



중국에서의 민물새우 양식 고찰

담수새우 양식의 발달과 현황

비록 여러 지역에서 재래식으로 담수새우 양식을 하고 있기는 하였으나 근래 본격적인 담수산 새우 양식업이 도입되었다. 1970년대 후반기에 시험사업이 수행되기는 하였으나 1990년대까지도 상업적인 담수산 새우 양식업은 존재치 않았다. 근래 담수산 새우 양식업이 급격하게 신장되었는데 이는 새우가 중국인들의 기호식품이며, 1990년대 후반 해수산 새우의 양식업이 바이러스 질병발생에 의하여 사양화되고, 중국 경제의 발달에 따른 생활향상에 의하여 고품질 및 기호식품에 대한 선호도가 급격하게 신장된 것 등이 원인이다.

담수산 새우 생산량의 급격한 증가는 양식면적의 확대, 개선된 양식기술 및 양식종의 다변화에 의한 전략의 결과라 할 수 있다. 현재 담수산 새우 양식면적에 대한 공식적인 통계자료는 없으나 양식업이 전국적으로 급속하게 전파되었다. 예를 들어 1993년에는 *Macrobrachium rosenbergii*가 12 개 성에서 양식되었으며 년 1,000 톤 이상을 생산하는 성은 불과 1개 성밖에 없었다. 2000년에 들어서면서 본 종의 양식이 24개 성과 자치지역으로 확대되었으며 1,000 톤 이상을 생산하는 성이 무려 7 개 성에 달하였다.

1993년 담수산 새우 양식량은 총 담수산 양식량에서 불과 0.06%밖에 점유치 못하였다. 2000년에 들어서서는 거의 10배가 증가한 0.64%로 증가하였다. 담수산 새우의 양식업이 담수양식에서 매우 중요한 지위를 차지한 곳도 있다. 상기의 *Macrobrachium rosenbergii*이외에도 *Macrobrachium nipponesis*도 양식되고 있는데 2000년 양식량은 100,000 톤에 달하여 본 종의 자연산 어획량과 거의 유사한 양이다. 2000년 총 담수산 새우류의 양식량은 200,000 톤에 달하였을 것으로 추정된다.

