, इकट्ठा करना बहुत महत्वपूर्ण है। लेकिन अक्सर इस महत्व को सही रूप में समझा नहीं जाता और जीवरासायनिक संयोजन के आंकडों को इकट्ठा करते समय उसे सिर्फ नेमी तकनीकी काम के रूप में देखा जाता है जबकि अनुसंधान के लिए मूल आंकड़ा इकट्ठा करने के काम को महत्व दिया जाना चाहिए। यह गलत तरीका है और वैज्ञानिकों को मूल आंकड़ों के महत्व को जान लेना चाहिए।

यद्यपि निकटतम संयोजन के आंकडे कई प्रयोगों के लिए विवेचनात्मक है और 1880 से इन्हीं चीज़ों पर खोज की जा रही हैं। फिर भी कई जाति के मत्स्यों के निकटतम संयोजन के लिए विश्वसनीय आंकडे प्राप्त करना मुश्किल है। मत्स्य खास समूह के विषमजातीय प्राणी है जो रासायनिक अनुकूलन और क्रम विकास से विकसित हैं। इनकी 24000 जातियाँ हैं और परिमाण, आकार और बाह्याकृति में अधिकतम परिवर्तन दिखाई देते हैं। ताप, लवणता, आहार की उपलब्धता आदि परिवर्ती पर्यावरणीय अवस्था मत्स्य के रासायनिक संयोजन में गहरा असर डालते हैं। स्वच्छ पानी, खारापानी, समुद्री और गहरे समुद्र के मत्स्य विशिष्ट लक्षण दर्शाते हैं। हमारे तट में उपलब्ध ऑयल सारडीन जाति ने इन कुछ सालों में निकटतम संयोजन में महत्वपूर्ण फर्क जुलाई के 2-3% के मुकाबले दिसंबर-जनवरी में 18-20% परिवर्तन दिखाया। यही जाति अब जो परिवर्तन दर्शा रही है वह केवल 2-3% से 11-12% ही है। रासायनिक संयोजन खास समूह में और खास जाति में भिन्न होता है। एक ही जाति के मत्स्यों में व्यक्तिगत फर्क होता है। एक ही मत्स्य के शरीर के भिन्न अवयव और ऊतक में इस संयोजन में फर्क होता है। अतः मत्स्य के निकटतम संयोजन की तस्वीर काफी जटिल है। सारणी 1 में भिन्न घटकों की सांद्रता में होनेवाले फर्क की जानकारी मिल सकती है।

सारणी 1: मत्स्य के खाने योग्य भाग का निकटतम संयोजन (वजन के आधार पर स्वच्छ ऊतक का प्रतिशत)

	क	ख
जल	28-90	65-80
प्रोटीन	6-28	10-22
तेल	0.2-2.4	1-20
राख (धातु)	0.4-1.5	0.5-2

कॉलम 'क' अधिकतम परिवर्तन दिखाता है, जबकि कॉलम 'ख' आम किस्म के लिए संघटक का स्तर दिखाता है। भारतीय तटीय जल से मत्स्य और कवच मत्स्य की कुछ आम जातियों का निकटतम संयोजन **सारणी 2** में दिया गया है।

सारणी 2: आम आहार मत्स्यों का निकटतम संयोजन (प्रातिनिधिक औसत मूल्य)

