

정밀시비관리를 위한 관비재배오이의 실시간 영양진단 방법 Real Time Diagnosis of Nutrient for Precision Fertilization of Cucumber in Protected Cultivation

김기덕* · 이재욱¹ · 조일환 · 김태영 · 우영희² · 남은영 · 문보흠
원예연구소 시설재배과, ¹제주농업시험장, ²한국농업전문학교

Ki Deog Kim · Jae Wook Lee¹ · Il Hwan Cho · Tae Young Kim · Young Hoe
Woo² · Eun Young Nam · Bo Heum Moon*

*Div. of Protected Cultivation, National Horticultural Research Institute, RDA,
Suwon 441-440, Korea*

서 론

시설재배토양은 강우가 차단된 시설이므로 시용한 비료의 용탈되기 어려워 작물이 흡수한 양을 제외하고는 대부분 토양에 집적되게 된다. 이와 같이 집적된 염류는 작물의 정상적인 양수분의 흡수에 영향을 주고 나아가서는 뿌리의 활력을 저하시켜 작물생산성 감소를 가져오게 된다. 작물에는 필요한 염류이지만 이상적으로 집적되면 피해를 초래할 수 있으므로 시설재배토양에서의 시비관리는 토양환경 및 작물에 맞는 적절한 시비가 이뤄져야 한다. 집적된 염류를 제거하는 방법으로 제염작물의 재배, 담수, 환토 등 여러 가지가 이용되고 있으나, 근본적으로 문제에 봉착하는 것을 지연하는 방법으로는 토양 및 작물의 영양상태의 분석에 기초하여 정밀관리하는 것이다

한편 재배자가 현장에서 토양과 작물의 영양상태를 점검하여 시비관리할 수 있는 체계가 구축되면, 정밀 시비조절이 용이하고, 비료의 남용을 방지하며, 나아가서는 염류집적을 방지함으로써 시설재배지의 안정된 지속생산을 가능하게 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 시설오이 관비재배시 작물의 영양상태를 실시간으로 진단할 수 있는 방법을 모색하고 토양화학성과 수분 및 작물의 영양상태를 기초로 한 진단시비방법을 개발하기 위하여 수행되었다.

재료 및 방법

가. 염병즙액농도 조사

염병즙액의 분석방법으로는(그림1) 오이 개화절위엽의 염병을 채취·착즙하여 즙액을 스트립에 묻혀 RQ flex(Merck, 독일)를 이용하여 질산태질소와 칼륨의 농도를 측정하였다.



<그림1> 엽병즙액 측정

나. 시비수준에 따른 엽병즙액 시비반응

엽병즙액을 이용한 실시간 진단시 작물의 적정한 채취부위를 알아보기 위하여 시비수준을 표준량, 표준의 1/2, 1.5, 2배량으로 두어, 오이(은성백다다기)를 반촉성재배하면서, 부위별 엽병즙액을 분석하고 시비량에 따른 엽병즙액의 농도변화를 조사하였다.

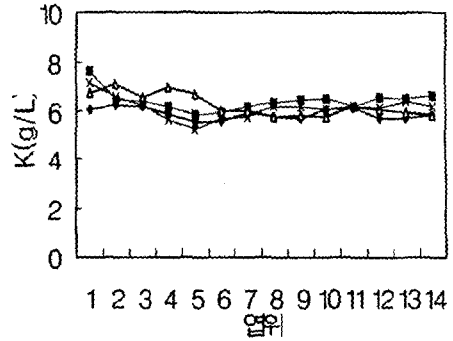
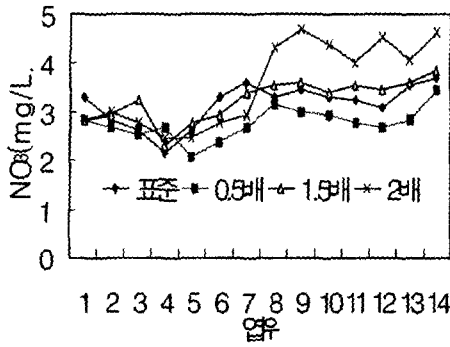
다. 수분조건에 따른 엽병즙액 농도 및 일중 경시적 변화

실시간 진단을 위한 엽병즙액의 일중 적정 채취시기를 알아보기 위해서 오이(은성백다다기)를 반촉성재배하면서 관수개시점을 -15, -20, -30 kPa로 달리 했을 때의 엽병즙액의 일중 경시적인 엽병즙액의 질산태질소와 칼륨을 분석하였다.

결과 및 고찰

가. 시비수준에 따른 엽병즙액 시비반응

엽병즙액의 질산태질소는 시비량에 따라서 차이를 보였는데(그림2), 상위로부터 7~8 위엽 이상에서는 시비량이 높을수록 엽병즙액의 농도가 높게 나타난 반면, 칼륨은 엽위별 함량이나 시비량별 함량의 차이가 미미하여 채취절위의 판단은 질산태질소함량을 기준으로 하여 할 수 있을 것으로 판단되었다. 한편 상부로부터 즙액량이 많은 절위와 육안으로 식별하기 쉬운 부위를 고려할 때, 실시간 진단을 위한 엽병채취부위는 상부로부터 아래로 약 10~12절위엽인 만개절위엽이 좋을 것으로 판단되었다.

