



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0041436
(43) 공개일자 2018년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01K 61/00 (2017.01) *A01K 63/00* (2017.01)

(52) CPC특허분류

A01K 61/90 (2017.01)

A01K 63/003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0133587

(22) 출원일자 2016년10월14일

심사청구일자 2016년10월14일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

강주찬

부산광역시 수영구 광안해변로 100, 213동 206호
(남천동, 비치아파트)

(74) 대리인

위병갑

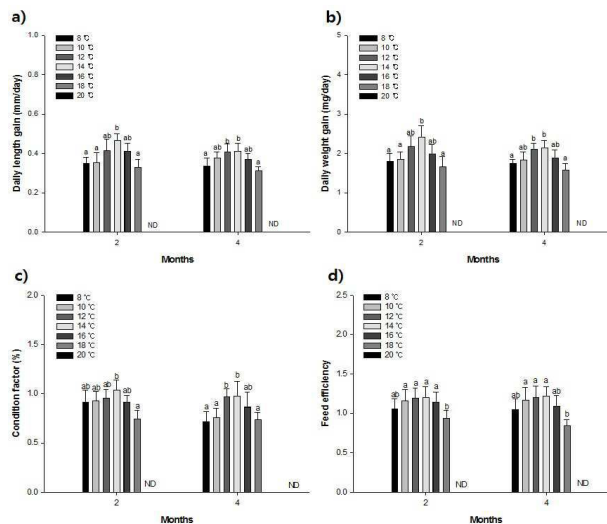
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 은대구 양식 방법

(57) 요약

본원은, 은대구 양식시 치어의 크기에 따라 수온을 조절하는 것을 포함하는, 은대구의 양식 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A01K 63/006 (2013.01)

A01K 63/045 (2013.01)

A01K 63/065 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PJT200804

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원

연구사업명 수산실용화기술개발사업

연구과제명 은대구 인공종묘생산 실용기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2018.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

10 내지 14℃의 염수 내에서 은대구 치어를 사육하는 것을 포함하는, 은대구(sablefish) 양식 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

5 내지 10℃의 염수가 수용된 제1사육수조 내에 은대구 치어를 넣고, 치어의 크기가 15cm가 될 때까지 예비 사육하는 단계; 및

15cm 크기를 초과한 은대구 치어를 10 내지 14℃의 염수가 수용된 제2사육수조로 옮겨서 사육하는 단계를 포함하는, 은대구 양식 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 염수의 온도가 12 내지 14℃인, 은대구 양식 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 예비 사육 기간이 1 개월 내지 5 개월이고, 상기 사육 기간이 2 개월 내지 10 개월인, 은대구 양식 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

내부에 염수(10)가 수용되고, 은대구 치어의 크기에 따라 성장할 수 있는 수조가 복수 개로 구비되는 사육수조부(100);

상기 사육수조부(100)와 연결되어 사육수조부(100) 내부의 염수(10)가 순환될 수 있도록 하는 순환수조부(200);

상기 사육수조부(100)와 순환수조부(200)를 상호 연결하면서 배치되어 사육수조부(100)의 염수(10)가 여과되도록 하는 여과수조부(300); 및

상기 여과수조부(300)와 순환수조부(200)를 상호 연결하면서 배치되어 사육수조부(100) 염수(10)의 온도를 냉각시키는 냉각기(400);를 포함하는 순환 냉각시스템을 이용한 은대구 사육장치에서 은대구가 사육되는 것인, 은대구 양식 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 사육수조부(100)는,

3 내지 15cm 크기의 치어가 5 내지 10℃의 염수 온도에서 성장할 수 있도록 하는 제1사육수조(110)와,

상기 제1사육수조(110)에서 15cm 크기를 초과하여 성장된 치어가 10 내지 14℃의 염수 온도에서 성장할 수 있도록 하는 제2사육수조(120)를 포함하고,

상기 냉각기(400)는,

상기 제1사육수조(110)와 연결되어 제1사육수조(110) 내의 염수(10)의 온도가 5 내지 10℃로 유지되도록 하는 제1냉각기(410)와,

상기 제2사육수조(120)와 연결되어 제2사육수조(120) 내의 염수(10)의 온도가 10 내지 14℃로 유지되도록 하는 제2냉각기(420)를 포함하는 것인, 은대구 양식 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 사육수조부(100)와 여과수조부(300)의 사이에는,

상기 사육수조부(100) 내의 염수(10)의 양이 설정된 양보다 많을 경우 상기 사육수조부(100)에서 배수되도록 하고, 상기 사육수조부(100) 내의 염수(10)의 양이 설정된 양보다 적을 경우 상기 사육수조부(100) 내부로 염수(10)가 투입되도록 하는 보조수조(500)가 포함되는 것인, 은대구 양식 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 냉각기(400)는,

상기 제1사육수조(110)에 구비되어 상기 제1사육수조(110) 염수(10)의 온도를 확인하여 상기 제1냉각기(410)가 염수(10)의 온도를 제어할 수 있도록 제1냉각기(410)에 정보를 제공하는 제1온도센서(430)와,

상기 제1온도센서(430)에서 측정된 온도를 외부에 표시하는 제1디스플레이(440)와,

상기 제2사육수조(120)에 구비되어 상기 제2사육수조(120) 염수(10)의 온도를 확인하여 상기 제2냉각기(420)가 염수(10)의 온도를 제어할 수 있도록 제2냉각기(420)에 정보를 제공하는 제2온도센서(450)와,

상기 제2온도센서(450)에서 측정된 온도를 외부에 표시하는 제2디스플레이(460)를 포함하는 것인, 은대구 양식 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제1디스플레이(440)와 제2디스플레이(460)는,

상기 제1사육수조(110)와 제2사육수조(120) 염수(10)의 온도가 설정된 온도범위를 벗어날 경우 외부로 소리를 발산하는 경보기(470)와,

상기 제1사육수조(110)와 제2사육수조(120) 염수(10)의 온도가 설정된 온도범위를 벗어날 경우 외부로 빛을 발산하는 경보등(480)을 포함하는 것인, 은대구 양식 방법.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 제1사육수조(110)와 제2사육수조(120)는,

각각 내부의 염수(10)의 수위를 외부에서 확인할 수 있는 투명 소재의 수위확인창(170)을 더 포함하는 것인, 은

대구 양식 방법.