स्वच्छ खाने योग्य ऊतक तंत्र मूल्य %

मत्स्य का नाम	नमी	प्रोटीन	चर्बी	राख
मुंबई डक (हारपोडन नेफ्रस)	88.50	7.50	2.00	1.50
कैट फिश (क्लारियस बाटरेकस)	78.70	18.20	1.42	0.97
कटला (कटला कटल)	76.30	19.60	1.30	0.90
कटल मत्स्य (सीपीया जाति)	73.10	20.10	0.35	0.51
ग्रे मुलेट (मुगिल सेफालस)	74.90	20.80	5.10	0.60
ज्यू मत्स्य (सीयाना ग्लाकस)	76.95	20.73	0.99	1.32
लोबस्टर (थेनस ओरियनटालिस)	73.60	21.60	0.35	2.30
मेकरल (रास्ट्रीलीगर कनागुरता)	71.19	21.21	7.51	1.33
मिल्क मत्स्य (चनोस चनोस)	70.90	23.50	3.60	1.40
मृगाल (सिरहिनस मृगाला)	77.10	19.00	1.10	1.40
मुल्लेट (मुगिल पारसिया)	73.80	22.21	4.36	1.38
भसल (पेरना विरीडिस)	76.69	12.55	2.57	2.06
ऑयल सारडीन (सारडीनेल्ला लोंजिसेप्स)	67.01	19.38	11.70	1.73
पेल स्पोट (एट्रोप्लस सुरुओटन्सिस)	75.30	22.50	2.40	0.90
पॉमफ्रेट (काला) (परास्ट्रोमेटीयस नैजर)	73.00	19.00	2.60	1.75
पॉमफ्रेट (सिल्वरा) (पामपस अरजेंटियस)	74.00	18.00	2.90	1.50
झींगा (स्वच्छ पानी) मैक्रोब्राकियम रोज़नबेर्गी)	78.29	21.17	0.27	0.37
झींगा (पीनस इन्डिकस)	76.80	17.50	0.58	1.46
रे (हिमांतुरा जाति)	74.66	17.37	0.40	1.52
रोहू (लाबियो रोहिता)	76.90	19.10	0.20	0.90
शार्क (स्कोलियोडोन जाति)	74.50	21.50	0.75	1.25
सिलवर बेल्ली (लियोग्नाथस बिंडस)	74.70	18.70	0.88	1.97
स्नापर (लुतजानस जाति)	73.00	20.80	1.40	1.87
सोल (सेटोडस एरुमी)	76.50	15.50	1.25	1.75
स्क्विड (लोलिजो जाति)	83.00	14.50	0.80	0.50
तिलापिया (तिलापिया मोसांबिका)	77.30	20.47	0.58	0.90
ट्यूणा (यूथीनस अफिनस)	74.30	18.90	4.50	1.30

कारबोहैड्रेटस, विटामिन, न्यूकलियोटाईडस और अन्य अप्रोटीन नाईट्रोजीनस यौगिक कम मात्रा में विद्यमान होते हैं। यद्यपि मात्रा के आधार पर वे उतने महत्वपूर्ण नहीं हैं फिर भी शरीर को बनाए रखने में वे महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और शरीर की वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक हैं।

जल

जीवन केलिए जल की आवश्यकता है। यह शरीर का पोषण, उपापचयज आदि के परिवहन का माध्यम है और उनका ज्यादा भाग जल से भरा है। कई अन्य जैविक कार्यों के लिए जल का होना नितांत ज़रूरी है। साधारणतः मत्स्य ऊतक में जल का अनुपात 70-80% के बीच होता है, जबकि बहुत ही कम और अधिक स्तर रिपोर्ट किया गया है। मुंबई डेक (हारपोनदोन नेहीरस) उदाहरण है जिसके पेशी-ऊतक में अधिक और लिपिड मात्रा के अनुपात में एक प्रतिलोम रिश्ता होता है। साधारण तौर पर दोनों का कुल जोड 80% होता है। लिपिड मात्रा में वृद्धि हो तो जल-मात्रा में कमी होती है।

संसाधन के दौरान ऊतक से पानी कम होने से गुण में फर्क संभव है, खासकर उसकी संरचना में। यह इसलिए है कि जल की अनुपस्थिति में, प्रोटीन अणु उसका प्राकृतिक आकार कुछ हद तक खो देता है और इससे मूल संरचना पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

प्रोटीन

मात्रा के हिसाब से प्रोटीन सबसे बडा दूसरा संधटक है। प्रोटीन शब्द की उत्पत्ति ग्रीक शब्द "प्रोटोस" से हुई है जिसका अर्थ है पहला। यह जीवों में इन संयुक्तों का महत्व दिखाता है। जीवों के निर्माण कार्यों में प्रोटीन का केन्द्रीय स्थान है।

मत्स्य की पेशी में प्रोटीन का अनुपात साधारणतः 16-20% सीमा में होता है। पोषण काल, अण्डजनन चक्र आदि ऊतक की प्रोटीन-मात्रा पर प्रभाव डालता है। लेकिन जल की मात्रा की तुलना में उतना व्यापक नहीं है।

