

## LHRH-a 와 pimozide에 의한 동자개의 배란유도

박홍양 · 이종영 · 이영직\* · 권혁주\*\*

전국대학교 동물자원연구센터, \*해양수산부 어업제도과

\*\*선문대학교 식량자원학부

## Induction of Ovulation by LHRH-a and Pimozide in the Bullhead, *Pseudobagrus fulvidraco*

Hong Yang Park, Jong Young Lee, Young Jik Lee\* and Hyuk Chu Kwon\*\*

Animal Resources Research Center, Kon-Kuk University, Seoul 133-701, Korea

\*Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, Seoul 133, Korea

\*\*Department of Food Resources, Sun Moon University, Asan 336-840, Korea

Effects of intraperitoneal administration of LHRH-a (luteinizing hormone releasing hormone analogue), pimozide and HCG (human chorionic gonadotropin) were studied on ovulation in the bullhead, *Pseudobagrus fulvidraco*. Ovulation was induced in 71.4, 80 and 100% by injection of HCG 5,000, 10,000 and 20,000 IU/kg of body weight, respectively. Also, the majority of fish injected with LHRH-a in the presence or absence of pimozide were ovulated. The ovulating rates in fish injected with LHRH-a alone showed 50, 75 and 100% at a dose 200, 300 and 400  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , respectively. Pimozide enhanced the activity of LHRH-a, the most effective combination for inducing ovulation (100%) was LHRH-a at 300  $\mu\text{g}/\text{kg}$  plus pimozide at 1 mg/kg. Pimozide alone was ineffective in inducing ovulation of *P. fulvidraco*.

There were no significant differences in gonadosomatic index (GSI) and pseudo-GSI values among the groups treated with HCG, LHRH-a and LHRH-a plus pimozide ( $p>0.05$ ). The latency time of group treated with HCG was 17~22 hours, and the group injected with LHRH-a alone and/or in combination with pimozide was ovulated within 23~29 hours.

**Key words :** Bullhead, *Pseudobagrus fulvidraco*, Induced ovulation, HCG, LHRH-a, Pimozide

### 서 론

동자개는 25속에 약 205종이 주로 아시아 대륙과 아프리카 일부의 담수역에 널리 분포한다. 우리나라에 서식하는 동자개는 2속 6종으로 동자개속에 동자개(*Pseudobagrus fulvidraco*), 눈동자개(*P. korwanus*) 및 고치 동자개(*P. brevicorpus*)의 3종이 알려져 있다(정, 1977).

최근 새로운 소득원으로서 동자개의 인공양식에 대한 관심이 높아져 내수면 연구소, 내수면 개발시험장, 대학 및 민간 양식장에서 종묘생산을 위한 많은 연구가 행해져 일부에서는 종묘의 대량생산이 가능케되어 치어의 분양 및 판매에 까지 이르고 있다. 그러나 이 어종의 배란 및 산란 유도를 위한 저렴하고 효율좋은 호르몬제의 개발을 위한 연구는 아직 미흡한 상태이며, 부화율의 향상, 성장

이 논문은 1996년도 전국대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

촉진, 질병 등 해결해야 할 많은 문제점이 남아 있다.

