

동물생명공학 전공 소식지 〈 동행 〉

2021년 제 11호

동행



同行

같이 길을 감
같이 길을 가는 사람

안녕하세요. 2021년 동행의 국장을 맡게 된 하소진입니다.

벌써 새로운 일상을 맞이한 지 1년을 훌쩍 넘기게 되었네요.
다들 혼란한 상황 속에서도 건강히 잘 지내셨기를 바라는
마음입니다.

코로나19는 저희로부터 많은 것을 앗아갔고 함께 길을 걷는
것조차 많은 제약이 함께하게 되었습니다. 그럼에도 불구하고
오랜 시간 함께 고민하고 노력하여 완성도 있는 11호를
제작해냈음에 저를 포함한 저희 단원들 모두 큰 성취감을 느낄
수 있었습니다. 부디 즐겁게 읽어 주셨으면 좋겠습니다.

올해 여름은 유독 더운 것 같습니다. 이번 11호는 이런 무더운
여름에 대항하듯 시원~한 디자인으로 제작해 보았습니다. 보는
여러분들의 눈을 잠시나마 시원하게 해드릴 수 있으면 좋겠네요.

남은 여름 무탈히 보내시고 코로나19로 인해 혼란한 상황
속에서 여러분들의 소중한 일상을 잘 이어나가시길
응원하겠습니다. 감사합니다.

동행 국장 하소진

목차

학술 팀

- ▶ 세포공학 연구실 논문 리딩 2
- ▶ 동물 생식학 연구실 논문 리딩 9

졸업생 인터뷰 팀

- ▶ 셸트리온 조만호 쌤님 인터뷰 17

대학원생 인터뷰 팀

- ▶ 동물 면역학 연구실 석사과정생 최인환 님 인터뷰 28
- ▶ 동물 영양생화학 연구실 박사과정생 김흥준 님 인터뷰 33

동자과 new 동아리 '동창' 소개

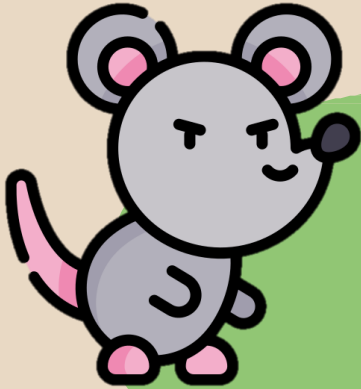
- ▶ 삼성바이오로직스 김민주 쌤님 동문특강 39
- ▶ 동창 회장 고한솔 님 인터뷰 42

에디터의 뽕알뽕알 43

동행 활동에 도움을 주신 분들 48



학술팀



세포공학 연구실

하소진, 이상희

Thapsigargin 처리된 MSC (중간엽 줄기세포) 유래 Extracellular Vesicle (EV, 세포 외 소포)에서의 결장염 개선 효과

Extracellular Vesicles from Thapsigargin-Treated Mesenchymal Stem Cells Ameliorated Experimental Colitis via Enhanced Immunomodulatory Properties (2021)

동물 생식학 연구실

마서현, 이지민, 심한결

근육줄기세포를 이용한
배양육 생산과정

Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review (2020)



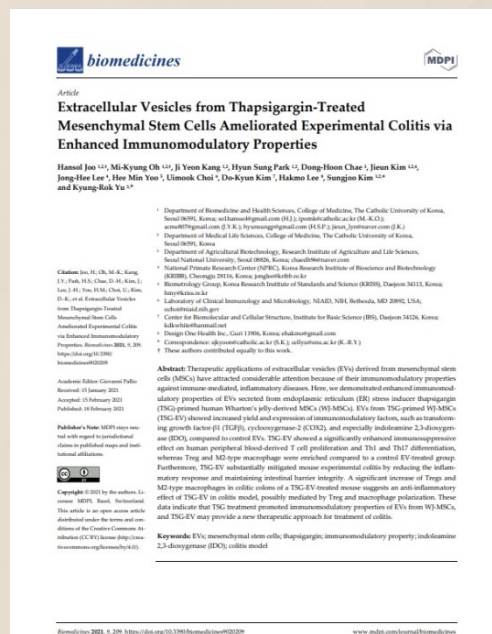


학술팀 세포공학 연구실

Written by. 하소진, 이상희



"결장염 개선 효과를 보이는 Thapsigargin 처리된 MSC(중간엽 줄기세포) 유래 Extracellular vesicles (EV, 세포 외(外) 소포체)에 대해 알아볼까요?"



안녕하세요! 이번 학기 동해 학술팀에서는 논문 "Extracellular Vesicles from Thapsigargin-Treated Mesenchymal Stem Cells Ameliorated Experimental Colitis via Enhanced Immunomodulatory Properties"를 읽어보는 시간을 가졌습니다. 세포공학 연구실에서 나온 논문으로 Thapsigargin 처리된 중간엽 줄기세포 유래 세포 외 소포가 결장염 개선 효과를 보인다는 연구 결과를 확인할 수 있었습니다. 본격적으로 논문의 내용을 소개하기 전, 간단히 용어 정리를 하고 넘어가야 이해에 무리가 없을 것 같습니다! 천천히 소개를 시작해보겠습니다.



[용어 정리]

우선, Mesenchymal stem cell(MSC), 중간엽 줄기세포에 대해 먼저 이야기해볼까요? 중간엽 줄기세포란, 중배엽에서 분화된 연골, 골조직, 지방조직, 골수의 기질(stroma), 탯줄 등에 존재하는 줄기세포입니다. 이 중, 골수가 가장 많이 사용되는 공급원이고, mesenchymal stromal cell이라고 불리기도 합니다. 본 연구에서는 탯줄의 재대혈(umbilical cord blood)에서 채취한 MSC가 사용되었습니다.

이렇게 채취한 MSC에 Thapsigargin(TSG) 처리를 하게 되는데, 여기서 TSG란 비경쟁 억제제의 한 종류를 말합니다. TSG는 세포의 소포체(endoplasmic reticulum)와 근육 세포의 근소포체(sarcoplasmic reticulum)의 ATP 가수분해효소(SERCA)를 억제하는 기능을 합니다. 즉, 소포체나 근소포체의 기능을 약화하는 억제제입니다! 이렇게 TSG 처리된 MSC는 세포 외 소포(Extracellular Vesicle, EV) 분비 기능에 변화가 생기게 됩니다. 이 변화가 어떻게 결장염 개선 효과를 가지는지 논문 결과를 함께 분석하며 알아볼까요?

시작하기 전, 약칭 정리!

1. MSC - Mesenchymal Stem Cell, 중간엽 줄기세포
2. WJ-MSC - Wharton's jelly-derived MSC, 탯줄 재대혈 속 wharton's jelly에서 추출한 MSC
3. TSG - Thapsigargin, 세포의 소포체나 근육 세포의 근소포체의 기능을 억제하는 비경쟁 억제제의 한 종류
4. EV - Extracellular Vesicle, 세포 외 소포
5. TSG-EV - TSG 처리된 MSC 유래 EV
6. CTL-EV - TSG 처리되지 않은 MSC 유래 EV
7. ER - Endoplasmic reticulum, 소포체
8. GW-CM - EV 분비를 조절하는 nSMase2 효소의 억제제인 GW4869를 처리한 MSC 배양액의 상층부 용액



본 논문의 결과로 TSG-EV가 결장염을 포함한 염증성 질환 치료에 유용하다는 것이 밝혀졌습니다. 그렇다면 구체적으로 어떠한 효과를 보였는지 논문의 결과를 본격적으로 분석하여 알아보시다!

기존에 MSC-EV는 면역 조절 기능을 한다고 알려져 있습니다. MSC-EV는 면역세포의 종류 중 하나인 조절 T 세포(Tregs)와 선천면역 및 다양한 면역 반응을 담당하는 M2 대식세포의 분화(polarize)를 유도하는 기능을 합니다. 그렇다면, TSG-EV는 면역체계에 어떠한 영향을 미칠까요? 본 논문의 실험 결과 분석을 통해 알아보시다!

우선, 사이토카인 표현 정도의 차이가 나타났습니다. TSG-EV 처리한 집단에서 IL-1 β , IFN- γ , TNF α 와 같이 염증을 유발하는 사이토카인은 줄어 들고, IL-10, TGF β 와 같이 염증으로부터 보호하는 사이토카인은 눈에 띄게 증가했습니다. (Figure 5A) 또한, 염증성 장질환에 걸리면 Lyz1, Defa20, efa29와 같은 항균성 펩타이드(antimicrobial peptides) 방출량이 감소됩니다. TSG-EV 처리된 집단과 CTL-EV 집단 모두에서 항균성 펩타이드 방출량이 증가했으나, 일반 EV 보다 TSG-EV에서 유의미하게 증가했습니다. (Figure 5B)

면역세포의 균형은 어떻게 변화하였을까요? 면역세포 균형이 신체에 매우 중요하다고 알려져 있습니다. 이게 무너지게 되면 결장염을 포함한 다양한 염증성 질환에 걸릴 수 있기 때문입니다. T 세포는 대표적인 면역세포 중 하나로 다양한 종류가 있습니다. Th1, Th2, Th17은 helper T cell의 종류 중 하나로, 점막 표면에서 병원체를 제거하는 염증 반응을 담당하는 세포입니다. 이러한 세포들의 자가 면역 반응을 조절하는, 즉 염증 반응을 억제하는 세포가 바로 Treg, 조절 T cell 입니다. 본 실험에서 결장염에 걸린 쥐에게 TSG-EV 처리를 한 뒤, 각 T세포의 표현 정도 (level of expression)를 연구하였더니 Th1, Th2, Th17의 계통 전사 인자 (Lineage transcription factor)인 T-bet, GATA3, ROR γ t의 표현 정도가 GW-CM* 집단에서는 증가한 반면, TSG-EV 처리 마우스 집단에서는 감소한 것을 확인할 수 있었는데요. 특히 Th2의 계통 전사 인자인 GATA3가 다른 집단에 비해 TSG-EV 집단에서 눈에 띄게 감소하였습니다. Treg의 전사 인자인 Foxp3는 TSG-EV 집단에서 가장 많이 증가했습니다. (Figure 5C)

* 여기서 GW-CM은 EV 분비를 조절하는 nSMase2 효소의 억제제인 GW4869를 처리한 MSC 배양액의 상층부 용액을 의미함.

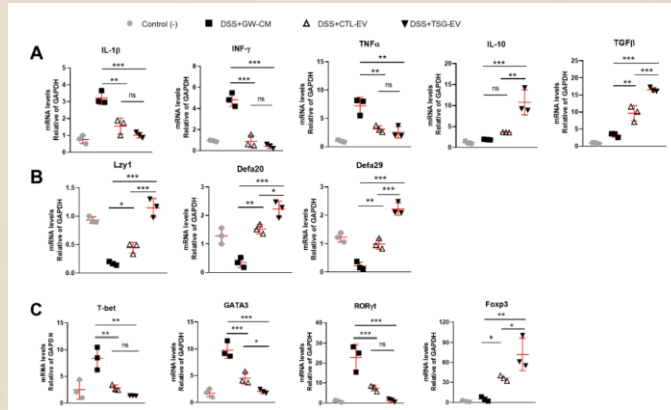


Figure 5A, 5B, 5C : 사이토카인(A), 항균성 펩타이드(B), Lineage transcription factor 표현 정도 그래프
Source: Joo Hansol 외 12인, 'Extracellular Vesicles from Thapsigargin Treated Mesenchymal Stem Cells Ameliorated Experimental Colitis via Enhanced Immunomodulatory Properties', *Biomedicines*, 2021, p. 12of 17.

또한, TSG-EV는 M2 대식세포의 분화도 촉진하는 것으로 나타났는데요. 대식세포는 크게 두 가지의 상호 변환이 가능한 세포로 구분됩니다. 염증 반응을 촉진해서 감염을 제거하는 M1 대식세포와 염증 반응을 완화하고 손상된 조직을 복구하는 M2 대식세포로 구분됩니다. 따라서 TSG-EV 치료가 대식세포에 어떤 효과를 가지고 오는지 연구하기 위해 TSG로 처리된 EV와 처리되지 않은 CTL-EV를 이용한 실험을 진행하였습니다. M1 대식세포의 marker인 CXCL9, MCP1, iNOS는 CTL-EV와 TSG-EV 집단 모두에서 감소되었고, M2 대식세포의 marker인 Arg1, CD206는 두 집단 모두에서 증가되었습니다. 그러나, 대조적으로, TSG-EV에서 M1 마커가 CTL-EV에 비해 눈에 띄게 감소하였고, M2의 마커가 더 많이 증가하였습니다. (Figure 5D) 결장 염에 걸리게 되면 대식세포(F4/80⁺CD11b⁺ cell)의 수가 증가하는 것으로 알려져 있습니다. CTL-EV 집단과 TSG-EV 집단 모두 대식세포의 비율에 유의미한 변화는 보이지 않았으나, Arg1와 CD206의 표현 정도가 눈에 띄게 증가되었습니다. 즉, 이는 TSG-EV가 조절 T 세포와 M2 대식세포의 분화를 유도하여 염증을 완화하는 효과가 있다는 것을 의미하는 것이죠!

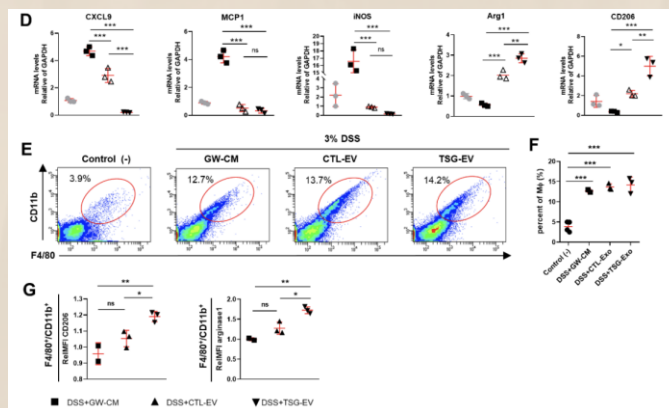


Figure 5D, 5E, 5F, 5G : 대식세포의 marker의 표현 정도 그래프(D), 대식세포 비율 그래프(E,F), Arg1, CD206 marker의 표현 정도 그래프(G)
Source: *Ibid*.



그렇다면, 이러한 변화는 결장염에 걸린 쥐에게 구체적으로 어떠한 개선 효과를 보였을까요?

세포공학 연구실에서 결장염에서의 TSG-EV의 잠재적 효과를 알아보기 위해 EV 주입 실험을 진행한 결과, 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었습니다. (Figure 4).

7주된 마우스 40마리에게 3% (w/v) dextran sulfate sodium (DSS)를 투여하여 결장염에 걸리게 한 뒤, 이를 무작위로 4개의 집단으로 나누어 실험하였습니다. 1번 집단은 대조군, 2번 집단은 쥐의 결장에 GW-CM*를 처리한 집단, 3번 집단은 CTL-EV를 처리한 집단, 4번 집단은 TSG-EV를 처리한 집단입니다. 각각의 집단의 쥐에게 1일차부터 이틀 간격으로 복막 내에 3번의 EV 주사를 한 뒤, 10일차까지 경과를 관찰하고, 안락사를 진행하여 실험 결과를 확인하였습니다. (Figure 4A)

이제, 실험 결과를 살펴볼까요? 우선, 쥐의 몸무게 변화량이 각 집단마다 상이하게 나타났습니다. GW-CM 집단의 몸무게가 가장 크게 감소하였고, CTL-EV 집단이 그 다음, TSG-EV 집단의 몸무게가 가장 적게 감소한 것으로 나타났습니다. (Figure 4B) 또한, 각 집단들의 건강 상태를 질병 활동 지수(Disease Activity Index, DAI*)로 평가한 결과, GW-CM 집단의 지수가 가장 높게, 그 다음이 CTL-EV 집단이었습니다. 역시나 TSG-EV 집단의 지수가 가장 양호하게 나타났습니다. (Figure 4C) 생존율 역시 TSG-EV 집단에서 가장 높았습니다. (Figure 4D) 결장염에 걸린 쥐들에게서 공통적으로 결장 길이가 감소되는 현상을 확인할 수 있는데, TSG-EV 처리된 쥐들의 결장 수축 정도가 가장 적은 것으로 나타났습니다. (Figure 4E, F) 이 뿐만 아니라 TSG-EV로 처리된 쥐의 결장 조직은 상처 및 염증이 덜 했고 (Figure 4G, 4H), 병원체와의 싸움을 도와주는 골수 산화효소 활성(myeloperoxidase, MPO activity)이 감소했습니다. (Figure 4I)

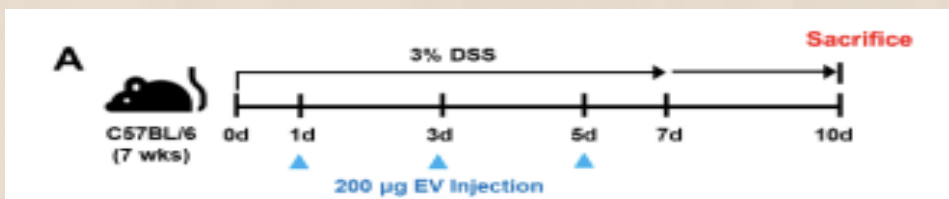


Figure 4A : 쥐를 이용한 실험 과정 도식화 그림
Source : *Ibid.*, p. 10 of 17.

* Disease Activity Index, DAI : 질병 활동 지수. 본 연구(주한술, 2021)에서 사용한 DAI의 항목은 8가지임. Body weight loss (0-4), stool consistency (0-4), stool blood (0-4), coat roughness (0-4), rectal prolapse (0-3), hunched posture (0-3), bedding contamination (0-2), and not inquisitive/alert (0-2).