청구항 11

제 1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

은대구의 성장 속도, 증량 속도 및 사료 효율 중 하나 이상이 증가되는 것인, 은대구 양식 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은, 은대구 양식시 치어의 크기에 따라 수온을 조절하는 것을 포함하는, 은대구의 양식 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근에 들어 무분별한 어류의 남획과 수온 상승 및 환경오염에 따른 수질환경 등의 변화로 인하여 자연적인 어족자원이 지속적으로 감소하고 있지만, 생활수준의 개선에 따른 웰빙푸드의 선호로 인하여 싱싱한 생선이나 해산물에 대한 수요는 지속적으로 증가하는 추세에 있다.

[0004] 이와 같은 생선의 수요와 공급에 따른 불일치를 해소하고 경제적으로 생선을 생산할 수 있도록, 잡는 어업보다는 기르는 어업으로서의 양식산업이 앞으로의 식량안보에 매우 중요한 역할을 차지할 것으로 예상되고 있다.

[0005] 은대구 (민대구, sablefish, *Anaplopoma fimbria*)는 온몸이 흑갈색을 띠고 있으며 수심 200 내지 3000m에 서식하는 저서 어종으로, 미국 캘리포니아 연안에서 북태평양까지 분포한다. 은대구는 미국에서는 고급 식재료로 이용되고, 펠릿 형태 제품의 소비자 가격이 kg당 40~60달러(4만8천~6만원)에 이르는 고가로 거래되고 있으며, 성장률과 사료전환률이 매우 양호하다고 알려져 있다.

[0006] 이러한 은대구는 냉수성 어종으로 낮은 수온에서 서식하는 어종 중 하나이다. 따라서, 은대구의 효율적인 양식을 위해서는 사육 온도에 따른 은대구의 생태 연구가 다방면으로 이루어져야 할 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1332010

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본원은 냉수성 어종인 은대구 치어를 성어로 성장시키는 양식 과정에서 은대구의 생육을 최적화시킴으로써 성장 속도, 증량 속도 및 사료 효율을 향상시켜 은대구를 효과적이고 경제적으로 양식할 수 있도록 하며 우수한 품질을 가지는 양식 은대구를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0012] 본 명세서에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가

제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 예를 들어, 용어 "약"이라는 것은 참조 양, 수준, 값, 수, 빈도, 퍼센트, 치수, 크기, 양, 중량 또는 길이에 대해 30, 25, 20, 25, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 또는 1% 정도로 변하는 양, 수준, 값, 수, 빈도, 퍼센트, 치수, 크기, 양, 중량 또는 길이를 의미한다.

- [0013] 또한, 본원 명세서 전체에서, "~ 하는 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [0014] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"의 용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.
- [0015] 본원 명세서 전체에서, "A 및/또는 B"의 기재는, "A 또는 B, 또는, A 및 B"를 의미한다.
- [0017] 본원의 제 1 측면은, 10 내지 14℃의 염수 내에서 은대구 치어를 사육하는 것을 포함하는 은대구(sablefish)의 양식 방법에 관한 것이다.
- [0018] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 은대구 양식 방법은 5 내지 10℃의 염수가 수용된 제1사육수조 내에 은대구 치어를 넣고, 치어의 크기가 15cm가 될 때까지 예비 사육하는 단계; 및 15cm 크기를 초과한 은대구 치어를 10 내지 14℃의 염수가 수용된 제2사육수조로 옮겨서 사육하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 염수의 온도가 약 12 내지 14℃일 수 있다.
- [0020] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 예비 사육 기간이 약 1 개월 내지 5 개월이고, 상기 사육 기간이 약 2 개월 내지 10 개월일 수 있다. 예를 들어, 상기 예비 사육 기간은 약 2 개월 내지 4 개월일 수 있고, 상기 사육 기간은 약 3 개월 내지 7 개월, 또는 약 4 개월일 수 있다.
- [0021] 본원의 일 구현예에 따르면, 내부에 염수(10)가 수용되고, 은대구 치어의 크기에 따라 성장할 수 있는 수조가 복수 개로 구비되는 사육수조부(100); 상기 사육수조부(100)와 연결되어 사육수조부(100) 내부의 염수(10)가 순환될 수 있도록 하는 순환수조부(200); 상기 사육수조부(100)와 순환수조부(200)를 상호 연결하면서 배치되어 사육수조부(100)의 염수(10)가 여과되도록 하는 여과수조부(300); 및 상기 여과수조부(300)와 순환수조부(200)를 상호 연결하면서 배치되어 사육수조부(100) 염수(10)의 온도를 냉각시키는 냉각기(400);를 포함하는 순환 냉각시스템을 이용한 은대구 사육장치에서 은대구가 사육되는 것일 수 있다.
- [0022] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 사육수조부(100)는, 3 내지 15cm 크기의 치어가 5 내지 10℃의 염수 온도에서 성장할 수 있도록 하는 제1사육수조(110)와, 상기 제1사육수조(110)에서 15cm 크기를 초과하여 성장된 치어가 10 내지 14℃의 염수 온도에서 성장할 수 있도록 하는 제2사육수조(120)를 포함하고, 상기 냉각기(400)는, 상기 제1사육수조(110)와 연결되어 제1사육수조(110) 내의 염수(10)의 온도가 5 내지 10℃로 유지되도록 하는 제1냉각기(410)와, 상기 제2사육수조(120)와 연결되어 제2사육수조(120) 내의 염수(10)의 온도가 10 내지 14℃로 유지되도록 하는 제2냉각기(420)를 포함하는 것일 수 있다.
- [0023] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 사육수조부(100)와 여과수조부(300)의 사이에는, 상기 사육수조부(100) 내의 염수(10)의 양이 설정된 양보다 많을 경우 상기 사육수조부(100)에서 배수되도록 하고, 상기 사육수조부(100) 내의 염수(10)의 양이 설정된 양보다 적을 경우 상기 사육수조부(100) 내부로 염수(10)가 투입되도록 하는 보조수조(500)가 포함되는 것일 수 있다.
- [0024] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 냉각기(400)는, 상기 제1사육수조(110)에 구비되어 상기 제1사육수조(110) 염수(10)의 온도를 확인하여 상기 제1냉각기(410)가 염수(10)의 온도를 제어할 수 있도록 제1냉각기(410)에 정보를 제공하는 제1온도센서(430)와, 상기 제1온도센서(430)에서 측정된 온도를 외부에 표시하는 제1디스플레이(440)와, 상기 제2사육수조(120)에 구비되어 상기 제2사육수조(120) 염수(10)의 온도를 확인하여 상기 제2냉각기(420)가 염수(10)의 온도를 제어할 수 있도록 제2냉각기(420)에 정보를 제공하는 제2온도센서(450)와, 상기 제2온도센서(450)에서 측정된 온도를 외부에 표시하는 제2디스플레이(460)를 포함하는 것일 수 있다.
- [0025] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 제1디스플레이(440)와 제2디스플레이(460)는, 상기 제1사육수조(110)와 제2사육수조(120) 염수(10)의 온도가 설정된 온도범위를 벗어날 경우 외부로 소리를 발산하는 경보기(470)와, 상기 제1사육수조(110)와 제2사육수조(120) 염수(10)의 온도가 설정된 온도범위를 벗어날 경우 외부로 빛을 발산하는