어류의 성숙 및 배란을 유도하기 위해 어류 및 개구리의 뇌하수체 추출물, 인간의 태반성 생식소자극호르몬(HCG), 어류의 생식소자극호르몬(GTH), 생식소자극호르몬방출호르몬(GnRH), 포유류의 황체형성호르몬방출호르몬(LHRH) 그리고 이들의 유연물질(analogue)들이 주로 이용되고 있다. 특히 시상하부의 신경분비세포에서 분비되는 LHRH를 이용한 어류의 배란 및 산란 유도에 관한 연구는 은어(Hirose and Ishida, 1974)를 비롯하여 여러 어종에서 시도되어 왔다. 그러나 LHRH의 아미노산 구조를 조금씩 바꾼 LHRH의 유연물질(LHRH-a)의 생리적 활성이 천연의 LHRH 보다 30~50배 이상 효과적인 것으로 알려진 이후, 많은 어종의 인공 번식유도에 LHRH-a가 주로 이용되고 있다 (Lam, 1982; Crim et al., 1983; Donaldson and Hunter, 1983; Billard et al., 1984; Harvey et al., 1985; Lee et al., 1987; Marte et al., 1987; Garcia, 1990; Harmin and Crim, 1992; Taranger et al., 1992). 한편, 어류에 있어서 시상하부의 또 다른 신경분비세포에 의해 분비되는 dopamin은 LHRH에 의한 GTH 분비를 억제하는 것으로 알려지고 있는데, 이 물질에 대한 길항작용을 하는 pimozide, metoclopramide 및 domperidone 등의 약물들과 LHRH를 함께 투여하여 좋은 배란 유도효과를 염었다는 많은 결과들이 보고되고 있다(Billard et al., 1987; Halder et al., 1991; Fermin, 1991; Lin et al., 1991; Drori et al., 1994). 국내에서도 LHRH-a와 pimozide를 이용하여 메기, 미꾸리, 황복 및 조피볼락 등의 인공번식 연구가 진행되어 왔는데(권 등, 1995; Kwon, 1996; 권 등, 1996), 특히 난태생어인 조피볼락의 조기종묘 생산에 탁월한 효과를 보여, 현재 많은 종묘생산자들에 의해 널리 사용되고 있다. 이는 기존의 광주기와 수온조절 등에 의존하는 재래식 방법보다 훨씬 간편하고 효율이 좋아 매우 획기적인 방법으로

생각된다.

동자개의 성숙 및 배란유도에 관한 연구는 HCG에 의존하고 있으나(임 등, 1997), LHRH-a와 pimozide를 이용하여 번식을 유도한 연구는 아직 국내에서 보고되지 않았다.

따라서 본 연구는 많은 담수어 및 해산어에서 탁월한 배란유도 효과를 나타내고 있는 LHRH-a와 가격이 싸고 구입이 용이한 pimozide가 동자개의 배란 유도에도 적합한지를 검토하였다. 특히 이들 호르몬들이 양질의 난을 생산하는데 효율적이고 또한 경제성이 있는가를 검토하기 위해 HCG 사용의 경우와 비교하였다.

## 재료 및 방법

본 실험은 강화군 교동면과 서도면의 저수지에 서식하고 있는 50~100 g의 동자개 성숙 암수를 이용하여 1996년 8월10일 경에 실시하였다.

HCG (human chorionic gonadotropin; 유한양행)은 담수어용 링겔액에 용해하였고, LHRH-a (des Gly<sup>10</sup>, [D-Ala<sup>6</sup>]-luteinizing hormone-releasing hormone-ethylamide; Sigma, USA)는 0.7% NaCl에, pimozide(Sigma)는 0.1% sodium metabisulfite와 0.7% NaCl에 용해하여 사용하였다.

호르몬 주사는 동자개 어체중 kg당 HCG는 5,000~30,000 IU를, LHRH-a는 100~400 μg을, pimozide는 1,000 μg이 되도록 복강에 주사하여 수온 25~28°C에 친어를 수용하였다.

수정은 건식법을 사용하였으며, 부화는 용량 400리터 크기의 스테인레스 부화조에 차광막을 깔아 난을 부착시켜 부화시켰다. 부화온도는 26±1°C를 유지하였으며 수정률 및 부화율은 세곳의 난들을 무작위로 채취하여 그 평균값을 구했다.

생식소중량지수(GSI) 및 pseudo-GSI는 다음과 같이 구하였다.

pseudo-GSI (%) = 복부암박에 의해 채취한 알무게(g) × 100 / 주사하기전 魚체중 (g)

GSI (%) = [채취된 알무게(g) + 난소의 무게]

(g)]×100/주사하기전 魚체중 (g)

방출된 알의 수는 복부암박에 의해 짜낸 알을 적당량 달아 그 수를 세어 각 개체의 방출된 전체 알무게를 곱하여 구하였다.

통계처리는 SAS-PC program을 이용하여 Duncan's multiple range test (Duncan, 1955)에 의해 평균치간의 유의성 검정을 실시하였다.

