

발전환 논외 배수성 개량을 위한 암거시스템에 관한 연구

Study on culvert system for improvement of drainage capacity in converted upland field from paddy

이상봉*	전종길*	윤진하*
정회원	정회원	정회원
S. B. Lee	J. K. Jeon	J. H. Yun

1. 서론

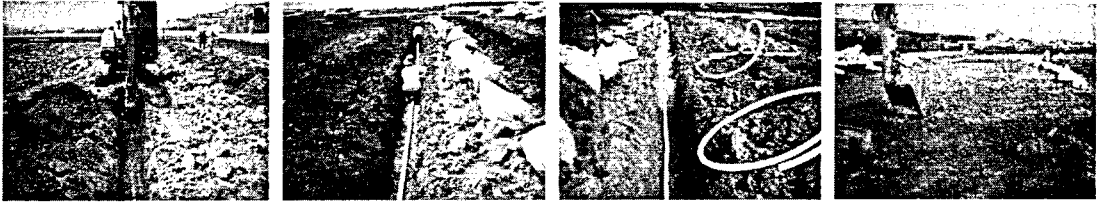
최근 정부에서는 쌀의 수급안정을 위한 적정 벼 재배면적 유지와 수입 의존도가 높은 콩의 생산증대를 위해 2002년부터 논을 밭으로 전환하여 콩을 재배하는, 이른바 논콩재배를 확대하여 왔다. 이러한 배경하에서 논콩 재배면적은 2002년도 1,905ha에서 2005년도 5,283ha로 크게 증가하였으며 재배 면적의 점차적인 확대가 예상된다. 그러나 콩은 습해를 입기 쉬운 작목이며 더욱이 우리나라 논외 약 63%(약705천ha)에 달하는 면적이 토성 분류상 배수 불량지에 해당하기 때문에 현재 논콩재배가 이루어지고 있는 곳의 대부분은 물빠짐이 좋은 고지대의 논이거나 일부 사질 논으로 제한된 경우가 많다. 본 연구에서는 시공이 비교적 용이한 천층수평암거배수 시스템을 배수성이 불량한 발전환 논에 도입하여, 배수성 개량효과와 경제성에 관하여 검토하고 그 적용성에 대하여 검토하였다.

2. 재료 및 방법

경기도 농업기술원(경기도 화성시소재)내에 2개의 인접하는 포장을 대상으로 각각 암거처리구(30×40m)와 무처리구(30×40m)로 나누어 암거효과에 대한 실험을 실시하였다. 대상포장의 토성은 국제토양학회 분류기준으로 Silt Loam이었으며, 논에서 밭으로 전환한지 2년차인 포장으로 전환 1년차에도 콩을 재배하였으나 심각한 습해를 입어 기대한 정도의 수확이 이루어지지 않은 배수불량지였다.

암거는 포장면을 깊이 50cm, 폭 40cm의 무구배로 굴삭한 다음 P.V.C제 흡수관(∅=50mm)을 수평으로 설치하고 소수재로서 왕겨를 20cm피복하여 되메움을 실시하였다(그림 1). 암거의 설치간격은 5m로 하였으며 강우후의 토양수분과 지하수위의 변화를 관찰하였다. 토양수분의 변화는 텐쇼미터를 이용하여 20cm(표토)와 40cm(심토)깊이에 암거에서부터 60cm, 125cm, 250cm(중앙부) 떨어진 지점에 설치하여 측정하였다. 또 지하수위는 ∅50mm P.V.C 파이프를 텐쇼미터와 동일한 간격으로 설치하여 지표면하 100cm까지의 변화를 조사하였다. 재배품종은 가장 일반적이며 소비량이 많은 대원, 태광, 청자 3종류이며 2005년 5월 하순에 파종하여 10월 상순에 수확하였다. 수확직전에는 암거처리구와 무처리구를 대상으로 수량과 생육조사를 실시하였으며 습해정도에 관한 조사도 실시하였다.

