어 젠 다 코 드	4 - 1 - 2		구 분	세부완결	
기 술 분 야 코 드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	FT-04-0601
과 제 종 류	기관고유		세부사업(약어)	-	
과 제 명	과수 재배기술 및 상품화 향상 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	정햇님		농업연구사	강원도원 원예연구과	
연 구 기 간	2015 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
3) 국내 신품종 사과 대목별 생육특성 검정			원예연구과	이제창	'18~'19
색 인 용 어	토종과수, 다래, 사과, 착과, 대목				

ABSTRACT

The study was conducted for two years from 2018 to 2019 to select suitable rootstocks and rootstock's Exposed Length for stable production of new apple varieties in Gangwon Area. The target varieties are 'Arisu' and 'Ruby S', who were bred at the Institute of Apples at the Rural Development Administration. This experiment was conducted at an orchard of Gangwondo Agriculture Research and Extension Services. Arisu's rootstocks were use M9, M26, M7 and 'Ruby S' rootstocks were use MM106, MM111, seeding stock. Arisu tree vigor was stabilized with 294cm tree height, 202cm tree width and 54.8 shoots in the M26 rootstock(3-year-old). And Arisu's fruit characteristic also good with 235 fruit weigh and 15.6°Bx soluble solids content in the M26 rootstock(3-year-old). 'Ruby S' tree vigor was stabilized with 307cm tree height, 167 tree width and 91.8 shoots in the MM106 rootstock(3-year-old). Seeding stock's tree vigor was not stabilized with 334cm tree height, 221cm tree width and 144.7 shoots. In 'Ruby S's MM111 rootstocks, apple aerial root was happened in 67.9% of all test tree. So MM111 rootstock's tree vigor was weakening with 267cm tree height, 162cm tree width and 48.9 shoots. 'Ruby S' fruit characteristic also good with 67.6 fruit weigh and 13.4°Bx soluble solids content in the MM106 rootstock(3-year-old). 'Ruby S' apple skin color was good in MM106, MM111 rootstock. The Fruit yield(10a) of MM106 rootstock was the highest at 1.9ton, followed by Seeding stock and MM111 rootstock.

And the experiment was conducted to find a proper exposed length for the stabilization of 'Ruby S' apple. The results, the more rootstock's exposed length, the weaker the tree vigor in 'Ruby S's all rootstocks. The optimum exposed length of 'Ruby S/MM106' was stable and good fruit characteristic at 10cm rootstock exposed.

1. 연구목표

최근 기후변화의 영향으로 과수재배적지는 북상하고 있는 추세이며 강원도의 사과재배면적은 2005년 150ha에서 2018년 1,049ha로 13년 사이에 약 7배 이상 증가하였다.(Korean Statistics information Service, 2018) 또한 국내 과수 소비 패턴이 과거 명절위주의 대포장 대과 중심에서 현재는 핵가족 및 1인가구가 증가하고 학교 급식 등의 공공기관 납품이 활성화 되면서 일상소비형의 소포장의 중·소과 중심으로 변화하고 있다. 따라서 농촌진흥청 국립원예특작과학원 사과연구소에서는 이러한 소비트렌드를 고려하고 품종의 다양화를 추구하기 위해 다양한 맛과 숙기의 사과 신품종을 육성하였으며, 그 중 추석용 중생종 사과 '아리수'와 소비트랜드형 소과형 사과 '루비에스'는 강원도에도 일부 식재되어 생산되고 있다. 그러나 이 두 품종은 품종 자체적으로 수세가 약한 특징을 갖고 있기 때문에 2000년대 이후로 주로 사용되고 있는 M9과 같은 왜성대목을 사용할 시 수세저하에 따른 과실품질이 떨어지는 문제가 발생할 수 있다. 또한 강원도는 지리적 특성상 산간지가 전체 면적의 81%를 차지하고 있으며, 타 지역에 비해 겨울철 온도가 낮기 때문에 강원도의 지리적 기후적 특징에 적응이 가능하면서도 '아리수'와 '루비에스'의 수세회복이 가능한 적정 대목 선발이 필요로 되고 있다. 또한 사과의 대목은 지상부로 부터의 대목노출 정도에 따라 수세가 달라지는 특징을 갖고 있으며, 때문에 적정 대목 선발과 더불어 해당 대목을 이용하여 식재할 시 요구되는 적정 대목노출 정도에 대한 검토도 필요로 되고 있다.