### 결 과

동자개의 효율적인 배란을 유도하기 위해 시상 하부호르몬인 LHRH-a의 이용 가능성을 조사하고, 이를 HCG의 결과와 비교하였다. Table 1에 HCG를 처리하여 동자개의 배란 유도에 대한 결과를 나타냈다. 동자개 어체중 kg당 5,000 IU 처리구에서 71.4%, 10,000 IU에서 80%, 20,000 IU 이상에서는 100%의 배란유도율을 보였다. 배란이 유도되어 지기까지의 소요시간은 대체로 17~24 시간으로 고농도에서 다소 빨랐다. 수정률과 부화율의 조사에서는 20,000 IU처리구에서 78.7±8.4% 와 56.1±7.3%로 가장 높았으나, 10000 IU와 비

교해 차이를 나타내지 않았다. 그러나 5,000 IU의 저농도 및 30,000 IU의 고농도에서는 수정, 부화율 모두 현저한 감소를 보였다.

LHRH-a 1회 주사에 의한 배란유도 결과를 Table 2에 제시하였다. 어체중 kg당 LHRH-a 200 μg 처리구에서 50%, 300 μg처리구에서 75%, 400 μg 이상 처리구에서 100%의 배란유도율을 나타냈으나, 100 μg이하에서는 배란되어 지지 않았다. 호르몬 처리후 배란되기까지의 소요시간은 24~32시간으로 투여된 호르몬 농도에 의존하는 경향을 보였다. 또한 수정률과 부화율 조사에서 LHRH-a 300 μg 처리구에서 수정률 81.4±9.4% 와 부화율 58.5±11.5% 를 400 μg처리구에서 수정률 84.2±8.8% 와 부화율 60.8±9.4% 를 나타냈으며, 200 μg과 500 μg의 처리구에서는 수정률 및 부화율 모두 300~400 μg처리구 보다 현저하게 낮게 나타났다.

Table 3에는 어체중 kg당 100 μg으로 1회 주사한 후 24시간 후에 100~400 μg의 LHRH-a를 2회 주사했을때의 배란유도 결과를 나타냈다. 제 2회 주사후의 배란유도율은 200 μg처리구에서

**Table 1. Effect of HCG on ovulation in the bullhead, *P. fulvidraco***

HCG dose(IU/kg)	Body weight (g)	No. of fish injected	No. of fish ovulated(%)	Time to ovulation(h)	Fertilization rate(%)	Hatching rate(%)
0.7% NaCl	65.3±13.6*	5	—	—	—	—
5,000	68.8±12.7	7	5( 71.4)	21~24	70.8±7.8	32.7± 8.5
10,000	66.9±12.5	10	8( 80.0)	20~22	78.5±6.7	55.5±11.4
20,000	69.1±11.5	10	10(100.0)	17~20	78.7±8.4	56.1± 7.3
30,000	65.7± 8.1	8	8(100.0)	16~17	54.5±5.8	27.8±12.5

\*Values are means±SE.

**Table 2. Effect of LHRH-a on ovulation in the bullhead, *P. fulvidraco***

LHRH-a dose(μg/kg)	Body weight (g)	No. of fish injected	No. of fish ovulated(%)	Time to ovulation(h)	Fertilization rate(%)	Hatching rate(%)
0.7% NaCl	58.2±12.3*	5	—	—	—	—
100	65.3±10.7	8	—	—	—	—
200	59.8± 6.2	8	4( 50)	29~32	59.8±12.3	42.1±10.7
300	68.8±11.7	8	6( 75)	26~29	81.4± 9.4	58.5±11.5
400	67.4± 7.4	8	8(100)	24~27	84.2± 8.8	60.8± 9.4
500	64.2±14.2	8	8(100)	23~26	70.6± 7.9	36.2± 6.9

\*Values are means±SE.

**Table 3. Effect of two injections of LHRH-a on ovulation in the bullhead, *P. fulvidraco***

LHRH-a dose( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Body weight(g)	No. of fish injected	No. of fish ovulated(%)	Time to ovulation(h)	Fertilization rate(%)	Hatching rate(%)
1st. injection	2nd. injection					
100	100	65.8± 8.2*	7	—	—	—
100	200	67.0± 7.2	7	3(42.9)	25~27	74.8±7.2
100	300	62.4± 9.3	7	6(85.7)	23~25	82.6±5.8
100	400	66.8±10.3	7	7(100)	22~24	83.1±5.9

\*Values are means±SE.