경보등(480)을 포함하는 것일 수 있다.

[0026] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 제1사육수조(110)와 제2사육수조(120)는, 각각 내부의 염수(10)의 수위를 외부에서 확인할 수 있는 투명 소재의 수위확인창(170)을 더 포함하는 것일 수 있다.

[0027] 본원의 일 구현예에 따른 은대구 사육장치의 개략도가 도 13에 나타나 있다.

[0028] 본원의 일 구현예에 따르면, 상기 은대구 양식 방법은 은대구의 성장 속도, 증량 속도 및 사료 효율 중 하나 이상을 증가시키는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본원의 방법에 따르면, 양식되는 은대구 치어의 크기에 따라 수조의 온도를 조절함으로써 은대구의 성장 속도, 증량 속도 및 사료 효율 등을 향상시킬 수 있다.

[0031] 본원의 방법은 특히 순환 냉각시스템을 이용한 은대구 사육장치를 이용하여 수행될 수 있으며, 상기 은대구 사육장치는 냉수성 어류인 은대구를 사육하기 위한 순환여과식 냉각장치를 구비하고, 사육장치와 사육수조, 여과장치를 통하여 은대구가 성장할 수 있는 최적의 환경을 유지할 수 있도록 함으로써 은대구를 효과적이고 경제적으로 사육하도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 성장 속도 (a), 증량 속도 (b), 비만도 (c) 및 사료 효율 (d)을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 간 (a) 및 아가미 (b) 내의 SOD(superoxide dismutase) 활성을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 간 (a) 및 아가미 (b) 내의 CAT(catalase) 활성을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 간 (a) 및 아가미 (b) 내의 GST(glutathione s-transferase) 활성을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 간 (a) 및 아가미 (b) 내의 GST(glutathione s-transferase) 수준을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 (a) 및 신장 (b) 내의 라이소자임 수준 및 혈장 (c) 및 신장 (d) 내의 식균작용 수준을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 7은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 간 (a) 및 아가미 (b) 내의 HSP 70(heat shock protein 70) 수준을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 8은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 간 (a) 및 아가미 (b) 내의 HSP 90(heat shock protein 90) 수준을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 9는 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 적혈구(RBC) 개수, 혈장 혈구 비율(hematocrit), 및 헤모글로빈 수준을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

도 10은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 내 칼슘 및 마그네슘 수준을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

도 11은 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 내 글루코오스, 콜레스테롤 및 총단백질 수치를 측정한 결과를 나타낸 것이다.

도 12는 본원의 일 실시예에 따라 사육된 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 내 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase), GPT(glutamic pyruvic transaminase 및 ALP(alkaline phosphatase) 수준을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

도 13은 본원의 일 구현예에 따른 은대구 사육장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 구현예 및 실시예를 상세히 설명한다.

[0035] 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예 및 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다.

[실시예]

[0039] 은대구 양식시 온도에 따른 효과를 실험하기 위해, 미국 Troutlodge 사로부터 전장 3.5 cm, 무게 0.4g의 은대구 치어를 항공으로 수입하여 계속적으로 성장시켜가면서 실험을 수행하였다. 구체적으로는 2015년 4월 16일 치어를 입식하여, 10℃에서 4 개월 동안 예비 사육한 후, 8월부터 12월까지 온도에 따른 비교 실험을 실시하였다. 해수는 연구소 인근(일광 앞 바다)의 자연해수를 펌프로 끌어 사용하였다. 예비 사육된 전장 15.3 ± 1.6 cm, 무게 68.4 ± 4.6 g의 은대구 치어 개체가 온도 실험에 사용하였다.

[0041] 1. 성장 속도, 증량 속도, 비만도 및 사료 효율

[0043] 은대구의 사육 온도에 따른 성장 속도, 증량 속도, 비만도 및 사료 효율을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교함으로써 은대구 양식에 미치는 사육 온도의 영향을 분석하였다. 분석 결과는 도 1에 나타내었다.