2. 재료 및 방법

〈제3세부과제: 국내 신품종 사과 대목별 생육특성 검정〉

(시험 1) 국내 육성 신품종 대목종류별 특성 검정(2018-2019)

본 연구는 2017년도에 춘천 신북읍에 위치한 강원도농업기술원 과수시험포에 대목별로 식재한 추석용 사과 신품종 '아리수'와 소비트렌드형 소과종 사과 '루비에스'를 대상으로 시험을 수행하였다. 시험수는 대목 종류별로 각각 12주씩 총 36주의 나무를 대상으로 진행하였으며 재식거리는 3m × 3m로 식재하였다. '아리수' 품종의 대목종류는 M9, M26, M7로 처리하였으며, '루비에스' 품종의 대목종류는 MM106, MM111, 실생대목을 처리하였다. 대목별 수고, 수폭, 신초장, 신초수 등의 수체생육은 신초가 생장하는 5월 하순에 실시하였으며, 과실의 당도, 산도 등의 과실특성은 '루비에스'의 숙기인 9월 상순 수확하여 조사하였다. 과중은 전자저울을 이용하여 g단위로 조사하였고 가용성 당함량과 산도는 과실 적도 부위 세 부분에서 채취한 과육으로부터 착즙한 액을 이용하여 디지털 당산도계(PAL-1, Atago, Japan)로, 경도는 과실경도계(CR-3000EX, Japan)를 이용해서 적도 부위의 세 방향에서 측정하였다. 과실의 착색도는 색차색도계(CP-400, Minolta, Japan)를 이용하여 L*, a*, b* 값을 활용하여 검정하고 정도에 따라 1, 3, 5, 7, 9로 나누어 표기하였다. 대목의 기근 발생률은 과원 내 기근 발생 시험수를 조사하여 '(기근이 발생한 시험수/총 시험수) ×100'으로 산출하였다.

(시험 2) 국내 육성 신품종 대목 노출별 특성 검정(2018-2019)

사과는 대목을 노출하는 정도가 달라짐에 따라 나무의 수세가 달라진다. 본 연구는 (시험 1)에서

실시한 '루비에스'의 대목종류별 특성 검정에 대한 대목 노출간의 생육차이를 비교하기 위해 시험을 수행하였다. '루비에스'의 대목종류 별 대목 노출 정도를 5cm, 10cm, 15cm, 20cm 4처리로 나누어 처리하였으며, 노출 처리당 4주씩 식재하여 대목종류 별 16주, 총 48주를 대상으로 시험을 수행하였다. 대목 노출별 주간단면적, 신초장, 신초수 등의 수체생육과 당도, 산도, 착색정도 등 과실특성은 (시험 1)과 마찬가지로 각각 5월 하순, 9월 상순에 비교 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

〈제3세부과제: 국내 신품종 사과 대목별 생육특성 검정〉

(시험 1) 국내 육성 신품종 대목종류별 특성 검정(2018-2019)

국내 육성 신품종 '아리수', '루비에스'의 강원지역 적정 대목을 선발하고자 대목종류에 따른 특성을 검정하였다. 2년생 '아리수'의 대목종류 별 수체특성(표 1)은 M7대목에서 수고, 수폭, 주간경 등이 가장 커 수세가 강하였고, 이어서 M26대목, M9대목 순이었다.

표 1. '아리수' 품종의 대목별 수체생육특성(2년생)

대목	수고(cm)	수폭(cm)	주간경(mm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
M9	240.9	172.4	28.1	33.8	25.0	4.2
M26	258.8	170.9	35.0	40.8	22.0	4.3
M7	307.0	217.3	39.2	71.9	28.0	4.1

3년생 '아리수' 품종(표 2)의 수체생육특성에서도 위와 같은 경향을 보여 M7대목의 수세가 가장 강하였고 M9대목의 수세가 가장 약했다.

