

해남의 김 양식장별 잇바디돌김(*Neopyropia dentata*) 3품종의 아미노산 성분 분석

Analysis of the Amino Acids Content of Three *Neopyropia Dentata* Cultivars under the Two Different Aquafarm Environment in Haenam, Korea

남혜리¹

Hye Ri Nam
전남해양수산과학원
수산종자연구소

최성제^{2*}

Sung Je Choi
국립한국농수산대학교
농수산융합학부

1 Fisheries Seed Research Institute, Jeollanamdo Institute of Ocean and Fisheries Science, Wando 59146, Korea
2 Department of Aquaculture, Korea National College of Agriculture and Fisheries, Jeonju 54874, Korea

ABSTRACT

This study aims to assess the water quality of the Eoran and the Imha aquafarm with different aquafarm environments in Haenam-gun, and analyzed the composition of total amino acids (TAAs) and free amino acids (FAAs) in three *Neopyropia dentata* cultivars (Yuldo, Supum1 and 2) in two aquafarms. Mean water temperature ranged from 22.9 to 10.9°C during September to November 2018. In Eoran aquafarm, the water quality analysis showed that NO₂-N was high in September, NH₄-N and COD in October, and NO₃-N, DIN, and DIP in November. In Imha aquafarm, the water quality analysis showed that NH₄-N and COD was high in September, NO₃-N and DIN in October, and NO₂-N and DIP in November. We confirmed the proximate composition, amino acid composition (TAA/FAA) in two aquafarms. In the Eoran aquafarm, the 'Yuldo' cultivar had significantly higher crude lipid content than two other cultivars (Supum 1 and 2). The 'Supum1' cultivar had significantly higher moisture content, whereas the highest content of crude protein, crude lipid, crude ash, and carbohydrates was found in the 'Supum2' cultivar. In the Imha aquafarm, the content of crude lipid and crude ash was highest in the 'Yuldo' cultivar. The highest content of crude protein and carbohydrates was found in the 'Supum1' cultivar, while the 'Supum2' cultivar had the highest content of moisture. The highest concentration of glutamic acid belong to TAAs is observed in all cultivars from Eoran and Imha aquafarm, while all cultivars in two aquafarm also contained higher content of alanine among the detected FAAs.

Key Words : *Neopyropia dentata*, Aquafarm, Cultivar, Amino acid, Water analysis

Received Sep. 11. 2023
Revised Sep. 21. 2023
Accept Oct. 13. 2023

*Correspondence
Sung Je Choi
csjchoi@korea.kr



서론

김은 홍조식물문, 김파래목, 김속에 속하는 해조류로서 우리나라에는 19종이 보고되고 있고(박 등 2017), 양식 대상 종은 방사무늬김(*Neopyropia yezeensis*), 모무늬돌김(*N. seriata*), 잇바디돌김(*N. dentata*)이다.

잇바디돌김은 한국, 일본, 타이완에 분포하고(Miura & Aruga, 1987; Gall et al., 1993; 황 등, 1994), 주로 조간대 상부의 바위 위에 서식한다(Brodie et al., 1998; Kim, 2011). 대부분 엽체 가장자리에 거치를 가지는 특징이 있고, 자웅이주이며 드물게 자웅동주가 있다(Miura, 1998; 황 등, 1994; Kikuchi, 2006; Kim, 2011). 잇바디돌김은 주로 수심이 깊지 않은 남서해안에서 재배되고 있고, 다른 양식 김에 비해 성장이 빨라 이른 시기에 생산되며, 맛, 향 및 식감이 좋아 높은 가격을 받고 있다(문 등, 1995; Lee & Yoon, 2006; Kim, 2011).

잇바디돌김의 성분 분석 연구로는 합질소 엑스 성분조성 및 월별 변동(박 등, 2001), 돌김의 조성 특성 및 산화 방지 활성(오 등, 2013), 아미노산과 광합성 색소 성분 조성(최, 2018), 방사무늬김과 잇바디돌김의 영양성분, phytochemical 및 황산화 활성 비교(백 등, 2019), 황산화 활성 및 혈중 알코올 제거 효과(이, 2021) 등이 있다.

