

# 절화튤립의 양액 재배시 양액조성이 개화품질과 구근비대에 미치는 영향

## The Effect of nutrient composition on flower quality and bulb development in hydroponics of cut *Tulipa*

이정철 · 이시래 · 이애경 · 서정근\*

단국대학교 생명자원과학부

J. C. Rhee · S. R. Rhee · A. K. Lee · J. K. Suh\*

Faculty of Bio-resources science, Dankook University

### 1. 서론

최근 우리 나라의 절화튤립생산 농가에서는 시설내 토양의 염류 과다집적과 연작장해의 발생으로 꽃의 품질이 매우 저하되고 있다. 그리고 국내에서 재배되는 튤립은 대부분 시설내 토양에서 재배되고 있어 재배 작형이 년 1회로 제한되며 합리적인 영양관리와 고품질의 상품을 기획적으로 생산하기 위한 양액재배에 관한 연구자료는 전무한 실정이다. 구근에 존재하는 양분에만 의존하는 식물의 경우 발근이 되는 생육초기와 개화되는 생육후기의 영양관리는 생육과 품질향상에 매우 중요하다. 특히 특수양액재배는 대상작물의 경우는 생육특성에 따라 합리적인 필수원소의 공급이 이루어져야 할 것이며, 품종과 개화 특성에 따라 필수 및 미량원소의 흡수도가 다르기 때문에 특정원소의 결핍 및 과잉에 따른 생리적인 장애를 조절할 수 있어야만 계획적인 고품질의 절화생산을 할 수 있을 것이다. 그리고 양액재배시도 균일한 개화와 화경성장 조절을 위해서도 지베렐린과 같은 생장 조절제 이용은 매우 중요한 부분일 것이다. 따라서 본 실험은 튤립의 고품질 절화생산과 자구비대를 위한 기초연구로서 품종별 양액조성과 giberellin이 생장, 개화 및 자구의 비대에 미치는 영향을 알아보고자 수행하였다.

### 2. 재료 및 방법

본 시험은 1999년 6월 1일부터 2000년 2월 14일까지 단국대학교 실험온실에서 수행되었으며, 순환식 담액재배의 형태로 가로 30cm, 세로 90cm, 높이 20cm의 스티로폼에 plug tray를 장착한 특수 담액시스템이다. 공시품종은 구주위경이 10~12cm인 *Tulipa gesneriana* 'Cassini', 'Christmas Marvel', 'Golden Apeldorn', 'Ganders 'Rhapsody', 'Leen Vander Mark', 'Merry Christmas' 의 6개 품종으로 하였다. 저온처리는 각 품종별 5°C/11wks 건 조저장을 하였고, 처리가 끝난후 상온(10~15°C) 조건의 특수양액조에서 재배하였다. 각 처리별 양액조성은 Standard는 (N:P:K:Ca:Mg=15.0:3.0:6.0:8.0:4.0)으로 하였고 K150 (T-N:P:K:Ca:Mg=12.5:3.0:3.8:8.0:4.0), K200 (T-N:P:K:Ca:Mg=13.8:3.0:5.1:8.0:4.0), K250 (T-N:P:K:Ca:Mg=15.1:3.0:6.4:8.0:4.0), N200 (T-N:P:K:Ca:Mg=14.3:3.0:3.8:8.0:4.0), N250 (T-N:P:K:Ca:Mg=17.9:3.0:5.1:8.0:4.0), N300 (T-N:P:K:Ca:Mg=21.5:3.0:6.4:8.0:4.0)로 처리하였으며, K와 N의 각 동일 수준별 내에서 GA<sub>4+7</sub>(200 mg · L<sup>-1</sup>) 有無를 처리하였다. 미량원소는 7처리 모두 (Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn: 100ppm)로 조성하였다. 양액의 pH는 6.5~6.7, EC는 1.3~1.4mmho로 조정하였으며, GA<sub>4+7</sub>(200 mg · L<sup>-1</sup>)처리는 구근정식후 초