표 2. '아리수' 품종의 대목별 수체생육특성 (3년생)

대목	수고(cm)	수폭(cm)	주간경(mm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
M9	274.1	185.9	26.5	36.5	19.9	3.0
M26	293.8	202.0	32.8	54.8	21.0	2.9
M7	349.2	240.6	40.5	74.7	23.5	3.0

아리수/M9

아리수/M26

아리수/M7

그림 1. 대목종류에 따른 수체생육특성

3년생 '아리수' 품종의 대목별 과실특성(표 3)은 수세가 가장 약했던 M9대목에서 과중이 267.8g으로 가장 컸다. M7대목은 수세가 강해 과중이 평균215.6g으로 작았으며 착과량 또한 11.4개로 저조하였다. M26대목은 착과량이 19.8개로 가장 많은 경향을 보였다.

표 3. '아리수' 품종의 대목별 과실특성(3년생)

대목	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(Ø 8mm)	착과량(개)
M9	267.8a[z]	15.1b	0.51b	4.0b	17.2
M26	235.2b	15.6b	0.49b	4.4a	19.8
M7	215.6b	16.7a	0.62a	4.6a	11.4

[z] Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

소과종 '루비에스'의 대목 종류별 2년차 수체생육특성(표 4)은 실생대목에서 수고 334.4cm, 신초수 99.5개 등 수세가 가장 강하였고, 이어서 MM106대목, MM111대목 순이었다. 특히 MM111대목은 수고 271.6cm, 신초수 60.6개로 왜성대목 수준으로 수세가 떨어지는 경향을 보였다.

표 4. '루비에스' 품종의 대목별 수체생육특성(2년생)

대목	수고(cm)	수폭(cm)	주간경(mm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
실생대목	331.4	194.8	44.8	99.5	34.6	4.5
MM106	300.5	182.9	40.4	78.3	29.1	4.1
MM111	271.6	154.0	35.7	60.6	27.4	4.2

'루비에스'의 대목 종류별 3년차 수세(표 5)는 2년차와 같은 경향을 보여 실생대목에서 수세가 가장 강하였고 이어서 MM106대목, MM111대목 순이었다. 그 중 실생대목은 수고 331.4cm, 수폭 194.8cm, 신초수 144.7개 등 수세가 안정되지 못하고 과번무 해지는 경향을 보였다.

표 5. '루비에스' 품종의 대목별 수체생육특성(3년생)

대목	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
실생대목	334.4	221.2	144.7	27.2	3.2
MM106	307.1	167.3	91.8	17.7	2.4
MM111	266.9	161.5	48.9	16.5	2.4

'루비에스' MM111대목의 수세저하에 따른 대목별 기근 발생정도(표 6)를 조사한 결과 MM111대목의 기근 발생률이 67.9%로 타 대목에 비해 월등히 높았으며, 따라서 배수가 불량한 토양에서는 MM111 대목이 부적합할 것으로 판단되었다.

표 6. '루비에스' 품종의 대목별 기근(氣根) 발생정도(2년생)

대목	재식주수(주)	발생주수(주)	발생률(%)
실생대목	28	2	7.1
MM106	28	4	14.2
MM111	28	19	67.9

루비에스/실생대목 루비에스/MM106 루비에스/MM111

그림 2. 대목종류에 따른 기근속 발생정도

'루비에스'의 2년차 대목종류별 과실특성(표 7)은 MM106대목에서 과중 76.3g, 당도 13.6°Bx, 착과량 22.7개로 우수하였으며, 실생대목은 과도한 수세의 영향으로 착과량이 8.7개로 적고 착색이 저조한 경향을 보였다.

표 7. '루비에스' 품종의 대목별 과실특성 (2년생)

대목	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	경도 (Ø 5mm)	착과량 (개)	착색[z]
실생대목	72.3b[y]	11.9b	0.57a	2.0a	8.7	1
MM106	76.3a	13.6a	0.51b	2.2a	22.7	3
MM111	72.9ab	13.5a	0.48b	2.2a	15.6	3

[z] 1: 착색면적 50%미만 3: 착색면적 50~80% 5: 착색면적 80~99% 7: 착색면적 100%
[y] Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

'루비에스'의 3년차 대목종류별 과실특성(표8)은 마찬가지로 MM106에서 우수하였으며, 수세가 정상적으로 회복되지 못한 MM111대목은 과중이 64.0g으로 작고 착과량도 108.4개로 저조한 경향을 보였다.