김의 서식 분포와 서식량은 기온, 강우, 바람 등의 기상요인과 수온, 유속, 비중, 영양염류 등의 해양환경 요인에 따라 달라진다(홍 등, 1987; 권 등, 2013). 김 양식장은 알맞은 해수 흐름이 있고, 영양염이 풍부한 강 하구 지역에 위치한다. 따라서, 김의 주요 생산지인 광양만(홍 등, 1987), 낙동강 하구(권 등, 2013), 남서해안(Kim et al., 2012) 등에서 생산량을 늘리기 위한 해양환경과 양식 김에 대한 연구가 진행되어 왔다.

김 양식장은 크게 부류식 양식장과 지주식 양식장으로 나뉜다. 부류식 양식장은 수심이 깊고, 육지와 떨어진 먼바다에서 양식이 가능하여 많은 양을 생산할 수 있지만, 지주식 양식장은 육지와 가깝고 수심이 낮은 곳에 시설하므로 어장의 시설 면적의 한계로 생산량이 적다. 두 양식 어장은 어장 환경도 다르고, 해수 성분도 다르다. 이와 같이 해남 해역의 부류식 김 양식장인 어란 어장과 지주식 김 양식장인 임하 어장 각각의 해수 질소와 인산 성분을 분석하고 양식된 잇바디돌김 3품종의 아미노산과 유리아미노산 조성을 조사하여 두 어장의 차이를 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

시험양식

본 연구의 실험재료는 잇바디돌김 울도, 수품1, 수품2 품종을 이용하였다. 3품종의 유리 사상체 1g당 100상자를 기준으로 패각에 잠입시켜 6개월 배양한 후 9월에 채묘하였다. 양식은 9월부터 12월까지 3개월간 해남군 송지면 어란 어장에서 부류식 방법으로, 문내면 임하 어장에서는 지주식 방법으로 실시하였다. 엽체는 가장 많이 성장한 11월에 채취하여 성분 분석에 이용하였다.

해양환경 조사

수온은 시험양식 조사 시 수질 측정기(YSI ProDSS, USA)를 이용하여 현장에서 측정하였다. 해양환경 조사를 위해 해수는 어란 어장과 임하 어장에서 채수하여 신속하게 아이스 박스에 넣어 실험실로 운반하였고 해양환경공정시험기준(해양수산부고시 제2013-230호)에 준하여 분석을 실시하였다.

일반성분 분석

일반성분 분석은 A.O.A.C(Association of Official Analysis Chemists, 2000) 방법에 따라 수분함량은 105℃, 6시간 건조법으로 분석하였고, 조단백질은 원소기(Flash 2000, Thermo Scientific, USA)를 이용하였으며, 조지방은 Soxhlet법(민과 은, 2016)으로 추출하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조지방, 조회분, 조단백질 값을 제한값으로 하였다.

아미노산 분석

총 아미노산은 시료 0.1g을 18mL test tube에 넣고 6N HCl 5mL를 가하여 감압, 밀봉한 후 110℃로 setting된 heating block에 24시간 이상 가수분해시켰다. 가수분해가 끝난 시료는 50℃에서 rotary evaporator로 산을 제거한 후 sodium dilution buffer로 10mL 정용한 다음, 이 중 1mL를 취하여 0.2µm membrane filter로 여과시켜 자동분석기(S433-H, Sykam, Germany)로 정량하였다.