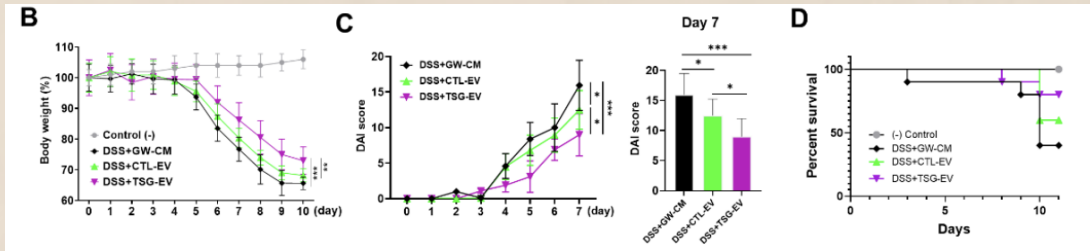


Figure 4B, 4C, 4D : 각 집단의 몸무게 변화와 DAI 지수, 생존율 그래프
Source : *Ibid.*

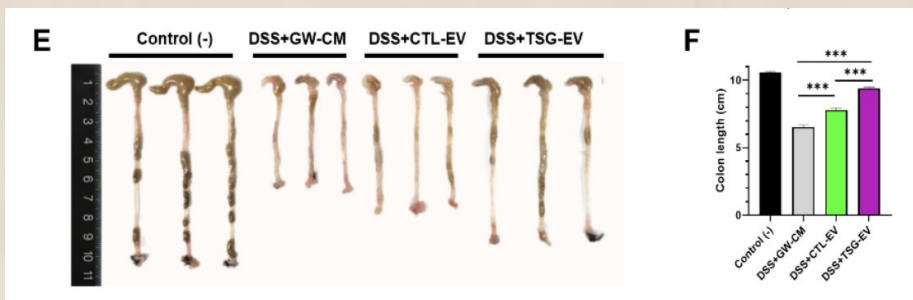


Figure 4E, 4F : 쥐의 결장 길이 해부 사진과 이를 도식화한 그래프
Source : *Ibid.*

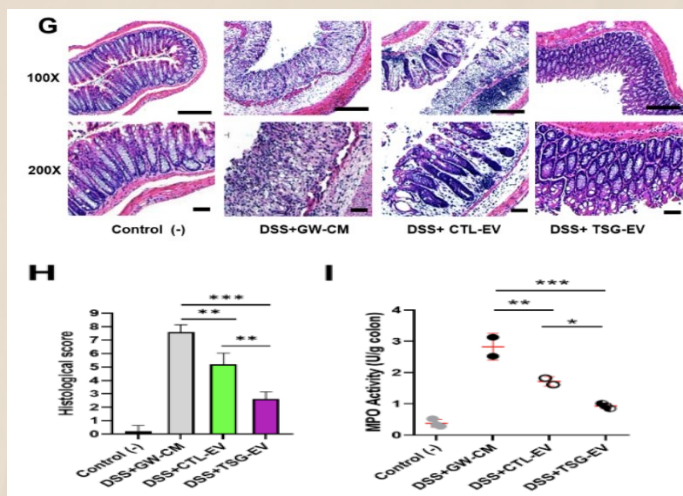


Figure 4G, 4H, 4I : 쥐의 결장 조직 사진과 Histological score 그래프, MPO activity 그래프
Source : *Ibid.*



[마무리하며]

오랜 기간 연구를 통해 MSC-EV는 다양한 방법으로 치료에 적용될 수 있다는 것이 밝혀지게 되었습니다. MSC-EV는 막 단백질 수가 적고 거부 반응이 잘 일어나지 않으므로 종(species) 구분없이 투여 가능한 것으로 밝혀졌습니다. 실제로 본 연구에서 인간의 MSC-EV를 쥐에게 주사했음에도 유의미한 면역 거부 반응은 나타나지 않았습니다! 본 연구는 결장염에 MSC-EV를 적용하는 새로운 치료법을 시도하였다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있습니다. TSG-EV가 CTL-EV에 비해 면역 조절 기능이 우수하고 T세포 및 대식세포 방출 통제에 유리하다는 것이 본 연구를 통해 밝혀졌습니다. 또한, TSG-EV를 쥐에게 주사하였을 때, CTL-EV에 비해 뛰어난 결장염 개선 효과를 보였습니다. 이는 결장염 뿐만 아니라 다양한 염증성 질환에 TSG-EV가 치료법으로서 적용될 수 있다는 가능성을 보여주었습니다.

본 논문에서는 앞으로의 연구 방향에 대해서도 제시하고 있습니다. 특히 TSG-EV의 micro RNA(miRNA)*에 관한 연구를 진행하는 것을 제안했습니다. miRNA가 EV의 성분과 많은 생물학적 기능에 크게 영향을 주기 때문입니다. TSG-EV의 miRNA의 특징과 이가 관여하는 다양한 네트워크를 분석하는 연구가 TSG-EV 치료법의 메커니즘을 이해하는데 큰 도움이 될 것입니다. 또한, TSG-EV의 주입 경로에 관한 연구도 필요하다고 제시했습니다. 본 실험에서는 쥐의 복강 내에 직접적으로 주사하였는데, 어떤 경로가 가장 효과적일지 앞으로 연구해볼 필요가 있겠습니다.

지금까지 'Extracellular Vesicles from Thapsigargin-Treated Mesenchymal Stem Cells Ameliorated Experimental Colitis via Enhanced Immunomodulatory Properties' 논문에 대해 살펴보는 시간을 가져보았는데 어떠셨나요? 이 연구는 MSC 유래 EV의 새로운 치료적 적용 방향을 제시했다는 점에서 큰 의의를 가진다고 생각합니다. 앞으로 이루어질 TSG-EV에 대한 활발한 연구가 기대됩니다!

* 단백질 합성에 직접적으로 관여하지 않는 비번역 RNA로 유전자의 발현을 조절하는 기능을 함. 20~25개의 뉴클레오타이드로 이루어져 있으며, 전사, 번역 과정에서 mRNA와 상보적으로 결합하여 유전자의 발현을 조절하는 중추적인 조절 인자로 작용함.

- 소중한 논문을 제공해주신 서울대학교 동물생명공학전공 유경록 교수님께 진심으로 감사의 말씀을 전합니다. -





이창규 교수님의

동물생식학연구실

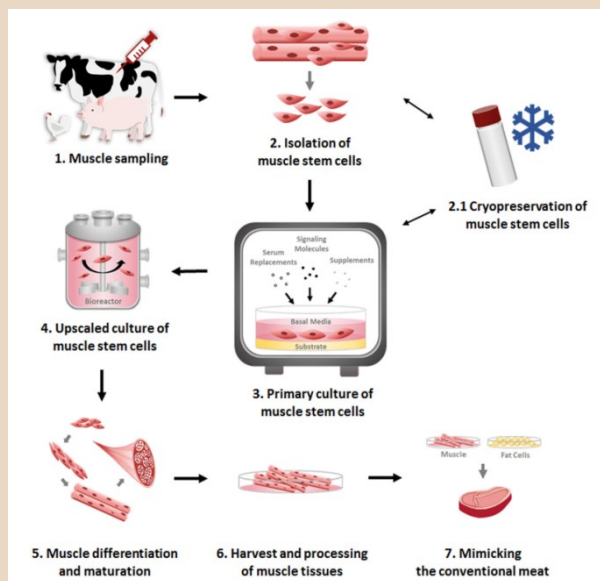
Witten by 마서현, 심한결, 이지민

"인공적으로 고기를 만드는 과정이 궁금하신가요?"

안녕하세요? 저희는 동물생식학연구실의 논문 "Muscle stem cell isolation and *in vitro* culture for meat production: A methodological review"를 소개하며, '배양육'이 만들어지는 과정에 대해 설명해드리려고 합니다.

배양육이란 동물의 근육 줄기세포를 이용하여 인공적으로 생산한 고기를 뜻합니다. 이러한 배양육은 증가하는 세계 인구의 단백질 공급원, 동물 복지 등의 측면에서 우리가 현재 소비하는 일반적 인 고기의 대체 고기로 부상하고 있습니다.

그렇다면 어떻게 이러한 배양육을 만들 수 있는 것일까요? 근육 줄기세포를 체외에서 분화시키고 가공하여 실제 고기와 유사하게 만드는 것이 바로 배양육 생산의 핵심입니다. 저희가 소개할 논문은 '전반적인 배양육 생산 과정'에 초점을 맞추어 이를 다음과 같이 소개하고 있습니다: 동물 선정 및 근육 줄기세포 분리> 배양> 분화> 추출 및 가공



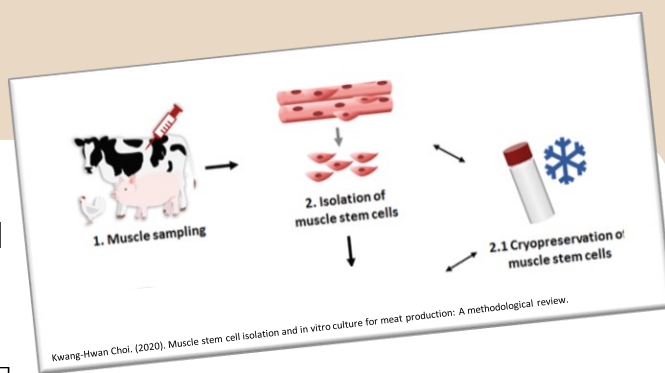
Kwang-Hwan Choi. (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.



> 근육 줄기세포의 분리

배양육을 만들기 위해서는 가장 먼저 줄기세포를 채취해야 합니다. 줄기세포를 채취하는 과정은 크게 3가지 과정으로 나뉘는데, 이는 근육 조직에서의 단핵세포 분리, 단핵세포에서의 근육줄기세포 분리, 그리고 마지막으로 근육줄기세포의 냉동보관 순서로 이루어집니다.

줄기세포의 채취 과정에서 줄기세포의 채취 위치, 유전적 변이 여부, 그리고 개체의 성별 등이 있습니다. 이러한 요인들을 어떻게 조절하는지에 따라서 얻을 수 있는 줄기세포의 개수나 채취 속도가 달라지기도 합니다.



1. 근육 조직세포에서의 단핵세포 분리

줄기세포를 채취할 때 가장 먼저 근육 단핵세포를 근육섬유로부터 분리하는 단계에서 트립신, 콜라겐, 프로테아제, 프로테아제 등의 도구들을 사용합니다. 줄기세포를 분리한 이후에 남은 잔해물들(fiber, tissue debris) 등은 원심분리와 cell strainer 등을 사용하여 제거합니다.

2. 단핵세포에서의 근육줄기세포 분리

(1) 물리적 방법

이물질들을 제거한 이후 '단핵세포에서 근육 줄기세포를 분리'해야 하는데, 이 단계에서는 물리적 방법, 생물학적 방법, 분자적 방법을 사용합니다.

물리적 방법으로는 밀도경사 원심분리'가 있습니다. Percoll 이나 Ficoll을 첨가하여서 물질 간의 밀도 경사를 뚜렷하게 만들고, 원심분리로 이를 분리합니다. 그러나 이 방법은 생물 종마다 분리 정도가 다르다는 단점이 있습니다.

(2) 생물학적 방법

두 번째로 생물학적 방법에는 preplating 과 cytochalasin B treatment가 있습니다.

Preplating 에서는 근육 줄기 세포가 다른 세포들보다 plate에 늦게 붙는 성질을 사용하여 근육줄기세포를 채취합니다. 효율성은 높으나 동물별로 채취되는 정도가 다르다는 단점이 있습니다.

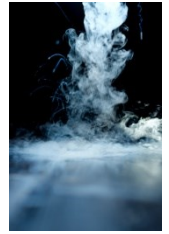
cytochalasin B treatment 에서는 액틴 필라멘트 형성을 방해하여, 세포의 분열과 움직임을 저해하는 방법을 사용합니다. 이를 통해서 근원세포를 분리할 수 있지만, 근육세포에게 독성을 미치는 부작용이 있습니다.

(3) 분자적 방법

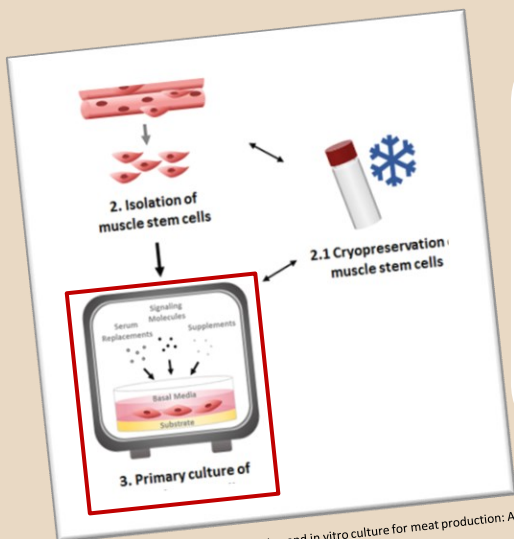
세 번째로, 분자적 방법에는 항원 항체 반응이 있습니다. Gene-exxpression Marker(항원)을 세포에 붙이고 FACS, MACS와 같은 형광결합항체를 사용합니다. 항원이 결합된 근육세포와 항체 사이에서 항원-항체 반응이 일어나서 줄기세포를 분리할 수 있습니다. 이 방법을 거치면 항원-항체 반응을 이용하기 때문에 동시에 다양한 줄기세포의 분리가 가능합니다.

3. 세포 동결(cryopreservation)

분리가 완료된 근육줄기세포는 재생력과 세포분열 기능의 유지를 위해서 냉동 보관해야 합니다. slow-freezing, 유리화 작용, 그리고 해동 과정을 통해서 냉동보존이 이루어지며 세포의 기능을 유지하기 위해서 동결보호제를 사용하고, 물의 결정화를 차단합니다.



> 근육 줄기세포의 배양



앞서 근육 줄기세포의 분리와 냉동보관 방법에 대해 알아보았다면, 이번에는 이렇게 얻은 세포의 배양 방법에 대해 알아보겠습니다. 체외 배양은 체내 환경을 모방하여 이루어집니다. 따라서 체내에서 근육 세포를 둘러싸고 있는 물질들을 어떠한 구성으로 세포 배양 과정에 첨가해줄 것인지 알아내는 것이 체외 배양의 핵심입니다. 그렇다면 어떠한 요인들을 고려해주어야 할까요?

Kwang-Hwan Choi. (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.

1. 세포 기질(Cell substrates)

우선 **세포 기질**은 세포에게 점착성 표면을 제공하고, 세포의 노화와 수명, 생존력에 영향을 미칩니다. 근육 줄기세포의 ECM(세포외기질)으로는 fibronectin, 콜라겐, 라미닌 등이 사용되며, 이들이 체내와 유사한 환경을 제공해주는 역할을 합니다.

- (1) **fibronectin**(섬유성 당단백질)은 활성화되었을 때 Wnt7a 신호를 활성화시켜 근육 줄기세포의 증식을 유도합니다. 활성 저하시 근육 줄기세포 재생에 문제가 생기며, 나이가 들수록 능력이 저하되어 근손실이 일어납니다.
- (2) **콜라겐(collagen)**은 체내에서 근육 줄기세포의 재생과 분화에 필수적인 물질입니다.
- (3) 마지막으로 근육 부상 시 활성화되는 **라미닌(laminin)**은 근육 조직 재생에 필수적인 물질입니다.

이러한 다양한 ECM 단백질은 체내와 체외에서 모두 비슷한 결과를 유도하기 때문에, 배지에 이들을 넣어주니 증식, 분화 능력이 향상되었다고 합니다.

세포는 이러한 ECM에 종 특이성을 보이기 때문에, 돼지 세포, 쥐 세포 등에 어떠한 조합의 ECM을 제공하는지에 따라 증식과 분화 능력에 큰 차이를 보이게 됩니다. 따라서 최적의 ECM을 찾는 것이 중요합니다. 이 중 줄기세포 분화에 널리 사용되는 matrigel이 있습니다. Matrigel은 ECM 성분들을 혼합한 것으로, laminin, type4 collagen, entactin, trace growth factor로 구성되어 있습니다.

2. 기본 배지(Basal media)

기본 배지는 아미노산, 탄수화물, 지질, 비타민, 무기염류 등의 기본 영양소로 구성되며, 물질들이 잘 섞이도록 합니다. 또한 체내에서와 같이 완충작용, 삼투압 조절, 영양분 공급이 일어나도록 하는 역할을 합니다.

세포 종류에 따라 물질대사와 요구하는 화합물이 달라, 쥐, 돼지, 닭, 소, 인간 등의 다양한 동물의 세포에서 다음과 같이 최적의 효과를 내는 basal media가 연구되었습니다. (*Table1) 표에서 다양한 기본 배지의 구성을 취해준 것을 확인할 수 있는데요, 이렇게 어떤 종류의 배지 구성을 취해주는지에 따라 줄기세포의 증식과 분화 능력이 좌우될 수 있습니다.

동물	기질	기본 배지	혈청	기타	항생제	신호 분자	Incubator 환경	출처
Species	Substrates	Basal media	Serums	Others	Antibiotics	Signaling molecules	Incubator conditions	References
Pig	Gelatin	MEM	FBS		P + S + G + F		37 °C, 5% CO ₂	Doumit and Merkel (1992)
Pig	Gelatin	MEM	10% FBS + 10% HS	L-glutamine	P + S + F		37 °C, 5% CO ₂	Mau et al. (2008)
Pig	Type I collagen	αMEM	20% FBS		P + S + AB		37 °C, 5% CO ₂	Redshaw et al. (2010)
Pig	Type I collagen	αMEM	20% FBS	L-glutamine	P + S + AB		37 °C, 5% CO ₂ , 5% O ₂	Redshaw and Loughna (2012)
Pig	Matrigel	DMEM	10% FBS + 10% HS		G + AB		37 °C, 5% CO ₂	Perruchot et al. (2012)
Pig	Matrigel	MEM	10% FBS		P + S		37 °C, 5% CO ₂	Jeong et al. (2013)
Pig		F10	15% FBS		P + S	FGF2		Ding et al. (2017)
Pig	Type I collagen	αMEM	20% FBS		P + S + AB + G		37 °C, 5% CO ₂	Miersch et al. (2018)
Pig	Matrigel	SkGM-2 (Lonza)	10% FBS	Glutamax	AA	EGF, dexamethasone, and SB203580	37 °C, 5% CO ₂	Choi et al. (2020a, 2020b)
Cattle	Gelatin	MEM + DMEM	10% FBS	CEE		FGF	37 °C, 5% CO ₂	Gospodarowicz et al. (1976)
Kwang-Hwan Choi. (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.								
Cattle	Fibronectin						37 °C, 5% CO ₂	Dodson et al. (1987)
DM cattle ^f	Gelatin	MEM	10% FBS	Conditioned media from fibroblasts	P + S + G + F		37 °C, 5% CO ₂	Quinn et al. (1990)
Cattle	Type I collagen	F10	20% FBS		P + S	FGF2 and SB203580		Ding et al. (2018)

Kwang-Hwan Choi. (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.