표8. '루비에스' 품종의 대목별 과실특성(3년생)

대목	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	경도 (Ø 8mm)	착과량 (개)	착색[z]
실생대목	76.2a[y]	13.1a	0.57a	5.9a	166.5	1
MM106	67.6b	13.4a	0.41c	4.8c	261.1	3
MM111	64.0c	13.1a	0.45b	5.3b	108.4	3

[z] 1: 착색면적 50%미만 3: 착색면적 50~80% 5: 착색면적 80~99% 7: 착색면적 100%
[y] Mean separation within each columns by Duncan' s multiple range test, 5% level.

실생대목 MM106대목 M111대목

그림 3. 대목별 '루비에스' 착색정도

'루비에스'의 대목 종류별 과중의 분포를 살펴보면(표 9) 실생대목과 MM106대목에서 60g이상의 과일이 80%이상으로 높았으며, MM111대목은 56.4%로 저조한 경향을 보였다.

표 9. '루비에스' 품종의 대목별 과중분포(3년생)

대목	50g 미만	50~60g	60~70g	70~80g	80~90g	90g이상	60g이상 상품과율(%)
실생대목	11	16	57	66	48	22	87.7
MM106	9	28	88	75	14	6	83.2
MM111	49	47	49	34	30	11	56.4

'루비에스'의 대목 종류별 생산량은 착과량이 많았던 MM106대목에서 10a 기준 1.93톤으로 가장 많았고, 착과량이 가장 적었던 MM111대목에서 0.76톤으로 가장 낮았다(표10).

표 10. '루비에스' 대목별 10a당 생산성 검정(3년생)

대목	주당 생산량 (kg)	정식주수 (주)	총 생산량 (톤)
실생대목	12.7	110	1.39
MM106	17.6	110	1.93
MM111	6.9	110	0.76

(시험 2) 국내 육성 신품종 대목 노출별 특성 검정

'루비에스'의 대목 종류별 적정 노출정도를 설정하기 위해 시험을 진행하였다. 2년생 실생대목의 노출별 수체생육특성(표 11)은 노출 5cm 처리에서 수고 347cm, 신초수 100.0개로 수세가 가장 강하였으며, 노출 15cm 처리에서 수고 305.4cm, 신초수 73.8개로 가장 약한 경향을 보였다.

표 11. ‘루비에스’ 실생대목 노출별 수체생육특성 비교(2년생)

노출정도(cm)	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
5	347.0	189.1	100.0	24.0	4.6
10	342.3	168.5	93.0	19.1	4.3
15	305.4	149.3	73.8	16.4	4.2
20	337.8	172.3	91.8	18.3	4.2

3년생 실생대목(표 12)에서도 동일한 경향을 보여 노출5cm에서 수고 349.0cm 신초수 148.8개로 수세가 가장 강하고, 노출 15cm 수고 306.3cm, 신초수 139.5개로 수세가 가장 약했다.

표 12. ‘루비에스’ 실생대목 노출별 수체생육특성 비교(3년생)

노출정도(cm)	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
5	349.0	232.8	148.8	28.2	3.3
10	324.5	214.9	141.3	27.6	3.3
15	306.3	209.1	139.5	27.8	3.2
20	345.8	227.9	149.3	25.3	3.1

2년생 MM106대목의 노출별 수체생육특성(표 13)은 노출 10cm 처리에서 수고 312.5cm, 신초수 71.8개로 수세가 가장 강하였으며, 노출 20cm 처리에서 수고 306.0cm, 신초수 64.3개로 가장 약한 경향을 보였다.

표 13. ‘루비에스’ MM106대목 노출별 수체생육특성 비교(2년생)

노출정도(cm)	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
5	306.7	150.9	68.5	15.1	4.0
10	312.5	153.5	71.8	16.7	4.1
15	317.5	140.1	71.8	16.6	4.1
20	306.0	145.9	64.3	14.4	4.1

3년생 MM106대목(표4)에서도 동일한 경향을 보여 노출10cm에서 수세가 가장 강하고 노출 20cm에서 가장 약했다.

표 14. ‘루비에스’ MM106대목 노출별 수체생육특성 비교 (3년생)

노출정도(cm)	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
5	305.5	162.1	96.0	19.4	2.8
10	303.8	177.8	106.8	17.9	2.5
15	308.0	157.5	82.8	18.2	2.3
20	301.3	172.0	81.5	15.3	2.2

2년생 MM111대목은 전체적으로 타 대목에 비해 수세가 떨어지는 경향을 보였으며, 노출별 수체생육특성(표 15)은 노출 5cm 처리에서 수고 274.3cm, 신초수 60.0개로 수세가 가장 강하였으며, 노출 20cm 처리에서 수고 241.84cm, 신초수 45.8개로 가장 약한 경향을 보였다.