유리아미노산은 시료 1g을 넣고 증류수 20mL를 가하여

30°C에서 130rpm으로 1시간 동안 추출하였다. 추출이 끝난 시료는 rotary evaporator로 증류수를 제거한 후 lithium citrate buffer(0.12N, pH 2.2) 10mL로 정용하였다. 정용 후 sulfosalicylic acid 0.2g을 첨가하여 4°C에서 1시간 방치하였다. 방치가 끝난 시료는 0.2µm membrane

filter로 여과하고 이 중 1mL를 lithium citrate buffer(0.12N, pH 2.2)와 혼합하여 적절한 농도로 희석한 후 그중 1mL를 취하여 자동분석기(S430, Sykam, Germany)로 정량하였다. 총 아미노산과 유리아미노산 분석 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Operating conditions of amino acid auto analyzer

	Amino acid	Free amino acid
Instrument	S433-H	S430
Column	Cation separation column	
	LCA K06/Na	LCA K07/Li
Column size	4.6×150 mm	4.6×150 mm
Column temperature	57-74°C	37-74°C
Flow rate	buffer 0.45 mL/min, reagent 0.25 mL/min	
Buffer pH	3.45-10.85	2.90-7.95
Wavelength	440 nm and 570 nm	

결과 및 고찰

해양환경 조사

전남 해남군 어란 어장과 임하 어장의 2018년 연간 평균 수온은 Fig. 1에 나타내었다. 양식기간 중 어란 어장의 수온은 9월 24.0°C, 10월 18.9°C, 11월 14.5°C, 12월 9.2°C였고, 임하 어장은 9월 22.9°C, 10월 19.2°C, 11월 15.2°C, 12월 10.9°C였다. 두 어장 간 수온차는 10월에 0.3°C로 가장 적었고, 12월에 1.7°C로 가장 큰 차이가 나타났다.

두 어장의 수질분석 결과는 Table 2에 나타내었다. 어란 어장의 NO₂-N은 9월 0.007mg/L, 10월 0.002mg/L, 11월 0.005mg/L로 평균 0.005mg/L의 농도를 나타내었다. NO₃-N은 9월 0.017mg/L, 10월 0.005mg/L, 11월 0.042mg/L로 평균 0.021mg/L의 농도를 나타내었다. NH₄-N은 9월 0.042mg/L, 10월 0.063mg/L, 11월 0.056mg/L로 평균 0.054mg/L의 농도를 나타내었다. DIN은 9월 0.065mg/L, 10월 0.069mg/L, 11월 0.103mg/L로 평균 0.079mg/L의 농도를 나타내었다. DIP는 9월 0.016mg/L, 10월 0.010mg/L, 11월 0.054mg/L로 평균 0.027mg/L의 농도를 나타내었다. COD는 9월 2.15mg/L, 10월 2.51mg/L, 11월 1.06mg/L로 평균 1.907mg/L의 농도를 나타내었다. 어란 어장에서의 NO₂-N은 9월에 가장 높았고, NH₄-N와 COD는 10월에, NO₃-N, DIN, DIP는 11월에 높은 특징을 보였다.

임하 어장의 NO₂-N은 9월 0.011mg/L, 10월 0.011mg/L, 11월 0.038mg/L로 평균 0.020mg/L의 농도를 나타내었다. NO₃-N은 9월 0.102mg/L, 10월 0.162mg/L, 11월 0.036mg/L로 평균 0.100mg/L의 농도를 나타내었다. NH₄-N은 9월 0.073mg/L, 10월 0.071mg/L, 11월 0.005mg/L로 평균 0.050mg/L의 농도를 나타내었다. DIN은 9월 0.185mg/L, 10월 0.243mg/L, 11월 0.079mg/L로 평균 0.169mg/L의 농도를 나타내었다. DIP는 9월 0.023mg/L, 10월 0.030mg/L, 11월 0.043mg/L로 평균 0.032mg/L의 농도를 나타내었다. COD는 9월 2.55mg/L, 10월 2.43mg/L, 11월 1.83mg/L로 평균 2.270mg/L의 농도를 나타내었다. 임하 어장에서의 NH₄-N와 COD는 9월에, NO₃-N와 DIN은 10월에, NO₂-N와 DIP는 11월에 높은 특징을 보였다. 두 어장 모두 11월에 DIP가 높게 나타났지만, 그 외 다른 수질 항목은 월별로 농도의 차이가 나타났다.

일반성분

어란 어장에서 잇바디돌김 일반성분 분석 결과는 Table 3에 나타내었다. 어란 어장에서의 수분은 수품1 품종이 80.13%로 가장 많았고, 울도(87.03%), 수품2(77.06%) 순이었다.