**Table 4. Effect of LHRH-a and pimozide on ovulation in the bullhead, *P. fulvidraco***

LHRH-a dose( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Pimozide dose( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Body weight(g)	No. of fish injected	No. of fish ovulated(%)	Time to ovulation(h)	Fertilization rate(%)	Hatching rate(%)
0.7% NaCl	—	64.1± 7.4*	5	—	—	—	—
—	1,000	63.7± 9.2	5	—	—	—	—
100	1,000	65.4± 9.4	8	2(25)	28~31	51.1±8.7	29.1±12.5
200	1,000	68.9± 8.6	8	5(62.5)	28~30	79.5±6.3	56.4± 8.7
300	1,000	66.3±11.3	8	8(100)	25~26	82.1±9.1	63.2± 6.6
400	1,000	62.7± 8.9	8	8(100)	23~25	82.9±7.4	61.7± 7.9

\*Values are means±SE.

42.9%, 300  $\mu\text{g}$ 과 400  $\mu\text{g}$  처리구에서는 85.7과 100%를 나타냈으며, 배란까지의 소요시간은 2회 주사후 대체로 23~25시간이었다. 수정률과 부화율은 300  $\mu\text{g}$ 의 2회 처리구에서 각각 82.6±5.8%와 63.7±9.5%로 가장 높은 수치를 나타냈다.

한편 LHRH-a와 pimozide의 혼합투여에 의한 배란유도 결과를 Table 4에 나타냈다. 어체중kg 당 pimozide 1 mg에 LHRH-a의 농도를 각각 100  $\mu\text{g}$ 과 200  $\mu\text{g}$ 을 혼합투여했을 때 배란 유도율은 25와 62.5%였으나 300  $\mu\text{g}$  이상에서는 100%의 좋은 배란유도율을 보였다. pimozide 단독 투여의 경우에는 전혀 배란이 유도되지 않았다. 배란까지의 시간은 대체로 25~29시간이 소요되었다. 수정률과 부화율은 pimozide 1 mg과 LHRH-a 300  $\mu\text{g}$ 과 400  $\mu\text{g}$ 에서 각각 약 82.1±9.1, 63.2±6.6와 82.9±7.4, 61.7±7.9%로 두 그룹간에 차이를 나타내지 않았다.

HCG, LHRH-a 및 pimozide의 투여에 의한 생식소 속도지수 (GSI) 및 배란된 알의 중량을 나타내는 pseudo-GSI의 변화를 조사했다 (Fig. 1). HCG 주사후 배란이 유도된 개체들의 GSI 및 pseudo-GSI는 각각 12.18±2.55%와 8.74±

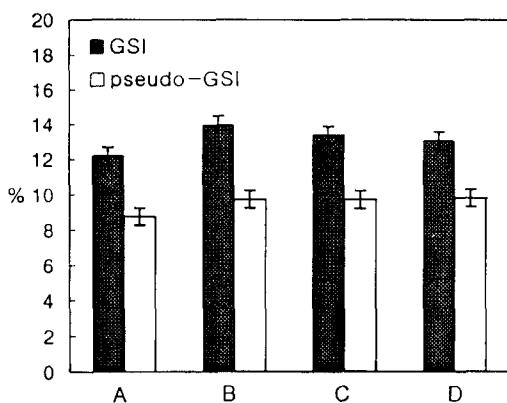


Fig. 1. Effects of HCG, LHRH-a and pimozide on gonadosomatic index (GSI) and pseudo-GSI in female bullhead. Each bars represented as mean±SE ( $n=7$ ). A, HCG (20,000 IU/kg); B, LHRH-a (400  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ); C, two injections of LHRH-a [1st injection (100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), 2nd injection (400  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )]; D, LHRH-a (300  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) + pimozide (1,000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

1.06%를 나타냈으며, LHRH-a 단독 처리구에서는 각각 13.97±1.36%와 9.73±0.79%를, LHRH-a 2회 처리구에서는 각각 13.39±2.25%와 9.71±

1.61%를, pimozide와 LHRH-a의 혼합투여에서는 각각  $13.07 \pm 1.20\%$  와  $9.82 \pm 1.72\%$  를 나타냈다. LHRH-a 단독 및 2회 처리구와 LHRH-a 와 pimozide의 혼합처리구들 사이에 있어서 GSI, pseudo-GSI 모두 유의적 차이를 보이지 않았다. 또한 이들 처리구 모두 HCG에 비해 다소 높게 나타났으나 통계적인 유의차는 없었다( $P < 0.05$ ).