* : 농촌진흥청 농업공학연구소



<굴삭>

<암거관 부설작업>

<소수재 피복>

<균평작업>

그림 1. 암거설치 과정

3. 결과 및 고찰

가. 강우후의 토양수분변화

그림1에 강우(7/3, 20mm)후의 시간경과에 따른 토양수분장력의 변화를 나타내었다. 암거 매설지점에서 60, 125, 250cm 떨어진 위치에서 토양수분장력을 측정된 결과 강우 후 35시간까지는 토양수분장력이 25kPa로 비슷한 값을 나타내었으나 시간이 경과함에 따라 그림2, 3에서 보이는 바와 같이 암거에서 가까운 순(60cm, 125cm, 250cm)으로 토양수분장력이 높게 나타나 암거가 배수성 개량에 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다.

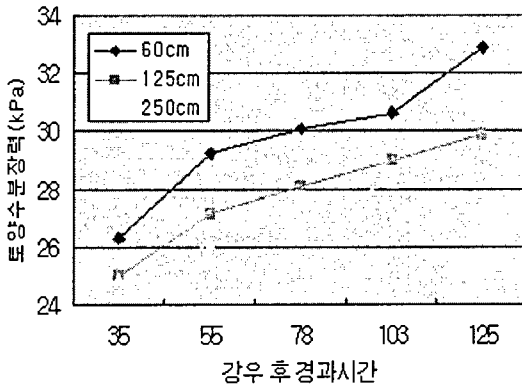


그림 2. 토양수분장력변화(20cm 깊이)

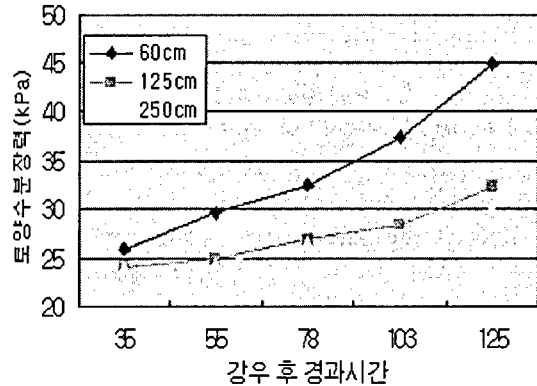


그림 3. 토양수분장력변화(40cm 깊이)

나. 지하수위변화

8월22일의 22mm 강우 직후부터 4시간 경과할 시점까지의 지하수위 변화를 측정된 결과를 그림4, 5에 나타내었다. 지하수위 변화는 포장면을 10m 등간격으로 레벨측량을 실시하여 평균면을 산출한 다음 평균면으로부터의 환산수치로 나타내었다.

측정결과, 암거로부터 60cm, 125cm, 250cm 떨어진 지점에서 각각 -4cm, -3cm, -1cm의 변화가 나타나 암거에서 가까울수록 지하수위의 저하경향이 두드러지게 나타났다. 이러한 결과는 토양수분장력변화를 측정된 결과와 동일한 경향이며 암거에 의한 효과를 잘 나타내고 있다.

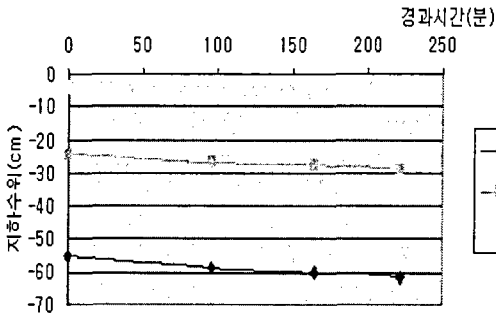


그림 4. 지하수위변화(처리구 취수구측)

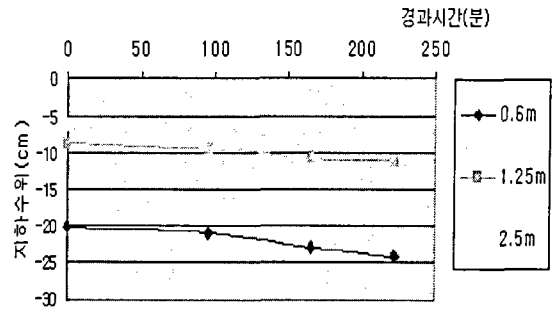


그림 5. 지하수위변화 (처리구 중앙부)

다. 생육조사 및 수량

(1) 생육조사

그림 6과 같이 암거처리구에서는 일부 하위엽에 국한되어 황하현상이 관찰되었으나 무처리구에서는 중·하위엽에 걸쳐 뚜렷한 황하현상이 관찰 되었다. 개화기, 경장, 주경절수, 분지수는 암거처리구와 무처리구에서 뚜렷한 경향을 보이지 않았으나, 습해정도**를 비교한 결과 암거처리구에서는 1-3, 무처리구에서 5-7로 나타나 암거처리구가 무처리구에 비해 습해정도가 컸음을 알 수 있었다.