조단백질은 수품2가 9.48%로 가장 많이 함유하였고 울도(8.48%), 수품1(5.15%) 순이었다. 조지방은 울도와 수품2가 0.09%로 많았고, 수품1(0.03%)이 적었다. 조회분은 수품2가 4.40%로 가장 많았고, 울도(3.65%), 수품1(1.67%) 순이었다.

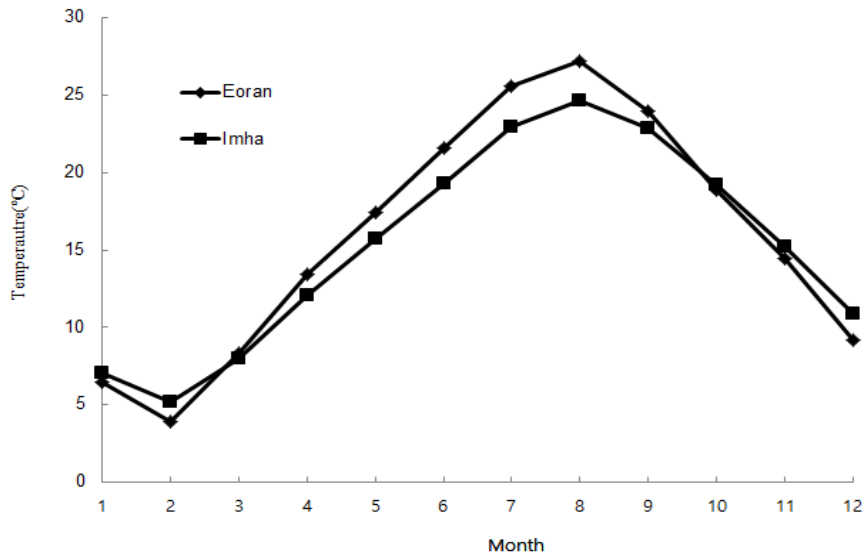


Fig. 1. Change of water temperature at Eoran and Imha aquafarm in 2018

Table 2. Monthly values of NO₂-N, NO₃-N, NH₃-N, DIN, DIP and COD in the surface water on Eoran and Imha aquafarm from September to November 2018 (mg/L)

Aquafarm	Month	NO ₂ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	DIN	DIP	COD
Eoran	September	0.007	0.017	0.042	0.065	0.016	2.15
	October	0.002	0.005	0.063	0.069	0.010	2.51
	November	0.005	0.042	0.056	0.103	0.054	1.06
	Average	0.005	0.021	0.054	0.079	0.027	1.907
Imha	September	0.011	0.102	0.073	0.185	0.023	2.55
	October	0.011	0.162	0.071	0.243	0.030	2.43
	November	0.038	0.036	0.005	0.079	0.043	1.83
	Average	0.020	0.100	0.050	0.169	0.032	2.270

탄수화물은 수품2가 8.97%로 가장 많이 함유하였고, 올도 (7.65%), 수품1(5.52%) 순이었다. 즉, 어란 어장에서의 올도 품종은 조지방 함량이 높고, 수품1 품종은 수분이 높았으며, 수품2 품종은 조단백, 조지방, 조회분, 탄수화물 함량이 높게 나타났다.

임하 어장에서의 수분은 수품2가 80.21%로 가장 많았고, 올도(79.13%), 수품1(76.64%) 순이었다. 조단백질은 수품1이 10.37%로 가장 많았고, 올도(8.13%), 수품2(7.24%) 순이었다. 조지방은 올도가 0.07%로 가장 많았고, 수품1(0.06%), 수

품2(0.03%)이 순이었다. 조회분은 올도가 5.50%로 가장 많았고, 수품2(5.08%), 수품1(4.59%) 순이었다. 탄수화물은 수품1이 8.34%로 가장 많았고, 수품2(7.44%), 올도(7.17%) 순이었다. 즉, 임하 어장에서의 올도 품종은 조지방, 조회분의 함량이 높았고, 수품1 품종은 조단백, 탄수화물이 많았으며, 수품2 품종은 수분의 함량이 높게 나타났다. 따라서 두 어장에서 양식 잇바디돌김의 일반성분 조사 결과로 어장에 따라 김 업체 성분이 다르게 나타날 수 있다는 것을 알 수 있었다.