### 고 찰

실험실 및 양식장내에서 자연산란을 하지 않는 어종들의 성숙 및 배란을 유도하기 위해 인위적으로 호르몬을 투여해야 하는 경우, 그 어종에 적합한 호르몬의 종류 및 투여방법 등은 매우 중요한 요소로서 작용한다. 동자개도 이러한 어종의 하나로 HCG를 이용한 산란유도 실험이 이루어져 왔으나 안정적 종묘생산에 까지는 이르지 못하고 있다. 그 원인 중의 하나가 양질의 난을 많이 확보하지 못하기 때문인 것으로 알려지고 있다.

LHRH-a에 의한 탁월한 배란유도 효과는 여러 어종에서 이미 입증된 바 있으며, 국내에서도 한국산메기에 사용되어 좋은 결과가 보고 되었다(권 등, 1995 ; 권 등, 1996). 본 실험 결과에서와 같이 동자개의 배란유도에 HCG와 LHRH-a 모두 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 HCG의 경우, 고농도(20000 IU)로 주사하여야만 효과적인 배란이 유도되었는데, 적정 배란시간이 경과됨에 따라 과숙란으로 빨리 진행되어 극단적으로 난질이 저하되는 것이 관찰되었다. LHRH-a의 경우, 300~400  $\mu\text{g}$ 의 투여에서 좋은 효과를 나타냈지만 지금까지 보고된 다른 어종에 비해 상당히 높은 호르몬 농도를 요구했다. 이는 권 등(1995)이 보고한 메기(90~120  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )에서의 결과와 비교해 3~4배, 황복과 조피볼락(10  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )에 비해서는 30~40배 이상의 호르몬을 요구했다(Kwon, 1996). 또한 LHRH-a를 연속으로 2회 주사한 실험에서 호르몬의 총투여량은 1회 주사한 실험과 차이를 보이지 않았으나, 수정 및 부화율에 있어

통계적 유의차는 없으나 다소 향상되는 것이 관찰되었다. 2회 주사에 의한 배란 유도방법은 주산란시기는 물론 미성숙개체의 조기성숙 및 배란에 매우 효과적일 것으로 생각되어 진다. 금후 1차 투여량을 줄여도 충분히 효과를 발휘할 것으로 생각되어, 사용되는 호르몬양을 줄이기 위한 연속 투여 방법은 더 검토되어야 하며, 또한 핸들링에 의한 스트레스를 줄이기 위해 1차투여를 먹이를 통한 경구투여 방법도 바람직하리라 생각된다.

LHRH-a만의 투여로 성숙 및 배란이 효율적으로 유도되어 지는 것이 여러 어종에서 보고되고 있으나 (Aida et al., 1978 ; Van der Kraak et al., 1983 ; Crim and Glebe, 1984 ; Lee et al., 1987 ; Thomas and Boyd, 1989), dopamin에 대한 길항작용을 하는 약물들인 pimozide, metoclopramide, domperidone 등을 함께 투여해야만 배란이 유도되는 것이 잉어와 미꾸라지 등에서 보고되었다(Femin, 1991 ; Glubokov et al., 1991 ; Lin et al., 1991 ; Drori et al., 1994). 동자개의 경우 결과에서 밝혀진 대로 LHRH-a 만으로도 배란이 유도되어 지지만, pimozide와 LHRH-a를 함께 사용함으로써 배란 유도율을 높이고 LHRH-a의 사용량을 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다. pimozide 1mg과 200~300  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 에서 대체로 좋은 결과가 얻어졌는데, 이는 LHRH-a만의 투여(1회주사) 또는 연속투여(2회주사) 실험에 비해 100  $\mu\text{g}$ 이상의 호르몬을 절약할 수 있는 것으로 나타났으며, 호르몬 투여후의 GSI 및 pseudo-GSI의 증가율이 HCG에 비해 우수하고, 수정 및 부화율에 있어서도 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 pimozide가 어류의 성숙 및 배란을 유도하는데 있어서, LHRH-a에 의한 GTH의 분비를 증가시킴으로써 배란유도 효과를 높이는 것으로 생각된다. 그러나 본 연구에서는 pimozide의 사용이 1 mg/kg의 농도에 대해서만 검토되었으므로 금후 pimozide의 농도를 달리하는 실험이 요망된다. 그러나 메기의 연구(권 등, 1996)에서 나타난 바와 같이 고농도의 pimozide 사용은 오히려 배란유도율을

저하시키기 때문에 세심한 주의가 필요하다.