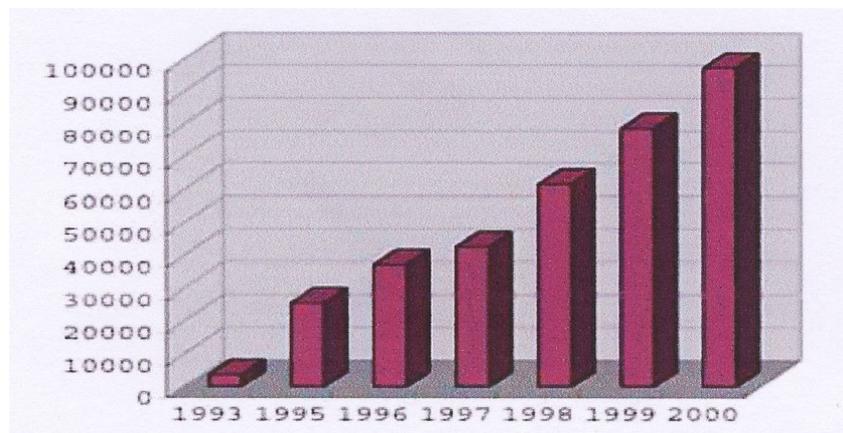


그림 1. 1993~2000년 *Macrobrachium rosenbergii*의 년도 별 양식량

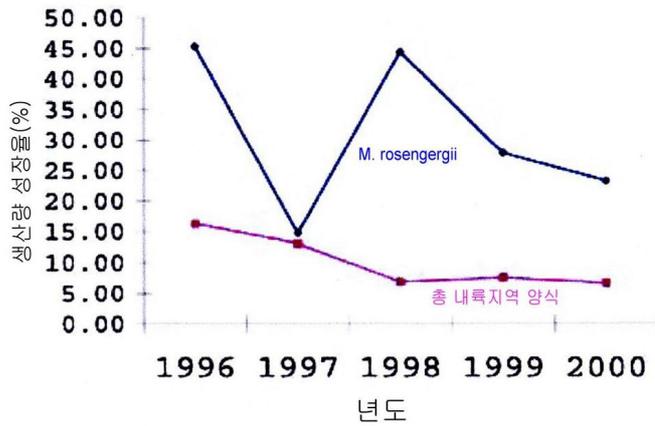


그림 2. 1996~2000년 내륙지역의 양식량과 *M. rosenbergii*의 양식량 성장 비율

*M. nipponensis*는 중국의 토속종으로서 거의 모든 담수수계에서 쉽게 생식을 한다. 생산량은 주로 자연 어획량이였다. 1970년대에 이미 본 종의 양식에 관한 실험자료가 있기는 하나, 본 종의 상업적인 양식은 *M. rosenbergii*의 양식과 거의 같은 시기에 시작되었다. 현 본 종의 양식량은 중국 새우 총 양식량의 50%를 점유하고 있다. 흰다리새우는 원래가 남태평양의 남미연안에 서식하는 해수산 새우이다. 본 종은 원래가 해수산이나 현재 중국에서는 담수에서 양식을 하고 있다. *M. rosenbergii*에 비하여 흰다리새우는 성장율이 빠르며, 긴 산란기간의 특성 때문에 지난 2년간 담수에서 양식이 급격하게 증가하였다. 흰다리새우는 중국에서 매우 중요한 양식 담수산 새우로 둔갑을 하였다.



Macrobrachium rosenbergii



Macrobrachium nipponensis

양식방법

담수에서 양식되는 모든 종류의 새우는 토양으로 만든 노지에서 양식한다. 양식방법은 양식종의 생물학적인 특성에 따라 상이하며 치하를 양식호지에 입식시키나 때로는 성하 또는 준성하를 입식하는 경우도 있다. *M. rosenbergii* 및 흰다리새우 치하는 반듯이 담수에 순치시킨 후 입식시키어야 한다. 과거에는 년 1회 수확을 하는 것이 관례이었으나, 경제적인 효율성을 증대시키고 시장에서의 판매기간을 연장시키며 단위 생산량을 증대시키기 위하여, 현재는 년 2회 양식을 하며 *M. rosenbergii*와 *M. nipponensis*를 교차하여 양식하는 것이 보편화되고 있다. 년 2회로의 양식은 헥타르 당 양식량은 1.5~3.0 톤에서 5톤으로 증가 시키었다. 이와 같은 지속적인 생산량의 증대는 시장에서의 수확기의 값의 하락을 방지하여 이윤이 지속되게 하였다.

양식종 및 양식방법

양식종

현재 중국에서 양식되고 있는 담수산 새우는 *M. rosenbergii*와 *M. nipponensis*의 단 2 종밖에 없다. 그림 3에서와 같은 *M. rosenbergii*는 1976년 외국에서 처음으로 도입한 종으로 중국의 남부지역의 한정된 지역에서 양식되고 있으며 양식량도 한정되었으나 현재는 주 담수양식종으로 되었다. 중국 전역에서 양식되고 있는 종은 *M. nipponensis*로서 그림 4와 같다.

M. rosenbergii 및 *M. nipponensis*을 논에서 양식하기도 한다. 논에서 양식하는 경우 년 1회 수확밖에 하지 못하며 논에서의 방양밀도는 호지에서의 방양밀도 보다 낮아 *M. rosenbergii*인 경우 체장이 1 cm인 치하를 헥타르 당 150,000~180,000 미, 또는 체장이 2 ~3 cm인 유하를 60 ~75,000 미의 비율로 방양 함에 비하여 *M. nipponensis*인 경우 성하를 헥타르 당 15 kg 또는 체장이 1 cm인 치하인 경우 300,000~375,000 미의 비율로 방양한다. 관리를 잘 하면 정상적인 쌀의 생산량 이외에도 보조 사료를 투여하는 경우 300~450 kg을 수확할 수 있다. 이와 같은 논에서의 양식은 채래식 방법인 쌀 만의 경작에 추가의 이윤이 생기게 한다. 또한 장점으로는 살충제나 기타의 화학약제의 사용을 현저하게 저하시키어 친환경적인 양식 및 재배법이기도 하다. 일부 지역에서는 양 종을 가두리나 우수식 체계하에서 양식을 하기도 하나 호지 및 논에서의 양식에 비하여 별로 인기가 없으며 본 방법에 의한 양식양은 아주 적다.

