

과채음료 첨가에 따른 유 단백질 (카제인)의 성질변화와 선호도 조사

학교 : 승의 여자 고등학교 / 지도교사 : 이승후 교사 / 참여 학생 : 김예진(1학년), 신지영(1학년)

연구 동기 및 목적

입이 짧은 어린이들이나 식사가 어려운 환자들을 위한 단백질 파우더가 시중에 판매되고 있다. 단백질 파우더는 식사와는 별도로 단백질을 공급하기 때문에 섭취자의 영양에 도움이 된다는 장점을 갖고 있다. 하지만 한편으로는 맛이 없고, 비싸다는 단점이 존재했다. 또한, 시판 단백질 파우더의 주성분은 콩단백질로, 필수 아미노산이 포함되지 않은 불완전 단백질이기 때문에 단백질 파우더는 특정 아미노산의 결핍을 야기할 수 있다는 문제점을 갖고 있었다.

우리는 이런 문제점을 해결하는 단백질 보충제를 개발하기 위해 이 연구를 진행하게 되었다. 연구 초기에는 라코타 치즈 만들기에서 착안하여 완전 단백질인 카제인 단백질에 산성을 첨가하는 방식으로 진행하려 했으나, 식감과 식초 냄새에 거부감이 들어 중단했다. 하지만 곧이어 아이들에게 친숙한 과채음료를 이용하는 방식으로 연구를 재개했다.

연구 내용

○ 우유에 식초(아세트산)를 첨가하여 가열하여 굳히는 것이 라코타 치즈 만드는 방법의 골자이다. 만드는 과정 중간에 과채 음료를 첨가하여 식감과 맛(향)에 변화를 준 유 단백질(카제인) 응고 물로 블라인드 테스트를 하고, 밀도를 측정하여 비교 한다.

○ 이 과정에서 과채 음료의 여러 성질(당 함유 정도, 산도 등)과 실험 결과의 상관관계를 비교한다.

연구 방법 (실험1)

첨가할 과채음료로 망고, 딸기, 자몽, 파인애플, 토마토주스와 매실청을 선택하였고, 과채음료는 아니지만, 콜라와 이온음료를 선택하였다.

실험 1. 첨가된 과채음료의 종류에 따른 밀도 측정

1. 실험 목적 : 단백질에 동일한 양의 과채음료를 첨가했을 때, 과채음료에 따른 밀도를 알 수 있다.
2. 실험 가설 : pH 지수가 낮은 과채음료를 첨가했을 때 밀도가 더 높을 것이다.
3. 변인 통제 : 우유의 양, 과채음료의 양
4. 조건 통제 : 과채음료의 종류
5. 실험 준비물 : 여러 종류의 과채음료(망고주스, 딸기주스, 자몽주스, 파인애플주스, 토마토주스, 오렌지주스, 매실청, 콜라, 이온음료), 우유, 식초, 300ml들이 비커, 100ml들이 비커, 연보, 핫플레이트, 100ml들이 메스실린더, 전자저울, 접시
6. 실험 방법 :
 - 가. 300ml들이 비커에 우유를 100ml 따르고, 100ml들이 비커에 식초를 30ml 계량하여 우유가 든 300ml들이 비커에 따른다.
 - 나. 망고주스 30ml을 새로운 100ml들이 비커에 계량하여 가의 300ml들이 비커에 붓는다.
 - 다. 나의 300ml들이 비커를 핫플레이트에 가열한다.(이 때 핫플레이트의 온도는 100℃ 이상으로 설정한다.)
 - 라. 다의 비커 내용물이 끓어오르기 시작하면, 핫플레이트를 끄고 조금 식힌다.
 - 마. 라의 식힌 우유 혼합물을 연보를 얹은 체에 거르고, 물이 충분히 빠질 정도가 될 때까지(10분가량) 기다린다.
 - 바. 마의 응고물을 전자저울로 무게를 재고, 메스실린더로 부피를 재어 밀도를 측정한다.
 - 사. 가~바의 과정을 망고주스 대신 딸기주스, 자몽주스, 파인애플주스, 토마토주스, 오렌지 주스, 매실청, 콜라, 이온음료를 넣어 반복한다.
 - 아. 가~바의 과정을 망고주스를 넣지 않고 한번 한다.(대조군)