प्रोटीन, अमिनो अम्ल से बना उच्च जटिल अणु है। मत्स्य प्रोटीन में निहित अमिनो अम्ल अन्य जीव प्रोटीन में मौजूद अमिनो अम्ल के समान ही है। लेकिन अमिनो अम्ल का अनुपात विभिन्न मत्स्य प्रोटीनों में अलग-अलग होता है। मत्स्य प्रोटीनों के अमिनो अम्ल संयुक्त की एक खास बात यह है कि जरूरी अमिनो अम्ल के नाम से पहचाने जाने वाले सभी उस में सम्मिलित हैं। (जो स्फूर्ति से संश्लेषित नहीं है बल्कि पथ्य में अनिवार्यतः होना चाहिए)। यह मत्स्य प्रोटीन को पौष्टिक रूप से महत्वपूर्ण बनाता है। अन्य जंतुओं की प्रोटीन मात्रा की तुलना में मत्स्य प्रोटीन में लाइसिन ज्यादा है और ट्रप्टोफान का स्तर कम। कुछ मुख्य प्रजाति मत्स्यों के अमिनो अम्ल संयोजन **सारणी - 3** में दिया गया है।

सारणी 3: कुछ मत्स्य और कवच मत्स्य के पेशी-प्रोटीन का अमिनो अम्ल संयोजन (g अमिनो अम्ल/100 प्रोटीन)

अमिनो अम्ल	कटला (कटला कटला)	रोहू लेबियोरोहिता	तेल सारडीन सारडिनेला लांजिसेप्स	सौर (स्कोंबरोमोरस) गुटाटस	शार्क (स्कोलियोडोन) SPP.	काट फिश (अरियस मकुलाट्स)	झींगा (पीनस इंडिका)	मसल (पेरना विरीडस)	कटल मत्स्य (सीपिया SPP)	लॉबस्टर (पेरुलस सेवेली)
आसपारटि अम्ल	10.25	9.32	10.05	7.16	9.23	7.73	10.02	9.56	7.68	6.42
थ्रीयोनिन	5.61	4.76	4.66	3.66	5.07	3.43	3.20	4.00	2.83	2.57
सीरिन	3.31	3.27	3.91	2.89	3.18	2.80	3.33	3.63	2.65	2.69
ग्लुटामिक अम्ल	17.42	12.98	14.33	14.13	12.91	12.40	17.73	14.96	8.99	9.18
प्रोलिन	1.92	4.13	1.93	1.83	3.26	2.07	7.53	4.31	5.96	5.70
ग्लीसीन	9.01	3.84	3.77	3.16	6.64	3.90	7.75	9.32	2.44	3.64
अलानिन	5.44	6.49	4.88	4.75	5.46	6.03	6.86	5.10	3.36	4.36
वालिन	6.31	4.24	4.73	1.01	5.27	4.21	3.48	4.74	1.36	1.27
सिस्टिन	0.96	2.06	1.63	4.63	0.42	0.66	0.74	2.43	0.65	2.32
मिथियोनिन	2.10	2.05	2.80	2.29	1.38	1.94	3.87	1.75	1.17	1.63
आईसोल्यूसिन	4.38	5.66	3.29	7.08	6.17	7.52	3.10	5.88	2.57	3.61
ल्यूसिन	9.19	8.25	5.97	12.78	10.17	5.78	7.24	7.94	5.23	4.79
थैरोसिन	4.32	3.22	3.41	1.56	2.74	1.54	1.83	4.15	0.49	3.16
फीनैल अलैनिन		3.70	3.93	4.18	3.31	2.16	3.33	4.67	0.63	3.16
हिस्टीडिन	5.25	6.17	5.57	3.69	5.23	2.42	2.26	4.46	3.01	1.89
लिसिन	8.30	12.22	10.64	9.16	12.83	7.83	8.51	10.46	7.24	6.21
अरजिनाहन	5.82	3.60	6.47	6.19	4.78	5.84	2.05	7.26	5.18	1.60
ट्रिप्टोफान	1.18	1.28	1.89	-	-	-	-	-	-	-