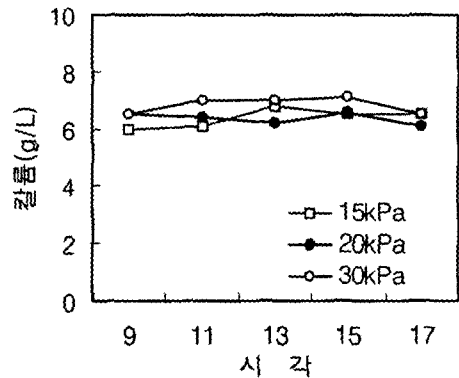
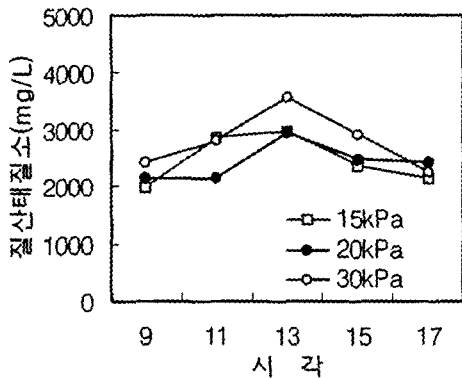


<그림2> 시비수준에 따른 엽위별 엽병즙액농도

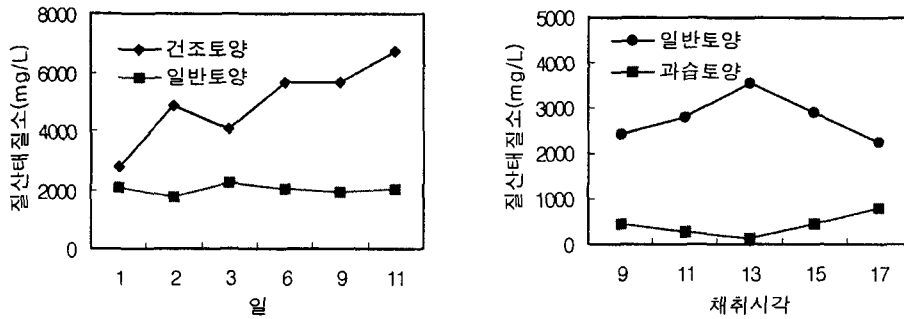
나. 수분조건에 따른 엽병즙액 농도 및 일중 경시적 변화

토양의 수분조건과 일사량 등에 따라서 식물체의 수분함량을 달라지고, 이에 따라 엽병즙액의 농도도 달라질 것으로 생각하고, 토양수분조건에 따른 엽병즙액의 질산태질소와 칼륨의 함량을 조사한 결과를 그림3에 나타내었다.

관수개시점에 따른 엽병즙액의 농도는 큰 차이를 나타내지 않았으며, 과습조건에서는 엽병즙액의 농도가 매우 낮았다. 이는 토양중 양분의 함량이 적어서이기 보다는 과습에 의한 뿌리활력저하로 질산태질소의 흡수가 저해되었기 때문으로 판단되었다(그림4). 또한 엽병즙액의 질산태질소와 칼륨의 농도는 대체로 일사량이 높은 낮 동안에 높았으며, 칼륨에 비해 질산태질소의 일중 농도변화가 현저하였다.



<그림3> 관수개시점에 따른 일중 경시적 엽병즙액의 무기성분농도



<그림4> 토양수분조건에 따른 엽병즙액의 질산태질소 함량변화

적요 및 결론

시설오이 관비재배시 작물의 영양상태를 실시간으로 진단할 수 있는 방법을 모색하고 토양화학성과 수분 및 작물의 영양상태를 기초로 한 진단시비방법을 개발하기 위하여 수행되었다.

질산태질소 영양진단을 위한 오이 엽병즙액의 적정 채취부위는 시비량에 따른 농도 반응을 보이며, 육안으로 보아 만개절위 부위인 상부로부터 약 10~12 절위엽병로 판단되었다. 엽병즙액의 NO_3^- 와 K의 농도는 대체로 일사량이 높은 낮 동안 높았으며, K에 비해 NO_3^- 의 일중 농도변화가 크므로 한 낮보다는 오전 9시경에 채취하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

인용문헌

1. 장병춘. 2002. 작물영양장애 진단기술. 토양과 비료. 한국토양비료학회. pp. 19-39.
2. 최관호. 2000. 관비재배의 과학적 시비법. 토양과 비료. 한국토양비료학회. pp. 27-31.
3. 허노열, 김승유, 조정래. 1994. 채소작물의 관비재배기술 체계화 연구. 원예연구소 보고서. pp.140-144.
4. 六本木 和夫. 1998. 수경재배연구회 심포지엄자료. 수경재배연구회. pp. 49-61.
5. 六本木 和夫. 1989. 葉柄汁液の硝酸態窒素によるきゅうりの栄養診断. 農業および園藝 64(8):60-64.