발전을 저해하는 요인

양식종의 유전학적 퇴화

비록 중국의 담수 새우양식 역사가 짧아 불과 10년밖에 되지 않았어도 양식새우의 생산량과 경제성에 미치는 양식종의 유전학적 퇴화는 중요한 문제로 대두되었다. 이는 양식새우의 생물학적 특성과 종묘 생산과정과 연관된 근친교배에 기인한다. *M. nipponensis*의 종묘는 일반적으로 농가 자체에서 자연산란에 의하여 만든다. 계속 양식되는 치하는 모두가 동일 친하에서 유래 함으로서 근친교배가 불가피하다. 따라서 양식농가 자체에서의 육종에 의한 치하 생산은 불가능함으로서 양식하는 치하의 유전학적 퇴화가 나타나기 시작하였다. 유전학적 퇴화는 성장율의 저하와 작은 크기에서의 성적 성숙 등으로 나타났으며 이에 의하여 수확시의 크기가 현저하게 작아지었다. 또한 생산량과 아울러 크기에 따른 가격의 차이가 무려 50%까지 달하여 수익에도 많은 영향을 미치었다.

일부 부화장에서는 *M. rosenbergii*를 재도입하여 종묘를 생산하고 있기는 하나 이들이 생산하여 사용하는 종묘의 90%는 중국에 도입된 최초의 친하에 기원하였다. 적은 수의 도입된 초기의 친하가 거의 20 대를 이어 치하생산과 양식이 반복되고 있어 *M. rosenbergii*에서도 근친교배가 일어났다. *M. rosenbergii*에서도 성체의 크기가 현저하게 작아지었으며 개체 별 크기에서도 많은 차이가 생기었다. 이와 같은 개체 별 크기의 차이도 양식의 효율성에 경제적으로 영향을 초래하였다. 담수산 새우 양식에서의 유전학적인 퇴화와 이에 의한 경제적인 영향이 뚜렷하게 나타나고 인식이 되었어도 종묘생산에서 이를 개선하려는 노력이 없는데 이는 담수 새우의 선택 육종기술이 전혀 개발되지 않았기 때문이다.

질병문제

사육 생물이 특정 단계에 달하였을 때 발생하는 질병도 중요한 문제점이다. 여러 나라에서 양식하는 해산 새우에서 발생한 질병과 피해가 대표적인 예라 할 수 있다. 1990년대 초 중국의 전 지역의 해산 양식새우에서 발생한 질병은 양식양을 급격하게 줄여들게 하였는데 무려 50%가 감소되기도 하였다. 중국의 담수산 새우양식의 역사가 약 10년밖에 되지 않았으나 양식면적의 급속한 증가, 전 지역을 통한 종묘의 이동, 높은 방양밀도와 과다한 사료의 투여는 심각한 질병문제가 생길 수 있는 모든 여건이 다 조성되었다고 할 수 있다. 수년 전부터 질병문제가 이미 대두되었다.

특히 *M. rosenbergii*는 질병에 매우 취약하며 이미 여러 종류의 질병이 발생하였다. 흑새증(black gill disease), 검은반점병(black spot disease), 꼬리썩음병(rotten tail disease), 섬모충류에 의한 기생충병, 유백체병(milky-white body)이 대표적인 예이다. 1998년에는 중국의 남부 Guangdong 성과 Guangxi에서 대규모의 유백체병이 발생하였다. 본 질병은 치사율도 높아 감염개체의 70%을 치사 시킨다. 근래 본 질병은 감염된 지역에서 구입한 치하에 의해 Jiangsu에도 전파되었다. 양식 초반기에 대부분의 질병이

발병된다. 비록 일부는 높은 치사율을 나타내기도 하나 대부분의 질병 모두가 생산량과 품질에 나쁜 영향을 미친다.

*M. nipponensis*에서는 *M. macrobrachium*에 비하여 질병이 그리 심각하지는 않다. 그러나 전자에서도 흑새증, 검은반점병 및 기생충병이 발생한다. 이들 질병은 아직까지는 높은 치사율에 대한 보고는 없으나 어느 정도는 생산량에 영향을 미친다. 흰다리새우의 담수양식이 최근 도입되었다. 이미 본종에도 남부 중국의 Pearl River Delta지역의 양식장에서 타우라증후군바이러스(TSV, Taura Syndrome virus)가 발병하였다. 효율적인 통제조치가 취하여지지 않는 한 본 질병이 전 지역으로 전파될 것으로 추정된다.