Table 1

3. 혈청 및 혈청 대체재 (Serum and serum replacements)



다음으로 다양한 단백질, 영양소, GF를 포함하는 **혈청**을 첨가해 줍니다. 특히 근육 줄기세포 배양에는 FBS, HS(말 혈청)가 사용되며, 높은 혈청의 농도는 근육 줄기세포의 성장과 지속적인 근발생을 촉진하게 됩니다.

동물 혈청의 variation 때문에 혈청 대체재를 사용하기도 하지만, 실제 혈청에 비해 효과가 떨어져 아직 완벽한 대체는 불가하며 더욱 충분한 연구가 필요한 상황입니다.

4. 인큐베이터(Incubator)



인큐베이터는 온도, 습도, pH, CO2 농도 등을 조절하여 근육 줄기세포의 배양을 위한 적정 환경을 조성해줍니다. 보통 체온과 비슷한 온도(36.5~37.5)에서 5~10%의 CO2 농도가 배양에 적합합니다. 산소 농도에 변화가 생기면 미토콘드리아에 영향을 미치고, 결국 세포 분화와 증식에 영향을 미치게 되는 결과로 이어지는 등의 문제가 발생하여, 배양 환경을 적절히 조절해 주는 것이 중요합니다.

5. 신호 분자(Cell signaling molecules)

세포가 성장하고 유지되기 위해서는 신호 분자가 필수적입니다. 이러한 분자들에는 호르몬, 성장인자(GF), 영양소 등이 있으며, 이들은 수용체 결합 등의 방식을 통해 세포에 신호를 전달합니다. 따라서 이를 이용하면 체외에서도 세포 특성을 조절할 수 있습니다.



특히 줄기세포는 체외에서 신호가 없으면 줄기세포의 특성(stemness)을 점차 잃기 때문에, 이러한 줄기세포의 분화기능을 유지시키기 위한 신호 분자가 필요합니다: FGF2, P38 signaling inhibitors, Insulin&IGFs, dexamethasone 등.

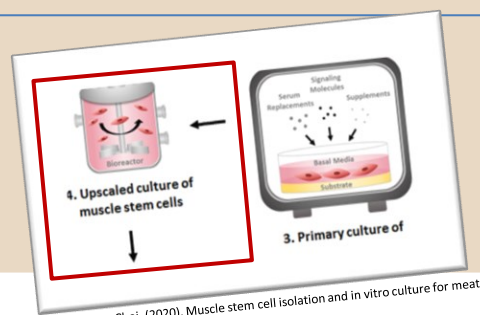
6. 기타 첨가물질

이 외에도 근육 줄기세포의 배양과정에서 불가피한 세균, 곰팡이 등에 의한 오염을 막기 위해, **항생제와 항곰팡이제** 페니실린(penicillin), 스트렙토마이신(streptomycin), 암포테리신 b (amphotericin b), gentamicin 등을 사용합니다.

다만 배양육 섭취 시 이것들이 극소량이라도 반복적으로 노출되면 과민성 질병, 항생제 내성균 등의 건강문제가 발생할 수 있어, 최종적으로 고기를 생산하는 과정에서는 제거해주어야 합니다.



> 크기가 커진 근육 줄기세포의 배양



Kwang-Hwan Choi, (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.

1. 근육 줄기 세포의 체외 배양 방식

근육 줄기 세포들은 부착성 세포이기 때문에, 체외에서 배양될 때는 하이드로겔로 코팅되어 있는 납작한 배양 접시에서 주로 배양됩니다. 그러나, 이러한 평면적인 배양 방법에는 뚜렷한 한계점이 존재하기 때문에, 더 넓은 공간, 많은 시간, 자원, 그리고 능률적인 작업 방식을 제공해줄 더욱 효율적인 배양 시스템이 요구됩니다. 이에, 생체 반응 장치 (Bioreactor) 가 그 대안으로 제시되곤 하는데, 이 장치는 주로 대량 배양에 많이 이용되며 microcarriers와 세포 군집을 이용하여 고밀도의 세포 배양을 유지할 수 있도록 도와주는 역할을 하지만, 근육 줄기 세포의 생산량을 증가시키는 쪽보다는 근원성 포텐셜을 더욱 돕는 데에 중요한 역할을 하곤 합니다. 그리하여, microcarrier를 이용한 체외 확장이 크기가 더욱 커진 근육 줄기 세포들을 배양하는 데에는 가장 적합합니다.

2. 마이크로캐리어(microcarrier)에서 고려할 점

세포 배양에 아주 중요한 역할을 하는 microcarrier를 고르는 데에는 여러 가지 고려해야 할 사항들이 있습니다. 그 중 하나가 바로 식용 가능 여부와 microcarrier에 코팅되어 있는 기질의 종류입니다. 부착 세포 배양에 이용하는 microcarrier를 코팅하는 데에 주로 사용되는 물질에는 젤라틴, 콜라겐, 섬유소 등이 있으며, 프로틴이나 다당류, 식물로부터 추출된 세포 등의 섭취 가능한 물질 역시도 사용되곤 합니다. 이렇듯 섭취 가능한 물질을 코팅하는 데에 사용하면 좋은 점은, 근육 줄기 세포를 근섬유 분화 과정 전 microcarrier에서 분리해내는 데에 들이는 노력을 줄일 수 있다는 것입니다. 이러한 이유로, RGD 세포 결합 서열을 포함하고 있는 폴리펩타이드와 같이 교차결합되어 있는 펙틴이 주로 microcarrier에 사용되곤 합니다.

3. 생체 반응 장치에서 고려할 점

생체 반응 장치를 작동시켜 근육 줄기 세포를 배양하는 데에도 수많은 조건을 고려해주어야 합니다. 우선은 체외에서 배양하는 만큼 산도, 온도, 대기, 그리고 신진대사와 영양 균형의 조건을 잘 통제하는 것이 중요합니다. 또한, 세포 밀집도, 생체 반응 장치의 크기, 패시징, 세포 제거 방법 등도 고려해주어야 합니다. 다음 쪽의 Table 2는 다양한 생체 반응 장치로 근육줄기세포를 배양한 내용을 나타낸 표입니다. 배양 과정의 부작용을 줄이기 위해서 다양한 종류의 생체 반응 장치가 개발되어 왔으며 장차 근육 줄기 세포의 배양에도 사용될 수 있을 것으로 보입니다. 또한, 앞으로도 최선의 생체 반응 장치를 개발하기 위한 노력이 요구될 것으로 보입니다.

세포 종류 Species/cell lines	생체반응장치 Bioreactor	생체조직 형성을 위한 발판 Scaffold	부피 Scale	출처 References
Rat	HARV bioreactor	Microcarriers (Cytodex 3 and Biosilon) coated with Matrigel	10 mL	Molnar et al. (1997)
C2C12	Spinner flask	Microcarriers (SoloHill Labs glass coated polymer)	1350/1600 mL	Breese and Admassu (1999)
C2C12	Spinner and SuperSpinner flask	DEAE cellulose (DE-53), cellulose (Asahi microcarrier), glass (Sigma), plastic (Sigma), polyester (Fibra-Cel), collagen-coated microcarrier beads (Cytodex 3).	200, 600 mL for the spinner flask and SuperSpinner flask, respectively	Bardouille et al. (2001)
C2C12	Hollow-fiber spinning bioreactor	PLLA hollow fiber	Not specified	Bettahalli, Steg, Wessling, and Stamatialis (2011)
C2C12	Perfusion bioreactor	Polypropylene hollow-fiber, polysulfone hollow fiber, and polyethersulfone hollow fiber	Not specified	Bettahalli et al. (2011)
C2C12	Hollow-fiber bioreactor	Cellulose triacetate hollow fibers Scaffold=collagen	1 mL	Yamamoto et al. (2012)
C2C12	Hollow-fiber bioreactor	Polysulfone Hollow fibers with C2C12 spheroid of diameter 300 µm	Not specified	Baba and Sankai (2017)
C2C12	Spinner flask	CultiSpher G microcarrier and Cellnest microcarrier	20 mL	Confalonieri, La Marca, van Dongen, Walles, and Ehlicke (2017)
Cattle	Spinner flask	Microcarriers (Cytodex 1, Synthemax II and CellBIND)	95/250 mL	Verbruggen et al. (2018)
Human	Spinner flask	Cytodex 1 and Cytodex 3	40/100 mL and 500 mL	Bardouille et al. (2001)
Human	Spinner flask	Cytodex 3	100 mL	Rozwadowska et al. (2016)

Abbreviations: HARV, high-aspect-ratio vessel; PLLA, poly(lactic acid).

Kwang-Hwan Choi. (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.

Table 2

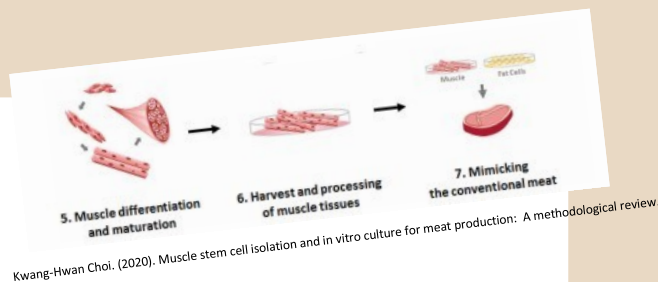
〉 배양을 거친 근육 줄기세포의 분화 & 성장



Image:flaticon.com

체내에서 근육을 분화하는 과정은 정지되어 있는 근육 줄기 세포를 활성화시키는 과정에서부터 출발합니다. 이 때, 근육에 손상을

입히는 방식으로 정지되어 있는 근육 줄기 세포를 활성화시켜 근아세포의 상태로 만들 수 있는데, 충분한 수량의 근아세포가 만들어졌다면 세포 주기를 벗어나 근아세포끼리 서로 세포 간 융합을 하며, 이내 근대롱을 이루게 됩니다.



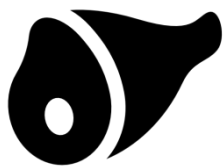
Kwang-Hwan Choi. (2020). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.

체외 배양의 경우에는 근육 줄기 세포로부터 근육으로의 분화는 주로 분화 촉진성 인자들이나 성장 인자들을 제거하는 방식으로 근육 분화가 진행됩니다. 다시 말해, 근육 줄기 세포를 그대로 증식시키는 것이 아닌, 근육 줄기 세포를 근아세포로 분화하는 과정을 거치도록 해야합니다.

대부분은 분화를 위한 혈청 주입을 줄이는 방식으로 체외에서 근육을 분화시키는데, 혈청이 포함하고 있는 다양한 성장 인자가 세포의 증식을 돕는다고 해도 혈청을 제거함으로써 세포 주기가 멈추게 되어 체외에서 근육 줄기 세포가 근아세포로 분화하는 것을 유도하기 때문입니다. 이 과정에서 여러 가지 동화 작용 성장 인자들이 관여를 하며, 위와 같은 과정을 거쳐 융합된 초기의 근대롱은 성장하고 수축 기능을 얻음으로써 점차 성숙해져 가게 되는데, 이러한 방식으로 근육 줄기 세포를 근육으로 분화하여 성숙시키는 것입니다.

〉 근육 줄기 세포를 이용한 배양육의 한계점

체외에서 근육을 배양 및 재건하는 기술은 신경 써주어야 할 부분이 많습니다. 이 중 특히 우리 몸 안에서 근육 줄기 세포의 분화에 가장 중요한 역할을 하는 것은 운동이나 운동 뉴런에 의한 역학적, 그리고 전기적 충격입니다. 이 때문에 체외에서 근육 줄기 세포를 분화시킬 때도 근원성 분화와 성숙, 그리고 크기의 증가를 위해 기계적으로 당기는 등의 자극을 주기도 하나, 체외에서는 진폭과 진동수와 같은 전기적 환경을 최적화하기 어렵다는 한계점이 여전히 존재합니다.



Imageflaction.com

이렇듯, 근육 분화와 성숙은 세포로부터 근육 조직을 얻는 데에 아주 중요한 단계이지만 아직까지는 여러 가지 한계점이 존재하고 있으므로, 추후 연구에서는 더욱 효율적인 생산 과정을 최적화하는 데에 노력을 기울이는 것이 필요할 것으로 보입니다.



결론

지금까지 동물의 근육 줄기 세포를 배양하여 배양육으로 성숙시키는 과정에 대해 알아보았는데요, 배양육은 새로운 단백질 공급 대체제로써 떠오르고 있으며, 현재도 활발하게 연구되고 있는 미래가 유망한 분야 중 하나입니다.

그럼에도, 앞서 언급했던 문제들 이외에도 혈청이나 ECM과 같은 동물성 소재를 사용하여 동물질이 사용되지 않은 배양육을 만들지는 못했다는 점, 이전에 배양을 위해 보충했던 물질들이 완벽하게 근육 줄기 세포의 배양에 적합하지는 않다는 점 등, 아직까지 완벽한 배양육을 만들기에는 많은 문제가 우리가 풀어야 할 숙제로 남아 있는 상황입니다.

그러므로, 앞으로도 이런 문제들을 해결하여 보다 완벽한 배양육을 개발하기 위해 최선을 다해야 할 것이며, 기술적인 진보를 통해 배양육 생산의 단가를 낮추는 것과 더불어 배양육의 사회적, 윤리적 인식 역시 개선하기 위해 노력함으로써 더 많은 소비자들이 배양육에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 하는 것이 중요하겠습니다.



졸업생 인터뷰 팀_셀트리온 조만호 선배님

유예진, 김청빈, 김나경, 권세연, 임제인



동물생명공학전공 11학번 조만호 선배님
셀트리온 Medical Research 팀 재직 중

인터뷰 장소: 우디가스트로 (서울 관악구 관악로 116)

날짜: 2021년 5월 21일 저녁 8시

인터뷰 참가자: 김청빈, 권세연, 임제인



1. 인터뷰를 시작하며

Q1-1. 인터뷰에 앞서 간단한 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 동물생명공학전공 11학번 조만호입니다. 학부 졸업 후, 이창규 교수님이 계시는 동물 번식학 연구실에서 석사 과정을 마치고, 작년에 셀트리온에 입사하여 1년 정도 근무했습니다.

Q1-2. 선배님께서 현재 하시는 일에 대해 간단한 소개 부탁드립니다.

저는 처음에 사업개발팀에 입사를 했는데, 이번에 조직이 개편되어서 메디컬 리설치 팀 (학술팀)으로 이름이 바뀌었습니다. 주로 사업 개발, 타 회사와의 협업을 관리하고, 회사의 미래 파이프 라인 (신약 개발 프로젝트를) 개척하고 기획하는 일을 하고 있습니다. 셀트리온은 *바이오 시밀러 사업을 주로 다루는 만큼, 바이오 시밀러 프로젝트 사업의 타당성을 평가하는 일도 담당하고 있습니다.

*바이오 시밀러: 바이오 의약품 분야의 복제약을 이르는 말. 오리지널 제품과 효능은 동등하지만, 바이오 의약품의 특성 상 구조를 완벽하게 복제할 수는 없기 때문에 '시밀러'라고 부른다.



2. 셀트리온 소개

여기서 잠깐! 셀트리온은 어떤 회사인가요?

셀트리온(Celltrion)은 "국내 바이오산업(Cell)의 길을 밝혀주는(Trion) 기업"이라는 의미가 담긴 이름에 걸맞게, 지난 20년간 대한민국 바이오 제약 산업에 새로운 지평을 열어 준 멋진 회사입니다. 2002년 창립 이후 불과 10여년 만에 세계 최초의 항체 바이오시밀러인 램시마의 EMA 허가를 받았고, 그 이후 놀라운 성장 속도로 어느새 대한민국을 대표하는 글로벌 바이오 제약 기업 중 하나가 되었습니다.

2019년에 연매출 1조원 이상을 달성하며 2020년에는 명실공히 대한민국 1위 바이오 제약 회사로 발돋움 하였고,
1년 만에 코로나 항체 치료제 신약 개발에 성공하여 그 능력을 세계적으로 인정받았습니다.

Q 2-1. 셀트리온 중에서도 셀트리온, 셀트리온 헬스케어, 셀트리온 제약이 있는 걸로 알고 있는데, 세 회사의 차이점을 알고 싶습니다.

셀트리온은 그룹사로, 셀트리온, 셀트리온 헬스케어, 셀트리온 제약, 셀트리온 스킨케어, 셀트리온 엔터테인먼트 등으로 나뉩니다. 셀트리온 엔터테인먼트는 자전차왕 엄복동, 인천상륙작전 등을 지원한 영화 기획사이고, 셀트리온 스킨케어는 화장품 사업을 담당하는 회사입니다.

제약에 직접적으로 관련된 회사들은 질문해주신 세 회사인데, 셀트리온 그룹의 주력인 바이오 의약품을 개발하고 생산하는 것은 셀트리온에서 담당하고 있습니다. 셀트리온 제약은 케미컬 의약품의 개발과 생산 및 셀트리온 제품의 국내 유통을 담당하고 있고, 이와 반대로 해외로 유통하는 업무는 셀트리온 헬스케어가 담당하고 있습니다.

Q 2-2. 앞서 설명해주신 회사 중에서 전공과 가장 잘 맞는 회사는 무엇인가요?

셀트리온이 세포와 유전자 등을 다루는 바이오 의약품의 개발과 생산을 담당하고 있는 만큼, 동물생명공학 전공을 살리기에는 셀트리온이 가장 적합하다고 생각합니다.

Q 2-3. 타사와 비교되는 셀트리온만의 장점과 단점이 있다면 무엇인가요?

셀트리온은 바이오 벤처와 대기업의 중간지점에 있는 회사라고 볼 수 있습니다. 세계적인 제약회사를 빅파마, 파마자이언트라고 하는데, 로슈, 머크, 화이자, 존슨앤드존슨 등이 대표적인 다국적 제약사들입니다. 셀트리온은 이러한 제약사들보다는 작고, 바이오 벤처보다는 크기 때문에, 성장 가능성은 남아있고, 바이오 벤처보다는 기본적인 복지나 대우가 보장되어 있다고 볼 수 있습니다. 긍정적인 측면으로는, 양쪽의 장점을 지니고 있습니다. 단점은 크게 없지만, 급속하게 성장한 회사이기 때문에, 내부적으로 내실을 다져야 하는 터닝포인트에 놓여있다고 생각할 수 있습니다. 단점보다는 장점이 많은 회사입니다. 사업적인 측면에서 이야기하자면, 현재 판매중인 바이오 시밀러가 보장된 매출을 올려주고 있기 때문에, 안정성이 있는 상황에서 새로운 파이프 라인을 개발하며 다른 분야로 뻗어나갈 가능성을 지니고 있습니다.



