브로콜리 연중생산 체계 확립을 위한 작형개발 및 적품종 선발

Selection of Optimal cultivars of Broccoli for spring, fall and winter season production in Jeju

Summary

Broccoli has gained in popularity in recent years and its consumption has increased rapidly in Korea. Farmers need to maintain a regular supply good quality broccoli to meet the market. The selection of best cultivar for the local conditions is one of the most important factor in the crop production. New broccoli cultivars are being released by seed companies but they need to be evaluated against currently planted cultivars in Jeju.

Fourteen broccoli cultivars in spring, thirteen broccoli cultivars in fall season, fourteen broccoli cultivars in fall-winter season, and fifteen broccoli cultivars in winter season were grown in replicated trials.

Entries were evaluated for marketable yield of main head, head weight and diameter, proportion of marketable head. In winter trial, the cultivars were also evaluated for downy mildew(*Peronospora paranospora*)damage.

The highest yield in entry in fall season trial was 'Koyosi' with 1,038kg/10a. 'Broadway', 'Hamamidori 2' had high yield in fall season. 'Broadway', 'Very dome', 'Shikimidory 96' had high yield in fall-winter season. All high yielding entries had a light green bud color, small buds with bud clusters all over the head, giving them a knobby appearance. Heads were compact, dome-shaped wide angle branching.

'Top green', 'SK3-085', 'Manseang green dome' had high yield in winter season. 'Top green', 'SK3-085' maintained green floret color under the low temperature. The cultivars 'green dome', 'Manseang green dome'and 'Nokge' had high tolerance to downy mildew but flower color turned purple green under the low temperature.

Ⅰ. 서 언

최근 소득의 증가와 더불어 식생활 패턴이 변화하고 있으며 건강에 대한 관심이 증가하면서 신선채소의 소비가 증가 추세이다. 특히 건강채소로 잘 알려진 브로콜리는 웰빙의 붐을 타고 소비가 급격히 증가하고 있다.

우리나라에서 처음 브로콜리가 도입된 것은 1952년 'De Cicco'와 'Italian Green Sprout' 품종의 시험 재배부터라는 기록이 있으며(박 등, 2008), 1960년대 말 제주시 애월읍 곽지 지역에서 일부 농가에 의해 재배되기 시작하였으나, 소비가 이루어지지 않아 재배면적의 증가는 거의 없었다. 1980년대 초반 몇몇 농가에 의해 고급호텔 납품용으로 5ha 정도 재배가 이루어졌다. 2002년 미국 시사주간지 '타임지'에 10대 건강식품으로 선정 되어 브로콜리 성분 중 Phytochemical (Sulforaphane과 indole 류)이 암발생 억제에 효과가 있을 뿐만 아니라 섬유질과 비타민이 미용에 효과가 있다고 홍보가 이루어지면서 수요가 급증하여 재배면적이 매년 증가추세를 보이고 있다(권영득. 2005). 2000년 28ha에 불과하던 브로콜리 재배면적은 2007년 1,771ha로 8년 사이에 63배 증가하였으며 생산량은 38,852톤에 이르고 있다.

재배면적과 생산량의 급격한 증가에도 불구하고 브로콜리는 외국으로부터 수입량이 증가하고 있으며, 2003년에는 전국 생산량의 4%, 2004년에는 12%, 2007년에는 30%에 달하는 10,782M/T이 수입되었다. 2008년에는 환율 상승으로 수입이 다소 감소하여 5,535M/T이 수입되었다. 주요 수입국은 중국, 미국 호주 등이며, 대부분 중국으로부터 이루어지고 있다. 최근 재배면적의 급격한 증가에도 수입량이 크게 증가하는 것은 수요량이 그만큼 많다는 것을 의미하며, 앞으로 재배면적이 증가할 여지가 있다고도 볼 수 있다.

국내에서 브로콜리 주요 재배지역은 제주도와 강원도, 충청도로 각각 전체면적의 75%와 15%, 5%를 차지하고 있다. 강원도는 고령지인 평창지역을 중심으로 6월 하순부터 10월 까지 출하를 하고 있으며, 충청도는 양채류 재배지인 제천과 괴산을 중심으로 봄재배인 경우 5월 하순부터 6월 상순, 가을재배는 11월 중하순부터 12월 상순까지 출하가 이루어지고 있다. 제주의 경우 겨울철 생산하는 노지 월동재배가 주를 이루고 있으며 생산 시기는 10월 하순부터 3월 하순이며, 봄 재배인 경우 4월 하순부터 5월 하순까지이다.