판매 및 경제적인 문제

계속적으로 높아지고 있는 수요와 양식에서 생기는 높은 이윤은 급속한 담수 새우양식의 신장을 초래하였다. 과거 양식산 *M. rosenbergii*은 US\$6.0 /kg이었다. *M. nipponensis*는 음력설 기간에는 US\$15.0/kg 또는 그 이상을 이었다. 그러나 양식업의 신장에 의한 급격한 생산량의 증대는 가격 및 이윤에 막대한 영향을 미쳤다. 주 수확기의 *M. rosenbergii*의 가격은 US\$3.0/kg으로 거의 반값으로 하락하였다. 비록 종묘 값이 하락하였어도 양식에 의한 이윤도 현저하게 하락되었으나 단위 생산량의 증대에 의하여 다소는 보충하였다. *M. nipponensis*은 비교적 안정된 가격을 유지하고 있었으나 2001년 생산량의 증대에 의하여 하락하게 되었다. 흰다리새우에서도 마찬가지로 결과를 초래하였으며 수확기간 동안의 가격은 US\$3~4/kg이다. 근래 빠르게 신장을 하였으나 중국에서의 담수산 새우 양식량은 총 담수 양식양에 비하여 아직은 작은 비율밖에 차지하지 못하고 있다.

미래의 발전을 위한 전략

담수 새우양식이 현재 문제점과 아울러 저해요인을 가지고 있으나 본 사업은 앞으로도 계속 팽창할 것으로 추정된다. 이와 같은 추정은 다음과 같은 2가지의 요인에 근거한다. 첫째 근거는 담수산 새우의 시장 잠재력이 매우 크다. 담수산 새우는 영양가와 맛뿐만 아니라 요리하기도 간편하여 타 수산식품에 비하여 중국인들이 매우 선호한다. 담수산 새우의 생산량은 자연산 어획량을 포함하여 350,000 톤에 달할 것으로 추정되는데 이러한 약은 중국의 총 어업량의 약 1%에 조금 미달하는 양이다.

중국인 1인당 담수산 새우의 수요량은 0.2 kg 미만이다. 생활수준의 향상과 중국의 WTO 가입과 관련하여 내수의 수요량이 매우 높아질 것이다. 수산식품은 타 식품에 비하여 국제시장에 진입하는데 높은 잠재적인 경쟁력이 있다. 담수산 새우는 어류보다도 국제시장에서 높은 점유율을 가질 것으로 사료된다. 지속적인 발전과 담수산 새우 양식업에서의 경제적인 이윤을 추구하기 위해서는 관련문제점을 효율적으로 풀고 수행하는 것이 매우 중요하다. 이를 달성하기 위해서는 다음과 같은 전략과 방안을 강구하여야 한다.

전략개발

현황과 아울러 중국의 지역에 따른 담수산 새우 양식과 관련된 적절한 개발 전략이 수립되어야 한다. 지역에 따른 상이한 개발목표와 우선순위가 결정되어야 한다. 예를 들어 이미 담수 새우양식이 어느 정도의 단계에 도달한 성에서는 국제시장의 경쟁에서 이길 수 있도록 생산품의 품질을 높이는 데 중점을 두어야 한다. 이들 성들은 외국시장에 비교적 쉽게 접근할 수 있는 지역이어야 한다. 아직도 담수산 새우의 양식이 초본적인 단계에 있는 지역에서는 새우 양식산업에 초점을 맞추어야 한다. 목표는 자체시장 개발과 지역경제 개발 및 지역주민들의 수익 증대에 두어야 한다. 계속적으로 높아가고

있는 식품안전 규제와 환경기준에 부응키 위한 친환경적이며 생태학적을 건전한 양식을 할 수 있도록 권장을 하는 것도 아울러 중요하다.

양질의 치하생산 체계

종묘의 품질은 생산량 및 경제성에 미치는 매우 중요한 요인이다. 고품질의 종묘를 생산하고 보급함에 효율적인 체계를 확립함도 아울러 중요하다. 양식종의 유전학적인 개선을 위한 연구도 수행되어야 한다. 생산수준에서 양식종의 유전학적인 품질을 유지키 위한 육종기술도 개발되어야 한다. 또한 종묘 생산에서 품질을 유지하기 위한 인증방안이 강구되어 수행되어야 한다. 모하나 치하의 국내외의 반입 및 지역간 이동 시에 건강인증서 및 감독 체계가 확립되어야 한다.