표 15. '루비에스' MM111대목 노출별 수체생육특성 비교(2년생)

노출정도(cm)	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
5	274.3	160.2	60.0	23.4	3.7
10	267.8	133.0	54.0	22.5	3.5
15	241.5	119.4	51.5	23.3	3.3
20	241.8	128.1	45.8	20.8	3.4

3년생 MM111대목(표 16)에서도 동일한 경향을 보여 노출5cm에서 수세가 가장 강하고 노출 20cm에서 가장 약했다.

표 16. '루비에스' MM111대목 노출별 수체생육특성 비교(3년생)

노출정도(cm)	수고(cm)	수폭(cm)	신초수(개)	신초장(cm)	신초경(mm)
5	306.5	200.5	81.0	20.1	2.6
10	286.3	165.1	51.0	17.2	2.4
15	224.0	140.6	34.8	14.6	2.4
20	250.8	139.6	28.8	14.2	2.3

'루비에스'는 대목 종류에 상관없이 대목노출 정도가 커질수록 주간단면적이 작아졌으며, 따라서 대목노출 정도가 커질수록 수세가 약해지는 경향을 보였다.

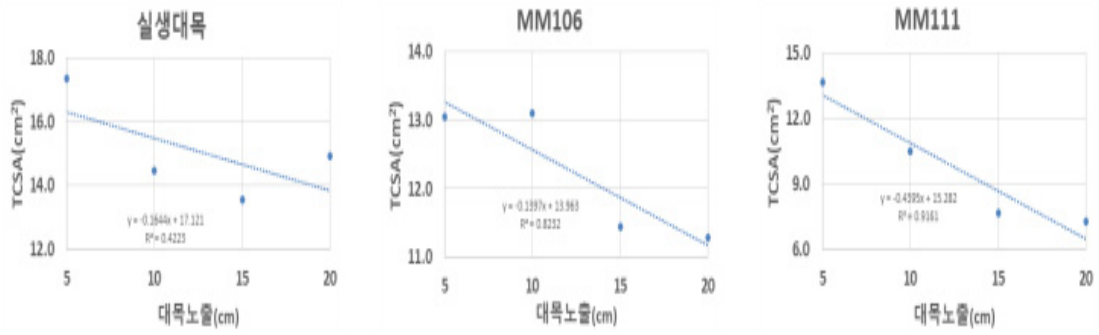

그림 4. 루비에스 대목노출별 주간단면적(㎠) 상관관계

'루비에스' 2년생 실생대목의 노출별 과실특성(표 17)은 노출20cm 처리에서 과중 74.8g, 당도 12.8°Bx로 가장 양호하였으며, 수세의 영향으로 착과량은 모든 처리에서 10개 미만으로 저조하였고 경도는 노출 처리에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 17. ‘루비에스’ 실생대목 노출별 과실특성(2년생)

노출정도(cm)	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(kg/Ø 5mm)	착과량(개)
5	66.0b[z]	12.7a	0.66a	2.2a	4.3
10	72.3a	11.9b	0.57b	2.0a	6.8
15	70.6ab	12.3ab	0.63ab	2.2a	5.8
20	74.8a	12.8a	0.69a	2.3a	8.5

[z] Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

‘루비에스’ 3년생 실생대목의 노출별 과실특성(표 18)은 노출 15cm에서 과중 77.8g, 당도 13.2 °Bx로 양호하였고, 착과량 또한 179.8개로 가장 많았다.

표 18. ‘루비에스’ 실생대목 노출별 과실특성(3년생)

노출정도(cm)	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(kg/Ø 8mm)	착과량(개)
5	77.1a[z]	12.3b	0.55b	5.7a	178.5
10	79.8a	13.8a	0.61a	5.6a	160.8
15	77.8a	13.2a	0.64a	6.1a	179.8
20	70.0b	13.3a	0.50c	6.3a	126.5

[z] Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

‘루비에스’ 2년생 MM106대목의 노출별 과실특성(표 19)은 노출10cm - 노출20cm 처리까지 착과량을 제외한 모든 조사항목에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 19. ‘루비에스’ MM106대목 노출별 과실특성(2년생)

노출정도(cm)	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(kg/Ø 5mm)	착과량(개)
5	71.6b[z]	12.7b	0.51a	2.6a	10.0
10	76.2a	13.9a	0.51a	2.0a	25.5
15	74.9a	13.7a	0.53a	2.2a	38.8
20	76.3a	14.2a	0.55a	2.4a	23.3

[z] Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

‘루비에스’ 3년생 MM106대목의 노출별 과실특성(표 20)은 노출 10cm에서 과중과 당·산도가 우수하고 착과량이 298.7개로 가장 많은 경향을 보였다.

