



콩나물 성장에 영향을 주는 요인 알아보기

양유경, 전우식

전남대학교 고분자·섬유시스템공학과

연구목적 및 주제선정

- ✓ 대부분의 집에서 콩나물을 키우는 실험을 해본 적이 있을 것이다.
- ✓ 하지만 콩나물의 성장이 온도, 빛의 양, 물의 종류에 의해 영향을 많이 받기 때문에 성공하기가 쉽지 않다.
- ✓ 따라서 본 조사에서 이러한 요인들이 콩나물 성장에 얼마나 연관되어 있는지 직접 실험해보고 알아보고자 한다.

수행방법

- ✓ 팀구성은 2명으로 진행하였고, 실험은 7월 20일부터 28일까지 진행.
- ✓ 프로젝트 진행일정

	7월	8월
주제선정	■	
사전조사	■	
실험준비, 실험	■	■
자료분석, 포스터 제작		■

- ✓ 자료수집방법 : 직접 일주일 동안 실험을 통해 데이터를 얻은 후 미니탭을 이용하여 분석.

실험

실험 고려사항

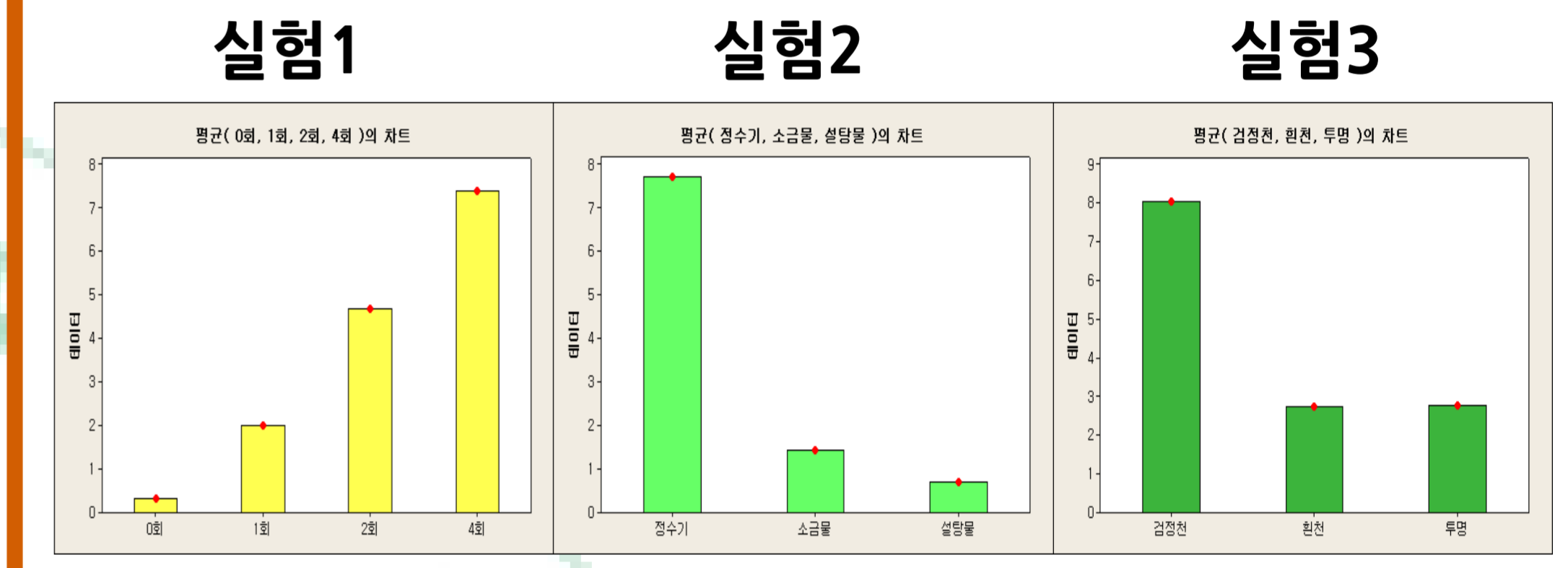
- ✓ 콩을 7월 21일 저녁 8시부터 7월 22일 저녁 8시 까지 24시간 동안 불린 후 각 컵에 담아서 실험.
- ✓ 콩은 마트에서 구입한 노란콩(빛고을 잠곡) 사용.
- ✓ 콩은 일주일동안 기른다.
- ✓ 인터넷 조사 결과 가장 맛있는 콩나물 길이는 7.5cm 때문에 양품의 기준을 5.0cm이상으로 가정.
- ✓ 대조군은 실험 1의 결과 물의 양을 하루에 4번, 물의 종류는 정수기 물, 빛의 양은 검은 천을 사용.