3. 셀트리온의 업무

Q 3-1. 셀트리온의 업무가 어떻게 분화되어 있는지 알고 싶습니다.

분류하는 방법에 차이가 있을 수는 있지만, 보통 제약회사의 업무는 연구, 생산, 품질, 임상 허가, 지원, 기타로 나뉩니다.

연구 업무는 초기 개발 단계인 업스트림과 후기 개발 단계인 다운스트림으로 나눌 수 있는데, 제가 담당하는 업무는 제품을 기획하고, 발굴하고 타당성을 평가하는 업스트림입니다. 이외에도 연구소에서 *세포주를 개발하는 팀도 있고, 해당 세포주나 원하는 약을 랩 수준에서 구현하는 팀도 있습니다.

생산은 연구 단계에서 개발한 것을 상업화 스케일로 구현하여 실제로 약품을 생산하는 업무 단계를 의미합니다. 이 과정에 대규모 세포 배양과 정제 등이 포함되는 것이며, 24시간 운영되는 가동되는 공장에서도 거대한 바이오 리액터를 이용해 제품을 생산합니다.

품질은 이러한 약들을 관리하는 일을 담당합니다. 많은 분들이 제약 산업에서 간과하는 점이, 약을 만드는 과정 못지 않게 품질 관리 또한 매우 중요하고 어려운 과정이라는 것입니다. 만들어진 약이 우리가 원하는 약효나 생물학적인 특성을 가지고 있는지, 혹시 불순물이 섞이지는 않았는지 확인해야 합니다. 특히 바이오 시밀러의 경우에는 기존 제품과 생물학적으로 동등성을 갖고 있는지를 점검하는 것이 중요합니다.

이후 약을 시판하기 위해서는 임상단계를 거쳐야 하는데, 임상단계는 비임상, 임상 1상, 임상 2상, 임상 3상으로 이루어져 있습니다. 비임상은 사람에게 투여하기 전에, 동물을 대상으로 진행하는 것이고, 임상 1상부터는 건강한 사람들에게 투여합니다. 임상 1상에서 건강 한 사람들을 대상으로 안정성을 확인하였다면, 임상 2상에서는 증상을 나타내는 환자들에게 투여하여 실제로 효과가 있는지를 확인합니다. 마지막 임상 3상에서는 임상 1,2상에서 검증된 사실을 더 큰 집단의 환자들을 대상으로 진행합니다. 임상 1상부터 3상까지 길게는 5~6년이 걸리는데, 그 과정에 차질이 생기지 않도록 기획하고 운영하는 것이 중요합니다.

임상을 통과한 약은 규제기관에 허가를 받아야 하는데, 규제기관에서는 제출 문서, 품질, * GMP규정을 지키고 있는지의 여부를 평가합니다. 이를 실사라고 하는데, 허가부서에서는 실사와 규제기관의 허가를 담당하고 있습니다. 물류 팀은 물류나 배지 등을 차질 없이 적절한 양을 공급할 수 있도록 모든 일련의 과정을 지원하고, 이외에도 전반적인 업무를 담당하는 총무 팀, 법무 팀 등이 있습니다.

*세포주(cell line): 균일한 조직에서 유래된 세포의 집단으로, 동일한 유전적 특징을 가짐. 세포 배양을 통해 생체 밖에서 계속적으로 배양이 가능한 세포 집단을 의미함

*GMP 규정: 의약품제조업자가 우수 의약품의 제조 및 품질관리를 위하여 준수해야 할 사항. 원자재의 구입으로부터 제조, 포장, 출하에 이르기까지의 생산공정 전반에 걸쳐 충분한 조직적 관리하에 의약품을 생산하는 체제를 확립하기 위하여 필요요건을 규정한 것



Q 3-2. 코로나19로 인해 회사 내에서도 업무적인 변화가 있었을지 궁금합니다.

셀트리온은 현재 재택근무의 정착이 잘 되어있는 상태인데, 연구나 생산, 배양 업무를 제외하고는 인원의 3분의 1은 항상 재택근무를 실행하고 있습니다. 저도 1주는 재택근무를 하고, 2주는 출근을 하고 있습니다.



4. 바이오 시장 동향

Q 4-1. 코로나19로 인해 일어난 바이오 제약분야 시장의 변화에 대해 알고 싶습니다.

바이오 제약 시장 변화는 굉장히 많은데, 국외적인 측면과, 국내적인 측면으로 나누어 볼 수 있을 것 같습니다.

국외적인 측면으로는, 신약 개발이 필수적인 상황에서 제약회사가 가지는 가치와 의의, 인식이 높아졌습니다. 또한, 재택근무가 세계적으로 실시되고 있는 상황에서 업무상의 변화도 많이 생겼습니다. 앞서 약을 허가 받을 때 실시하는 과정이 필요하다고 언급을 했는데, 직접 생산이나 품질관리 하는 과정을 만나서 검토하기에는 어려움이 있어 비대면으로 진행되는 경우가 많아졌습니다. 이로 인해 전통적이고 까다로운 규제기관의 승인 절차가 변화했다고도 할 수 있습니다. 코로나 치료제 개발에 몰두하다 보니, 다른 신약 개발에 대한 참여도가 줄어들기도 했고, 백신을 생산하기 위해 필요한 재료들을 빅파마들이 선점하여 중소 개발사들이 재료가 부족하여 약을 만들지 못하는 상황에 놓이기도 합니다. 비대면 치료와 관련된 의약품도 많이 연구되고 있습니다. 예를 들어, 정맥주사는 본인이 놓을 수 없기 때문에 병원에 가야 하는데, 병원을 방문하는 일이 어려워지다 보니, 이를 대체할 수 있는 피하지방 주사나 근육 주사 등에 대한 수요가 늘어났습니다. 마지막으로, 새로운 치료 패러다임이 열렸습니다. mRNA 백신이 최초로 세계에 선보여지고, 안정성과 효능이 빨리 효율적으로 입증되면서, 다른 치료법에 유전체들이 적용될 수 있는 가능성이 늘어났습니다. 패러다임의 변화에 대해 이야기하면, 초기에는 화학 약품 위주로 연구하다가, 부작용이 덜하고 효능이 입증된 바이오 의약품이 등장하여 변화가 일어났습니다. 이후로는 안정성을 향상시키고, 원하는 질병만을 표적하는 화학 제품 등이 등장하여 바이오 분야와 함께 성장하고 있습니다. 세포 치료, 유전자 치료 계열로 넘어가려는 움직임이 있었는데, mRNA 백신 등이 개발되면서 그 속도가 급증했습니다.

국내적인 측면에서 이야기하자면, 국내 제약사들은 보통 신약을 개발하기 보다는 외국에서 특허가 완료된 약들을 국내에 유통하거나, 약을 중간단계까지 개발하여 해외에 기술수출을 하는 경우가 많았습니다. 주요 업종은 *제네릭 의약품을 국내에 유통하는 일이었는데, 대면 영업이 힘들어지다 보니 이러한 산업들의 영업 직군이 많이 축소되었습니다.

*제네릭 의약품: 오리지널 약품의 특허가 만료됐거나 특허가 만료되기 전이라도 물질특허를 개량하거나 제형을 바꾸는 등 모방하여 만든 의약품.

추가적으로, 코로나19로 진단키트와 CDMO 산업이 각광받고 있습니다. CDMO는 위탁 생산을 의미하는데, 생산을 하려면 규제 기관의 허가를 받은 생산시설이 있어야 합니다. 이는 많은 자본과 시간을 필요로 하기 때문에, 연구 분야를 주력으로 하는 회사들이 다른 회사에 생산을 위탁하는 것입니다. 코로나 치료제, 백신 등을 단기간에 대량으로 생산해야 하는 일들이 늘어나자, 삼성바이오로직스를 필두로 하여 CDMO 산업이 크게 성장하였습니다.

5. 취업하기까지의 과정



Q. 5-1 'Medical Research' 팀을 선택하게 된 계기가 어떤 것일까요? 취업하기까지의 과정이 궁금합니다.

일단 저는 사업개발을 선택하고 들어왔습니다. 그 후에 팀 명이 'Medical Research'로 바뀌었어요. 저는 복수전공을 하지 않고 우리 학과 과정만 이수했습니다. 학부 4년, 군대 2년, 6년 칼 졸업을 했어요. 학부 졸업 후에 우리 과 연구실에 있는 대학원에 들어가서 석사를 타고 취업을 했습니다. 처음에는 연구원 일이 적성에 맞는 줄 알고 대학원에 들어갔습니다. 박사학위까지 생각을 하고 해외에서 박사학위를 취득할 것이라는 생각을 하고 들어갔는데 생각보다 적성에 너무 안 맞았습니다. 연구라는 것은, 특히나 Lab실에서 연구는 굉장히 미시적인 세계를 탐구하는 일이기 때문에 타인이 알아주기 힘든 분야입니다. 물론 논문을 쓰고 학회에서 발표를 하지만 자신이 영향력이 있는 학자가 되기 전까지는 세상에 큰 변화를 주는 것은 힘들거든요. 그러면 그 미시적 세계를 탐구하고 호기심을 가지고 그 과정 자체에서 자신이 즐거움을 느껴야 해요. 새로운 연구 발표를 봤을 때 '저게 저렇게 될 수 있구나', '나는 어떻게 저걸 할 수 있을까', '내 실험은 어떻게 하면 좋을까' 와 같은 굉장히 작은 무언가를 발견했을 때 거기서 즐거움을 얻을 수 있어야 합니다. 생각보다 저는 미시적인 세계에 대한 그런 호기심과 탐구심은 생각보다 많지 않았습니다. 그래서 석사를 마치고 박사는 포기하고 바로 취업을 했습니다. 석사 때 그런 미시적인 세계를 혼자서 탐구하다가 더 넓게 많이 보고 싶고 보다 더 실제로 세상을 변화시키고 내가 더 능동적, 역동적으로 일하고 싶은 욕심이 있었습니다. 셀트리온에서는 당시 수시채용으로 연구직도 뽑았었고, 임상쪽도 뽑았었고 했는데, 저는 사업개발팀에 지원을 했습니다. 회사에 입사한 후 좋은 직장 동료분들을 만나서 굉장히 만족스럽게 원하던 일들을 하고 있습니다.



Q 5-2. 취업 준비는 언제부터 하셨나요?

본격적으로 취업준비를 한 것은 졸업하고 3월부터 시작했습니다. 그때부터 인적성, 회사에 관련된 지식, 목표하는 산업체의 전반적인 부분에 대해 공부했습니다. 2, 3개월 정도 공부를 한 후 면접을 봤습니다. 큰 도움이 되었던 것은 우리 학과에서 배운 것들이 직장에서 필요로 하는 기본 지식이라는 점이었습니다. 셀트리온 면접 당시에 질문으로 HIV 바이러스 특징이 무엇인지 설명해 달라는 것이 나왔습니다. HIV바이러스와 코로나 바이러스가 무슨 공통점이 있는지와 같은 질문이었습니다. 학과에서 이런 지식들을 다 배우기 때문에, 학과에서 배우는 지식들을 잘 쌓아 나간다면 나중에 지식적인 부분에서 부족한 것은 없을 것입니다. 나중에 면접 준비할 때 회사, 업계에 대한 정보, 면접을 하는 방법 등 이런 것만 준비하면 무난할 것이라고 생각합니다. 삼성 같은 경우에는 회사에서 보는 *SSAT(현재 GSAT)가 난이도가 높은 편이니 이 부분은 미리 준비가 필요할 것입니다.

*SSAT : 삼성직무적성검사로 삼성에 입사하기 위해 보는 시험

Q 5-3. 셀트리온의 경우 회사에서 보는 중요한 스펙이 있을까요?

먼저 본인이 지원하는 업무에 따라 성격이 달라질 것입니다. 연구 분야로 가게 된다면 당연히 실험을 진행하는 능력이 제일 중요하며, 생물학적인 배경지식과 연구소양 등이 중요합니다. 실험할 때 '꼼꼼함'은 정말 필수적인 요소입니다. 제가 취업한 분야에서는 실험적인 역량보다는 '통찰능력'이 중요합니다. 큰 그림을 보고 빠르게 요약하고 상황을 파악할 수 있는 능력이 중요하다고 볼 수 있습니다. 또한 모든 제약사들은 영어를 많이 사용하기 때문에 영어능력은 충분히 길러야 합니다. 논문을 사용할 때나 외국 회사와 협업을 할 때는 영어가 기본으로 필요합니다. 나머지는 본인이 지원하는 부서에 따라 다를 것 같아요.



Q 5-4. 취업을 준비할 때 필요한 전공과 관련된 자격증이 있을까요?

우리 학과에서 전공 특화된 자격증은 '축산기사자격증'이외에는 별로 없을 것입니다. 사실 전공 특화 자격증은 이과에는 많이 없습니다. 제가 잘 몰라서 그럴 수도 있지만, 제가 학부생일 때 우리 과에서도 특별히 취업을 위한 자격증을 준비하는 학생들은 거의 없었습니다.

Q 5-5. 면접 팁 같은 것은 있을까요?

개인적으로 면접 준비를 할 때 가진 생각은 '저는 이러해서 이런 회사에 오고 싶습니다'가 아니라 '저는 이러한 사람이기 때문에 당신들이 날 필요로 할 겁니다' 라는 것을 어필하자는 것이었습니다. 이것을 대 놓고 말하기 보다는 그것을 본인의 말에 녹여내서 표현하는 연습을 해보는 것이 중요할 것입니다. 어떤 회사에 지원하더라도 제일 중요한 것은 그 회사에 대해서 완벽하게 알고 가야 한다는 것입니다. 그 회사의 역사까지는 아니더라도, 최소한 그 회사가 무슨 일을 하고 주력 제품이나 주력 사업 분야가 무엇이고 앞으로 어느 쪽으로 발전해 나갈 것인지에 대한 정보를 수집해야 합니다. 언론 보도나 회사 홈페이지에 많은 정보 들이 있습니다. 회사의 이념이나 인재상과 같은 정보도 암기해야 합니다. 회사에 대해서 철저하게 공부하 며, 자신의 전공에 대한 전문성은 확실하게 있어야합니다. 전공은 자신이 가장 잘 알고 있어야하는 분야이 기 때문에 전공 관련 질문에 대답을 못하면 면접관 입장에서 그 이외의 것은 물어볼 필요가 없다고 느낄 수 있습니다. 자기 전공에 대한 전문성을 가지고 회사에 대해 공부하고 면접 때 자신감 있게 하면 좋습니다. 부 족한 것이 없는 사람은 없어요. 면접을 볼 때 자신의 부족한 면을 면접관들은 다 알아보게 되어있어요. 그러 면 자신의 부족한 점에 대해 미리 인지하여 그것을 보완할 수 있는 방안을 면접에서 서술하는 것도 좋은 방 법이라고 생각합니다.

Q 5-6. 코로나로 인한 변화에 있어 앞으로 취업할 때 고려해야 하는 사항이 있을까요?

크게 없을 것 같다고 생각합니다. 한 가지 이야기하자면, 공채와 수시채용을 병행하는 기업들이 많았는데, 직원들을 많이 안 뽑다 보니 공채가 줄어들었습니다. 공채 시즌에 취업준비를 하던 모습도 많이 사라졌기 때문에, 원하는 회사와 업종이 있다면 자주 확인을 해서 수시 채용을 노려야 합니다. 그리고, 바이오 산업의 위상이 올라감에 따라 동물생명공학 전공의 취업 전망도 좋아진 것 같습니다.

6. 학교 생활



Q 6-1. 학점관리는 어떻게 하셨나요?

1, 2 학년에는 학점에 신경을 거의 쓰지 않았고, 군대 다녀온 이후에는 신경을 많이 써서 졸업 평점은 3 점 후반대 정도 되었습니다. 제 생각에 학점은 유학 준비나, 편입, 전문대학원 준비 등을 제외하면 크게 중 요하지 않은 것 같아요. 물론 잘 받으면 좋고, 당연히 학사 경고를 받을 수준으로 엉망이면 안되겠지만, 저 는 개인적으로 공부보다는 더 경험할 것이 많은 곳이 대학교라고 생각해요. 그래서 후배님들이 학점의 작 은 변화에 너무 집착해서 다른 것들을 놓치지는 않으셨으면 좋겠습니다.

Q 6-2. 복수 전공이 실제 취업에서는 장점으로 작용하나요?

저는 복수전공은 하지 않았습니다. 저의 학부 시절에는 피트를 봐서 약대를 가거나, 아니면 의전을 가는 친구들은 많았는데 복수전공하는 친구들은 별로 없었어요. 복수전공이 취업에는 조금은 도움이 될 수도 있지만, 사실 복수전공이 큰 영향이 있다고는 볼 수 없을 것 같아요. 저는 복수전공을 하지 않은 것을 조금 후회하는데, 그 이유는 대학교 생활에서 자신의 전공 이외의 새로운 전공을 배우면서 그 쪽의 지식을 쌓고 많은 경험을 하지 못했다는 점이에요. 하지만 복수 전공을 하지 않았다고 취업에서 불이익을 받는 것은 없었습니다. 본인의 선택에 맡기면 될 것 같습니다.

Q 6-3. 그러면 바이오 제약 분야에서는 저희 전공의 두드러지는 특성 같은 것이 있을까요?

바이오 제약 분야에서 전공의 장점에는 여러가지가 있는데, 그 중 가장 큰 장점은 동물 세포를 다룬다는 점입니다. 바이오 의약품에서 동물세포는 거의 필수입니다. 특히 바이오 의약품의 70% 이상을 차지하고 있는 것은 'monoclonal antibodies'라는 항체 의약품인데, 항체 의약품을 만들 때는 무조건 동물 세포를 사용하기 때문에 동물세포 배양 기술을 가지고 있다는 것은 엄청나게 큰 메리트가 됩니다. 이외에도 'gene therapy'분야에서의 유전공학적 지식이나, 'mRNA 백신' 등을 생산할 때 필요한 미생물학적 지식 또한, 전공 수업에서 관련 지식을 배울 수 있습니다. 또한 전공 수업 때 배우는 면역학적 지식은 약을 만들 때 매우 중요합니다. 이런 학부 때 배우는 지식들이 제약산업 전반의 이해를 돕는데 큰 도움이 되기에 전공지식이 가장 큰 장점이라고 생각합니다.