अन्य स्रोतों की तुलना में मत्स्य प्रोटीन शीघ्र पचनीय है। मत्स्य प्रोटीन की एक और खासियत यह है कि वह कोलेस्ट्रोल मात्रा को घटा सकता है। यह मत्स्य के खास अमिनो अम्ल संयोजन से संबंधित है।

लवण घोल में विलेयता के आधार पर मत्स्य पेशी के प्रोटीन को तीन मुख्य वर्गों में बांटा गया हैं। कम अयनिक ताकतवाली लवण घोल के विलेय खंडों को पेशीद्रव्य प्रोटीन कहा जाता है और मत्स्यपेशी प्रोटीन में इस खंड का अनुपात 25-30% है। ऊतकों में पेशीद्रव्य प्रोटीन की

मात्रा उच्चतम (35-40%) है। उच्च अयनिक ताकत लवण घोल में विलेय को पेशीतन्तुक प्रोटीन में वर्गीकृत किया गया है। एक्टिन, मयोसिन, ट्रोपोमैसिन, ट्रोपोपिनस आदि इस समूह के मुख्य संघटक हैं। इस वर्ग के मत्स्यों में 65% प्रोटीन के लिए पेशी उत्तरदायी है (स्तनीय वर्ग 40%) प्रकार्यात्मक गुण निर्धारण के लिए पेशीतन्तुक प्रोटीन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उदासीन लवण घोल, पतला क्षार और अम्ल में न घुलनेवाले वर्ग को पीठिका प्रोटीन के नाम से वर्गीकृत किया गया है। यह संयोजी ऊतक का प्रमुख संघटक है। दूसरे जंतुओं के मांस की तुलना में मत्स्य पेशी में पीठिका प्रोटीन का अनुपात तुलनात्मक रूप से कम है और यह मत्स्य पेशी की विशिष्ट संरचना के लिए उत्तरदायी है। जाति, स्वभाव, परिपक्वता की अवस्था आदि के आधार पर भिन्न वर्गों के अनुपात में परिवर्तन होते हैं। उपास्थिमीन में पीठिका प्रोटीन का अनुपात लगभग 10% है जबकि टीलियोस्ट में यह 3-4% है। उसी प्रकार तलमज्जी जाति की तुलना में पेलैजिक जाति में उच्च अनुपात में पेशीद्रव्य प्रोटीन होता है।

लिपिड

मत्स्यऊतक में लिपिड़ (चर्बी और तेल) परिवर्तनीय हद तक विद्यमान है और उसके महत्वपूर्ण जीवाणवीय प्रकार्य हैं। यह उच्च विषमजातीय मिश्रण है जिसमें भिन्न रासायनिक स्वभाव के संघटक हैं। ट्रेगलीसरोईडस, फोसफोलिडस, वाक्स एस्टर्स, हैड्रोकार्बनस, चर्बी विलेय विटामिन, कोलस्ट्रोल आदि इस वर्ग के अन्तर्गत मुख्य हैं। अक्सर लिपिड, चर्बी या तेल के पर्यायवाची के रूप में प्रयुक्त होते हैं। चर्बी या तेल साधारण तौर पर प्रयोग किए जानेवाले पद हैं और वसा अम्लों के ग्लीसरोइडस को प्रतिनिधित्व करते हैं, जो इस वर्ग के प्रमुख संघटक हैं।

संचयित ऊर्जा के रूप में मत्स्य में लिपिड का प्रमुख कार्य है। जब आहार में से ज्यादा ऊर्जा मिलती है तब वह ट्रैगिलसरैडस के रूप में परिवर्तित होता है जिसका उपयोग कार्यशक्ति कम होने पर किया जाता है। फोसफोलिपिड, लिपिड का एक और रूप है जो कि कोशिका झिल्ली का संघटक है। अतः मत्स्य के भिन्न लिपिड वर्ग की महत्वपूर्ण जीवाणवीय भूमिका है।