표 20. ‘루비에스’ MM106대목 노출별 과실특성(3년생)

노출정도(cm)	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(kg/Ø 8mm)	착과량(개)
5	65.8bc[z]	12.4c	0.48a	5.1a	251.3
10	68.5ab	14.1a	0.37b	4.6b	298.7
15	71.3a	14.2a	0.33b	4.9ab	262.0
20	64.7c	13.1b	0.46a	4.7ab	231.0

[z] Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

'루비에스' 2년생 MM111대목의 노출별 과실특성(표 21)은 노출5cm 처리에서 과중이 74.8g으로 가장 컸지만 착과량이 7개로 저조하였고, 노출15cm 처리에서 22.8개로 착과량이 가장 많았다.

표 21. '루비에스' MM111대목 노출별 과실특성(2년생)

노출정도(cm)	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(kg/Ø 5mm)	착과량(개)
5	74.8az	13.0a	0.54a	2.4a	7
10	72.9ab	13.8a	0.48b	2.9a	12.5
15	69.9b	13.6a	0.48b	2.3a	22.8
20	71.8b	13.8a	0.49b	2.5a	20.5

z Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

'루비에스' 3년생 MM111대목의 노출별 과실특성(표 22)은 수세저하의 영향으로 노출 처리간의 경향치를 찾기 어려웠으며, 과중은 노출 5cm 처리에서 가장 높았고 착과량은 노출10cm에서 가장 많았다.

표 22. '루비에스' MM111대목 노출별 과실특성(3년생)

노출정도(cm)	과중(g)	당도(°Bx)	산도(%)	경도(kg/Ø 8mm)	착과량(개)
5	78.9az	12.9b	0.41b	5.1a	94.3
10	61.8b	13.0b	0.57a	5.1a	137.7
15	55.1c	12.7b	0.40b	5.6a	98.4
20	58.7bc	13.6a	0.41b	5.4a	70.0

z Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

4. 적 요

〈제3세부과제: 국내 신품종 사과 대목별 생육특성 검정〉

(시험 1) 국내 육성 신품종 대목종류별 특성 검정

가. '아리수'의 대목종류 별 수체특성은 M7대목에서 수고 349cm, 수폭 240cm, 주간경 40.5mm로 수세가 가장 강하였고, 이어서 M26대목, M9대목 순이었음(3년차)

나. 대목별 과실특성은 수세가 가장 약했던 M9대목에서 과중이 267.8g으로 가장 컸으며 M7대목은 수세가 강해 과중이 평균215.6g으로 작았고 착과량 또한 11.4개로 저조하였음

다. '루비에스'의 대목 종류별 수세는 실생대목에서 수세가 가장 강하였고 이어서 MM106대목, MM111대목 순이었으며 실생대목은 수고 331.4cm, 수폭 194.8cm, 신초수 144.7개 등 수세가 안정되지 못하고 과번무 해지는 경향을 보였음(3년차)

라. '루비에스' MM111대목의 수세저하에 따른 대목별 기근 발생정도를 조사한 결과 MM111대목의 기근 발생률이 67.9%로 타 대목에 비해 월등히 높았으며, 배수가 불량한 토양에서는 MM111 대목이 부적합할 것으로 판단되었음

마. ‘루비에스’의 대목종류별 과실특성은 MM106에서 과중 67.6g, 착과량 261.1개로 우수하였으며, 수세가 정상적으로 회복되지 못한 MM111대목은 과중이 64.0g, 착과량 108.4개로 저조한 경향을 보였음(3년차)

바. ‘루비에스’의 대목 종류별 생산량은 착과량이 많았던 MM106대목에서 10a 기준 1.93톤으로 가장 많았고, 착과량이 가장 적었던 MM111대목에서 0.76톤으로 가장 낮았음