두번째로, 3, 4학년 때 학부 과제에서도 논문을 읽는 경우가 있는데 이 때 논문을 많이 보는 것이 중요합니다. 논문은 많이 읽을수록 익숙해지기 때문에 논문을 읽을 줄 알고, 찾을 줄 알고, 독해해서 요약하는 능력들이 나중에 업무할 때도 중요하게 작용합니다. 2학년 전공인 생화학 과목을 배울 때 텍스트북 보고 배우지만 나중에 텍스트북 대신 논문을 더 자주 보게 됩니다. 텍스트북은 연구한 내용을 바탕으로 지필하고 검수하고 편집하는 데 시간이 오래 걸리기 때문입니다. 실제 바이오 산업 현장에 있으면 저번 달 혹은 당장 어제 학회에서 나온 연구 결과들은 논문에서 얻을 수밖에 없습니다. 따라서 논문을 쉽게 독해할 수 있는 능력을 기를 수 있었던 것 또한 전공의 장점이라고 생각합니다.



Q 6-4. 축산 관련 전공도 바이오 쪽에서 쓰이는 예시가 있나요?

직접적이지는 않지만 간접적으로 쓰일 수 있을 것 같네요. 대신에 동물의 생리학적, 해부학적 지식은 제약에서 많이 쓸 수 있습니다. 예를 들면, 돼지의 경우에는 사람과 생리학적 해부학적 구조가 매우 유사한 동물이기에 돼지가 위장이 아팠을 때 이런 병에 걸리는 지를 분석하여 제약 산업에 이용할 수 있습니다. 저 같은 경우에는 질병 스터디를 할 때 전공 관련 지식을 많이 사용합니다.

Q 6-5. 대학원을 수료하고 얻은 장점이 있을까요?

실험을 하면서 자연스럽게 알게 되었던 실험 프로세스, 세포를 배양하는 것에 대한 과학적 지식을 알 수 있었습니다. 저는 동물 번식학 연구실에서 줄기세포와 돼지 배아의 초기 발달에 호르몬이 어떤 영향이 미치는지 연구해서 석사 논문을 냈습니다. 그 과정에서 자연스럽게 알게 된 생물학적, 실험적 지식들이 나중에 프로젝트 등의 업무에서 내용을 파악하는데 큰 도움이 되었습니다. 또한 논문을 해석하는 능력도 많이 키울 수 있었습니다. 비록 저는 대학원에서 얻은 실험적인 지식을 지금 업무에 적용하기에는 조금 차이가 있지만, 세포 배양과 관련된 대학원 연구를 진행한 동기는 현재 세포 배양 파트 연구원으로 들어가 실험적인 지식을 충분히 활용하고 있다고 합니다.

대학원을 나와야 승진자격 조건이 갖추어진다는 말이 있는 거 같은데, 제가 볼 때는 그런 것 같지는 않아요. 제가 느끼기에는 저희 회사는 승진을 하는데 대학원이나 학력이 영향을 미치는 것 같진 않아요. 하지만 이는 회사마다 다를 것이고, 연구소 쪽은 많이 볼 수도 있죠. 부서마다 회사마다 업계마다 다를 수 있어서 뭐라고 말하기가 힘들 것 같습니다.

7. 회사 생활



Q 7-1. 셀트리온의 워라벨은 어떠한가요?

저는 정해진 근무시간이 오전 9시부터 오후 6시까지 입니다. 여기서 출근 시간을 앞뒤로 한시간 정도 조정하여서 조금은 유동적으로 출근을 할 수 있습니다. 중요한 업무가 진행되는 기간에는 야근을 하기도 하지만 주로 업무시간이 지켜져 저는 만족하고 있습니다. 연구나, 특히 생산 분야에서 일하고 계시는 동료 분들은 생명 연구의 특성상 세포 배양 주거나 맡고 있는 프로젝트의 타임라인에 따라 업무를 진행해야 하기 때문에 교대 근무 등 근무시간 변동이 생길 수는 있다고 알고 있습니다.

Q 7-2. 회사의 전반적인 분위기는 어떤 지 알고 싶습니다.

이 부분은 정말 부서마다 다릅니다. 제 부서(메디컬 리설치 팀) 같은 경우에는 상사분들이 정말 좋으셔서 부서 내 직원들 간의 분위기가 좋고 수평적인 관계를 유지하고 있습니다. 모두가 같은 업무에 뛰어들어 있기 때문에 서로의 학벌이나 출신에 전혀 상관하지 않고 열정적으로 일하고 있습니다. 또한, 코로나19 이전에는 외부 사람들을 만날 일이 많아서 정장을 주로 입어야 했는데, 요즘에는 복장도 자율화가 되었습니다. 이외에도 다른 요소들을 보면 저희 부서는 전반적으로 분위기가 자유로운 편인 것 같습니다. ^^



8. 마무리 하며

Q 8. 마지막으로 학부생에게 조언 한 마디 부탁드립니다!

어느덧 제가 학부를 졸업한 지도 벌써 5년 가까이 지났네요. 영영 끝나지 않을 것 같았던, (사실은 끝나지 않길 바랐던) 대학생살이 끝나고, 과거 학부생 때 너무나도 멀게 느껴졌던 직장인 선배의 위치에 제가 서게 되니, 참 기분이 묘하군요. 제가 후배님들 나이 때 저보다 8살, 10살 많은 선배는 말 그대로 아저씨였는데 아마 여러분에게도 제가 그렇게 보이겠조? 이럴 때 시간이 참 빠르다는 걸 새삼 느낍니다.

돌이켜보면, 앞으로 내가 또 그만큼 열심히 살 수 있을까 싶은 정도로 정말 기를 쓰고 바쁘게 살았던 4년 이었던 것 같습니다. 1, 2학년 때는 동아리 3개씩 하면서 2학년 1학기 과대도 했고, 조금 자랑 같지만 3, 4학년 때도 동아리 2개에 봉사활동 하면서 2년 내내 성적 우수 장학금 받았답니다. 술도 죽기 직전까지 마셔보고, 연애도 가슴 찢어질 만큼 해 봤고, 동아리 활동도, 게임도, 공부도 밤을 새워가며 정말이지 순간 순간을 남들보다 아낌없이 잘 썼다고 나름 자부하고 있습니다. 하지만 그럼에도 불구하고 지금 제게는 참 많은 후회가 남아 있네요. 왜 그 때 더 놀지 못했을까, 왜 그 때 더 열심히 고민하고 선택하지 않았을까, 그 순간으로 돌아간다면 그 기회를 놓치지 않았을 텐데, 더 도전하고 훨씬 많은 것을 경험하고 살았을 텐데 하고요.

물론 사람마다 대학에 입학하여 학부생활에서 얻어 가고자 하는 것이 다르고, 실제로 얻어 가는 것도 다를 것이라고 생각합니다. 그리고 아마 이 글을 읽고 계실 많은 후배님들도 마찬가지로 저와는 다른 생각을 가지고 다른 모습의 대학생활을 하게 될 겁니다. 어떤 분은 공부를 정말 열심히 해서 전문대학원이나 자격증, 고시를 합격하고자 하는 분도 있을 것이고, 어떤 분은 다양한 사회 활동을, 어떤 분은 춤이나 노래를, 또 어떤 분은 사업을 위해 노력하실 수도 있겠죠.

하지만 그렇게 노력하고자 하는 것이 무엇이든, 나중에 그 시간을 돌이켜봤을 때 여러분들의 대학 생활에는 저와 달리 후회가 없었으면 한다는 것, 이 말이 제가 후배님들께 꼭 전해 드리고 싶은 한 마디입니다. 지금의 그 귀중한 시간, 정말 비트코인보다 훨씬 값진 대학생활의 순간 순간들을 절대 낭비하지 말고, 흘러버리지 않고 아쉬움 없이 알차게 쓰세요. 후배님들은 지금 명실공히 대한민국 최고의 대학교에서, 대학생으로서 최고의 대우를 받으며, 인생에서 가장 무한한 자유와 가능성이 함께하는 놀라운 시기를 보내고 있다는 걸. 그래서 더 많이 고민하고, 더 많이 경험하고, 더 많이 부딪혀야 나중에 그 시간을 후회하지 않을 수 있다는 사실을 꼭 전해주고 싶었습니다. 아마 여러분은 저보다 훨씬 더 잘할 수 있을 거예요. 비록 우리 서로 만나진 못했지만, 제가 언제나 선배로서 응원하겠습니다. 화이팅입니다!

인터뷰에 응해주신 조만호 선배님께 진심으로 감사의 말씀을 전합니다.



권태은, 박수현, 박이제, 온재민, 안서진, 이은지, 정지호, 조현민

대학원생 인터뷰

동물 면역학 연구실



최인환 석사과정생

〈목차〉

- 자기소개
- 동물면역학 연구실 소개
- 대학원 졸업 후 진로
- 대학원에 관심 있는 학부생들에게
- 대학원생의 하루
- 대학원생의 시간표
- 별점
- 동물생명공학 전공 후배들에게

인터뷰 일시: 2021년 5월 11일 오후 6시-8시

인터뷰 장소: 동물생명공학전공 세미나실

인터뷰 참가자: 권태은 정지호 조현민 온재민

동물 영양생화학 연구실



김홍준 박사과정생

〈목차〉

- 자기소개
- 동물영양생화학 연구실 소개
- 연구 현황
- 농장 관련 궁금증
- 대학원 준비 과정
- 마무리
- 대학원생의 하루
- 별점

인터뷰 일시: 2021년 5월 3일 오후 5시-7시

인터뷰 장소: 동물생명공학전공 세미나실

인터뷰 참가자: 안서진 이은지 박이제 박수현



동

물

면

역

학

연구실



Q. 자기소개 부탁드립니다.

저는 동물생명공학전공 졸업생이고, 작년 9월부터 시작해서 면역학 연구실에 2학기째 다니고 있는 최인환입니다.

동물면역학 연구실 소개

Q. 동물 면역학 연구실에 대해서 소개해주세요.

동물 면역학 연구실은 면역학과 관련된 전반적인 주제들을 다양하게 다루고 있습니다. 예시로는, '쥐의 T 세포 연구'나 '키토제닉 다이어트(ketogenic diet)*와 백신, 패혈증 반응', '닭의 프로바이오틱스 연구' 등이 있습니다. 저희 연구실에서는 동물 중 쥐와 닭을 특히 중점적으로 다루고 있습니다. 저는 현재 항생제를 다루는 연구를 하고 있습니다.

Q. 키토 식품(키토제닉다이어트)은 병원체랑은 직접적인 관련이 없는 것 같은데, 면역학에서도 다룰 수 있을까요?

면역학 연구실에서 키토제닉 다이어트(ketogenic diet)와 같이 식품과 관련된 내용을 다루는 까닭은 섭취하는 식단이 면역에 영향을 주기 때문입니다. 섭취하는 영양의 구성이 다르면 대사과정이 달라지게 되고, 대사과정이 바뀌면 면역 반응과 연관이 됩니다. 이와 관련된 학문 분야는 대사면역학과 영양면역학이 있습니다.

Q. 동물 면역학 연구실에서는 사람을 제외한 동물만 다루나요?

지금은 하고 있지 않지만, 예전에는 사람 혈액을 받아 연구한 적도 있습니다. 그러나 현재 동물 면역학 연구실에서는 기본적으로 쥐와 닭을 위주로 실험합니다. 마우스 연구는 결과적으로 사람에게 적용을 하기 위한 것이므로, 사람과는 간접적으로 연관이 있다고 볼 수 있습니다.

Q. 타 학과 포함, 많은 연구실 중 동물 면역학 연구실을 선택한 이유가 무엇인가요?

면역학 실험실은 생명과학부, 수의과 대학, 약학대학 등 생물 분야를 다루는 곳에 1개 이상 있는 것으로 알고 있습니다. 제가 그중에서도 동물 면역학 연구실을 선택한 이유는 동물생명공학부 졸업생이기 때문만은 아니라, 원래부터 닭에 관심이 많았기 때문입니다. 석사과정 진입 이전에는 조류인플루엔자 바이러스 연구에 관심이 있었으나, 다루기 힘든 주제여서 지금은 다른 연구를 하고 있습니다. 결론적으로, 면역학 자체를 연구할 수 있는 곳은 다양하지만, 닭의 면역학을 연구할 수 있는 곳은 여기뿐이었기 때문에 동물 면역학 연구실에 오게 되었습니다. 저는 저의 선택에 아주 만족하고 있습니다.

*** 여기서 정보!** 키토제닉 다이어트(ketogenic diet)는 케토시스를 유도하는 식단을 말해! 우리 몸은 일반적으로 주 에너지원으로 탄수화물을 쓰고, 여분의 에너지를 지방으로 저장해. 이때 탄수화물의 섭취를 줄이고 적당한 지방을 많이 섭취하면 지방이 에너지원으로 쓰이게 되는데, 이 중 지방이 케톤을 형성하며 대부분의 에너지를 몸에 공급하는 현상을 케토시스라고 하지. 지방이 비만의 원인이라는 고정관념이 깨진 이후로 키토식품이 부상하며 활발히 연구 중에 있대!



동 물 면 역 학

대학원 졸업 후 진로

Q. 학사 취직과 석사 취직에는 어떤 차이가 있나요?

석사는 박사처럼 연구를 독자적으로 하기보다는 연구가 주어졌을 때 수행할 수 있는 능력이 있는 포지션입니다. 그래서 석사와 학사는 박사과 학사처럼 큰 차이는 없습니다. 그러나 기업에 따라 다르지만, 석사의 연구 수행 경험을 인정해주어 인센티브를 주는 곳이 있는 것으로 알고 있습니다.

Q. 학사 취직과 석사 취직 둘 중 더 추천하시는 게 있으신가요?

개인적으로 취업을 위해 석사를 하는 것은 애매하다고 느낄 때도 있습니다. 학사와 석사 졸업의 차이가 취업에 있어서 크게 다르지 않다는 말이 나오기도 합니다. 저의 경우는, 제가 연구에 잘 맞는지를 알아보기 위해 석사 과정을 거치고 있다고 생각하고 있습니다.

Q. 석박사 통합 과정을 하지 않고 석사 과정을 선택하신 이유가 무엇인가요?

학사 이후의 학위를 따는 방법에는 석박사 통합 과정으로 지원하는 것과 석사 과정으로 지원하는 두 가지 방법이 있습니다. 석박사 통합 과정은 석사와 박사과 나누어 학위를 따는 것이 아니기 때문에 비교적 긴 시간이 듭니다. 그래서 처음부터 석박사 통합 과정으로 지원했다가 연구가 잘 맞지 않다고 느끼면 중도 포기하는 것이 어렵습니다. 석박사 통합 과정이 종합적으로 생각했을 때 시간이 좀 덜 걸릴 수 있으나, 연구실과 본인의 역량에 따라 다르고, 개인적으로는 큰 차이가 없다고 생각해서 석사 과정을 거치며 연구가 잘 맞는지 알아보는 시간을 갖는 것이 더 좋다고 생각했습니다.

Q. 박사도 하실 생각이신가요?

고민하고 있습니다. 원래는 연구에 적성이 맞나 확인하고 해외 박사를 하려고 했습니다. 그런데 와서 생각해

보니 '내가 스스로 궁금증을 만들어내면서 연구를 하는 걸 좋아하는 사람이 아니구나' 하는 생각도 들기도 하고, 나는 그냥 주어진 정보를 읽고 하는 걸 좋아하는 사람이라는 생각도 들기도 해서 요즘은 많이 고민하고 있습니다. 옛날에는 무조건 박사과정을 하려고 했는데, 지금은 마음을 열어두고 있습니다.

대학원에 관심 있는 학부생들에게

Q. 대학원에 들어가려는 학부생들이 준비해야 되는 것이 있을까요?

저의 경우 어떤 랩이 나와 가장 잘 맞을지, 내가 원하는 걸 어디에서 할 수 있을지에 중점을 많이 두고 준비했던 것 같습니다.

우선 전공 공부를 열심히 해야 하고, 학점은 높으면 확실히 좋은 것 같습니다. 학점이 몇 점을 넘어야 한다는 명시적인 기준은 없지만 기본적으로 학부 시절에 공부했던 것들 중 큰 도움이 되는 것들이 많기 때문입니다. 또 영어 성적은 필수적으로 있어야 합니다.

그리고 또 해보시면 좋은 것이 대학원에 들어가기 전에 랩을 미리 체험해보는 것입니다. 졸업 논문을 쓰러 관심 있는 실험실에 컨택을 하거나, 농생대에서 진행하는 인턴 프로그램에 참여해 보는 등 다양한 방법들을 활용해서 최대한 랩을 많이 접해보시면 좋을 것 같습니다.

Q. 연구실에 학부생도 출입이 가능한가요?

관심이 있으시다면 교수님께 개인적으로 연락을 드려보시거나 농생대 프로그램, 실험실 자체 인턴 등에 대해 찾아보시는 것도 좋을 것 같습니다. 연구실은 상상하시는 것과 비슷한 모습입니다. 시약이나 컴퓨터도 있고 학생 공간도 마련되어 있습니다. 생명관 옥상 9층에 있는 닭방에 왔다 갔다 하기도 합니다.



동 물 면 역 학

Q. 면역학 실험실의 특별히 좋은 점을 소개해주세요.

교수님께서 굉장히 인자하시고 학생들에게 인격적으로 대해주시려 노력하십니다. 교수님께서도 연구와 업무로 바쁘실 텐데도 불구하고 찾아뵙 때마다 인자하게 해주셔서 항상 감사하게 생각하고 있습니다. 대학원에 들어가기 전에 걱정했던 것들과 달리 언제든지 편하게 교수님을 찾아뵙 수 있어 좋은 것 같습니다.

또한 교수님께서 학생들 본인들이 하고 싶은 연구가 있으면 막지 않으십니다. 본인에게 있어 충분한 이유와 정당성이 있다면 인정해주시기 때문에 원하는 연구를 할 수 있는 분위기라는 점에서 좋은 것 같습니다.

Q. 학부 때와 대학원 때를 비교했을 때, 가장 크게 달라진 점이 무엇인가요?

마음가짐이 확실히 달라진 것 같습니다. 학부 생활은 수업에 참석하는 것부터 선택할 수 있을 만큼 자유롭지만, 대학원은 어떻게 보면 직장이라고 생각하시면 될 것 같습니다. 대학원에서는 본인이 해야 할 일들이 있고 그에 대한 책임이 따르므로 학부 생활처럼 편하지만은 않습니다. 그래서 학부를 졸업한지 얼마 안 되고 대학원에 들어간 후 적응을 하기 힘들어하는 경우도 많습니다.