양식방법의 개선

중국에서의 담수산 새우양식은 비교적 새로운 양식분야이다. 상이한 환경하에서 상이한 종의 양식기술에 관한 연구결과는 거의 없다. 현재 양식하고 있는 양식기법은 양식어민들 자체와 타 국가에서의 경험에 기반을 두고 있다.

판매 및 가공의 개선

담수산 새우 양식산업의 장기적인 지속성은 본 산업의 경제성에 의해 결정된다. 합리적이며 경제적인 이익의 유지는 본 산업이 앞으로 발전하는데 가장 중요한 요인이라 하겠다. 효율적인 시장전략과 판매기간을 증가시키기 위한 양식체계 개선의 부재는 현재 본 양식산업의 더 많은 발전을 저해하고 있어 더욱 중요한 요인이라 할 수 있다. 이러한 국면에서 년 1회 이상의 양식과 교차 양식 등과 같은 새로운 양식기법은 매우 효율적인 것으로 입증되였으나 이는 더욱 더 구체화 되어야 한다. 담수 수산물의 가공 기술은 오래 동안 양식에 비하여 훨씬 뒤 떨어져 있는데 이는 소비자들의 관습 및 가공 기술 발전에 별로 노력을 하지 않았음에 있다 하겠다. 적절한 가공기술은 수확기에서의 값의 저하와 같은 문제와 아울러 국제시장에서의 판매를 용이하게 할 것이다. 따라서 담수산 새우와 아울러 기타 양식동물의 적절한 가공기술 개발에 인력과 자금을 투자하여야 할 것이다.

사료, 사료와 관련된 제반 문제, 입식 모델 및 양식관리와 연계된 많은 개선하여야 할 점들이 많다. 이러한 문제점들은 현재 담수 새우의 값이 하락한 상태에서 원래의 높은 값을 받는데 해결하여야 할 문제점들이다. 반면 양식과 판매과정에서의 고품질을 유지하는 것도 아울러 목표이다. 양식상품의 안전성을 위해서 화학물질 및 약품의 사용을 최소화하는 친환경적인 양식에 대한 연구도 수행되어야 한다. 양식 상품이 국제시장에서 공인되기 위하여서는 친환경적인 양식기법이 필수적이라 하겠다.

효율적인 질병 예방과 통제방안 개발

중국에서 담수산 새우양식이 지속적으로 발전을 하기 위해서는 질병문제가 심각한 제한요인이 될 수도 있다. 바로 중국에서 10년 전에 발생하였던 해산 새우양식에서의 질병이 한 교훈이 될 수 있다. 현재 수행되고 있는 일부 담수산 새우 양식장에서도 해수산 새우 양식에서 경험하였던 질병의 징조가 있어 이에 대한 효율적인 대처 방안이 강구되어야 한다. 이미 전염되고 있는 질병에 대한 체계적인 조사 및 연구에 대한 노력도 절실히 요망되고 있다. 효율적인 예방법과 치료법도 아울러 요망된다. 새우는 생물학적으로 어류와는 상이하기 때문에 예방과 치료를 위한 새우 만의 치료제의 개발도 또한 중요한 문제이다. 담수산 새우 양식이 더욱 더 발전키 위해서는 이미 해수산 새우에서 배운 것에 기반을 둔 새로운 새우의 질병문제에 대한 대비를 하는 것도 중요한 국면이다.

참고문헌

- (1) Ge Xianping, 2001. Present Status and Development Strategy of Freshwater Prawn and Crab Culture Industry in China Scientific Fish Farming. 2001 Supplement, P. 3-6.
- (2) Chen Ping *et al.* 2001. Alternative Culture Techniques of *Macrobrachium rosenbergii* and *M. Nipponensis*. Aquaculture(Chinese). 2001. No.4., p 22.
- (3) Jiang Xueyin *et al.* 1996. Culture techniques for Chinese mitten handed crab, *Macrobrachium rosenbergii* and *M. Nipponensis*. China Agricultural Press, Beijing.
- (4) Ministry of Agriculture. 1994. China Agricultural Statistic Data 1993. p 145-146.
- (5) Qian Minyi, *et al.* 2001. Double Crop Culture Techniques of *Macrobrachium rosenbergii*. Aquaculture(Chinese). 2001, No. 3, P 3-4.
- (6) Yang Xianle. 2001. Major Diseases of Freshwater Prawn and Crab and Controlling Measures. Freshwater Fisheries. Vol. 31, No. 6. p 46-48.