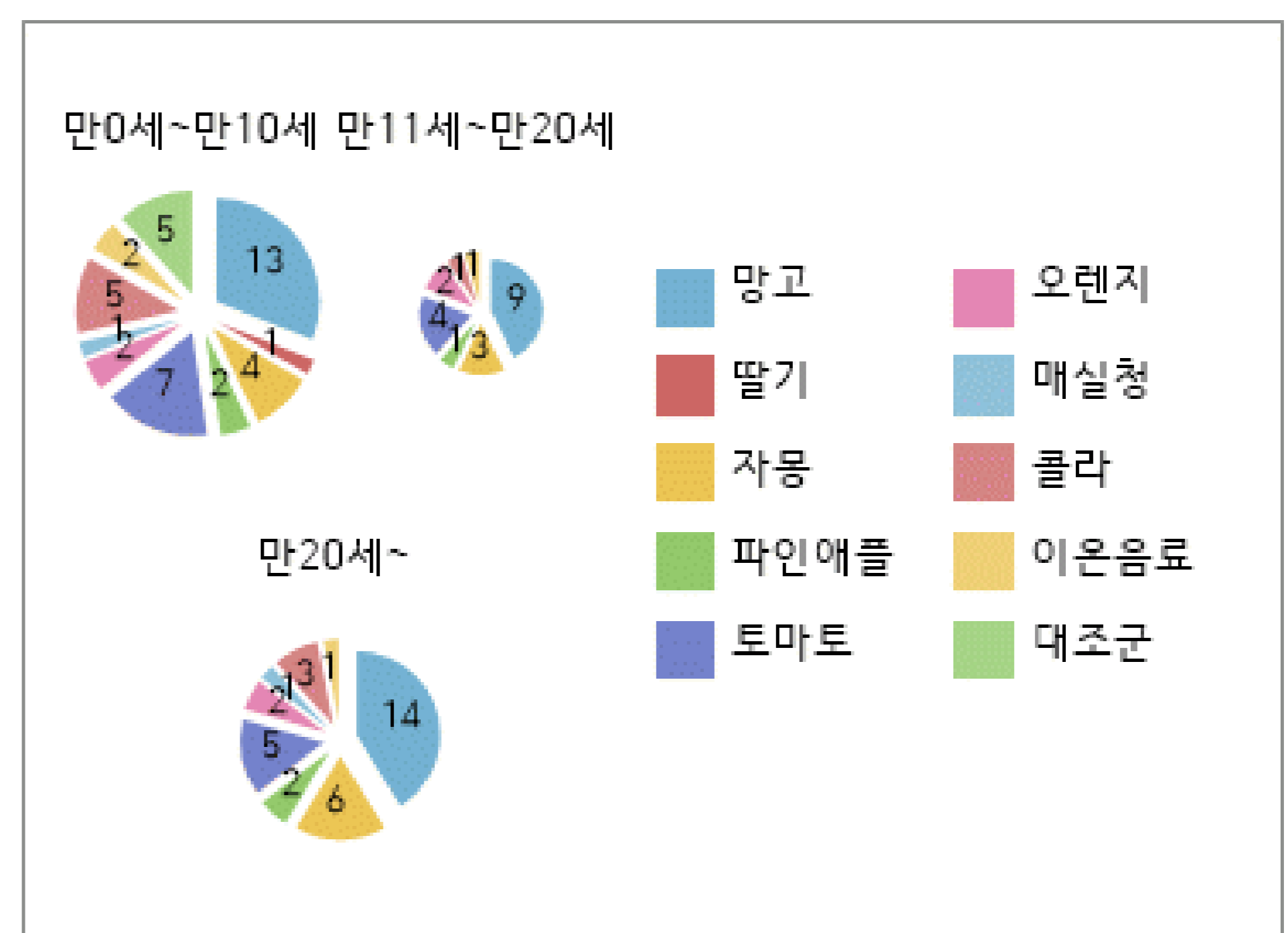
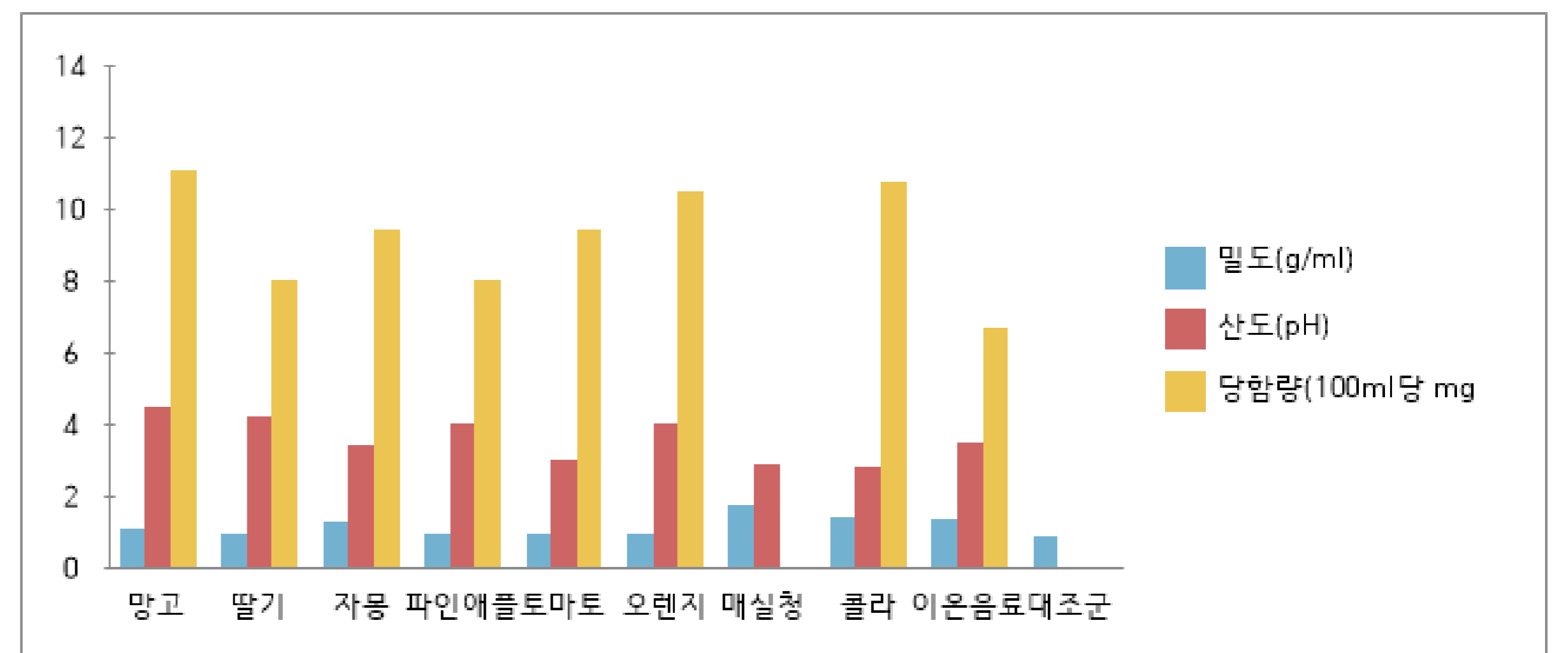
연구 방법 (실험2)