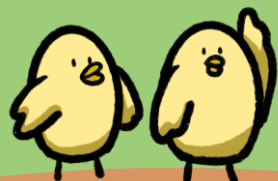
Q. 그럼에도 불구하고 대학원에 가기로 결심한 계기가 있을까요?

이런 말이 이상하게 들릴 수도 있지만, 저의 경우 전공 책을 읽으며 공부하는 것이 재밌었고 좋았기 때문에 그쪽으로 나아가야 하겠다는 마음이 컸습니다. 어떻게 보면 다른 길을 생각해보지 않았다고 하는 게 맞을 수 있을 것 같습니다. 공부를 재미있어 했으니 계속 공부를 해야 하겠다고 생각했습니다. (웃음)

물론 공부가 재미있지 않다면 대학원이 힘들 수는 있습니다. 하지만 학부 때 성적이 대학원 생활과 직결되는 것은 아닙니다. 학부와 대학원은 스타일이 완전히 다릅니다. 학부의 경우 PPT와 교재 위주에서 시험이 나오기 때문에 정해진 방식으로 공부를 해야 합니다. 물론 관심이 좀 더 생기면 개인적인 노력을 들여 더 공부할 수는 있겠지만 기본적으로는 틀에 박힌 공부를 하는 것 같습니다. 그러나 대학원에서는 본인이 궁금한 것들이 생기면 스스로 물음표를 던지며 답을 찾아가는 과정을 거칩니다. 다만 그런 과정이 좀 힘든 작업인 것 같기도 합니다.

Q. 취업이나 대학원 사이에서 고민하는 학생에게 조언 한마디 부탁드립니다.

사람 마음이 많이 변하기 때문에 선부르게 말씀드리기 힘든 부분도 있는 것 같습니다. 앞서 저의 경우 공부하는 것을 좋아하기 때문에 대학원에 진학했다고 했지만, 요새는 취업 생각이 들기도 합니다. 그래서 정해진 답은 없는듯합니다. 그러나 확실한 건, 그럼에도 자신이 연구에 관심이 있고 연구를 하고 싶다는 열정이 있다면 대학원에 오는 게 나쁘지 않은 것 같습니다. 그 생각이 결과적으로 맞고 안 맞고를 떠나 자신에 대해서 확실하게 알 수 있는 기회가 되고, 대학원을 졸업한다고 해서 완전히 다른 길로 가는 것은 아니기 때문입니다. 물론 학부를 마치고 취업을 할 거라는 마음이 굳건하시다면 취업을 선택하시는 쪽이 당연히 좋을 것입니다. 그렇지만, 연구에 뜻이 있으시다면 꼼꼼하게 알아보고 선택해 대학원에 입학하시는 것도 좋습니다.



동 물 면 역 학

Q. 대학원 진학을 위해 복수전공이나 부전공을 하셨나요?

저는 생명과학부에서 부전공을 했었고, 생명과학부의 커리큘럼에서 자율적인 부분을 활용하여 미생물학과 면역학을 추가적으로 선택해 들었습니다. 이러한 방식으로 복수전공 제도와 부전공 제도를 잘 이용하시면 좋을 것 같습니다. 저의 경우 부전공이 대학원 진학보다는 대학원 생활에 도움이 많이 되었습니다. 아시다시피 저희과는 축산 분야에 있어 기초보다는 응용과 적용 위주로 배우는 학과입니다. 개인적으로 기초 학문에도 관심이 있어 생명과학부 부전공을 했었는데, 결과적으로 지식 면에 있어 이해의 폭을 많이 넓힐 수 있었습니다.



대학원생의 하루

Q. 연구실에서의 하루 생활에 대해 말씀해주세요!

기본적으로 9 to 6, 즉 9시에 출근해서 6시에 퇴근하기로 되어있습니다. 출근 후에는 아침 대청소를 마친 후 자유시간, 공부, 실험, 일 중 자유롭게 생활합니다. 하루 루틴은 본인이 어떻게 하는지에 따라 자유롭습니다. 6시에 퇴근을 해도 되고, 할 일이 남아 있다면

남아서 하기도 합니다. 예를 들어 저의 경우 학부 4학년의 면역학 조교를 담당하고 있습니다. 참고로 조교 일은 대학원에 들어가면 대부분 한 번씩은 맡게 되는 것 같습니다.

Q. 대학원에서 수업도 들으실 텐데, 학부 때와 방식이 똑같은가요?

네. 20학번, 21학번 분들은 코로나 이전의 대면 강의방식을 접해보신 적이 없으시겠지만, 그때와 비슷하다고 생각하시면 될 것 같습니다. 현재는 예를 들어 줌으로 발표를 하거나 시험을 보고, 과제를 하는 등 학부 생활과 유사합니다. 다만 학기 중에는 실험과 수업을 병행해야 하기 때문에 바쁘긴 합니다.

Q. 방학 중에는 어떻게 지내시나요?

방학 중에는 수업이 없기 때문에 계속해서 연구에 완전히 집중할 수 있는 시간이 생깁니다. 물론 방학에도 수업이 없을 뿐 출근은 합니다.

Q. 퇴근하시면 주로 뭘 하시나요?

저의 경우 크로스핏을 좋아해서 운동을 하거나 술도 좋아해서 술 마시러 다니며 퇴근 후 시간을 보내는 것 같습니다.

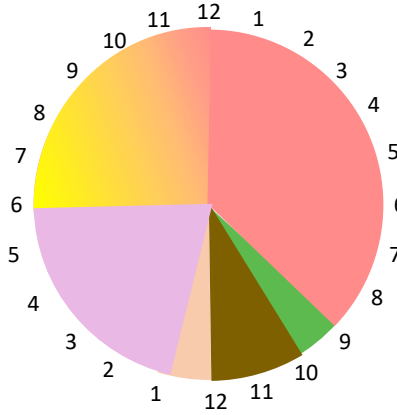
Q. 그런 시간적 여유가 있나요?

사실 시간적 여유가 있기보다는 시간을 내는 것입니다. 물론 피곤하기 때문에 바로 집에 들어갈 수도 있지만 건강을 위해서, 또 하루를 잘 마무리하고 싶은 마음에 시간을 내서 최대한 좋아하는 걸 하려 하는 편입니다.



동물면역학

대학원생의 시간표



9시 출근

- 9시~10시 오전 청소
- 10시~12시 오전 업무 및 실험 준비, 실험
- 12시~13시 점심시간
- 13시~18시 오후업무 및 실험, (닭 연구 하는 사람들의 경우 닭방 청소)

18시 공식적인 퇴근

- 18시~ 필요할 시 추가 실험 및 업무
- 여가 생활 및 잠

별점 매기기

- 근무 환경 ★★★★★
- 일의 강도 ★★★★★☆
- 분위기 ★★★★★☆
- 연구 만족도 ★★★★★★

동물생명공학 전공 후배들에게

Q. 마지막으로 후배들에게 해주고 싶은 말씀이 있을까요?

공부가 됐든, 미친 듯이 노는 것이 되었든, 자신이 자신감 있고 해보고 싶은 것이 있다면 뭐든지 시도 해보는 것이 좋을 것 같습니다. 학부생 때를 되돌아 보면 아쉬웠던 것이 참 많았던 것 같습니다. 해보고 싶은 것들이 많았는데 부전공을 한다고, 시험공부를 한다고 쓸모없는 일들은 하지 않으려고 했으니까 말입니다. 그러나 지금 생각해보면 인생에 학부생 때처럼 자유로운 때가 없는 것 같습니다. 무엇이 되었든 본인이 원하는 것을 하시기 바랍니다. 하고 싶은 동아리나 운동 같은 소중한 것들 말입니다. 물론 고학년이 되어가면서 취직과 같은 압박이 생길 수밖에 없습니다. 하지만 그런 것에 맞춰가다 보면, 언젠가 돌아볼 때 20대 초반의 시간들이 참 아쉽게 느껴지는 것 같습니다. 물론 열심히 공부하는 것도 중요하지만,

"학부 시절은 다시 돌아오지 않습니다. 해야 하는 것들에 밀려 정말 하고 싶은 것을 놓치지 말고 그때그때 마음 끌리는 것들에 후회 없이 도전하시기 바랍니다."



◀ 동물면역학 연구실
석사과정 최인환 님

최인환 님, 인터뷰에 응해주셔서 정말 감사합니다!



동물영양생화학 연구실

자기 소개

Q. 자기소개 부탁드립니다.

김유용 교수님의 동물영양생화학 연구실에서 박사 과정을 하고 있는 김홍준입니다.

Q. 대학원을 선택하게 된 계기가 무엇인가요?

학부로 건국대학교를 졸업했는데 무조건 현장실습을 해야 합니다. 저는 사료공장에서 하고 싶었지만 사정이 있어 선택지가 농장밖에 없었습니다. 닭과 소 농장은 자동화가 되어있어 인력이 많이 필요하지 않아 돼지 농장에 자리가 있어 돼지 농장에서 현장실습을 하게 되었습니다. 양돈학 수업을 듣고 나서 현장실습을 하게 되었는데 수업 시간에 배웠던 것들을 직접 해보니 재미가 있어 대학원에 가는 것도 괜찮겠다고 생각하였습니다. 돼지를 전공하시는 교수님 중 김유용 교수님 실험실은 실험농장을 가지고 계셔서 직접 농장에서 경험과 실험을 같이 할 수 있다는 메리트가 있다고 생각되어 김유용 교수님 실험실로 지원을 하게 되었습니다.

Q. 그 전까지는 대학원 생각이 없으셨나요?

그건 아니지만 학부 졸업 후 진로에 대한 고민이 많았습니다. 말을 잘 하는 편이 아니라 영업을 잘 할 수 있을까 걱정되어 R&D와 연구 쪽을 알아보니 석박사를 해야겠다고 생각하였습니다. 그래서 막연하게 대학원에 진학해야겠다고 생각했습니다. 그리고 학부 때 미생물 실험실에서 인턴을 할 때는 대학원에 대해 막연하게 생각하고 있었는데 직접 돼지농장에서 실습하면서 확실하게 전공을 돼지로 해야겠다고 결정하게 되었습니다.

동물영양생화학 연구실 소개

◆ 동물영양생화학 연구실은 사료 조성과 그에 따른 생리적, 생화학적 반응에 대해 연구하고 있습니다. 대표적으로 자돈*의 장내 미생물 군총 측정, 소장 내 소화효소의 발달에 관한 연구를 진행하고 있습니다.

Q. 양돈장에서 연구하셔서 힘들지 않으신가요?

농장에서 일하는 것은 자동화 시설이 갖춰져 있어 힘든 일이 많지 않습니다. 그러나 실험을 위한 일들이 비교적 힘듭니다. 첫째로, 개체마다 무게를 잴 때가 힘듭니다. 둘째로, 일반 농장에서는 한 가지 사료를 급여하지만 실험을 할 때는 사료가 4~6개로 많아지는데, 실험만을 위한 라인을 모두 따로 설치할 수도 없고 뒤죽박죽으로 섞여있어 사료들을 직접 다 나르는 것이 힘듭니다. 하지만, 여학우들도 적응을 잘 하고 있어 크게 힘들진 않다고 생각합니다.

Q. 자동화는 어떤 식으로 이루어지는 건가요?

사료의 경우 모돈*은 개체마다 사료통이 있어 버튼만 누르면 급여가 됩니다. 자돈*이랑 육성비육돈*은 여러 마리가 같이 사는데 버튼만 누르면 큰 사료통에서 사료가 급여가 됩니다. 물도 라인이 설치되어 있어 돼지가 누르면 물이 나옵니다. 청소의 경우 농장 바닥에 구멍이 뚫린 콘슬라트가 있어 그 아래로 분뇨가 모이고, 어느 정도 차면 욕실 마개처럼 들어내어 분뇨를 처리합니다.

* 여기서 정보!

모돈: 어미돼지, 자돈: 새끼돼지

육성돈: 체중 20~60kg으로 골격과 근육 조직이 왕성하게 성장하는 단계

비육돈: 체중 60~120kg으로 근육성장이 완료되고 지방 축적이 진행되는 단계



동 물 영 양 생 화 학

연구 생활

Q. 김유용 교수님 실험농장만의 차별점이 있나요?

실제로 실험하고 있는 농장은 야곱농장과 무안농장 2곳입니다. 야곱농장은 모돈 위주로, 무안농장은 자돈이나 육성비육돈 위주로 연구하고 있습니다.

Q. 관악캠퍼스 동물영양생화학 실험실에선 연구를 안하시는 건가요?

보통 돼지로 사양 실험*을 해 관악캠퍼스에선 할 수 없습니다. 농장에서 샘플링을 한 다음에 관악캠퍼스에서 분석을 합니다. 농장에 원심분리기같은 간단한 기계가 있어 간단한 측정 정도는 가능하지만 조단백, 조회분 같은 영양소 측정 같은 경우는 기계가 학교에 있기 때문에 학교에 와서 분석을 하고 있습니다.

Q. 생명을 대상으로 연구를 하시는데, 실험동물에 대한 연민도 드시나요?

제가 대학원에 입학하기 전에 처음 농장에 갔을 때는 충격적이었습니다. 처음 모돈을 봤는데 너무 컸고, 한 마리씩 가두어져 불쌍하단 생각도 들었지만 지금은 익숙해진 것 같습니다. 모돈을 한 마리씩 가두어 키우는 사육방식에 반대하는 사람들이 많은데 예전에 저희 실험실에서 동물복지 실험을 한 적이 있습니다. 그때 모돈을 틀에 가두지 않고 평사(방)에서 풀어서 키웠습니다. 그런데 모돈이 계속 움직이고 눕는 자리도 일정하지가 않아 자돈들이 모돈에게 깔려 죽는 일이 많았습니다. 그래서 동물복지가 너무 모돈을 중심으로 한 것이 아닌가, 자돈 입장에서 보면 오히려 모돈을 가두어놓는 게 안전할 수도 있어서 이 문제에 대해서는 더 많은 논의가 이루어져야 한다고 생각합니다.

Q. 연구실에 석사분들도 계시고, 박사분들도 계시는데, 다 같은 연구를 똑같이 하는 건가요?

주제는 다 다르고, 저희는 돼지를 이백 마리, 삼백 마리씩 실험을 하니 혼자서는 실험을 할 수가 없습니다. 그래서 실험을 할 때는 다 같이 가서 도와줍니다. 본인이 졸업논문으로 할 실험은 각자 다 다르게 정해져 있습니다. 지금도 실험이 많아서 교수님이 하고 싶은 것 선택하라고 하십니다.

Q. 석사 기간이랑 박사 기간은 어느 정도 인가요?

저희 실험실 같은 경우에는 석사는 2년 정도이고, 텡스 시험 점수가 안되면 6개월 정도 더 할 수는 있는데 대부분 2년입니다. 박사는 4년에서 5년 사이인데 저는 지금 박사 2년 차입니다.

Q. 석박사 통합과정을 많이 하시나요?

저희 실험실은 그렇게 많지는 않고 졸업생분들 중에 몇 분 계신 것으로 아는데, 최근에는 석박사 통합과정은 없습니다. 근데 다른 실험실에는 많이 계시는 것 같습니다. 저 같은 경우에는 석사 졸업할 때 논문 한 번 쓰고 박사 졸업할 때 한 번 쓰는데 통합과정은 그 기간이 단축되고 메리트는 많은 것 같습니다. 또, 석박사 통합과정은 입학했는데 실험실이 나랑 안 맞아서 중간에 나가면 학위가 아예 없고, 석사로 들어왔으면 안 맞더라도 석사만 하고 나가면 석사 학위는 받을 수 있는 그 차이는 있어요.

*** 여기서 정보!**

사양 실험이란 일정한 실험 조건에서 가축을 기르며 실시하는 실험이야!
보통 가축에게 사료를 공급하고 사료 효율, 축산물 품질 등을 조사하지.



동 물 영 양 생 화 학

Q. 연구주제 하나를 하는데 걸리는 기간은 얼마나 걸리나요?

주제마다 다르긴 한데, 제가 지금 무안에서 하는 실험은 사료 내에 단백질 수준을 저감했을 때 돼지들한테 어떤 영향을 미치는지를 보는 실험인데, 지금은 자돈 실험을 하고 있습니다. 자돈 같은 경우에는 사양실험하는데 6주 걸리고, 나중에 분석도 해야 되는 것 까지 생각하면 2~3달 정도 필요합니다. 자돈, 육성 비육돈, 임신돈, 포유돈 이렇게 사육단계별로 다 해야 합니다. 육성 비육돈 같은 경우에는 실험을 보통 14주 하고, 그것도 분석하면 육성 비육돈은 6개월 정도 걸립니다. 그럼 자돈이랑 육성 비육돈만 해도 1년 가까이가 들고, 임신돈 같은 경우에는 돼지 임신 기간 3달 반에 모돈이 새끼를 낳고, 포유 28일을 하면, 4달 반에서 5달 걸립니다. 포유돈 같은 경우에는 기간이 짧은데 28일 정도 필요합니다. 이렇게 사육단계별로 다 했을 때 2년 이상 걸리는 거고, 이렇게 사육 단계를 다 안 하고 자돈만 하거나, 자돈이랑 육성 비육돈만 한다면, 모돈만 한다면, 그렇게 되면 1년만 걸릴 수도 있습니다. 지금 제가 하는 실험은 정부 과제인데, 3년짜리 과제여서 연차별로 실험이 나뉘어 있어서 3년 동안 실험을 크게는 사육단계별로 4단계로 실험을 하고, 거기에 세부적으로 소화물 실험 같은 것도 하면, 큰 주제 같은 경우에는 3년 정도로 보시면 될 것 같습니다.

Q. 자신이 원하는 구체적인 연구 분야가 있으면 해당되는 농장에 배정이 되는 건가요?

네. 처음에 입학할 때 교수님께서 원하는 연구 방향에 대해 물어보십니다. '저는 모돈에 관심이 있습니다.'라고 말씀을 드리면 '자네는 먼저 야곱농장에서 경험을 해봐라.' 말씀을 하십니다.