표 1. 생육조사결과

품종	처리	개화기 (월. 일)	경장* (cm)	주경절수 (절)	분지수 (개)	습해정도** (1-9)
대원콩	암거처리	7.21	29.0	8.0	3.1	3
	무처리	7.21	49.7	12.2	3.5	5
태광콩	암거처리	7.22	33.1	7.8	4.2	1
	무처리	7.22	33.8	9.0	3.4	5
청자콩	암거처리	7.23	39.1	9.9	5.2	3
	무처리	7.23	57.3	11.4	4.8	7

*예 취 : 7엽기

**습해정도 : 1.피해없음, 3.하위엽 황화, 5. 중위엽 황화, 7. 하위~중위 낙엽, 9. 식물체 고사



그림 6. 수확직전 암거처리구



그림 7. 수확직전 무처리구

(2) 수량조사

암거처리구와 무처리구의 수량을 비교한 결과 협수, 백립중, 종실수량에서 암거처리구가 무처리구에 비해 큰 수치를 나타내었다. 각각의 품종별로는 대원콩 34%, 태광콩 19%, 청자콩 126% 증수 되었으며 특히 습해에 약한 청자콩의 경우에 뚜렷한 수량 차를 보였다.

표 2. 수량조사결과

품종	처리	협 수 (개/주)	백립중 (g)	종실수량 (kg/10a)	수량지수 (%)
대원콩	암거처리	76.0	22.6	227	134
	무처리	54.0	23.1	169	100
태광콩	암거처리	67.7	22.7	233	119
	무처리	52.0	23.6	196	100
청자콩	암거처리	52.0	33.0	226	226
	무처리	30.3	29.8	100	100

(3) 경제성분석

경제성 분석결과 암거설치로 인하여 추가적으로 증가되는 비용은 연간 110,000원/10a이며, 콩 생산량 증가에 따른 연간 수입은 296,000원/10a으로 암거시설에 의한 연간 소득증대 효과는 186,000원/10a이었다.

(4) 요약 및 결론

본 연구에서는 발전환 논(콩재배)의 배수성을 개량하기 위한 목적으로 시공이 비교적 용이한 천층수평암거시스템을 도입하여 배수성 개량효과에 대한 조사를 실시하였다. 그 결과 다음과 같은 내용을 확인할 수 있었다.

가) 암거처리구와 무처리구의 습해정도를 비교한 결과 암거처리구에서는 1-3, 무처리구에서는 5-7로 나타나 암거처리구가 무처리구에 비해 습해 피해가 적었음을 알 수 있었다.

나) 암거처리구의 수확량은 평균 228.7kg/10a로서 무처리 155kg/10a에 비하여 48%증수 되었으며 습해에 약한 청자콩의 경우는 226kg/10a로 약 126% 증수되었다.

다) 경제성 분석결과 암거 설치로 인해 추가적으로 증가되는 비용은 연간 110,000원/10a이며 콩 생산량 증가에 따른 연간수입은 296,000원/10a으로 암거시설에 의한 연간 소득증대 효과는 186,000원/10a로 나타났다.

이상의 결과로부터 천층수평암거시스템은 배수가 불량한 발전환 논의 배수성 개량에 충분한 효과가 있음을 알 수 있었다. 금후로는 암거 설치간격과 깊이를 달리한 현장실험을 실시하여 보다 경제적이고 효과적인 암거배수제원을 확립할 필요성이 있다고 본다.

5. 참고문헌

1) 작물과학원. 2002, 논에서 콩 안전 재배기술. 농촌진흥청