실험계획

- ✓ 실험1. 물의 양에 따른 콩나물 길이 변화
 - 하루에 주는 물의 양을 0, 1, 2, 4회로 구분
 - 나머지 조건은 대조군과 동일
- ✓ 실험2. 물의 종류에 따른 콩나물 길이 변화
 - 정수기 물, 소금물, 설탕물로 구분
 - 소금물과 설탕물의 농도는 1% 용액
 - '실험1'에서 가장 좋은 결과를 얻은 4회로 고정
- ✓ 실험3. 빛의 조사량에 따른 콩나물 길이 변화
 - 검은 천, 흰 천, 아무것도 덮지 않은 컵으로 구분
 - 물은 일반 정수기물 공급
 - 실험1에서 가장 좋은 결과를 얻은 4회로 고정

실험결과

실험1	실험2	실험3
0회	정수기	검은천
1회	소금물	흰천
2회	설탕물	무명
4회		



물의 양에 따른 콩나물 길이의 차이

1) 정규성 검정

H0 : x단계는 정규분포이다.
H1 : x단계는 정규분포가 아니다.

단계별 정규성 검정 실시결과			
물 주는 횟수	P값	정규분포 여부	
0단계	0.126	●	
1단계	0.041	×	
2단계	0.904	●	
3단계	0.010	×	

2) 2-표본-t-검정

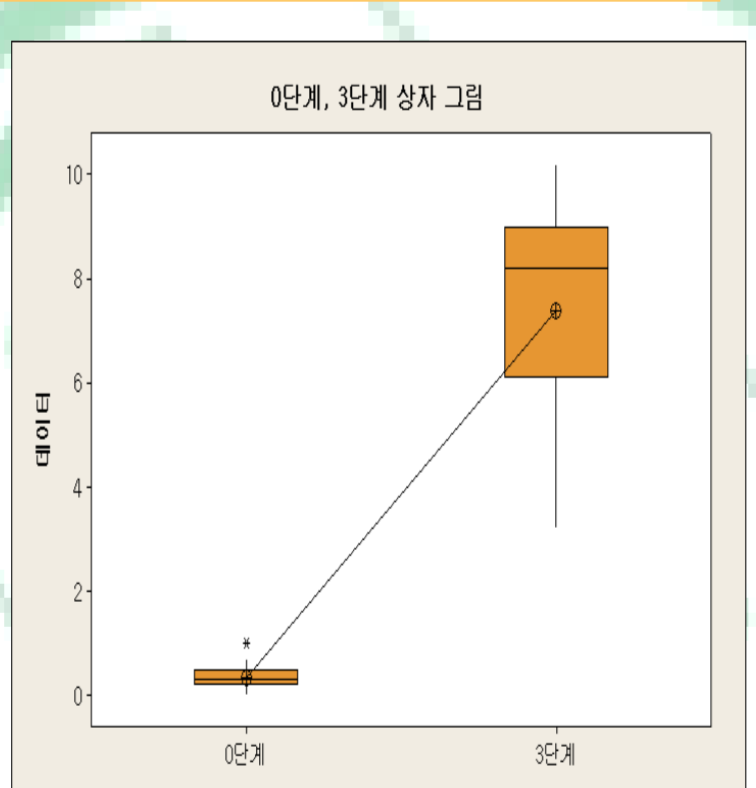
두 표본 분산에 대한 검정 및 CI: 0단계, 3단계								
변수	N	표준편차	분산	방법	DF1	DF2	통계량	P-값
0단계	20	0.240	0.058	F 검정(정규 분포)	19	19	0.01	0.000
3단계	20	2.109	4.447	Levene 검정(연속형 분포)	1	38	15.46	0.000