Q. 만약 하시던 연구가 실패하거나 결과가 뜻하지 않게 나오면 이제 어떻게 하시나요?

제 개인적인 생각인데, 연구는 실패는 없다고 생각합니다. 내가 원하지 않는 결과가 나오지 않을 수는 있지만, 저희가 실험을 할 때 가설을 세우고 하는데 이 가설이 맞냐 안 맞냐의 이 차이로 내가 세운 가설대로 실험이 진행되지 않아서 실패했다고 하기에는 너무 극단적이지 않나 생각합니다. 실험이라는게, 저희 실험실 같은 경우에는 돼지로 하다 보니까 실험자가 얼마나 경험이 있냐에 따라서도 영향을 받겠지만, 돼지는 계절에 따라서도 영향을 받고 온도, 환기, 사료도 어떤 원료를 썼는지에 따라 또 달라집니다. 내가 실험을 한 번 했다고 해서, 결과가 이상하게 나와 실패했다고 생각하지는 말고, 다시 한 번 할 수도 있고 아니면 진짜 실험이 잘못 되었으면 실험자가 중간에 잘못된 게 있을 것입니다. 실험 기록들을 잘 보면서 내가 어떤 것을 잘못했나 다시 되돌아보고 다시 해보면 좋은 결과가 나오지 않을까 생각합니다.



동 물 영 양 생 화 학

농장 관련 궁금증

Q. 무슨 종의 돼지를 사육하시나요?

우리나라에서는 대부분 3원교잡종*으로 요크셔, 랜드레이스, 듀록을 교잡한 종(YLD)을 사육하고 있습니다. 야곱농장에서 모돈은 YL(요크셔X랜드레이스)인데 듀록(D)의 정액으로 인공수정해 태어난 YLD(요크셔X랜드레이스X듀록)을 무안농장으로 옮겨 비육을 한 다음 출하를 합니다. 우리나라의 거의 90% 이상은 YLD라고 보시면 됩니다.

Q. 돼지열병 같은 전염병이 유행할 때는 어떻게 관리하시나요?

농장에서는 평소에 구제역이나 돈단독, 콜레라 같은 전염병을 예방하기 위해 소독시설이나 샤워시설을 다 갖추고 있습니다. 저희가 특정한 전염병이 유행한다고 해도 소독을 열심히 한다거나 돈사 내부 소독 횟수를 늘리는 것 외엔 특별히 할 수 있는 조치가 없습니다. 소독약 같은 경우는 바이러스가 소독약에 내성이 생겨 한 종류만 사용해서는 안 되기 때문에 주기적으로 종류를 바꿔주고 섞어 쓰기도 합니다.

Q. 질병 예방 차원에서 항생제도 쓰시나요?

구제역 백신과 돈단독과 콜레라를 합친 백신 사용하고 있습니다.

Q. 외과적 처치는 어떤 것이 진행되고 있나요?

저희는 거세를 하고 꼬리를 자릅니다. 어금니는 안 자릅니다. 태어나자마자 생후 3일 영에 하는 거세나 단미를 생시 처치라고 합니다. 그런 것들은 저희가 직접 합니다.

Q. 축산 방법으로 무항생제 축산이나 친환경 축산에 대해 알려주실 수 있나요?

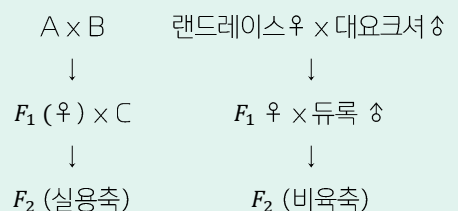
무항생제 같은 경우에는 특정 기간 항생제를 쓰지 않아 도축장에서 항생제 잔류 물질 검사를 했을 때 장기나 근육에서 항생제가 검출되지 않는 것을 말합니다. 때문에 무항생제라고 해서 항생제를 아예 안 썼다고 할 순 없고 초반에 항생제를 썼어도 검사 결과 항생제가 검출되지 않으면 무항생제라고 합니다.

친환경 같은 경우는 동물복지량도 연관이 되어있는데 우리나라의 돼지농장은 사육 개체 간의 밀도가 높습니다. 만약 동물복지 농장이나 친환경 농장을 하게 되면 지금 사육하고 있는 개체의 많게는 30~40%까지 없애야 할 수도 있습니다. 때문에 현재로서는 적용하기 어려운 사육 방식입니다.

Q. 돼지 사료에 대해 연구를 하실 때 평상시에는 일반사료를 급여하고 연구할 때만 연구 중인 사료를 급여하시는 건가요?

네. 말씀하신 대로 평소에는 일반사료를 급여하다가 실험을 하게 되면 실험 기간에만 실험 사료를 급여합니다. 일반 사료는 시판 사료를 사용합니다.

* 3원 종료 교배



동 물 영 양 생 화 학

대학원 준비 과정

Q. 단백질 저감 사료 그 효율을 분석할 때 어떻게 도축하고 고기로 효율을 알아보시는 건가요? 배설물이나 피로 확인하시는 건가요?

혈액, 고기, 배설물로도 볼 수 있고, 소화율 실험을 해서 볼 수 있습니다. 단백질이 너무 과도하게 많으면, 저희가 소화할 수 있는 양이 한정되어 있는데 소화가 안 된 음식물은 무조건 배출됩니다. 그러면 배출된 양을 샘플링해서 저희가 계산을 하면 이게 어느 정도 소화가 되었고, 소화가 안 된 음식물이 어느 정도 배출되었는지 계산할 수 있습니다. 저희가 단백질 저감 사료 실험을 하는 이유가 약취 저감 때문입니다. 최근 축산 농가에 약취 민원이 증가하고 있어서, 정부에서도 줄여야겠다고 해서 하는 큰 과제입니다. 저희는 돼지를, 충남대는 소를, 건국대는 닭을 주동물로 실험합니다. 그래서 사료에 따라 약취가 얼마나 발생하는지도 측정을 할 것이고, 소화율, 단백질이 얼마나 소화가 되고, 얼마나 소화가 안 된 것이 배출되는지 분석을 할 것입니다. 또한 혈액에서도 BUN이나 크레아틴 등 분석하고, 소화가 안 된 단백질의 경우에는 질소 형태로 해서 혈액에 많이 존재합니다. 그래서 이렇게 여러 가지로 측정을 하려고 준비하고 있습니다.



Q. 대학원에 가기 위한 준비를 어떻게 하셨나요?

저는 대학원에 진학하려고 특별하게 준비한 건 없는데 서울대학교는 TEPS 성적을 봐서 학부 때는 토익 공부를 하다가 텡스를 공부했습니다. 저는 전공 공부를 열심히 했습니다. 다른 친구들은 시험을 보려고 공부하는 경우가 많은데 저는 시험을 위해서가 아니라 제 것으로 만들기 위한 공부를 했습니다. 저는 영양제에도 관심이 많은데 실제로 사람이 먹는 영양제랑 가축이 먹는 첨가제가 비슷한 부분이 많습니다. 제가 직접 영양제를 사 먹고, 부모님께 사드리기도 하면서 자연스럽게 전공 공부도 같이 됐던 것 같습니다. 그리고 저는 대학원에 오기 전에 농장에서 실습을 한 번 해봤기 때문에 처음 와본 학생들에 비해 적응 기간이 짧았던 것 같습니다.

Q. 학점/ 면접준비는 어떻게 하셨나요?

저는 학부 때 교양을 거의 안 듣고 전공으로 다 채워 들었습니다. 예를 들어 18학점이면 3학점짜리 전공 6개 들었습니다. 학부 때 제가 돼지 농장을 3월에 갔었는데, 그전까지는 제가 뭘 좋아하는지도 모르겠고, 대학원은 가야겠는데 내가 뭘 좋아하는지 몰라서 전공 있는걸 다 들었습니다. 지금 와서 생각해서 그런지 모르겠는데 그 중 양돈학이 재밌었고, 성적이 잘 나온 과목이 좋았던 것 같습니다. 제가 성적이 높은 편은 아니고 3점 후반이었는데, 시험을 위해 공부하는 학생들이 많아서 면접 때 성적은 높은데 대답은 못 하는 학생들이 있는데, 저는 웬만하면 다 대답할 수 있게 공부해서, 학점 대비 대답을 많이 할 수 있었습니다.



동 물 영 양 생 화 학

마무리

Q. 졸업 후 진로 계획은 어떻게 되시나요?

저는 사료회사 R&D 팀으로 지원하고 싶습니다. 다른 대학원생 분들은 졸업 후 주로 사료회사나 사료 첨가제 회사에 취업하는 경우가 많고, 국립축산과학원이나 HACCP, 한국사료협회 등 공공기관에서 일하시는 분들도 계십니다. 학문에 더 뜻이 있어 유럽, 미국, 캐나다 등에서 포스트닥터를 하고 계신 분들도 있고, 이후 대학교의 교수님으로 자리잡으신 분들도 있는만큼 졸업 후 진로는 정말 다양합니다.

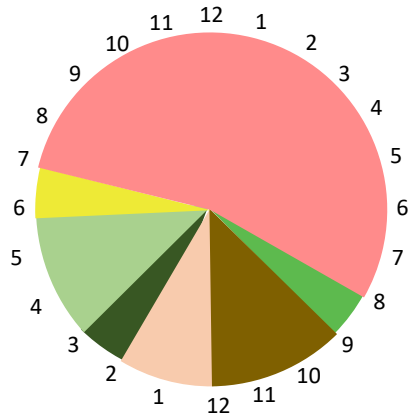
Q. 어떤 학생들에게 연구실을 추천하시나요?

지금 있는 학생들도 다 동물 좋아합니다. 다 집에 강아지 있고 고양이 있고 그러니까. 돼지를 보면 엄청 예뻐합니다. 저도 동물 좋아하긴 하는데 그 정도는 아니지만 다른 학생들은 돼지만 보면 어쩔 줄 몰라 합니다. 자돈 같은 경우에는 태어나면 작아서 이때 보면 귀엽지만 커지면 많이 커집니다. 그나마 동물 좋아하는 학생들이 실험실에 오면 동물 맨날 볼 수 있어서 추천합니다.

Q. 대학원을 고민하고 있는 학생들에게 해주고 싶은 조언이 있을까요?

다른 사람의 말에 휘둘리지 않고 본인의 의지가 제일 중요합니다. 대학원이 힘들다고는 하지만, 자신이 하고싶은 공부, 연구가 있다면 대학원에 진학하는 것이 맞다고 생각합니다. 학부생 때 여러 분야의 수업도 들어보고, 대외활동에도 많이 참여해보는 등 다양한 경험을 쌓아서 자신이 진정 하고싶은 것을 찾아나가셨으면 좋겠습니다!

대학원생의 하루



- 8시~9시 실험 관리 시작
- 9시~12시 사료 배합
- 12시~14시 점심시간
- 14시~15시 실험 관리
- 15시~18시 사료 배합
- 18시~19시 저녁시간
- 19시~ 논문읽기, 수업과제, 랩세미나 준비, 휴식

별점 매기기

근무 환경 ★★★★★

냄새가 다소 납니다.

일의 강도 ★★★★★

실험 외엔 자동화시스템이 있어 힘들지 않습니다.

분위기 ★★★★★

서로 성격이 잘 맞아 합숙 생활이 재미있습니다.

연구 만족도 ★★★★★

돼지를 연구하시는 교수님들 중 김유용 교수님이 유일하게 돼지를 직접 갖고 계셔서, 언제든지 새로운 돼지로 실험 가능하고, 실험 두수 조절이 자유로워 실험 정확도에 있어 유리합니다.

김홍준 님, 인터뷰에 응해주셔서 정말 감사합니다!



동 창

들어가며

서울대학교 동물생명공학 전공에는 <동행>을 포함한 3개의 동아리가 있는데요. 오늘은 저희 동행에서 같은 과 동아리인 <동창>을 간단히 소개하는 시간을 가져보려고 합니다. 동창에서 진행하는 '동문특강-바이오 분야(삼성바이오로직스)'에 참여했던 경험을 함께 나눠보고, 동창이 어떤 동아리인지, '동문특강'을 진행하게 된 이유는 무엇인지에 대해 동창의 회장님 고한솔님과 진행했던 간단한 인터뷰 내용을 살펴보며 알아보시다.

2021년 5월 24일 오후 7시에 진행된 이번 동문특강은 특히나 분위기가 좋았습니다! 동문분이 현재 재직 중이신 회사와 부서에 대한 간단한 소개 이후 자유로운 질의응답 시간이 주어졌는데요. 편한 분위기 덕에 특강에 참석하신 재학생분들의 호기심 가득하고 핵심을 겨누는 여러 질문에 대한 솔직한 답변을 원 없이 들을 수 있었습니다. 자, 그럼 이제 본격적으로 동문특강에서 어떠한 이야기들이 오고 갔는지 같이 살펴볼까요?

동문특강 - 바이오 분야 (삼성바이오로직스)

일시: 2021년 5월 24일 오후 7시

장소: Zoom을 이용하여 진행됨.

대상: 식품동물생명공학부 동물생명공학 전공 재학생

2019년도에 서울대학교 동물생명공학과를 졸업하신 후,
삼성바이오로직스에 입사하여 2년째 근무 중이신
15학번 김민주 선배님께서 자리하여 특강을 진행해주셨습니다.

Q 삼성바이오로직스 소개 부탁드립니다.

삼성바이오로직스는 바이오제약품을 위탁 생산, 개발, 실험하는 회사입니다. CMO(Contract Manufacturing Organization, 위탁 생산) 사업을 중심으로, CDO(Contract Development Organization, 위탁 개발) 사업까지 영위하고 있습니다. '모더나'에서 코로나19 백신 생산을 삼성바이오로직스에 위탁했다고 알려졌는데, 이것이 CMO 영역입니다.

위탁 받은 제품을 생산하는 일을 하지만, 단순한 하청 업체가 아닙니다. 세포 배양 기술을 통해 약을 생산하기 때문에 수준 높은 기술력을 요하기 때문입니다. 우리 기업은 세포 배양 조건, 정제나 충전 방법 등 여러 고민을 합니다.

Q 동물생명공학을 전공하고 갈 수 있는 직무에는 어떤 것이 있나요?

저희 과와 관련 있는 부서로는 생산, 품질, CDO(위탁 개발), MSAT(Manufacturing Science and Technology), PM(Project Management)등이 있습니다.

'생산'은 말 그대로 생산을 하는 부서로, 배양(cell culture) 과 정제(purification), DP(Drug Product)으로 나뉩니다. 배양 부서는 다양한 크기의 바이오리액터*에 세포를 배양하는 일을 담당하고, 정제 부서는 만들어진 세포를 원하는 항체의약품으로 걸러내는 일을 담당합니다. DP부서는 무균충전, 라벨링 및 2차 포장 작업, 품질 검사 등 완제의약품(Drug Product) 관련 공정을 담당합니다.

'품질'은 QC(Quality Control) 부서와 QA(Quality Assurance) 부서로 나뉩니다. QC는 생산 공정 전반의 모든 검체에 대한 품질을 확인하는 실험을 담당합니다. 한편, QA는 품질보증을 담당합니다. 모든 GMP* 공정이 규제기관의 가이드라인을 충족시키도록, 원자재, 중간체, 제품, 포장재 및 라벨링 자체의 적합성 여부를 관리하고, 주요 장비와 기기의 유지보수 활동을 감독하는 등의 일을 담당합니다. 품질에 대한 검토와 승인을 맡고 있어서 회사의 마지막 울타리같은 부서입니다.

'CDO'는 의약품의 위탁 개발 서비스를 제공하는 부서입니다. 항체를 포함한 단백질 의약품을 개발하기 위해서는 세포주 개발 이후에 배양, 정제, 제형, 분석법 개발이 필요합니다. CDO에서는 이러한 일들을 세포주 개발과 공정 개발의 직무로 나누어 담당합니다. 'MSAT'은 기술 이전 부서로, 고객사의 기술을 우리 회사에 어떻게 가져와서 최적화하여 적용할지 고민하는 부서입니다. 저는 이 부서에서 일하고 있습니다. 'PM'은 고객사와 소통하는 부서입니다. 일정과 비용 측면 등을 소통하는데, 고객사가 대부분 외국 회사이므로 유창한 외국어 실력이 필요합니다.

* 바이오리액터 (Bioreactor) - 생물 반응 장치로, 체내 화학반응을 체외에서 일어나게 하는 장치.

* GMP (Good Manufacturing Practice) - 식품·의약품의 안정성과 유효성을 품질면에서 보증하는 기본조건으로서의 우수식품·의약품의 제조·관리의 기준. (출처 - 두산백과)

Q 삼성바이오페이스와 삼성바이로직스는 어떤 차이가 있나요?

에피스는 로직스의 고객사라고 보시면 됩니다. 우리 회사는 이미 개발된 약을 위탁하여 대량생산하는 기업이고, 에피스는 약을 개발하는 기업입니다. 저희 회사의 경우, 규모가 큰, 15000L의 바이오리액터를 가지고 있습니다. 약을 개발하는 회사에서 이러한 설비가 없거나, 부족한 경우 위탁 생산이 필요합니다. 따라서 보통 약을 개발하는 회사는 다른 회사와 계약을 맺어 위탁 생산을 많이 합니다.

Q 동자와 전공 수업이 실무에 어떤 도움이 되나요?

세포공학 수업이 연관이 깊었습니다. 회사에서는 항체 의약품을 만드는 일을 하므로 면역학도 관련이 깊습니다. 유기화학과 생화학도 알아 두면 좋습니다. 예를 들어, 세포가 잘 자라기 위해 글루타민이나 글루타메이트가 어떤 영향을 주는지 등을 알고 있으면 도움이 많이 됩니다. 아무래도 저는 특히 배양 쪽 부서에 있다 보니, 세포를 배양하는 일을 하고 있어서 세포공학 수업에서 배운 지식들이 더 많은 도움이 되었습니다.

Q 취업에 어떤 활동이 도움이 되었나요?

취업에 성공할 수 있을 만한 팁을 드리자면, 다양한 활동을 해보시는 것이 좋습니다. 학교 동아리나 아르바이트(수업 외)를 할 기회가 있으면 마다하지 않고 했으면 좋을 것 같은데, 그런 요소들을 자소서나 면접에서 어떻게든 연결할 수 있기 때문입니다. 그리고 긴장하기보다는 밝고 학생 같은 긍정적인 마인드나 자세가 중요한 것 같습니다. 저희 회사는 영어가 많이 중요해서 영어도 열심히 공부해두면 좋을 것 같아요. (토익 스피킹이나 오픽) 성적의 최저 기준은 토익 speaking 레벨6과 오픽 IM입니다. GMP(good manufacturing practice)관련 교육을 들어 놓는 것도 도움이 될 것 같습니다. 저희가 약을 만드는 회사라서 그 시설이 무균하고 안전해야 하는 것들이 있는데, 거기서 따라야 하는 많은 룰들을 정리해 놓은 게 GMP입니다. 이건 세계 공용 단어이기 때문에 교육을 제공하는 프로그램이 있다면 찾아 들으시면 나중에 입사할 때 도움이 될 것 같습니다. 엑셀도 많이 쓰이니 미리 공부해두시면 좋을 것 같아요.