Table 3. Proximate composition(%) of *N. dentata* in Eoran and Imha aquafarm

Aquafarm	Cultivar	Moisture	Carbohydrate	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
Eoran	Yuldo	80.13	7.65	8.48	0.09	3.65
	Supum1	87.63	5.52	5.15	0.03	1.67
	Supum2	77.06	8.97	9.48	0.09	4.40
Imha	Yuldo	79.13	7.17	8.13	0.07	5.50
	Supum1	76.64	8.34	10.37	0.06	4.59
	Supum2	80.21	7.44	7.24	0.03	5.08

아미노산 분석

어란 어장에서 잇바디돌김 총 아미노산 분석 결과는 Table 4에 나타내었다. 울도 품종의 총 아미노산 함량은 glutamic acid(597.811mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 aspartic acid (507.991mg/100g), leucine

(388.264mg/100g), alanine (376.911mg/100g), glycine (348.579mg/100g), valine (323.060mg/100g) 순으로 많게 나타났다. 수품1 품종의 총 아미노산 함량도 glutamic acid(557.476mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 alanine (474.240mg/100g), aspartic acid(406.986mg/100g), leucine(300.546mg/100g) 순으로 많게 나타났다.

Table 4. Proximate composition(%) of *N. dentata* in Eoran and Imha aquafarm

Amino acid	Yuldo	Supum1	Supum2
Aspartic acid	507.991	406.986	419.767
Threonine	291.554	237.948	222.975
Serine	268.334	211.493	218.009
Glutamic acid	597.811	557.476	456.248
Proline	263.712	181.487	217.541
Glycine	348.579	263.052	271.815
Alanine	376.911	474.240	397.047
Cystine	-	-	-
Valine	323.606	244.496	240.949
Methionine	81.022	80.716	52.864
Isoleucine	195.541	150.356	148.599
Leucine	388.264	300.546	304.448
Tyrosine	174.750	145.857	136.162
Phenylalanine	221.634	160.601	181.317
Histidine	130.604	66.190	131.959
Lysine	271.775	213.279	219.286
Arginine	304.102	231.619	220.795
Total	4,746.192	3,926.341	3,839.782

수품2 품종의 총 아미노산 함량도 glutamic acid (456.248mg/100g)가 가장 많았고, 이어서 aspartic acid(419.767mg/100g), aspartic acid(406.986mg/100g), alanine (397.047mg/100g), leucine(304.448mg/100g) 순으로 많게 나타났다. 어란 어장에서의 율도, 수품1, 수품2 품종의 총 아미노산 총 함량은 4,746.192mg/100g, 3,926.341mg/100g, 3,839.782mg/100g 으로 율도 품종이 가장 많은 것으로 나타났다. 부류식 양식장인 어란 어장에서 잇바디돌김 3품종 모두에서 glutamic acid가 가장 많이 함유되어 있었고, aspararic acid, alanine, leucine 순으로 나타나는 결과를 보였다.

임하 어장에서 잇바디돌김 총 아미노산 분석 결과는 Table 5에 나타내었다. 율도 품종의 총 아미노산 함량은 glutamic acid (647.526mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 alanine (593.814mg/100g), aspartic acid (532.475mg/100g), leucine (388.588mg/100g), glycine (345.951mg/100g), valine (318.554mg/100g), arginine (304.570mg/100g) 순으로 나타났다. 수품1 품종의 총 아미노산 함량도 glutamic acid (739.147mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 alanine (701.040mg/100g), aspartic acid (695.600mg/100g), proline (641.639mg/100g), leucine (499.366mg/100g), valine (406.965mg/100g) 순으로 나타났다. 수품2 품종의

총 아미노산 함량도 glutamic acid (520.152mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 alanine (474.425mg/100g), aspartic acid (424.136mg/100g), leucine (337.861mg/100g) 순으로 나타났다. 임하 어장에서의 율도, 수품1, 수품2 품종의 총 아미노산 총 함량은 5,011.579mg/100g, 6,404.198mg/100g, 4,142.558mg/100g으로 수품1 품종이 가장 많은 것으로 나타났다. 지주식 양식장인 임하 어장에서 잇바디돌김 3품종 모두에서 glutamic acid, alanine, aspartic acid 순으로 나타나는 결과를 보였다.