[0045] 성장 속도의 경우, 사육 2 개월에는 14℃에서 그리고 4 개월 후에는 12℃~14℃에서 체중과 체장 모두 유의적으로 증가하였으며, 비만도 역시 사육 2 개월에는 14℃에서, 4 개월 후에는 12℃ 및 14℃에서 증가하였다. 사료 효율의 경우 사육 2 개월과 4 개월 후 18℃에서 유의적인 감소가 확인되었다.

[0047] 2. 간 및 아가미 내의 SOD(superoxide dismutase) 활성 정도

[0049] 은대구의 사육 온도에 따른 간 및 아가미 내의 SOD 활성 정도를 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 2에 나타내었다.

[0051] 간 내의 SOD 활성 정도는 사육 2 개월에는 18℃에서, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 아가미 내의 SOD(superoxide dismutase) 활성 정도는 2 개월과 4 개월 후 모두 18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0053] 3. 간 및 아가미 내의 CAT(catalase) 활성 정도

[0055] 은대구의 사육 온도에 따른 간 및 아가미 내의 CAT(catalase) 활성 정도를 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 3에 나타내었다.

[0057] 간 내의 CAT 활성 정도는 사육 2 개월 후에는 18℃, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 아가미 내의 CAT 활성 정도는 2 개월과 4 개월 후 모두 18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0059] 4. 간 및 아가미 내의 GST(glutathione s-transferase) 활성 정도

[0061] 은대구의 사육 온도에 따른 간 및 아가미 내의 GST 활성 정도를 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 4에 나타내었다.

[0063] 간 내의 GST 활성 정도는 사육 2 개월 후에는 18℃, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 아가미 내의 GST(glutathione s-transferase) 활성 정도는 2 개월과 4 개월 후 모두 18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0065] 5. 간 및 아가미 내의 GST(glutathione s-transferase) 수준

[0067] 은대구의 사육 온도에 따른 간 및 아가미 내의 GST 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 5에 나타내었다.

[0069] 간 내의 GSH 수준은 사육 2 개월 후에는 유의적인 변화가 없었으며, 4 개월 후에는 18℃에서 유의적으로 증가하였다. 아가미 내의 GSH 수준은 2 개월 후에는 유의적인 변화가 없었으며, 4 개월 후에는 18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0071] 6. 혈장 및 신장 내의 라이소자임 및 식균작용 수준

[0073] 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 및 신장 내의 라이소자임 및 식균작용 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 6에 나타내었다.

[0075] 혈장(plasma) 내의 라이소자임 수준은 사육 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 18℃에서 유의적으로 증가하였다. 신장(kidney) 내의 라이소자임 수준 역시 사육 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 18℃에서 유의적으로 증가하였다. 혈장(plasma) 내의 식균작용 수준은 사육 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 18℃에서 유의적으로 증가하였다. 신장(kidney) 내의 식균작용 수준 역시 사육 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0077] 7. 간 및 아가미 내의 HSP 70(heat shock protein 70) 수준

[0079] 은대구의 사육 온도에 따른 간 및 아가미 내의 HSP 70 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 7에 나타내었다.

[0081] 간 내의 HSP 70 수준은 사육 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 아가미 내의 HSP 70(heat shock protein 70) 수준은 2 개월과 후 18℃에서 유의적으로 증가하였으며, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0083] 8. 간 및 아가미 내의 HSP 90(heat shock protein 90) 수준

[0085] 은대구의 사육 온도에 따른 간 및 아가미 내의 HSP 90 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 8에 나타내었다.

[0087] 간 내의 HSP 90 수준은 사육 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 아가미 내의 HSP 90(heat shock protein 90) 수준은 2 개월과 후 18℃에서 유의적으로 증가하였으며, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0089] 9. 적혈구(RBC) 개수, 혈장 혈구 비율(hematocrit), 및 헤모글로빈 수준

[0091] 은대구의 사육 온도에 따른 적혈구(RBC) 개수, 혈장 혈구 비율(hematocrit), 및 헤모글로빈 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 9에 나타내었다.

[0093] 적혈구(RBC) 개수는 사육 2 개월에서는 유의적인 변화가 없었으며, 4 개월 후에는 18℃에서 유의적으로 감소하였다. 혈장 혈구비율(hematocrit) 역시 사육 2 개월에서는 유의적인 변화가 없었으며, 4 개월 후에는 18℃에서 유의적으로 감소하였다. 헤모글로빈 수준은 2 개월과 4 개월 후 모든 기간에서 18℃에서 유의적으로 감소하였다.

[0095] 10. 혈장 내 칼슘 및 마그네슘 등의 무기물질 수준

[0097] 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 내 칼슘 및 마그네슘 등의 무기물질 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 10에 나타내었다.

[0099] 혈장 내 칼슘 농도는 사육 2 개월에서는 유의적인 변화가 없었으며, 4 개월 후에는 18℃에서 유의적으로 감소하였다. 혈장 내 마그네슘의 농도변화는 모든 구간에서 관찰되지 않았다.

[0101] 11. 혈장 내 글루코오스, 콜레스테롤 및 총단백질 등의 유기물질 수치

[0103] 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 내 글루코오스, 콜레스테롤 및 총단백질 등의 유기물질 수치를 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정하여 비교하였다. 분석 결과는 도 11에 나타내었다.

[0105] 혈장 내 글루코오스는 사육 2 개월과 4 개월 후 모두 18℃에서 유의적으로 증가하였다. 혈장 내 콜레스테롤은 역시 사육 2 개월과 4 개월 후 모두 18℃에서 유의적으로 증가하였다. 혈장 내 총단백질은 사육 2 개월과 4 개월 후 모두 18℃에서 유의적으로 감소하였다.