Q 동물생명공학전공 후배들에게

학부생 때 많은 경험을 하세요. 학생때만 할 수 있는 경험 많이 하고 즐기세요. 이게 다 취업할때 피가 되고 살이 되는 경험입니다. 공부는 취업하고도 많이 하니까 학생 신분을 즐기세요!

동창 회장님 인터뷰

Q 자기소개 부탁드립니다!

안녕하세요, 동물생명공학과 15학번 고한솔입니다. 아직 졸업을 안!한 상태이고 내년 2월 졸업에 정입니다. 지금은 스타트업에서 근무하고 있습니다.

Q 동창은 어떤 동아리인가요?

동창은 동물생명공학과와 창을 열다 그리고 동물생명공학과 창업동아리, 이 두개의 뜻을 내포한 말입니다. 창업에 관심있는 학우들이 모인 동아리이며, 동물생명공학 전공 내에서 서로 더 친해지는 계기가 될 수 있는 동아리입니다. 현재 회장인 저와 부회장인 17학번 배범석 군을 비롯해 여러 학번으로 구성되어 있으며 총 12명이 소속해 있습니다.

Q 동문특강을 기획하게 된 계기가 무엇인가요?

동문특강은 학우들이 더 많은 선배들과 친해지고, 선배들은 사회에 보다 더 빨리 나가 있는 사람으로서 후배들의 궁금증을 해소해 줄 수 있을 것이라고 생각하여 기획했습니다. 비단 우리 전공을 살리고 있는 선배들 뿐 아니라, 전공과는 관계없는 색다른 진로로 나아간 선배들까지 각기 다른 선배와 만남으로 생각하는 폭 또한 넓힐 수 있다고 생각합니다. 아직까지 15학번 허다희와 15학번 김민주 두 분 정도 동문특강을 진행해 주셨습니다. 추후 더 다양한 진로의 선배들과 연락해 확대할 예정입니다.

Q 동창의 앞으로의 방향성이 궁금합니다.

동창은 동물생명공학과와 관계가 있는 아이템, 관계가 없는 아이템 가리지 않고 가능성 있는 아이템 및 아이디어에 대한 가설을 실험하고 증명할 것이며, 이를 통해 동물생명공학과 학생들이 단순히 선배들이 간 발자취를 따라 걷는 것이 아닌, 자신이 원하는 길을 스스로 개척하고, 또 기존에 보지 못했던, 알지 못했던 길을 알아갈 수 있도록 할 것입니다. 대한민국에서는 또 한 번의 창업 boom이 일어나고 있습니다. 카카오, 쿠팡, 야놀자 등 수천억, 수조원의 투자를 받는 유니콘 기업도 늘어나고 있습니다. 이러한 시대의 흐름에 올라타는 것도 능력이라고 생각합니다. 우리 과의 학생들은 올라탈 능력은 충분합니다. 자신의 능력을 믿고 출발하는 로켓에 몸을 실어보는 것은 어떨까요?

현재 코로나가 많이 심해지고 있습니다. 이 때문에 더 활발한 활동에 제약이 있는 것이 사실입니다. 하지만 좋은 아이디어가 있고, 이를 실행에 옮기고 실제로 증명하고 싶다면, 동창에 합류하세요!

에디터의 뽐알뽐알

하소진
20학번
국장

벌써 한 학기가 끝나고 저희의 땀과 노력이 담긴 동행 11호가 발간되었네요. 국장으로서 단원들과 함께 무언가를 계획하고 이뤄 나가는 경험을 할 수 있어서 좋았습니다. 여러분 12호도 함께 잘 만들어 가봅시다. ♡ 사실 처음 발간 계획을 짤 때에는 제가 <동행>을 제대로 이끌어 나갈 수 있을지, 만족스러운 11호를 만들어 나갈 수 있을지 걱정이 많았습니다. 걱정했던 것 보다 잘 나온 것 같아서 부뽐하네요. 다 제 곁에서 함께 힘 써 준 부국장들과 단원들 덕분에 것 같습니다. 한 학기 동안 수고 많으셨고, 앞으로도 잘 부탁드립니다. >.< 동행 11호 제작에 도움을 주신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다. 학술팀 친구들도 수고 많았어요!

권태은
20학번
부국장

우선 이번 학기에 같이 일했던 대학원생 인터뷰 팀 너무너무 수고 많았어요~ 팀원들과 함께 직접 대학원생 분 만나 뵙고 궁금했던 것 여러모로 여쭙보는 기회 가질 수 있어서 정말 좋았습니다! 동행의 부국장으로, 또 대학원생 인터뷰 팀의 팀장으로 있었던 시간동안 많이 부족했지만 다같이 으쌰으쌰 해줘서 무사히 일을 마칠 수 있었습니다!! 앞으로도 파이팅 해요 ♡

김나경
21학번
부국장

감사하게 부국장을 맡게 되어 얻어가는 게 많은 한 학기였습니다. 코로나로 인해 회의도 줌으로 진행하고, 다같이 모이는 자리도 한 번도 갖지 못했지만 모두들 각자의 자리에서 맡은 일을 최선을 다해 진행해준 것 같아서 다들 정말 고마운 마음이 큼니다. 학교에 갓 입학하여 전공에 대해 아는 게 많이 없었는데, 동행 소식지 제작을 통해 동물생명공학 전공에 대해 더 깊이 있게 알아갈 수 있었고, 특히 졸업생 인터뷰팀에서 활동하며 졸업 후의 진로에 대해 많은 고민을 해보는 계기가 되었습니다. 졸업생 인터뷰팀 팀원들과 부장 예진언니 너무 수고 많으셨어요!! ^^ 다른 팀 부장선배들과 동기들도 다 정말 수고하셨고 열린 상황이 나아져서 다 함께 모일수 있었으면 좋겠습니다!!



김청빈
20학번

우선 국장님과 부국장님들을 비롯한 모든 동행 멤버분들 한학기 수고 많으셨어요!! 코로나로 인해 직접 모여서 활동을 많이 진행하지는 못했지만 언택트로도 다같이 으쌰으쌰해서 동행 11호를 제작한 것이 큰 보람이 되었어요!! 졸인팀에서 활동하면서 졸업생 선배를 통해 학업 방향과 진로에 대해 현실적인 조언을 얻을 수 있었고 이것이 긍정적인 동기부여가 되었습니다! 졸인팀 멤버들 다들 수고했고 팀장 예진이도 잘 이끌어줘서 고마워요~~ 다음 학기에 상황이 된다면 더 활발한 동행 활동이 이루어져 많은 추억과 경험 쌓고 싶습니다^^ 다들 수고하셨습니다>.<

유예진
20학번

작년에 동행 학술팀에서 활동하면서 정말 많은 경험을 하게 되었는데 이번 학기도 여러 방면으로 매우 재미있었던 거 같네요^^ 1학년 때부터 코로나 상황으로 인해 대학 시절을 어떻게 잘 보내야 하는지도 몰랐는데, 졸업생 인터뷰 활동을 진행하면서 앞으로의 대학생활에 대한 계획이 생기게 되어 너무 뜻 깊었습니다!! 팀장은 처음이라 많이 미숙했지만 팀원들이 열심히 활동해줘서 너무 고마웠고 더 잘 챙겨주지 못해 미안한 마음도 드네요ㅠㅠ. 인생조언 들을 수 있는 좋은 기회 주셔서 너무 감사하고 어려운 상황에도 열심히 활동해주신 여러분 모두 수고하셨습니다!! ☺

박수현
21학번

대학생활을 시작하고 처음으로 하게 된 동아리 활동이라 정말 의미가 컸습니다. 아직 대학원 진학이나 진로에 대해서 구체적인 계획이 없지만 동행 활동을 하며 동물생명공학부에 대해 더 잘 알 수 있어서 좋았습니다! 특히 대학원생 인터뷰팀에서 대학원생분들의 생생한 경험담과 생각을 들을 수 있어서 더 인상 깊었습니다! 코로나 때문에 1학기 활동이 비대면으로 진행되어서 아쉬웠고 2학기에는 상황이 좋아져 대면 활동이 더 많아 지길 바랍니다! 남은 동아리 활동도 재밌고 알차게 하겠습니다^^

안서진
21학번

동행은 대학교에 와서 처음 활동하게 된 동아리였는데 동물생명공학 선배님들, 동기들과 좋은 인연을 만들어서 즐거웠고 함께 활동하며 많이 배울 수 있었습니다. 직접 질문지를 만들고 대학원생 선배님을 뵈어 인터뷰를 진행했는데, 대학원생의 연구와 진학 등 평소에 접하기 힘들었던 정보를 구체적으로 얻을 수 있는 좋은 기회였습니다. 또 현실적인 조언도 많이 해 주셔서 제 진로 고민에 큰 도움이 되었습니다! 얼른 상황이 좋아져서 대면으로 활동하게 되면 정말 정말 좋을 것 같습니다! 동행 단원 분들 모두 수고 많으셨습니다!! 감사합니다 ㅎㅎ



이상희
21학번

대학에 오면 논문을 읽고 함께 학우들과 토론하는 시간을 갖고 싶다는 생각에 학술팀에 지원하게 되었는데, 정말 기대 이상으로 많은 것을 배우고 좋은 동기들과 선배들을 만날 수 있어서 감사한 학기를 보낼 수 있었습니다 :) 논문을 이해하기에 앞서 용어를 정리하고, 내용을 이해하고, 그것을 번역하는 과정이 마냥 쉽지만은 않았지만, 결과물이 나왔을 때 정말 뿌듯했던 기억이 남네요. 비록 비대면으로 활동이 진행되었을지라도 팀원들을 잘 이끌어 주신 소진 국장 겸 학술팀 팀장님 정말 고생 많으셨고 동행 팀원들 모두 함께 할 수 있어서 즐거웠습니다!

온재민
21학번

이번 학기 동행에서 의도치 않게 대학원생 인터뷰 팀을 하게 되었습니다. 물론 새내기인 제게 아직 대학원은 멀고 먼 이야기가 되겠습니다. 취업 직종의 범위를 넓힐 수 있다고만 막연히 알고 있었죠. 하지만 "재미를 위해 배우고 있다.", "나는 연구하고자 하는 사람으로서 당연한 마음으로 대학원에 왔다."라는 자칫 단순해 보이는 선배님의 말씀은 어떤 분야의 취직을 위해 대학원을 왔다고 말하는 명확한 이유보다도 울림 있게 제게 다가왔습니다. 제게 올해 동행은 번역학실과 대학원생의 삶에 대해서 알게 되는 계기가 되기도 했지만, 무엇보다도 일명 지속 가능한 공부, 상승적이고 달콤한! 공부를 위한 배움의 자세에 대해 배우는 기회였던 것 같습니다. 저는 감사한 석사님과 팀원들을 맥거핀으로 만들고 동행을 잊어서는 안 되겠습니다. 혹시 학술동아리 동행에 들어가고 싶은 후배가 있다면, 학술팀도 좋지만 저는 먼저 학술인(人)과 학술도(道)를 알아갈 수 있는 대학원생 인터뷰 팀을 추천하고 싶습니다.

이지민
21학번

코로나로 얼굴도 제대로 못 보며 활동했음에도 불구하고 동행이 무사히 완성되어 기쁜 마음과 더불어, 저 또한 학술팀에 들어가 활동하며 정말 의미있는 경험을 할 수 있었어요. 하나의 논문을 선정해 팀원들과 깊이있게 읽어보고 어떻게 독자에게 잘 전달할 수 있을지 의논하며, 배운점도 많았고 새로운 방식의 공부를 해 볼 수 있었습니다. 이번 부원들 모두 수고하셨습니다! 또 완성된 글이 나오기까지 열심히 노력했으니 모두 즐겁게 읽어주세요!



마서현
21학번

랩에서 직접 논문을 받아 그걸 바탕으로 학술지를 쓰는 활동 자체는 해본 적이 없었기 때문에, 처음에는 많이 헤매기도 했고 어려운 논문의 내용을 분량에 맞게 요약하는 데에 큰 어려움이 있었어요. 랩에서 받은 논문을 직접 저희가 번역하여 학술지로 구성해내야 한다는 것 역시 부담이었지만, 같은 조원들이 너무나도 잘해주어서 마지막에 가서는 조금 즐겁게 했던 것 같아요! 같은 번식학 팀이었던 한결 오빠와 지민이에게 특히 고맙고, 고생해주신 동행 단원 모두에게 감사하다는 말씀 드리고 싶어요. 뜻깊은 활동이었습니다, 좋은 기회 제공해 주셔서 감사해요!

조현민
21학번

동행 활동을 통해 대학원생 분을 만나 관심 있던 연구실과 대학원 생활에 대해 들을 수 있어서 정말 좋았습니다! 또 조원들도 얻으며 학부 생활을 즐겁게 해 나가야겠다고 다짐할 수 있었어요. 이번 활동을 해 나가며 학과에 대해 더 자세히 알 수 있었고 졸업 후에 대해서도 생각해 볼 수 있어 의미 있었습니다!! 아무 생각 없이 흘려 보낼 수도 있었던 1학기였는데 동행에 들어와서 정말 다행인 것 같아요* * 다 같이 힘을 합쳐 잡지를 완성할 수 있어 정말 보람찬 것 같네요!! 다음 호도 즐겁게 만들어 나가고 싶어요~~

권세연
21학번

동자과가 궁금해서 시작한 동행 활동이었는데 한 학기 동안 기대했던 것보다 더 많이 배우고 느낄 수 있었습니다! 졸인팀 참여하면서 학교 생활에 대한 조언도 얻고, 진로 고민을 어느정도 해소할 수 있었던 것 같아요* * 처음이라 부족한 부분이 많았을 텐데 예진 팀장님 잘 이끌어 주셔서 감사합니다 >< 다른 팀원들도 수고 많았고* * 국장, 부국장님들도 감사합니당* * 덕분에 비대면 상황 속에서도 성공적으로 마무리할 수 있었던 것 같아요:) 다들 대면하면 학교에서 만나요!!

임제인
21학번

한학기동안 동행의 일원으로 활동하며 뜻깊은 경험을 했습니다. 코로나로 많은 제약이 있었던 올해, 과 선배님들 그리고 동기들과 만나 인터뷰를 하고 소식지를 완성하기까지의 과정 그 자체만으로도 저에게는 의미 있었던 것 같습니다. 또한 졸업생 선배님을 만나 뵈어 평소 가지고 있던 바이오 회사에 대한 궁금증을 해소하며 직접적인 이야기를 들음으로써 저의 진로 또한 구체화할 수 있는 시간이었습니다. 졸업생 인터뷰팀 뿐만 아니라 동행 부원분들 모두 수고 많으셨습니다!



이은지
21학번

이번 학기에 동행에서 활동하면서 동자과에 대해 알아갈 수 있었습니다. 대학원생 인터뷰를 통해 대학원생 분을 처음 뵙고 많은 이야기를 들을 수 있었고 재미있었습니다. 또 평소에 궁금했던 것들도 여러가지 질문 드리며 의미 있는 활동이 되었던 것 같습니다. 비록 함께 모아지는 못했지만 같이 질문들을 준비하고 정리하고 소식지를 꾸미는 시간을 가지며 너무 즐거웠습니다~

박이제
21학번

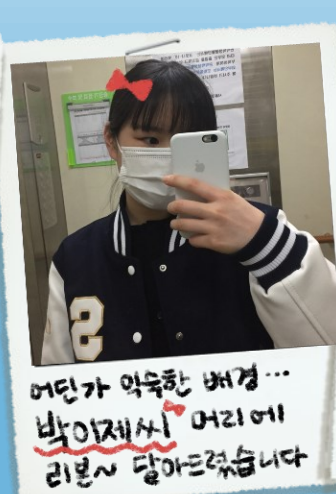
대학생 인터뷰팀을 통해 뜻깊은 시간을 마주할 수 있었습니다. 관심이 있던 동물영양생리학 연구실에 박사과정을 하고 계신 대학원생분을 직접 만나 뵙는 과정 속에서 많은 것들을 얻을 수 있었던 정말 소중한 경험이 되었습니다! 팀을 잘 이끌어 주신 대인팀 팀장님 정말 감사했고 팀원분들과 함께 하며 즐거운 시간의 연속이었습니다. 동행 단원분들 모두 대면으로 만날 수 있는 날이 얼른 오길 바랍니다!! 모두 정말 수고 많으셨고 2학기에도 행운이 가득하시길 바랍니다! 감사합니다 :)

정지호
21학번

동행에서 한 학기를 함께 하면서 대학원에 대한 여러가지 정보도 얻고 인생에 대한 조언도 들을 수 있는 소중한 시간이었습니다. 동행에서 함께 인터뷰도 하고, 함께 시간을 보내면서 행복했던 것 같아요. 특히 동물 면역학 팀이었던 태은 누나, 재민이, 현민이 너무 고맙고 부족한 저와 함께 활동하느라고 너무 고생 많았다고 말하고 싶습니다. 그동안 너무 고마웠고 앞으로도 자주 볼 수 있으면 좋겠어요! 그 동안 너무 고생했어요!

심한결
21학번

처음으로 논문을 제대로 봤는데, 생각보다 영어 단어도 어렵고 읽는데 시간이 많이 걸려서 힘들었지만, 꽤나 많은 것을 얻어갈 수 있는 좋은 기회였어요! 흥미로운 주제에 대해서 공부해볼 수 있어서 좋았고, 동기들과 같이 맛있는 것도 먹으면서 활동할 수 있어서 재밌었어요!



동행 활동에 도움을 주신 분들

동행은 동문들의 관심과 사랑으로 유지되고 있습니다.

작은 관심이라도 저희에게는 큰 도움이 됩니다.

후원자와 후원 금액은 명단에 1년간 게시됩니다.

항상 감사합니다.

후원계좌 : 농협 352 0048 9778 53 권태은

문의번호: 01036676380 국장 하소진

후원자 DONOR

조헌수 님 100,000원

홍열 님 100,000원

함지형 님 100,000원

박주선 님, 김민지 님 200,000원

박수상 님 250,000원

이상목 님 110,000원

송제언 님 150,000원

감사합니다.



동행