장이 10cm 정도 되었을때 1cc씩 성장점에 주입하였다. 식재기간중 양액은 양액탱크와 재배조를 순환하는 담액식 순환방법으로 공급되었으며 각 처리당 사용된 구근은 10구씩 3반 복으로 처리하였다. 생육조사는 개화시 개화소요일수, 제 1,2,3절간장, 목길이, 꽃길이 및 자구수, 자구중, 자구직경을 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Table 1. Effect of nutri-composition on flower quality and bulb development in hydroponics of cut *tulip* 'Cassini'

Treatment <sup>2</sup>	Day to flowering <sup>x</sup> (days)	Length of internode (cm)						Bulb		
		1st	2nd	3rd	last	tepal	total	Number(ea)	Diameter(cm)	weight(g)
Standard	47.2	9.5	7.2	6.9	11.5	5.2	40.3	4.6	1.6	3.1
Standard + GA <sub>4-7</sub> <sup>3</sup>	42.0	10.2	7.1	8.1	9.6	5.2	40.2	2.8	1.4	3.0
K 150	46.5	10.2	6.7	9.3	10.7	5.2	42.1	4.7	1.4	2.9
K 150 + GA <sub>4-7</sub>	42.3	9.7	6.4	9.4	9.0	5.1	39.6	3.8	1.4	2.5
K 200	47.5	10.6	7.1	9.4	11.5	5.2	43.8	5.2	1.4	2.8
K 200 + GA <sub>4-7</sub>	42.0	10.3	7.3	9.6	9.2	5.3	41.7	5.0	1.4	2.4
K 250	46.4	10.1	6.3	8.4	12.5	5.0	42.3	5.2	1.4	2.7
K 250 + GA <sub>4-7</sub>	42.5	9.2	6.6	9.4	7.7	5.2	38.1	4.5	1.2	2.4
N 200	48.0	10.3	6.2	8.7	8.0	5.1	38.3	4.3	1.5	2.8
N 200 + GA <sub>4-7</sub>	42.3	12.2	8.1	8.7	8.6	5.2	42.8	3.7	1.3	2.3
N 250	47.2	7.2	5.3	7.6	13.8	5.0	38.9	5.4	1.3	3.3
N 250 + GA <sub>4-7</sub>	42.0	10.7	8.0	10.1	9.5	5.9	44.2	4.2	1.3	1.9
N 300	44.6	10.6	6.8	8.5	9.0	4.8	39.7	4.6	1.6	3.4
N 300 + GA <sub>4-7</sub>	42.5	10.8	7.7	10.1	8.9	5.2	42.7	5.0	1.3	2.4

<sup>2</sup> Standard : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 15.0:3.0:6.0:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

K 150 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 12.5:3.0:3.8:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

K 200 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 13.8:3.0:5.1:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

K 250 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 15.1:3.0:6.4:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

N 200 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 14.3:3.0:3.8:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

N 250 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 17.9:3.0:5.1:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

N 300 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 21.5:3.0:6.4:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

<sup>3</sup> GA<sub>4-7</sub> : One mg of GA<sub>4-7</sub> 200 μg · L<sup>-1</sup> was injection into the flower-bud of *tulip* plant

<sup>x</sup> Days to flowering calculated from planting on Dec 13, 1999

Table 2. Effect of nutri-composition on flower quality and bulb development in hydroponics of cut *tulip* 'Christmas Marvel'