मत्स्य के निकटतम संयोजन के आंकडों से यह देखा जा सकता है कि लिपिड मात्रा का फर्क प्रोटीन से ज्यादा है। यह मुख्यतः संचयित चर्बी (डीपो चर्बी) की मात्रा के फर्क के कारण हैं। ऑयल सारडीन (सारडीनोला लोंजीसेपस) जैसी जाति में मौसमी फर्क में लिपिड मात्रा का फर्क प्रमुख होता है। ऊतक में फोसफोलिपिड का अनुपात साधारणतः 0.7 से 1.0% है (वज़न के आधार पर) और यह अधिक सीमा तक प्रभावित नहीं है। कई प्रकार के कारणों के प्रभाव से कुल लिपिड मात्रा में परिवर्तन आता है।

मत्स्य लिपिड का वसा अम्ल संयोजन

वसा अम्ल ज्यादातर लिपिड अणुओं का ज़रूरी संघटक है और लिपिड की रासायनिक और भौतिक अवस्था ज्यादातर उनमें विद्यमान वसा अम्ल के आधार पर होती है। मत्स्य लिपिड में आम तौर पर 10-22 कारबन परमाणु का वसा अम्ल होता है। मत्स्य लिपिड में संतृप्त, असंतृप्त और पोली असंतृप्त वसा अम्ल विद्यमान हैं। इससे पता चलता है कि लिपिड का संयोजन बहुत जटिल है। मत्स्य लिपिड का एक महत्वपूर्ण लक्षण हैं - इकोसापेंटयोनिक अम्ल (EPA) और डोकोसाहेक्साहयोनिक अम्ल (DHA) जैसे पोली असंतृप्त वसा अम्ल की लंबी कडियों की प्रचुरता। यह पूफा (PUFA) मत्स्य को विशिष्ट गुण प्रदान करती है। वे सीरम कोलस्ट्रोल-मात्रा को कम करने और थ्रोंबोटिक हृदय परेशानियों को रोकने में सहायक होती हैं। इन वसा अम्लों की एक और खासियत यह है कि वे ज्यादातर समसंख्या वाले होते हैं। मत्स्य लिपिड में विषम संख्यावाले वसा अम्ल का अनुपात बहुत कम हैं। उसी प्रकार पोली असंतृप्त वसा अम्ल में द्विबंध सम संरूपण में होता है और मिथलीन ग्रूप द्वारा अलग किया जाता है।

जैसे अन्य संघटक में जाति, स्वभाव आदि के आधार पर परिवर्तन होता है वैसा ही परिवर्तन वसा अम्ल में भी होता है। जो हो, मत्स्य लिपिड के प्रमुख संतृप्त वसा अम्ल मिरिस्टिक, पालमिटिक और स्टीयरिक अम्ल हैं। पालमिटोलिक और ओलिक अम्ल प्रमुख एकल संतृप्त अम्ल है और पोली असंतृप्त में इकोसपेन्टेनोइक और डाकोसाहेसौनोईक अम्ल प्रमुख हैं। यद्यपि भिन्न लिपिड वर्गों में वसा अम्लों की संख्या 30-40 तक होती है, ऊपर के सात और आठ वसा अम्ल कुल मिलाकर 80 प्रतिशत से ज्यादा होता है। कुछ जाति के मत्स्य और कवच मत्स्य के वसा अम्ल का संयोजन **सारणी 4** में दिया गया है।

मत्स्य लिपिड को मज़बूत कारडियो संरक्षक एजेंट के रूप में पहचाना गया है। यह लिपिड में विद्यमान लंबी कडी n-3 पोली असंतृप्त फैटी अम्ल के कारण हैं। स्नायु ऊतक, मस्तिष्क आदि के कार्य में पोली असंतृप्त फैटी अम्ल आवश्यक है। इनमें ऐंटी कारसिनोजेनिक गुण भी हैं। लेकिन मत्स्य तेल के उन्नत असंतृप्तीकरण से कई बेजोड समस्याएँ भी होती हैं। अगर बहुत सावधानी नहीं बरती जाय तो ये उच्च असंतृप्त फैटी अम्ल ओक्सिडाईसड हो जाते हैं। परिणामस्वरूप पेरोक्साईडस तैयार होता है और विकृत गंधिता उत्पन्न होती है। फैटी अम्ल का खास पौष्टिक गुण ऑक्सीकरण के कारण नष्ट हो जाता है और यह उत्पाद स्वीकार्य और पौष्टिक रूप से असुरक्षित है।