등분산 검정 실시한 결과
P < 0.05 이므로 귀무가설 기각

T검정시 등분산가정에 체크를 하지않고 검정을 진행

2-표본 t검정 실시한 결과
2-표본 T 검정 및 CI: 0단계, 3단계
0단계 대 3단계의 2-표본 T 검정

	N	평균	표준 편차	표준 오차
0단계	20	0.325	0.240	0.054
3단계	20	7.38	2.11	0.47



차이 = mu (0단계) - mu (3단계)
차이 추정치: -7.055
차이의 95% CI: (-8.048, -6.062)
차이의 T-검정 = 0 (대 not =>): T-값 = -14.87 P-값 = 0.000 DF = 19

귀무가설 : 물의 양이 콩나물 길이에 영향이 없다.
P = 0.00, 귀무가설 기각

따라서 물의 양 원인이 콩나물 길이에 영향이 있다.

물의 종류에 따른 콩나물 길이의 차이

1) 정규성 검정

H0 : 물의 종류 x는 정규분포이다.
H1 : 물의 종류 x는 정규분포가 아니다.

종류별 정규성 검정 실시결과			
물의 종류	P값	정규분포 여부	
정수기	0.086	●	
소금물	0.165	●	
설탕물	0.028	×	

2) 2-표본-t-검정

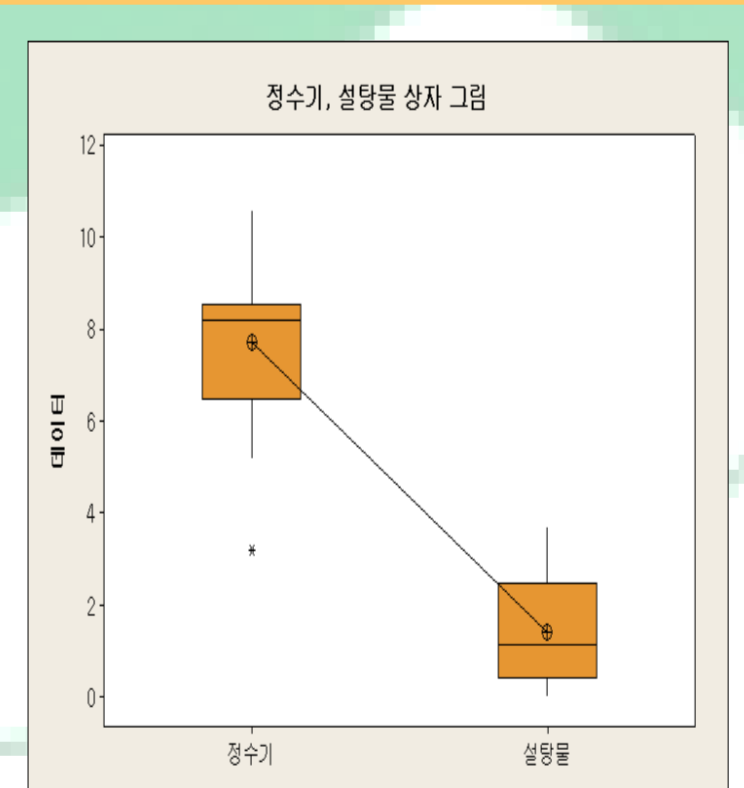
두 표본 분산에 대한 검정 및 CI: 정수기, 설탕물								
변수	N	표준 편차	분산	방법	DF1	DF2	통계량	P-값
정수기	20	1.657	2.745	F 검정(정규 분포)	19	19	5.29	0.001
설탕물	20	0.720	0.519	Levene 검정(연속형 분포)	1	38	4.41	0.042