어란 어장에서 잇바디돌김 유리아미노산 분석 결과는 Table 6에 나타내었다. 율도 품종의 유리아미노산 함량은 alanine (107.736mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 taurine (49.878mg/100g), proline (23.292mg/100g), valine (10.219mg/100g), leucine (10.106mg/100g) 순이었다. 수품1 품종의 유리아미노산 함량도 alanine (90.926mgmg/100g)이 가장 많았고, 이어서 taurine (67.643mg/100g), glutamic acid (14.969mg/100g) 순이었다. 수품2 품종의 유리아미노산 함량도 alanine (59.924mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 taurine (17.562mg/100g), proline (231.960mg/100g) 순이었다. 어란 어장에서의 율도, 수품1, 수품2 품종의 유리아미노산 총 함량은 265.250mg/100g, 217.352mg/100g,

Table 5. Total amino acid contents of *N. dentata* in Imha aquafarm (mg/100g)

Amino acid	Yuldo	Supum1	Supum2
Aspartic acid	532.475	695.600	424.136
Threonine	294.197	379.085	232.687
Serine	271.917	358.000	226.442
Glutamic acid	647.526	739.147	520.152
Proline	253.841	641.639	228.501
Glycine	345.951	216.210	283.098
Alanine	593.814	701.040	474.425
Valine	318.554	406.965	266.425
Methionine	78.917	109.361	76.888
Isoleucine	191.322	240.928	160.826
Leucine	388.588	499.366	337.861
Tyrosine	175.418	224.645	155.655
Phenylalanine	214.871	271.374	183.055
Histidine	117.816	149.962	97.174
Lysine	281.802	376.778	232.443
Arginine	304.570	394.098	242.791
Total	5,011.579	6,404.198	4,142.558

150.735mg/100g으로 울도 품종이 가장 많은 것으로 나타났다. 부류식 양식장인 어란 어장에서 잇바디돌김 3품종 모두에서 alanine이 가장 많이 함유되어 있었고, taurine, proline 순으로 나타나는 결과를 보였다.

임하 어장에서의 잇바디돌김 유리아미노산 분석 결과는 Table 7에 나타내었다. 울도 품종의 유리아미노산 함량은 alanine (93.676mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 taurine (61.355mg/100g), proline (24.553mg/100g) 순이었다. 수품1 품종의 유리아미노산 함량도 alanine (150.916mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 taurine (82.450mg/100g), asparagine (19.421mg/100g), proline (16.773mg/100g), citrulline (9.1163mg/100g) 순이었다. 수품2 품종의 유리아미노산 함량도 alanine

(54.032mg/100g)이 가장 많았고, 이어서 taurine (44.736mg/100g), proline (31.303mg/100g) 순이었다. 임하 어장에서의 울도, 수품1, 수품2 품종의 유리아미노산 총 함량은 228.156mg/100g, 312.191mg/100g, 175.774mg/100g으로 수품1 품종이 가장 많은 것으로 나타났다. 지주식 양식장인 임하 어장에서 잇바디돌김 3품종 모두에서 alanine이 가장 많이 함유되어 있었고, taurine, proline 순으로 나타나는 결과를 보였다.

본 연구 결과로 양식 어장에 따라 해양 수질환경과 잇바디돌김 아미노산 성분이 다르게 나타남을 확인할 수 있었고 향후 어장환경과 업체의 영양성분 및 성장에 관한 더 면밀한 연구가 필요하다.