खनिज

प्रोटीन और लिपिड जैसे मत्स्य में विद्यमान खनिज का कोई विशेष पौष्टिक महत्व नहीं होता। समुद्र के पानी में विद्यमान लगभग सभी खनिज मत्स्य ऊतक में भिन्न तरह से मौजूद हैं। कुल खनिज में कैल्सियम और फोसफोरस 70-80% होते हैं। अन्य महत्वपूर्ण घटक हैं तांबा,

सारणी 4: मत्स्य और कवच मत्स्य के कुछ वर्गों के लिपिड का वसा अम्ल संयोजन (कुल वसा अम्ल का वज़न के आधार पर %)

वसा अम्ल	पेलस्पोट (एट्रोप्लस सुरेटेनसिस)	मिल्क फिश (कानोस कानोस)	सीर (स्कोंबिरोमोरस)	ट्यूणा (यूथैनस अफिनिस)	पाम्फेट (ट्रेकीनोटियस चिनेनसिस)	तेल सारडीन (सारडिनेल्ला लोंजिसेप्स	शार्क (स्केलिमोडोन) सोरांको वाह)	झींगा (पेंटापिनस डोबसोनी)	झींगा (पीनस इंडिकस)
Saturated									
C 12:0	-	-	0.3	0.1	-	0.1	-	-	-
C 13:0	-	-	0.1	0.1	-	-	-	0.4	0.2
C 14:0	1.8	2.9	10.4	2.0	10.0	9.1	0.5	1.9	2.5
C 15:0	0.7	0.8	1.5	1.4	0.8	0.6	2.3	0.7	0.6
C 16:0	21.2	22.3	26.0	30.5	31.5	23.5	32.3	24.3	26.3
C 17:0	-	-	3.1	2.1	0.8	1.8	0.6	2.2	0.9
C 18:0	11.7	7.6	9.3	16.6	17.6	5.6	17.2	13.1	12.1
C 19:0	0.6	0.8	-	-	0.6	0.8	-	-	-
Total	36.0	34.4	50.7	52.8	61.3	41.5	52.9	42.6	42.6
Monounsaturated									
C 16:1 n7	8.0	5.7	11.2	2.5	1.5	11.8	2.0	9.3	8.0
C 17:1 n7	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.4
C 18:1 n7	22.6	15.0	15.0	24.0	13.5	8.1	12.9	11.2	11.5
C 20:1 n9	-	3.5	2.0	0.9	4.0	0.8	2.5	0.7	0.9
C 22:1 n9	-	1.1	0.0	-	1.0	-	-	-	0.1
Others	-	-	2.5	1.9	1.0	-	-	0.8	1.8
Total	30.6	25.3	30.7	29.3	21.0	20.7	17.4	22.9	22.7
Polyunsaturated									
C 18:2 n6	4.0	3.0	2.4	0.6	3.9	1.3	0.60	2.2	1.8
C 18:3 n3	5.2	2.2	1.5	0.2	2.5	0	-	0.5	0.3
C 18:4 n3	-	1.9	0.9	0.7	4.0	0	-	0.9	1.2
C 20:2 n6	2.7	-	0.4	-	-	0.2	-	0	-
C 20:3 n6	2.3	-	-	-	-	0	-	0	-
C 20:4 n6	6.0	5.4	0.3	0.9	1.0	2.5	6.7	4.9	6.5
C 20:5 n3	1.9	4.3	3.5	10.2	8.0	11.8	1.7	15.1	14.2
C 22:4 n6	1.6	2.5	-	1.1	0.9	0	-	0.7	-
C 22:5 n3	3.0	5.7	0.5	1.1	1.6	0	7.4	1.1	1.5
C 22:6 n3	4.9	13.5	8.2	3.2	8.5	15.5	9.3	8.9	8.2
Others	1.4	1.7	0.4	-	2.6	0	-	-	-
Total	33.0	40.2	18.1	18.0	33.0	31.3	25.7	34.3	33.7
Unidentified	-					5.3	4.1		1.0