호르몬 주사후 배란 및 산란이 되어지기까지의 소요시간은 HCG가 17~22시간으로 LHRH-a 처리구 23~27시간 보다 빨랐으나 배란이 되기 까지의 소요시간이 난질을 결정하는 중요한 요소로 HCG에 의한 급속한 성숙 및 배란유도보다는 LHRH-a에 의해 완만하게 유도하는 것이 난질의 향상을 가져오는 것으로 관찰되어, 난질의 향상을 위해서도 LHRH-a의 사용은 매우 유리한 것으로 판단된다. 여기서 LHRH-a 및 pimozide의 사용에 의한 적정 배란유도 시간은 23~27시간으로 가장 난질이 좋았으며, 27시간 이상 걸리는 경우 난질이 급격히 저하되는 것이 관찰되어 적정호르몬 양에 의한 적정 배란유도 시간을 결정하는 것은 무엇보다도 중요한 것으로 생각된다.

또한 수정률 및 부화율에 있어서 LHRH-a는 HCG에 비해 다소 높게 나타났는데, 이는 LHRH-a의 적절한 사용이 난질향상에 직접 영향하는 것으로 보여진다. 그러나 동자개의 수정 및 부화율 향상에는 호르몬의 선택 뿐아니라 부화환경이 크게 좌우되는 것이 관찰되었다. 즉, 동자개의 부화는 수정후 약 45~50시간이 걸리는데 부화도중에 수생균의 침입에 의한 부화율 저하가 관찰되어 염소계통 또는 포르말린 등의 소독제를 사용함으로써 크게 향상시킬 수 있는 것으로 생각된다(미발표). 또한 부화수온 및 염분농도 등의 부화환경은 호르몬의 선택과 더불어 부화율 향상 및 성장에 중요한 요소가 될 것으로 사료되어 이에 대한 상세한 연구가 현재 진행 중에 있다.

동자개의 주산란 시기는 지역에 따라 다소 차이가 있지만 대체로 6월에서 8월 사이로 중부지방에서는 6월 중순경이다. 본 연구에서는 8월 중순경에 배란 유도 실험을 행하였는데 전년도의 6월 초순에 배란을 유도했을 경우, 호르몬에 의한 배란유도율은 크게 차이를 나타내지 않았으나, GSI와 배란된 알 수 등에서 8월실시 보다 훨씬 좋은 결과를 보였다(Kwon, 1996). 따라서 동자개의 종묘생산은 6월 중에 실시하는 것이 바람직하나, 당해년도에 성어로까지 길러 출하하기 위해

서는 5월초에 배란을 유도함으로써 조기 종묘생산이 가능토록 한다면 동자개 양식은 보다 효율적이 될 것이다.

결론적으로 동자개의 배란 유도를 위해 HCG와 LHRH-a 모두 유효한 것으로 판단되나 HCG의 경우 비용이 많이 드는 점과 적정 배란시간을 놓치는 경우 과속으로의 이행이 빨라 난 질의 저하로 부화율에 까지 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편 LHRH-a의 경우 다른 어종에 비해 상당히 많은 양의 호르몬 농도를 요구했으나 HCG에 비해 경제적이고 효율적인 것을 나타났으며, GSI, pseudo-GSI, 알 수, 수정률 및 부화율에서 유리한 것으로 판단된다. 본 연구에서 보여진 대로 동자개의 배란유도에 사용된 HCG와 LHRH-a 모두 다른 어종에 비해 높은 양의 호르몬이 소요되었는데, 이는 종특이적인 것으로 생각되나 보다 호르몬 사용 양을 줄이기 위한 연구가 이어져야 할 것이다. 따라서 pimozide만으로 전 처리한 후 LHRH-a를 사용하거나, HCG와 LHRH-a를 병용하거나, pimozide 사용 양을 증감시키거나, pilledor 대신 metoclopramide, domperidone 등을 대용하는 연구가 뒤따른다면 보다 경제적이고 효과적인 동자개의 배란 유도가 기대된다.