Treatment <sup>z</sup>	Day to flowering <sup>x</sup> (days)	Length of internode (cm)						Bulb		
		1st	2nd	3rd	last	tepal	total	Number(ea)	Diameter(cm)	weight(g)
Standard	43.3	5.5	7.0	10.2	10.8	4.7	38.2	4.5	1.5	3.2
Standard + GA <sub>4-7</sub> <sup>y</sup>	41.3	6.4	7.3	10.4	10.5	5.1	39.7	5.0	1.5	3.1
K 150	42.2	5.5	6.2	8.6	10.3	4.7	35.3	5.3	1.4	2.7
K 150 + GA <sub>4-7</sub>	40.5	4.8	7.9	10.9	9.9	5.1	38.6	5.3	1.3	2.3
K 200	41.8	5.4	6.6	9.1	12.8	5.1	39.0	4.0	1.6	3.7
K 200 + GA <sub>4-7</sub>	40.4	5.8	7.2	11.8	11.1	5.3	41.2	4.7	1.4	2.6
K 250	42.3	5.4	7.1	9.5	9.9	4.9	36.8	5.0	1.5	3.3
K 250 + GA <sub>4-7</sub>	40.2	5.6	7.5	10.9	13.0	5.3	42.3	5.0	1.4	2.3
N 200	42.4	5.5	7.0	8.8	11.2	4.9	37.4	4.8	1.6	3.6
N 200 + GA <sub>4-7</sub>	41.2	5.8	7.0	11.1	11.1	5.1	40.1	4.8	1.5	3.2
N 250	42.6	5.0	6.8	10.5	10.0	4.9	37.2	4.6	1.5	3.7
N 250 + GA <sub>4-7</sub>	41.2	6.1	7.3	10.8	12.2	5.4	41.8	5.2	1.4	2.7
N 300	43.3	5.5	6.7	10.0	10.7	5.0	37.9	5.0	1.5	3.3
N 300 + GA <sub>4-7</sub>	41.2	6.6	6.8	10.8	11.9	5.1	41.2	5.0	1.5	2.9

<sup>z</sup> Standard : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 15.0:3.0:6.0:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 K 150 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 12.5:3.0:3.8:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 K 200 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 13.8:3.0:5.1:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 K 250 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 15.1:3.0:6.4:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 N 200 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 14.3:3.0:3.8:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 N 250 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 17.9:3.0:5.1:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 N 300 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 21.5:3.0:6.4:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
<sup>y</sup> GA<sub>4-7</sub> : One ml of GA<sub>4-7</sub> 200 mg · L<sup>-1</sup> was injection into the flower-bud of *tulip* plant  
<sup>x</sup> Days to flowering calculated from planting on Dec 13, 1999

Table 3. Effect of nutri-composition on flower quality and bulb development in hydroponics of cut *tulip* 'Golden Apeldorn'

Treatment <sup>z</sup>	Day to flowering <sup>x</sup> (days)	Length of internode (cm)						Bulb		
		1st	2nd	3rd	last	tepal	total	Number(ea)	Diameter(cm)	weight(g)
Standard	42.8	6.3	5.6	7.2	13.6	5.1	37.8	3.5	1.5	4.4
Standard + GA <sub>4-7</sub> <sup>y</sup>	42.0	8.1	5.6	7.4	15.4	5.2	41.7	3.8	1.4	3.8
K 150	42.3	6.7	6.4	8.4	15.0	5.4	41.9	3.5	1.4	3.6
K 150 + GA <sub>4-7</sub>	41.0	7.6	6.3	7.6	14.7	5.4	41.6	3.3	1.6	4.7
K 200	41.5	7.8	5.8	7.8	16.0	5.2	42.6	3.5	1.6	3.8
K 200 + GA <sub>4-7</sub>	40.6	7.9	6.7	9.5	12.7	5.6	42.4	2.8	1.6	4.4
K 250	42.5	7.5	6.3	8.0	15.1	5.0	41.9	3.5	1.5	3.8
K 250 + GA <sub>4-7</sub>	40.6	7.1	5.5	7.8	13.1	5.8	39.3	2.8	1.6	5.0
N 200	42.6	6.9	5.8	7.5	12.0	5.2	37.4	4.0	1.6	4.3
N 200 + GA <sub>4-7</sub>	41.8	8.2	6.2	7.6	13.6	5.1	40.7	3.7	1.4	3.6
N 250	43.2	6.5	5.1	7.5	14.5	5.0	38.6	2.0	1.8	5.3
N 250 + GA <sub>4-7</sub>	40.8	8.0	6.2	8.1	15.0	5.3	42.6	4.0	1.5	3.7
N 300	41.8	7.4	6.6	8.7	13.7	5.4	41.8	3.3	1.6	4.2
N 300 + GA <sub>4-7</sub>	41.4	7.2	5.8	7.5	16.3	5.4	42.2	3.4	1.5	3.6