[0107] 12. 혈장 내 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase), GPT(glutamic pyruvic transaminase) 및 ALP(alkaline phosphatase) 등의 효소 수준

[0109] 은대구의 사육 온도에 따른 혈장 내 GOT, GPT 및 ALP 등의 효소 수준을 사육 2 개월 및 4 개월 후에 각각 측정

하여 비교하였다. 분석 결과는 도 12에 나타내었다.

[0111] 혈장 내 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase)는 사육 2 개월 후 18℃에서 유의적으로 증가하였으며, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 혈장 내 GPT(glutamic pyruvic transaminase) 역시 사육 2 개월 후 18℃에서 유의적으로 증가하였으며, 4 개월 후에는 16℃~18℃에서 유의적으로 증가하였다. 혈장 내 ALP(alkaline phosphatase)는 2 개월 후에는 유의적인 변화가 없었으며, 4 개월 후 18℃에서 유의적으로 증가하였다.

[0113] 결과 분석

[0115] 다양한 온도에서 은대구 치어를 사육하고 온도의 영향을 여러 측면에서 분석한 결과, 은대구 양식에 가장 효과적인 온도는 12~14℃임을 확인할 수 있었다. 또한 항산화효소 (SOD, CAT, GST, GSH)가 16℃이상 또는 18℃의 온도구간에서 유의적으로 증가하는 것을 확인하였는데, 이를 통해 16℃ 또는 18℃의 온도는 은대구의 산화스트레스로써 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 면역반응 (Lysozyme, Phagocytosis)이 18℃의 온도구간에서 유의적인 변화를 보인 것도 확인하여, 18℃의 온도는 면역반응에도 영향을 미침을 확인하였다. HSP 70과 90과 관련된 실험 결과로부터, 16℃이상의 온도는 온도스트레스에 따른 지표에 영향을 준 것으로 파악되었다. 혈액학적 성상에서도 16℃ 또는 18℃의 온도에서 유의적인 변화가 유발되었다.

[0117] 전반적인 실험의 결과를 바탕으로 전장 약 15 cm에 무게 약 68 g정도 크기의 은대구 사육에 최적의 사육수온은 12~14℃ 이었으며, 16℃ 이상의 온도에서는 생리지표에 영향을 미쳐 온도스트레스 영향을 줄 수 있음을 확인하였다.

[0119] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0120] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위, 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

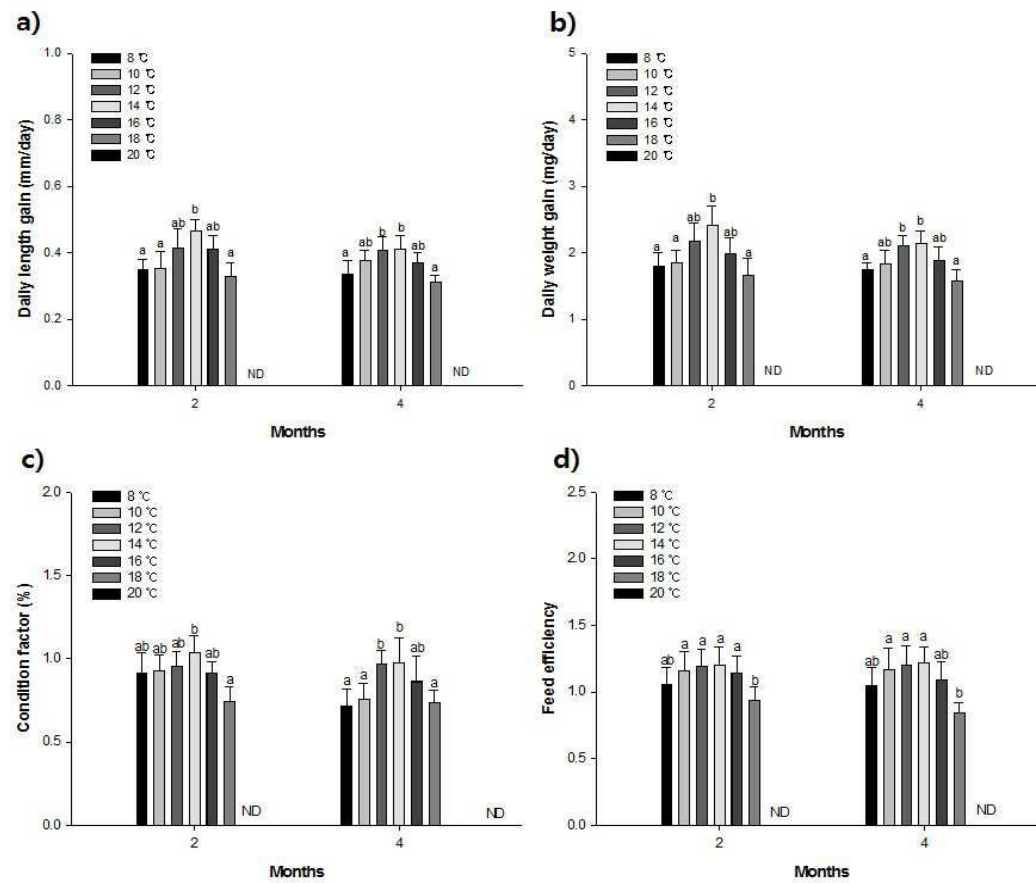
부호의 설명

[0122] 10 : 염수
100 : 사육수조부
110 : 제1사육수조
120 : 제2사육수조
170 : 수위확인창
200 : 순환수조부
300 : 여과수조부
400 : 냉각기
410 : 제1냉각기

