

양잠산물의 기능성 식품·의약품화 연구

Utilization of Sericultural Products as Functional Foods and Pharmaceuticals

류 강 선

농촌진흥청 농업과학기술원 잠사곤충부

우리나라의 양잠산업은 지난 60년대 경제발전에 큰 밑거름이 되었으면 의류소재로서 인류에게 크게 기여하였다. 그러나 시대의 변천에 따라 실크의 수요는 급격하게 감소하여 우리나라의 양잠산업은 쇠퇴하기 시작하였다. 누에의 새로운 용도를 발굴하기 위하여 동의보감 등 고의서에 근거하여 연구하기 시작한 결과, 지난 95년 농촌진흥청과 경희대 공동으로 누에분말 혈당강하제를 개발한 이후 혈당강하작용 메카니즘 및 혈당강하물질의 하나인 테옥시노지리마이신을 대량으로 분리하는데 성공, 임상시험도 마쳐 국내뿐만 아니라 일본에서 그 기반을 다져가고 있다.

다음은 누에를 이용한 동충하초의 대량생산법의 개발입니다. 지금까지 동충하초는 아주 희귀하여 이용에 많은 제한이 있었습니다. 그러나 지난 '97년 농촌진흥청에서는 5령된 누에에 동충하초균을 접종하여 손쉬운 대량생산법을 개발, 항암, 면역증강, 항피로 등의 효과를 지닌 동충하초를 누구나 쉽게 이용할 수 있도록 하였다.

그리고 최근 비단의 원료로 이용되던 누에고치를 산이나 효소 등으로 가수분해하여 숙취해소, 콜레스테롤 강하, 당뇨병 등에 이용하기도 하고, 피부의 단백질 구조와 유사한 실크단백질은 피부보호에, 최근에는 치매 예방에까지 다양한 기능성 소재로 이용하고 있다. 또한 혈압강하 및 모세혈관강화물질로 잘 알려진 루틴과 가바의 성분이 풍부한 뽕잎을 이용하여 각종 성인병으로 인한 식단의 제약으로부터 해방시켜 주기도 한다.

누에는 또 하나 큰 기능성물질을 생산하고 있다. 다름 아닌 광과민 활성물질로 잘 알려진 폴피린을 생산하고 있다. 잠분(누에똥)에서 생산되는 폴피린은 광화학요법을 통한 암치료제로 이용될 수 있는 매우 중요한 소재이다. 누에의 몸을 통해서 나온 폴피린이 기존의 어떠한 광과민 활성물질보다 효과가 높은 것으로 나타나고 있다. 광화학요법에 의한 암 치료는 폴피린 주사하게 되면 암세포만 특이적으로 침착하기 때문에 주사후 일정시간이 지난 후 빛을 쬐여 암세포만을 괴사시키는 원리이다. 이렇게 되면 정상세포에는 어떠한 해도 없이 암세포만 죽이는 이점이 있는 동시에 암의 재발 가능성도 상대적으로 낮아지는 방법이라 할 수 있다. 이러한 치료방법이 성공하기에는 아직 몇 가지 문제가 남아있지만 분명 개발의 여지가 있는 부분이다.

그리고 누에가 가지고 있는 큰 비장의 무기는 유용물질의 생체공장으로 자신의 몸을 바칠 수 있다는 것이다. 실크를 생산하는 유전자 대신에 유용물질을 생산하는 유전자를 누에에 집어넣어 실크대신에 인류가 진정 필요로 하는 유용물질 즉 인터페론과 같은 값진 물질을 생산하는데 자신의 몸을 이용할 수 있다는 것이다. 21세기에 들어 눈부시게 발전하고 있는 생명공학부문에 아주 좋은 수단이 될 수 있는 곤충 중의 하나이다. 약 180만종의 곤충자원 중 우리 인류와 함께 호흡하면서 순화된 것

은 오직 누에와 꿀벌뿐입니다. 또 하나 중요한 물질은 누에와 같은 곤충들이 생산하고 있는 생체방어 물질이라는 것이 있다. 곤충은 태어날 때부터 에이즈환자이다. 인간처럼 후천적 면역기구가 전혀 없음에도 깨끗하지 못한 불량환경에서도 큰 병에 걸리지 않고 잘 살아가고 있다. 이는 다름 아닌 곤충 체내에서 생성되는 생체방어물질 때문이다. 곤충의 생체방어물질을 대량으로 생산하여 우리 인류에게 제대로 제공할 수 있다면 또 하나의 큰 보탬이 될 것이다.