(시험 2) 국내 육성 신품종 대목 노출별 특성 검정

가. 실생대목 노출5cm에서 수고 349.0cm 신초수 148.8개로 수세가 가장 강하고, 노출 15cm에서 수고 306.3cm, 신초수 139.5개로 수세가 가장 약했음(3년생)

나. MM106대목 노출10cm에서 수고 303.8cm 신초수 106.8개로 수세가 가장 강하고 노출 20cm에서 수고 301.3cm, 신초수 81.5개로 수세가 가장 약했음(3년생)

다. MM111대목 노출5cm에서 수고 306.5cm 신초수 81.0개로 수세가 가장 강하고 노출 20cm에서 수고 250.8cm 신초수 28.8개로 수세가 가장 약했음(3년생)

라. ‘루비에스’는 대목 종류에 상관없이 대목노출 정도가 커질수록 주간단면적이 작아졌으며, 대목 노출 정도가 커질수록 수세가 약해지는 경향을 보였음

마. 실생대목의 노출별 과실특성은 노출 15cm에서 과중 77.8g, 당도 13.2°Bx로 양호하였고, 착과량이 179.8개로 가장 많았음(3년생)

바. MM106대목의 노출별 과실특성은 노출 10cm에서 과중과 당·산도가 우수하고 착과량이 298.7개로 가장 많은 경향을 보였음(3년생)

사. MM111대목의 노출별 과실특성은 수세저하의 영향으로 노출 처리간의 경향치를 찾기 어려웠으며, 과중은 노출5cm 처리에서 가장 높았고 착과량은 노출10cm에서 가장 많았음(3년생)

5. 인용문헌

백봉렬, 김목종, 권순일, 권헌중. 2004. 사과 밀식재배시 M.9 대목의 지상부 노출 정도가 후지, 홍로, 산사품종의 생육 및 과실품질에 미치는 영향. 한국원예학회 학술발표요지, 77-77.

백봉렬, 김목종, 권순일, 남종철, 강성모. 2007. M.9 대목의 노출 길이가 ‘후지’와 ‘홍로’의 생장과 생산성에 미치는 영향. 원예과학기술지, 25(4), 382-388.

백봉렬, 김목종, 권순일, 남종철, 권헌중. 「20076사과 주요 재배 품종의 수세별 적정 왜성대목 선발」

강석범, 송양익, 박무용, 권헌중. 2012. 대목노출이 ‘감홍’/M.26 사과의 고두병 발생과 수세에 미치는 영향. 한국원예학회 학술발표요지, 51-51.

권영순, 권순일, 김정희. 2016. 사과 서홍, 썸머드림, 홍금의 생장 및 수량에 미치는 M.9 대목 노출 길이의 영향. 시설원예·식물공장, 25(3), 168-172.

이동용, 권헌중, 박무용, 이영석. 201.6 대목에 따른 ‘아리수’ 사과 잎의 형태적 특성과 무기성분 함량

권영순, 김정희, 김선애, 권순일. 2018. 사과 국내육성품종 ‘썸머킹’의 생육 및 생산성에 미치는 왜성대목 노출길이의 영향., 52(5), 23-29.

권영순, 권순일, 김정희, 김선애. 2018. 「사과 주요 재배품종의 생육에 미치는 준왜성대목 M.7의 영향」

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2018(1년)	기초자료	사과 신품종 '아리수', '루비에스' 대목별 특성검정
2019(2년)	학술발표	강원지역 '루비에스' 대목별 생육특성 검정
	영농기술	사과 신품종 '루비에스' 적정 대목 설정

성과지표명 \ 연도		1년차(2013)		2년차(2014)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제						
	국내			1	1	1	1
영농 활용	기술				1		1
	정보						
현장컨설팅					2		2
계		-	-	1	4	1	4

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도	
					'18	'19
과제책임자	원예연구과	농업연구관	엄남용	과제 총괄	○	
	원예연구과	농업연구사	정햇님	과제 총괄		○
3세부책임자	원예연구과	농업연구사	이제창	세부주관 수행	○	○
공동연구자	원예연구과	농업연구관	박영식	시험수행 및 평가	○	○
	원예연구과	공무직	강명주	품질조사 지원	○	○
	원예연구과	공무직	김수진	품질조사 지원	○	○
	원예연구과	농업연구관	임상현	시험 평가	○	○