등분산 검정 실시한 결과
P < 0.05 이므로 귀무가설 기각

T검정시 등분산가정에 체크를 하지않고 검정을 진행

2-표본 t검정 실시한 결과
2-표본 T 검정 및 CI: 정수기, 설탕물
정수기 대 설탕물의 2-표본 T 검정

	N	평균	표준 편차	표준 오차
정수기	20	7.71	1.66	0.37
설탕물	20	0.700	0.720	0.16



차이 = mu (정수기) - mu (설탕물)
차이 추정치: 7.010
차이의 95% CI: (6.178, 7.842)
차이의 T-검정 = 0 (대 not =>): T-값 = 17.35 P-값 = 0.000 DF = 25

귀무가설 : 물의 종류가 콩나물 길이에 영향이 없다.
P = 0.00, 귀무가설 기각

따라서 물의 종류 원인이 콩나물 길이에 영향이 있다.

빛의 양에 따른 콩나물 길이의 차이

1) 정규성 검정

H0 : 빛의 조사량 x는 정규분포이다.
H1 : 빛의 조사량 x는 정규분포가 아니다.

조사량 정규성 검정 실시결과			
빛의 조사량	P값	정규분포 여부	
검은천	0.524	●	
흰천	0.801	●	
투명	0.744	●	

2) 2-표본-t-검정

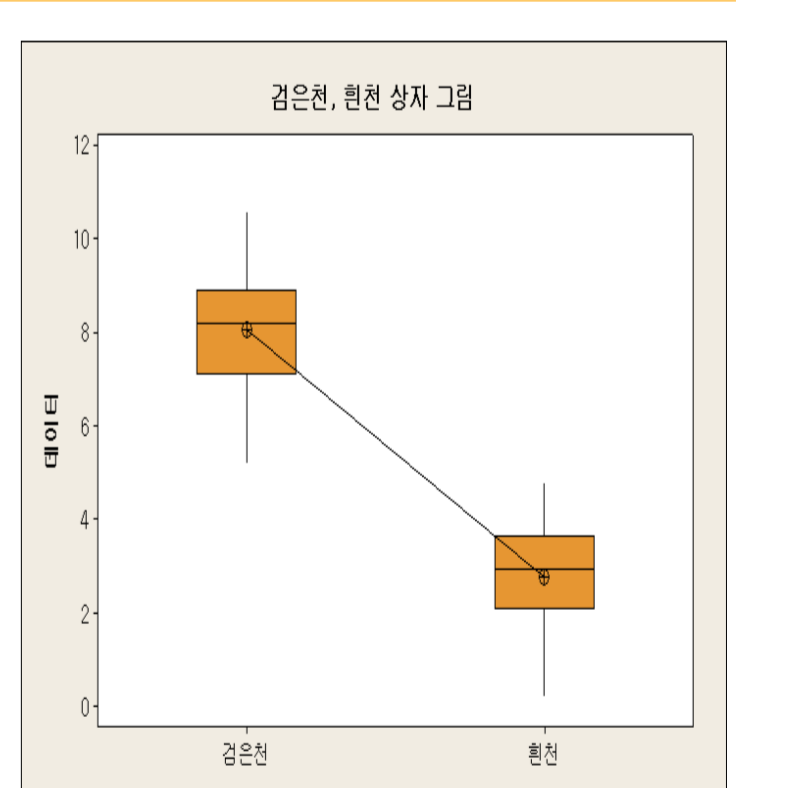
두 표본 분산에 대한 검정 및 CI: 검정천, 흰천								
변수	N	표준 편차	분산	방법	DF1	DF2	통계량	P-값
검정천	20	1.258	1.582	F 검정(정규 분포)	19	19	0.94	0.893
흰천	20	1.298	1.684	Levene 검정(연속형 분포)	1	38	0.17	0.685