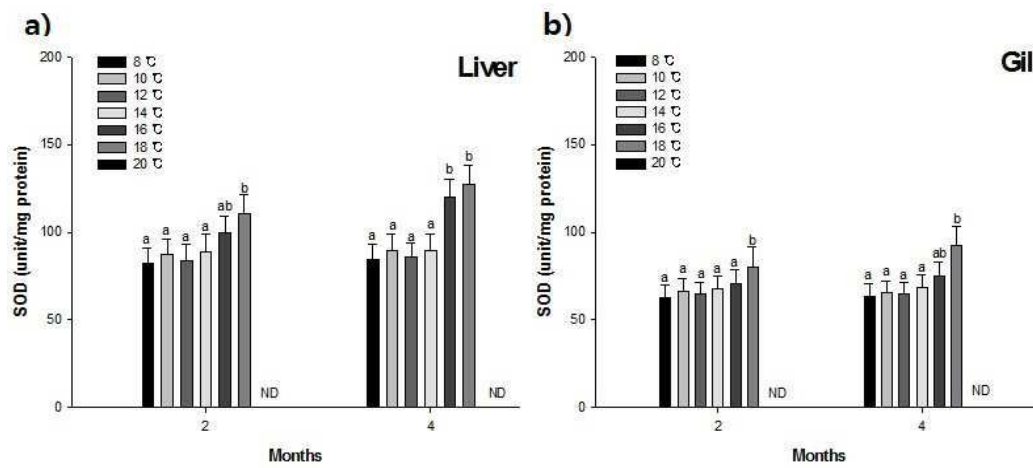
- 420 : 제2냉각기
 430 : 제1온도센서
 440 : 제1디스플레이
 450 : 제2온도센서
 460 : 제2디스플레이
 470 : 경보기
 480 : 경보등
 500 : 보조수조