Table 6. Free amino acid contents of *N. dentata* in Eoran aqafarm (mg/100g)

Amino acid	Yuldo	Supum1	Supum2
Taurine	49.878	67.643	17.562
Aspartic acid	0.343	0.662	0.270
Threonine	4.852	4.583	1.570
Serine	0.904	1.616	0.578
Asparagine	2.419	4.111	0.722
Glutamic acid	4.476	14.969	2.979
Proline	23.292	3.690	31.960
Glycine	3.527	1.163	3.174
Alanine	107.736	90.926	59.924
Citrulline	5.988	3.023	1.729
Valine	10.219	4.336	4.890
Methionine	2.413	-	1.813
Isoleucine	6.652	2.566	2.769
Leucine	10.106	4.855	4.476
Tyrosine	3.706	1.768	2.591
phenylalanine	6.714	2.788	4.452
β -alanine	1.059	1.195	0.935
β -amino-n-butyric acid	0.00	0.768	0.470
γ -amino-n-butyric acid	1.471	2.573	1.423
Histidine	0.912	0.488	0.547
Ornithine	3.166	-	1.422
Lysine	9.352	1.050	3.099
Arginine	6.066	2.578	1.381
Total	265.250	217.352	150.735

Table 7. Free amino acid contents of *N. dentata* in Imha aqafarm (mg/100g)

Amino acid	Yuldo	Supum1	Supum2
Taurine	61.355	82.450	44.736
Aspartic acid	0.116	0.496	-
Threonine	2.479	4.945	2.796
Serine	0.941	2.100	1.278
Asparagine	7.944	19.421	2.855
Glutamic acid	2.707	1.346	1.877
Proline	24.553	16.773	31.303
Glycine	2.113	1.961	3.174
Alanine	93.676	150.916	54.032
Citrulline	5.750	9.116	1.568
Valine	4.609	4.000	6.201
Methionine	1.334	1.371	2.698
Isoleucine	2.572	2.090	3.689
Leucine	3.594	2.480	5.719
Tyrosine	1.155	0.967	0.960
phenylalanine	2.524	1.933	3.336
β -alanine	1.302	0.509	0.615
β -amino-n-butyric acid	3.303	0.294	-
γ -amino-n-butyric acid	0.854	0.405	0.595
Histidine	0.451	0.383	0.518
Ornithine	-	1.632	2.999
Lysine	-	1.338	2.402
Arginine	4.824	4.747	2.424
Total	228.156	312.191	175.774

적 요

본 연구는 전남 해남군 어란 어장과 임하 어장의 수질을 분석하고, 두 어장에서 양식한 잇바디돌김 3품종의 총 아미노산과 유리아미노산 성분을 조사하였다. 양식기간 중 수온 범위는 22.9°C~10.9°C였다. 수질분석 결과, 어란 어장의 NO₂-N는 9월에, NH₄-N와 COD는 10월에, NO₃-N, DIN, DIP는 11월에 높게 나타났다. 임하 어장의 NH₄-N와 COD는 9월에, NO₃-N와 DIN은 10월에, NO₂-N와 DIP는 11월에 높게 나타났다.

어란 어장에서의 울도 품종은 조지방 함량이 높고, 수품1 품종은 수분이 높았으며, 수품2 품종은 조단백, 조지방, 조회분, 탄수화물 함량이 높게 나타났다. 임하 어장에서의 울도 품종은

조지방, 조회분의 함량이 높았고, 수품1 품종은 조단백, 탄수화물이 높았으며, 수품2 품종은 수분의 함량이 높게 나타났다.

총 아미노산 분석 결과, 어란 어장에서는 잇바디돌김 3품종 모두에서 glutamic acid가 가장 많이 함유되었고, asparagic acid, alanine, leucine 순으로 나타났다. 임하 어장에서는 양식된 잇바디돌김 3품종 모두에서 glutamic acid가 가장 많이 함유되었고, alanine, asparagic acid 순으로 나타났다.

유리아미노산 분석 결과, 어란 어장에서는 잇바디돌김 3품종 모두 alanine이 가장 많이 함유되었고, taurine, proline, glutamic acid 순으로 나타났다. 임하 어장에서는 잇바디돌김 3종 모두 alanine이 가장 많이 함유되어 있고, taurine, proline, asparagic acid 순으로 나타났다.