등분산 검정 실시한 결과
P > 0.05 이므로 귀무가설 채택

T검정시 등분산가정에 체크를 하고 검정을 진행

2-표본 t검정 및 실시한 결과
2-표본 T 검정 및 CI: 검정천, 흰천
검정천 대 흰천의 2-표본 T 검정

	N	평균	표준 편차	표준 오차
검정천	20	8.05	1.26	0.28
흰천	20	2.75	1.30	0.29



차이 = mu (검정천) - mu (흰천)
차이 추정치: 5.305
차이의 95% CI: (4.487, 6.123)
차이의 T-검정 = 0 (대 not =>): T-값 = 13.13 P-값 = 0.000 DF = 38
둘 다 합동 표준 편차 1.2777(를) 사용하였습니다.

귀무가설 : 물의 종류가 콩나물 길이에 영향이 없다.
P = 0.00, 귀무가설 기각

따라서 빛의 양 원인이 콩나물 길이에 영향이 있다.

3) 카이-제곱 검정: 양품, 불량품

양품	불량품	총계	물의 양과 양품여부 독립성	양품	불량품	총계	물의 종류와 양품여부 독립성	양품	불량품	총계	빛의 양과 양품여부 독립성
1	0	20	귀무가설: 물의 양은 콩나물 성장에 영향을 안 받는다. 대립가설: 물의 양은 콩나물 성장에 영향을 받는다.	1	19	1	귀무가설: 물의 종류는 콩나물 성장에 영향을 안 받는다. 대립가설: 물의 종류는 콩나물 성장에 영향을 받는다.	1	20	0	귀무가설: 빛의 양은 콩나물 성장에 영향을 안 받는다. 대립가설: 빛의 양은 콩나물 성장에 영향을 받는다.
6.25	13.75	6.33		13.67	6.67	13.33					
250	2.841	25.333		11.740	26.667	13.333					
2	0	20	물의 양과 콩나물 성장의 관계를 교차표로 분석해 본 결과, 유의수준 5%에서 독립이 아닌 것을 볼 수 있다.	2	0	20	물의 종류와 콩나물 성장의 관계를 교차표로 분석해 본 결과, 유의수준 5%에서 독립이 아닌 것을 볼 수 있다.	2	0	20	빛의 양과 콩나물 성장의 관계를 교차표로 분석해 본 결과, 유의수준 5%에서 독립이 아닌 것을 볼 수 있다.
6.25	13.75	6.33		13.67	6.67	13.33					
6.250	2.841	6.333		2.935	6.667	3.333					
3	9	11	이를 통해	3	0	20	이를 통해	3	0	20	이를 통해
6.25	13.75	6.33		13.67	6.67	13.33					
9	11	6.333		2.935	6.667	3.333					
4	16	4	이를 통해	4	16	4	이를 통해	4	16	4	이를 통해
6.25	13.75	6.33		13.67	6.67	13.33					
210	0.550	6.333		2.935	6.667	3.333					
총계	25	55	80	총계	19	41	60	총계	20	40	60
카이-제곱=42.065, DF=3, P-값=0.000				카이-제곱=55.610, DF=2, P-값=0.000				카이-제곱=60.000, DF=2, P-값=0.000			

요약 및 결론

정규성 검정과 2-표본-t-검정 결과

따라서 물의 양 원인이 콩나물 길이에 영향이 있다.
따라서 물의 종류 원인이 콩나물 길이에 영향이 있다.
따라서 빛의 양 원인이 콩나물 길이에 영향이 있다.

카이-제곱 검정 결과

물의 양이 많을수록 양품이 많다고 할 수 있다.
순수한 물일수록 양품이 많다고 할 수 있다.
빛의 양이 적을수록 양품이 많다고 할 수 있다.

본 연구에 다른 요인들이 추가 되었을 경우에는 분석 결과가 달라질 수 있을 것으로 예상된다.