도면

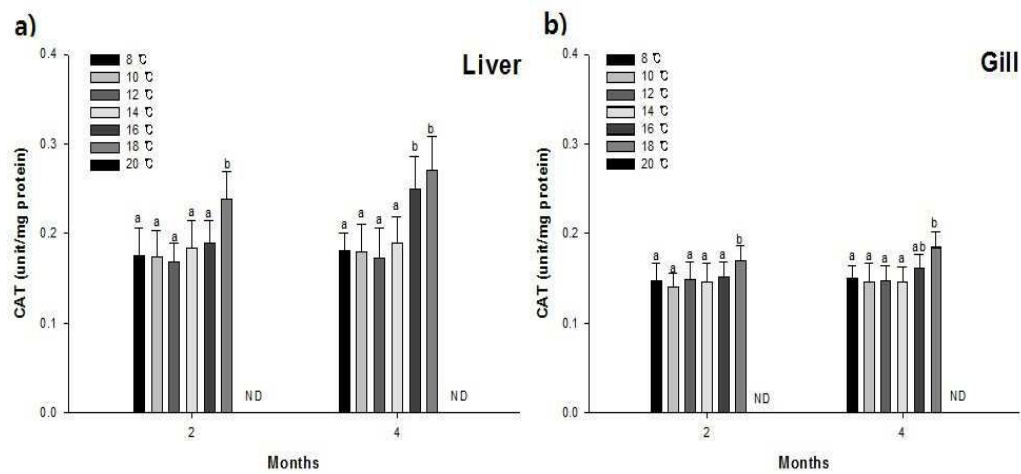
도면1



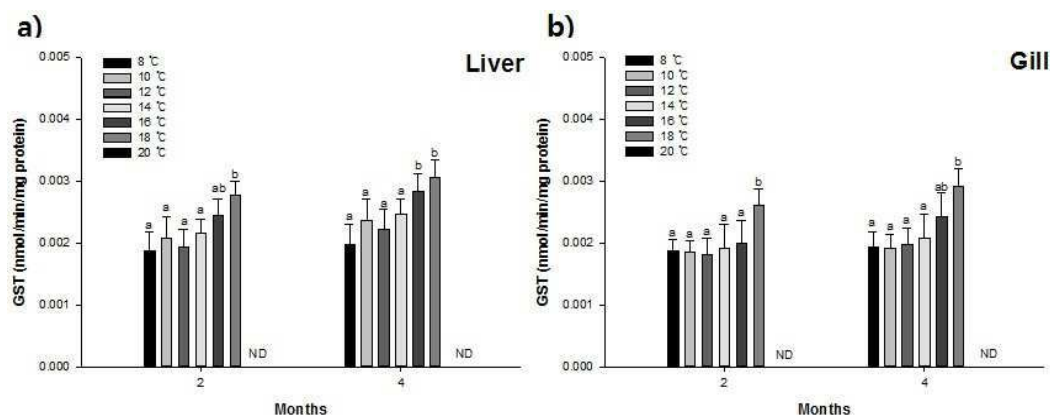
도면2



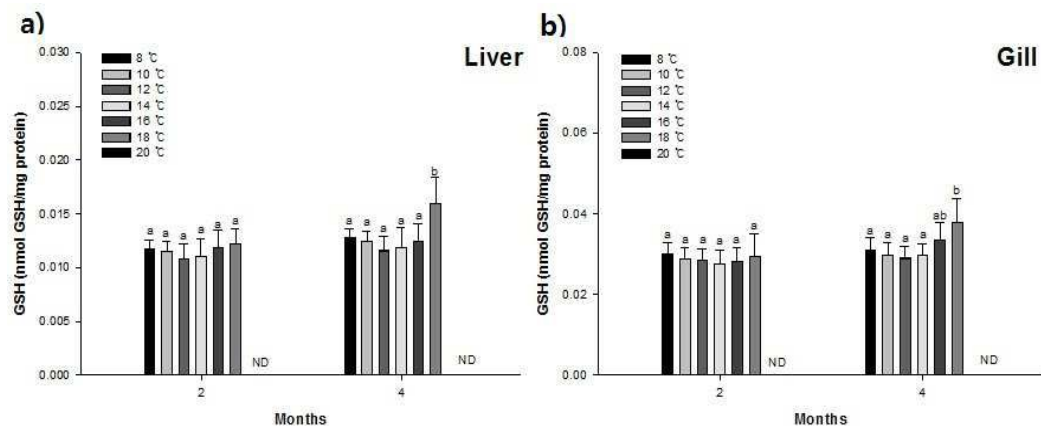
도면3



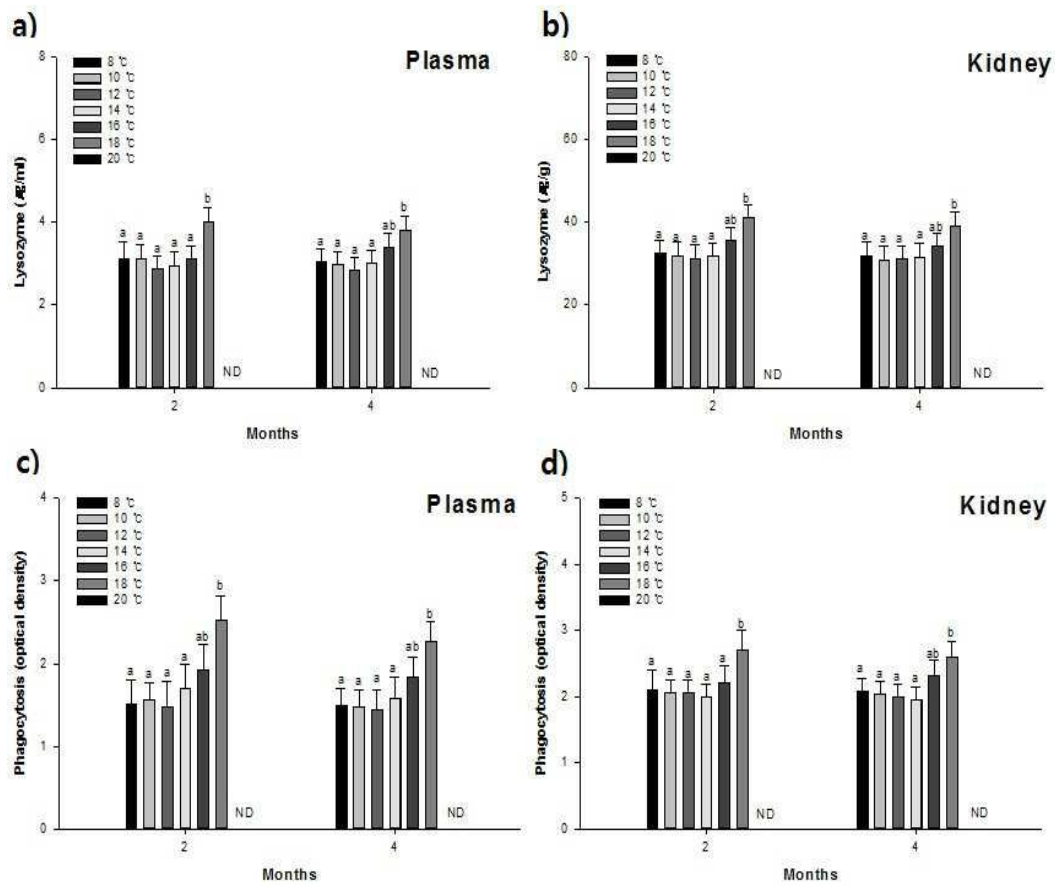
도면4



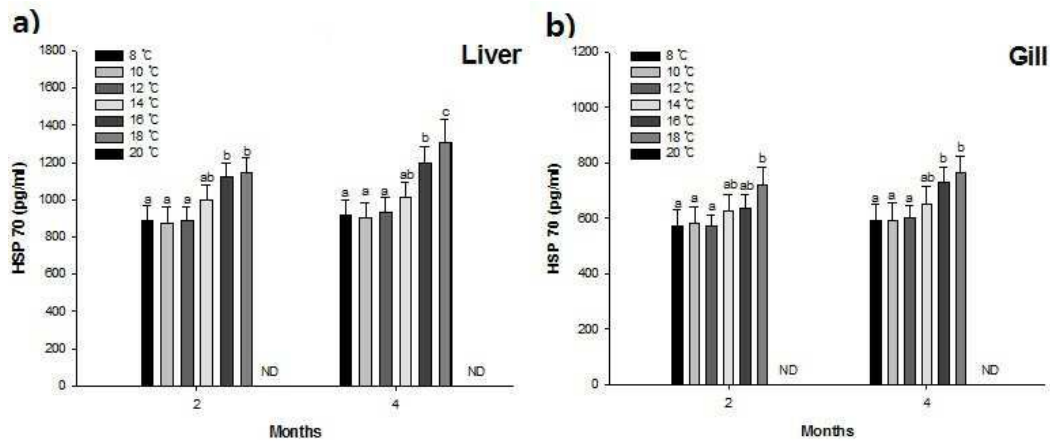
도면5



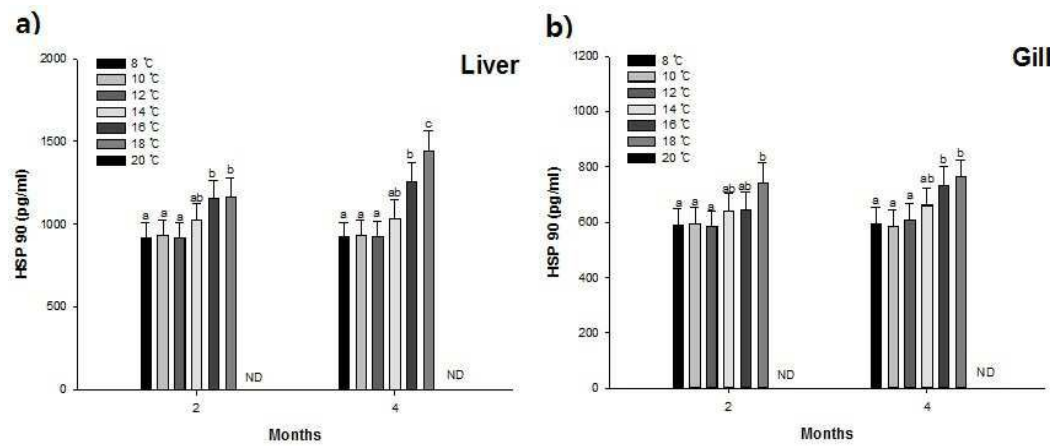
도면6



도면7



도면8



도면9

Parameters	Period (month)	Temperature (°C)					
		8	10	12	14	16	18
RBC count ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	2	340.8 $\pm$ 34.2 ^a	345.26 $\pm$ 31.5 ^a	339.58 $\pm$ 32.8 ^a	335.24 $\pm$ 35.8 ^a	328.24 $\pm$ 31.5 ^a	319.8 $\pm$ 30.4 ^a
	4	321.6 $\pm$ 32.1 ^a	300.32 $\pm$ 30.5 ^a	315.25 $\pm$ 35.2 ^a	310.15 $\pm$ 36.1 ^a	275.48 $\pm$ 31.5 ^{ab}	244.28 $\pm$ 29.8 ^b
Hematocrit (%)	2	39.5 $\pm$ 3.5 ^a	38.8 $\pm$ 3.9 ^a	41.4 $\pm$ 4.0 ^a	37.6 $\pm$ 3.9 ^a	36.9 $\pm$ 4.9 ^a	36.2 $\pm$ 3.5 ^a
	4	37.4 $\pm$ 3.8 ^a	35.2 $\pm$ 3.8 ^a	37.9 $\pm$ 3.9 ^a	35.4 $\pm$ 3.6 ^a	30.4 $\pm$ 3.9 ^{ab}	23.5 $\pm$ 3.6 ^b
Hemoglobin (g/dL)	2	11.9 $\pm$ 1.5 ^a	11.5 $\pm$ 1.3 ^a	11.8 $\pm$ 1.2 ^a	11.8 $\pm$ 1.1 ^a	11.5 $\pm$ 0.9 ^a	9.5 $\pm$ 0.7 ^b
	4	11.3 $\pm$ 1.4 ^a	10.9 $\pm$ 1.1 ^a	11.2 $\pm$ 1.2 ^a	10.7 $\pm$ 1.3 ^a	9.8 $\pm$ 0.9 ^{ab}	9.1 $\pm$ 0.8 ^b

도면10

Parameters	Period (month)	Temperature (°C)					
		8	10	12	14	16	18
Calcium (mg/dL)	2	1.71±0.18 ^a	1.74±0.19 ^a	1.82±0.27 ^a	1.75±0.24 ^a	1.69±0.17 ^a	1.63±0.15 ^a
	4	1.72±0.19 ^a	1.69±0.18 ^a	1.75±0.18 ^a	1.71±0.19 ^a	1.65±0.19 ^a	1.59±0.18 ^b