लोहा और कोबाल्ट आदि। मत्स्य आयोडिन एक अन्य महत्वपूर्ण स्रोत है।

विटामिन

जल विलेय (विटामिन बी ग्रूप) और चर्बी विलेय (विटामिन A D E) विटामिन मत्स्य में

मौजूद हैं। इस में दिलचस्पी बात यह है कि कुछ वर्ग के विटामिन A और D का जिगर संचयन है। कुछ वर्ग के शार्क के जिगर तेल में विटामिन A 13300 IU प्रति ग्राम में मौजूद है। समीप काल तक उसका विटामिन अनुपूरक के रूप में उपयोग किया जाता था।

नोन प्रोटीन नाइट्रोजिनियस कांपाउंडस

यह जलविलेय कम आणविक वज़न नाइट्रोजन है जिस में प्रोटीन रहित प्राकृतिक यौगिक है, टेलियोस्ट के कुल नाइट्राजन के 9 से 18% रखता है। वाष्पशील आधार के अमोणिया और ट्राईमिथलामिन ऑक्साइड (TMAO), क्रियाटिन, मुक्त अमिनो अम्ल, नूक्लियोटाइड और प्यूरिन क्षारक और उपास्थीय मत्स्य के संबंध में हो ता यूरिया इस खंड के मुख्य घटक हैं। संयोजन में जाति के आधार पर फर्क संभव है और आकार, मौसम और ऊतक नमूनों के आधार पर भी फर्क होता है।

समुद्री मत्स्य के एन.पी.एन. खंड में TMAO एक प्रमुख भाग है। लेकिन स्वच्छ पानी मत्स्य के एन पी एन खंड में टी एम ए ओ नहीं पाया जाता है। पेशी में टी एम ए ओ की मात्रा जाति, मौसम, मत्स्यन क्षेत्र आदि पर आधारित है। सामान्यतः उपास्थिमीन और स्क्विड (75-250 मि ग्रा N/100 ग्राम) में उच्च मात्रा में पाया जाता है। कोड में कम दिखाई देता है (60-120 mg N/ 100 ग्राम) जबकि फीता मत्स्य में और पेलाजिक मत्स्य में सबसे कम रहता है। TMAO उपास्थिमीनों में परासणनियमन का कार्य करता है।

मात्रात्मक रूप में क्रियेटिन NPN खंड का प्रमुख घटक है। आराम करते समय मत्स्य में ज्यादातर क्रियेटिन फोसफारिलेट उत्पन्न होता है और पेशी संकुचन के लिए ऊर्जा प्रदान करता है। NPN खंड में मुक्त अमिनो अम्ल ज्यादा रहता है। मत्स्य में टोरिन, अलानिन, ग्लैसिन और अम्ल सहित इमिडज़ोल अधिक होते हैं। अमिनो अम्ल निहित इमिडाज़ोल में हिस्टीडिन अधिक ध्यान आकर्षित करता है क्योंकि उसे जीवाणुवीय तौर पर डीकारबोक्सिलेट करके हिस्टमाइन बना सकता है। सक्रिय गहरे लाल मांसवाले ट्यूना और मेकरेल में हिस्टमिन की मात्रा ज्यादा है। मृत मत्स्य में न्यूकलियोटाईडस और न्यूक्लियोटाईड खंड की मात्रा मत्स्य की अवस्था के आधार पर होती है।

संसाधन और संचयन के दौरान प्रमुख और लघु संघटक में बदलाव आता है और उनकी अन्योन्यक्रिया से शरीर में रसायन का निर्माण होता है जिसका अंत में मत्स्य के गुण के मूल्यांकन करने के लिए मापन के रूप में उपयोग किया जाता है।

अतः मत्स्य का जीवरासायन और पोष्टिक गुण कई दृष्टियों से अद्वितीय है। बनी-बनाई जीवरासायनिक संयोजन से मत्स्य का जीवरसायन उत्पादित करने की कोशिश की गई है, खासकर वसा अम्ल संयोजन की दृष्टि से। यदि हम EPA और DHA के साथ उच्च मात्रा गुण संपन्न मत्स्य का उत्पादन और टोकोफरोल जैसे प्राकृतिक प्रति ऑक्सीकारक गुण संपन्न का पर्याप्त मात्रा में उत्पादन कर सकते हैं तो यह एक बडी उपलब्धि होगी। जीवरसायनिज्ञों की कोशिश से शायद अच्छे परिणाम निकल सकते हैं। ◆◆◆