실험 2. 첨가된 과채음료의 종류에 따른 선호도 조사

1. 실험 목적 : 단백질에 동일한 양의 과채음료를 첨가했을 때, 과채음료에 따른 선호도를 알 수 있다.
2. 실험 가설 : 당이 더 많이 첨가되고 채도가 높고 색이 선명한 과채주스가 첨가된 유단백질 침전물이 선호도가 더 높을 것이다.
3. 변인 통제 : 우유의 양, 과채음료의 양
4. 조건 통제 : 과채음료의 종류
5. 실험 준비물 : 여러 종류의 과채음료(망고주스, 딸기주스, 자몽주스, 파인애플주스, 토마토주스, 오렌지주스, 매실청, 콜라, 이온음료), 우유, 식초, 300ml들이 비커, 100ml들이 비커, 연보, 핫플레이트, 접시
6. 실험 방법 :
 - 가. 실험 1을 바 과정만 제하고 실험하여 단백질 응고물을 만든다.
 - 나. 가의 결과를 불특정 다수의 사람들을 대상으로 선호도조사를 한다.
(우선순위는 2점, 차순위는 1점으로)

연구 결과

	망고	딸기	자몽	파인애플	토마토	오렌지	매실청	콜라	이온음료	대조군
질량(g)	3.3	3.0	4.2	3.8	4.4	8.3	4.3	5.7	5.4	4.3
부피(ml)	3	3.3	3.2	4	4.5	9	2.5	4	4	4.8
밀도(g/ml)	1.1	0.94	1.31	0.95	0.98	0.92	1.72	1.43	1.35	0.89



실험1의 경우 당함량이 높아짐에 따라 밀도가 높아지는 경향을 보인다. 이는 당이 단백질을 엉겨 붙게 만드는 효과가 있는 것으로 보아도 될 것 같다.

실험 2의 경우 나이 대에 관계없이 망고주스 첨가한 실험물을 선호했다. 우선 색깔이 선명한 노란색이어서 보기 좋고, 식감이 고형식이 가까운데다, 망고 특유의 향이 식초(아세트산)특유의 향을 묻혀주어 그런 것으로 추정된다. 다만 매실 청 같은 경우는 밀도가 높는데도 선호도가 많이 높지 않았는데, 이는 매실청은 특유의 향이 식초(아세트산)과 비슷하여 거부감이 들게 하고, 너무 밀도가 높아 딱딱한 느낌이 들었기 때문으로 추측된다.

참고 문헌

- 조민형 전공과정, 2013.
- 단백질 [protein, 蛋白質] (두산백과)
- 등전점 [isoelectric point, 等電點] (두산백과)
- 임정애 전공과정-식생활, 2013.
- 하이탑 고등학교 과학, 2011.
- 유산균 발효에 의한 프로바이오틱 망고 주스의 생산-민주회, 위영중
- IR에 의한 딸기의 신선도 변화에 관한 연구-김봉규,한현각
- 주위 액체들의 pH 및 온도에 따른 pH의 변화-저자모름