<sup>z</sup> Standard : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 15.0:3.0:6.0:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 K 150 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 12.5:3.0:3.8:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 K 200 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 13.8:3.0:5.1:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 K 250 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 15.1:3.0:6.4:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 N 200 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 14.3:3.0:3.8:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 N 250 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 17.9:3.0:5.1:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
 N 300 : Macro Element(T-N:P:K:Ca:Mg = 21.5:3.0:6.4:8.0:4.0), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)  
<sup>y</sup> GA<sub>4-7</sub> : One ml of GA<sub>4-7</sub> 200 mg · L<sup>-1</sup> was injection into the flower-bud of *tulip* plant  
<sup>x</sup> Days to flowering calculated from planting on Dec 13, 1999

#### 4. 요약 및 결과

절화튤립의 특수양액재배시 품종, 양액조성 및 지베렐린(GA) 처리에 따른 개화품질과 자구비대는 각 처리간에 다소 차이를 나타내었다(표 1~3). 'Cassini'의 개화는 Standard Standard+GA, K200+GA, N250+GA 처리구에서 촉진되었으며, last internode는 N250 처리구에서 대조구에 비해 증가되었고, total internode는 K200 처리구에서 모든 처리구에 비해 증가하였다. 'Christmas Marvel'의 개화, last internode 및 total internode는 모든 처리구에 비해 향상되는 결과를 보였다. 'Golden Apeldorn'의 개화는 K200+GA에서 다소 촉진되었으며, last internode는 N300+GA, total internode는 K200과 N250+GA 처리구에서 대조구에 비해 증가하는 경향을 보였다. 'Cassini', 'Christmas Marvel'와 'Golden Apeldorn'에 있어서, 자구중은 N250 처리구에서 대조구에 비해 증가하였으며, GA처리는 무처리에 비해 자구중이 감소한 결과를 나타내었다. 자구수는 처리간에 큰 차이를 보이지 않았으며, 자구수가 증가할수록 자구중은 감소한 경향을 나타내었다.

#### 참고문헌

- 서정근, 최영재, 이애경, 주문갑. 1998. 도입백합 및 아이리스의 양액재배시 양액조성, pH 및 배양토가 생육과 개화에 미치는 영향. 한국국제농업개발학회지 10(4) : 90-96
- 김광진, 이혜경, 김영진. 1996. 오리엔탈 나리 카사블랑카의 양액재배시 N-K-Ca 농도 비율이 생육과 꽃대의 정도에 미치는 영향. 한원지 논문발표요지. 14(2) : 482-483.
- 허복구, 이철규, 이소은, 양원모. 1993. 양액의 종류와 배지온도가 나팔나리 조지아의 생장, 발육 및 구생산에 미치는 영향. 한국화훼연구회지. 2(2) : 23-29.
- 김공호, 김성철, 이성돈. 1995. 구근 화훼류 종구생산을 위한 양액재배에 관한 연구. 한원지 논문발표요지. 13(2) : 248-249.
- 서정근, 변재균, 정희동, 노승문. 1983. 튤립(*Tulipa gesneriana* L.)의 축성재배에 관한 연구. 2. 생장 및 발달에 미치는 성장조절물질의 영향. 한원지 24(1) : 49-56.
- 서정근. 1992. Influence of low temperature and plant growth regulation on stem elongation and flowering of folced tulip cultivars. 한국화훼연구회지 1(1) : 23-30.