참고문헌

1. 강민균. 2020. 물김의 생산 지역과 수확시기에 따른 주요 식품 성분 분석. 부경대학교 대학원, 석사학위. pp. 38.
2. 권정노, 심정희, 이상용, 조진대. 2013. 낙동강 하구 해양 환경 및 기상 요인이 김(*Porphyra yezoensis*) 생산량 변화에 미치는 영향. 한국수산과학지, 46: 868-877.
3. 문찬일, 김길주, 이생동, 정영균. 1995. 한국산 돌김류의 형질 특성에 관한 연구(I). 수진연구보고, 49: 127-140.
4. 민지현, 은종방. 2016. 대봉감 푸레의 첨가량에 따른 감 젤리의 이화학적 및 관능적 특성. 한국식품과학회지, 48: 54-58.
5. 박춘규, 박철훈, 박정임. 2001. 잇바디돌김의 합질소 엑스 성분조성 및 월별변동. 한국식품영양과학회, 30: 579-588.
6. 박정광, 김은송, 장형석, 김주희. 2018. 2018 국가해양수산생물종 목록집 V 해산식물. 국립해양생물자원관, p. 20.
7. 백승연, 김수진, 김다희, 김미리. 2019. 한국산 방사무늬 김과 잇바디돌김의 영양성분, Phytochemicals 및 황산화 활성 비교. 2019. 한국식품영양과학회, 48: 1233-1243.
8. 오수정, 김정인, 김향숙, 손수정, 최은옥. 2013. 돌김의 조성 특성 및 산화 방지 활성. 한국식품과학지, 45: 403-408.
9. 이해인. 2021. 잇바디돌김 아미노산 추출물의 황산화 활성 및 흰쥐의 혈중 알코올 제거 효과. 한국식품영양학회지, 50: 1275-1281.
10. 최성제. 2018. 한국 해남 양식장에서 홍조 잇바디돌김의 성장기 아미노산과 광합성 색소 성분 조서. 수산해양교육연구 30: 1244-1225.
11. 홍재상, 송춘복, 김남길, 김종만, 허형택. 1987. 광양만의 김 생산과 양식장환경과의 관계에 대하여. 한국수산과학지 20: 237-247.
12. 황미숙. 1994. 한국산 홍조류 김속 식물에 관한 분류학적 연구. 서울대학교 대학원, 박사학위, pp. 277.
13. Brodie J, Hayes PK, Barker GL, Irvine LM, Bartsch I. 1998. A reappraisal of *Porphyra* and *Bangia* (Bangioophycidae, Rhodophyta) in the northeast atlantic based on the *rbcL-rbcS* intergenic spacer. *Journal of Phycology* 34: 1069-1074.
14. Gall EA, Chiang YM, Kloareg B. 1993. Isolation and regeneration of protoplasts from *Porphyra dentata* and *Porphyra crispata*. *European Journal of Phycology* 28: 277-283.
15. Kikuchi N. 2006. Studies on the morphology and life history of *Bangioophycidae* (Rhodophyta) from Japan. Ph.D. thesis. Yosu National University, pp. 230. Yeosu, Korea.
16. Kim NG. 2011. Culture study on the hybrid by interspecific crossing between *Porphyra pseudolinearis* and *P. dentata* (Bangiales, Rhodophyta), two dioecious species in culture. *Algae* 26: 79-86.
17. Lee JH, Yoon JM. 2006. Genetic differences and variations in two *Porphyra* species (Bangiales, Rhodophyta). *Journal of Aquaculture* 19: 67-76.
18. Miura A. 1988. Taxonomic studies of *Porphyra* species cultivated in Japan, referring to their transition to the cultivated variety. *Journal of the Tokyo University of Fisheries* 75: 311-325.
19. Miura A, Aruga Y. 1987. Distribution of *Porphyra* in Japan as affected by cultivation. *Journal of the Tokyo University of Fisheries* 74: 41-50.