## 요 약

동자개의 배란유도에 대한 LHRH-a, pimozide 및 HCG의 복강내 투여효과에 대해 조사하였다. 어체중 kg당 HCG를 각각 5,000, 10,000, 20,000 IU를 주사하였을 경우 71.4, 80, 100%의 배란유도율을 나타냈다. 또한 pimozide의 존재에 관계없이 LHRH-a를 주사한 개체들 대부분이 배란되었다. LHRH-a 단독투여 실험에서 kg당 200, 300, 400  $\mu\text{g}$ 처리에서 각각 50, 75 및 100%의 배란유도율을 나타냈다. pimozide첨가는 LHRH-a의 작용을 향상시켰다. 즉, LHRH-a와 pimozide의 혼합투여에서 어체중 kg당 pimozide 1 mg과 LHRH-a 300  $\mu\text{g}$ 에서 100%의 가장 좋은 배란유도율을 나타내었다. 그러나 pi-

mozide 단독투여에서는 배란이 유도되지 않았다.

호르몬 처리후의 생식소숙도지수(GSI)와 pseudo-GSI의 변화를 조사한 결과, HCG, LHRH-a 및 LHRH-a+pimozide를 주사한 그룹간의 생식소숙도지수(GSI)와 pseudo-GSI에 있어서 통계적인 유의차는 없었다( $p>0.05$ ).

호르몬처리후 배란이 일어나기까지의 소요시간은 HCG 처리후 17~22시간, LHRH-a 단독 또는 pimozide와의 혼합처리에서 대체로 23~29시간이 걸렸다.

### 참 고 문 헌

- Aida, K., R. Z. Iznmo, H. Satah and T. Hibiya, 1978. Induced of ovulation in place and goby with synthetic LH releasing hormone. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish., 44 : 445~450.
- Billard, R. K. Bieniarz, R.E. Peter, M. Sokolowska, C. Weil and L.W. Crim, 1984. Effects of LHRH and LHRH-A on plasma GtH levels and maturation/ovulation in the common carp, *Cyprinus carpio*, kept under various environmental conditions. Aquaculture, 41 : 245~254.
- Billard, R., K. Bieniarz, W. Popek, P. Epler, B. Breton and K. Alagarswami, 1987. Stimulation of gonadotropin secretion and spermiation in carp by pimozide-LHRH-a treatment : Effects of dose and time of day. Aquaculture, 62 : 161~170.
- Crim, L.W., A.M. Sutterlin, D.M. Evans and C. Weil, 1983. Accelerated ovulation by pelleted LHRH-analogue treatment of spring-spawning rainbow trout held at low temperature. Aquaculture, 35 : 299~307.
- Crim, L.W. and B.D. Glebe, 1984. Advancement and synchrony of ovulation in Atlantic salmon with pelleted LHRH analogue. Aquaculture, 43 : 47~56.
- Donaldson, E.M., G.A. Hunter, 1983. Induced final maturation, ovulation and spermiation in cultured fish. p. 351~403. In Hoar, W.S., D. Randall and E.M. Donaldson(Editors). Fish physiology. Vol. IX(B). Academic Press. New York.
- Drori, S., M. Ofir, B. Levavi-Sivan, Z. Yaron, 1994. Spawning induction in common carp (*Cyprinus carpio*) using pituitary extract or GnRH superactive analogue combined with metoclopramide : analysis of hormone profile, progress of oocyte maturation and dependence on temperature. Aquaculture, 119 : 393~407.
- Duncan, D.B., 1995. Multiple range and multiple tests. Biometrics, 11 : 1~42.
- Fermin, A.C., 1991. LHRH-a and domperidone-induced oocyte maturation and ovulation in bighead carp, *Aristichthys nobilis* (Richardson). Aquaculture, 93 : 87~94.
- Garcia, L. Ma. B., 1990. Advancement of sexual maturation and spawning of sea bass, *Lates calcarifer* (Bloch), using pelleted luteinizing hormone-releasing hormone analogue and 17<sup>a</sup>-methyltestosterone. Aquaculture, 86 : 333~345.
- Glubokov, A.I., N.N. Motloch and M. A. Sedorova, 1991. Effect of a synthetic LHRH analogue of bream, *Abramis brama* L. Aquaculture, 95 : 373~377.
- Halder, S., S. Sen, S. Ghattacharya, A.K. Ray, A. Ghosh and A.G. Jhingran, 1991. Induced spawning of Indian major carps and maturation of a perch and a catfish by murrel gonadotropin releasing hormone, pimozide and calcium. Aquaculture, 97 : 373~382.
- Harvey, B., J. Nacario, L.W. Crim, J.V. Juriano and C.L. Marte, 1985. Induced spawning of sea bass, *Labeo calcarifer*, and rabbit fish, *Siganus guttatus*, after implantation of pelleted LHRH analogue. Aquaculture, 47 : 53~59.
- Hirose, K. and R. Ishida, 1974. Induction of ovulation in the ayu with LH-releasing hormone (LH-RH). Nippon Suisan Gakkaishi, 40 : 1235~1240.
- Harmin, S.A. and L.W. Crim, 1992. Gonadotropic hormone-releasing hormone analog (GnRH-A) induced ovulation and spawning in female winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum). Aquaculture, 104 : 375~390.
- Kwon, H.C., 1996. Induced ovulation and spawning by hormone in fish. The 2nd Japan-Korea joint meeting and symposium on