Magnesium (mg/dL)	2	3.28±0.31 ^a	3.29±0.29 ^a	3.39±0.33 ^a	3.33±0.32 ^a	3.20±0.26 ^a	3.27±0.31 ^a
	4	3.21±0.29 ^a	3.25±0.27 ^a	3.31±0.32 ^a	3.25±0.31 ^a	3.15±0.32 ^a	3.19±0.28 ^a

도면11

Parameters	Period (month)	Temperature (°C)					
		8	10	12	14	16	18
Glucose (mg/dL)	2	95.7±9.6 ^a	98.1±9.5 ^a	97.3±9.1 ^a	101.9±10.2 ^a	102.3±10.1 ^a	115.0±11.2 ^b
	4	99.5±10.0 ^a	105.5±10.3 ^a	108.5±10.9 ^a	118.3±11.2 ^{ab}	120.3±11.4 ^{ab}	130.6±12.4 ^b
Cholesterol (mg/dL)	2	140.2±14.0 ^a	142.6±14.6 ^a	138.9±14.0 ^a	148.5±15.0 ^a	158.9±16.0 ^{ab}	169.4±17.0 ^b
	4	142.6±15.0 ^a	145.7±15.3 ^a	140.5±14.6 ^a	152.4±16.2 ^a	163.4±17.0 ^{ab}	181.3±19.0 ^b
Total protein (g/dL)	2	4.09±0.45 ^a	4.06±0.45 ^a	4.08±0.44 ^a	3.91±0.42 ^a	3.89±0.29 ^a	3.31±0.25 ^b
	4	4.03±0.41 ^a	3.95±0.41 ^a	3.99±0.43 ^a	3.89±0.47 ^a	3.51±0.31 ^{ab}	3.12±0.31 ^b

도면12

Parameters	Period (month)	Temperature (°C)					
		8	10	12	14	16	18
GOT (karmen unit)	2	2.34±0.30 ^a	2.36±0.30 ^a	2.31±0.25 ^a	2.39±0.26 ^a	2.60±0.31 ^{ab}	2.84±0.33 ^b
	4	2.43±0.35 ^a	2.45±0.26 ^a	2.42±0.29 ^a	2.51±0.30 ^a	3.15±0.32 ^b	3.30±0.35 ^b
GPT (karmen unit)	2	1.57±0.16 ^a	1.58±0.15 ^a	1.54±0.16 ^a	1.57±0.15 ^a	1.72±0.17 ^{ab}	1.99±0.19 ^b
	4	1.59±0.15 ^a	1.61±0.16 ^a	1.58±0.15 ^a	1.63±0.16 ^a	2.03±0.28 ^b	2.19±0.29 ^b
ALP (K-A)	2	5.71±0.60 ^a	5.53±0.57 ^a	5.83±0.55 ^a	5.97±0.52 ^a	6.12±0.63 ^a	6.04±0.56 ^a
	4	5.63±0.52 ^a	5.55±0.68 ^a	5.92±0.59 ^a	5.99±0.62 ^a	6.52±0.49 ^{ab}	7.31±0.72 ^b

도면13