누에와 관련된 산물 중에 원잠아(누에나방이)는 성 능력이 별나게 왕성하여 고치를 뚫고 나오기 바쁘게 암컷을 찾아가 성행위를 하고 몸이 쇠잔해져서야 벗는다. 그래서 예로부터 사나이의 성기능과 정력을 왕성하게 하는 약방으로 많이 써왔다. 또한 동의보감에는 “누에나방은 양사(陽事)를 강하게 하고 설정(泄精)과 요혈(尿血)을 그치게 하며, 수장(水臟:신장)을 덥게 하고 정기(精氣)를 더해주며 음도(陰道)를 강하게 하여 교접을 하여도 피로가 오지 않는다”고 수록되어 있다.

이처럼 누에나방이(원잠아)의 효험에 대해서는 많은 기록이 전해오지만 이를 이용하는 데는 문제가 있었다. 우선 교미하지 않은 수나방이만을 값싸게 대량생산하는 방법이다. 이를 해결하기 위하여 농촌진흥청 잠사곤충부에서는 지난 '95년부터 손쉬운 암수감별을 위한 품종육성에 착수하였다. 우선 누에고치 색에 의한 암수 감별이 가능하도록 하기 위하여 암컷은 노란 고치를 짓게 하고, 수컷은 흰 고치를 짓도록 하여 쉽게 구분하도록 하였다. 물론 일반 품종은 암수 모두 흰 고치만을 짓는다.

누에분말 혈당강하제가 개발된 이후부터는 고치단계보다 유충단계에서의 암수감별수단이 필요하였다. 이에 알맞은 애벌레 한성반문품종은 암컷은 무늬가 있도록 만들고 수컷은 무늬가 없도록 하여 쉽게 구분이 되도록 하였다. 한성무늬품종의 누에를 기르게 되면 누에 유충 때에 암, 수의 구분이 가능하여 암컷은 혈당강하제 또는 동충하초 생산용으로 사용하고 수컷은 계속 길러 “누에그라”의 원료로 이용할 수 있게 되었다.

이렇게 하여 동의보감에 있는 원잠아의 대량생산이 가능하게 되었다. 동의보감 등 고의서에 기록되어 있는 기능성효과를 실험동물 대상으로 확인한 결과 남성호르몬의 하나인 테스토스테론(Testosterone)의 함량이 대조대비 약 30% 증가되었고, 정자수 역시 41% 가량 증가되었다. 그리고 운동지구력은 실험동물의 강제 수영법으로 시험한 결과 약 60% 향상되었습니다. 이러한 효과가 수나방 번데기에 어떠한 물질과 어떠한 메카니즘에 의한 것인지 앞으로 밝혀져야 할 연구과제라고 생각한다.

누에는 지금까지 실크단백질을 생산하여 우리 인류에게 따뜻하고 우아한 의류용 소재를 생산하여 왔지만 이제 시대의 변천에 따라 의류용 소재보다 건강에 관련되는 물질생산을 요구함에 부응하기 위해 누에자체가 큰 변신을 한 것 같다.

실크의 단백질보다 혈당강하물질 또는 기타 유용단백질 생산에 자신의 몸을 생체공장처럼 활용할 수 있는 준비를 하고 있는 듯하다. 이를테면 뿔속에 흩어져 있는 혈당강하물질을 자신의 몸속에 차곡차곡 농축하여 보다 손쉽게 많은 양을 한꺼번에 얻을 수 있도록 해주고, 실크유전자 대신에 유용단백질 유전자를 바꾸어 실크보다 값비싼 단백질을 토해내는 차세대의 누에도 탄생할 예정이다.

이제까지 누에관련 기능성 산물은 우리나라가 개발중주국이 되어 세계시장을 주름잡고 세계의 기능성 양잠을 주도해 나가는데 게을리해서는 안될 것으로 본다. 또한 누에를 이용한 대체의약품 개발 사업에 더 한층 매진하여 우리의 자원을 충분히 활용해야 할 것이다.