- aquaculture. July 12–14, 1996. 35–38.
- Lam, T.J., 1982. Applications of endocrinology to fish culture. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 39 : 111–137.
- Lee, C.S., C.S. Tamaru, G.T. Miyamoto and C.D. Kelley, 1987. Induced spawning of grey mullet (*Mugil cephalus*) by LHRH-a. *Aquaculture*, 62 : 327–336.
- Lin, H.R., X.J. Zhoh, G.V.D. Kraak and R.E. Peter, 1991. Effects of gonadotropin-releasing hormone agonists and dopamine antagonists on gonadotropin secretion and ovulation in Chinese loach, *Paramisgurnus dabryanus*. *Aquaculture*, 95 : 139–147.
- Marte, C.L., N.M. Sherwood, L.W. Crim and Harvey, 1987. Induced spawning of maturing milkfish (*Chanos chanos* Forskal) with gonadotropin-releasing hormone (GnRH) analogues administered in various ways. *Aquaculture*, 60 : 303–310.
- Taranger, G.L., S.O. Stefansson and T. Hansen, 1992. Advancement and synchronization of ovulation in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) following injections of LHRH analogue. *Aquaculture*, 102 : 169–175.
- Thomas, P. and N.W. Boyd, 1989. Dietary administration of an LHRH analogue induces spawning of spotted sea trout (*Cynoscion nebulosus*). *Aquaculture*, 80 : 363–370.
- Van der Kraak, G., H.R. Lin, E.M. Donaldson, H.M. Dye and G.A. Hunter, 1983. Effects of LHRH and des-Gly<sup>10</sup>(D-Ala<sup>6</sup>) LH-RH-ethylamide on plasma gonadotropin levels and oocyte maturation in adult female coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Gen. Com. Endocrinol.*, 49 : 470–476.
- 권혁추 · 김용득 · 이영직 · 박홍양, 1995. LHRH-a 와 pimozide에 의한 한국산 메기의 배란유도. 한 국양식학회 추계학술발표대회 요지. 24–26.
- 권혁추 · 최낙중 · 박홍양, 1996. 생식소자극호르몬 방출호르몬 유사물질에 의한 메기(*Silurus asotus*)의 배란유도. 한국양식학회지, 9(3) : 205–213.
- 임상구 · 백혜자 · 한창희, 1997. 동자개(*Pseudobatrus fulvidraco*)의 난모세포 성숙과 배란에 대한 스테로이드와 HCG의 *in vitro* 효과. 한국수산 학회지, 30(2) : 203–210.
- 정문기, 1977. 한국어도보, 222–226.