브로콜리는 온도에 의해 화뢰가 분화되며, 화아분화를 유기하는데 필요한 온도가 조생, 중생, 만생 등 숙기별로 차이를 보여 재배시기별 적품종 선발과 재배가 이루어지지 않을 경우 저온감응에 의한 조기출뢰, 엽출, 대립화뢰 발생, 안토시안 발현에 의한 화색 변화 등 다양한 생리장해가 발생하는 경우가 있어 각 작형별 적품종 선발과 상품성 향

상을 위한 재배기술 개발이 필요한 실정이다.

국내에서 브로콜리 품종육성은 1980년대 초반부터 이루어져 현재 8품종이 등록되어 있으나, 외국산 종자에 비하여 선호도가 낮은 경향이다. 브로콜리는 소면적으로 분류되어 지역적응시험 없이 생산판매신고로 종자수입이 가능하며, 현재 160개 품종이 생산판매신고 되어 있고, 매년 많은 품종이 신규로 도입되고 있다. 온도 등 생육조건에 민감한 작물임에도 불구하고 지역적응 시험 없이 도입되어 기형화 발생, 노균병 등 새로운 병해의 발생으로 인하여 농가 피해를 보는 사례가 종종 발생하고 있다. 따라서 본 시험은 제주지역 재배시기에 맞는 품종을 선발하여 안정적인 브로콜리 재배 기술 확립을 위하여 실시하였다.

Ⅱ. 연 구 사

브로콜리의 원산지는 지중해 동부이며, 수천 년 전부터 재배되어 왔던 케일(Kale)에 기원을 두고 있다. 15세기 말에 그리스에서 이탈리아로 전파되었고, 17세기 초에는 독일, 프랑스, 영국 등지로 전파되었다. 1660년까지 브로콜리에 대한 기록은 없지만 컬리플라워 보다 기원이 오래되었다고 여겨진다.

현대적인 브로콜리 육종은 19세기부터 시작되었다. 이시기에 유럽에서 미국으로 전파되었고 19세기 후반까지 대중화 되지 않다가, 1930년대부터 영양학적 가치가 알려지면서 중요한 채소가 되었다. 일본에서도 19세기 후반에 도입되었으나, 일반 보급은 되지 않다가 제 2차 세계대전 이후 보급되기 시작했다.

우리나라에서 처음 브로콜리가 도입된 것은 1952년 'De Cicco'와 'Italian Green Sprout' 품종이 시험 재배되면서부터였고(박 등, 2008), 1982년 원예시험장에서 방울다다기, 컬리플라워, 브로콜리 등 양채류를 도입하여 올림픽 개최기간인 1998년 9~10월 생산을 목적으로 '그린뷰티' 품종과 '녹령' 두품종의 브로콜리를 선발 한 바 있다(윤 등 1984). 이후 1980년대 후반에는 고령지시험장에서 여름철 생산을 위한 비가림재배, 노지재배 등의 시험이 이루어졌고 1990년대는 제주지역 월동생산을 위한 노지재배시험 등이 이루어졌다(고 등, 2001, 김 등, 2003,). 국내육성 품종은 1980년대부터 해외수출을 목적으로 본격적으로 착수하였으며, 1990년대 초부터 'Royal green'(홍농종묘), 'Universal'(홍농종묘), 'Concord'(신젠타) 등이 육성되어 일본, 동남아시아, 중국 등 해외로 수출되었으고, 1990년 후반부터는 'Pilgrim'(홍농종묘), 'Grandeur'(홍농종묘) 등이 육성되어 아시아 지역뿐만 아니라 미국, 멕시코 등에도 수출되고 있으며, 국내에서도 브로콜리 재배면적이 확대되면서 'Pilgrim', 'Grandeur'를 등록하여 판매하고 있다(박 등, 2008).

브로콜리는 대개 화뢰의 색깔, 수확부위, 또는 숙기의 조만성에 의해 분류되며 일반적으로 우리나라에서는 녹색이 재배되지만 노란색, 자주색 품종도 있다. 또한 숙기에 의해 분류되는데 정식후 45~55일에 수확 할 수 있는 극조생종, 55~65일에 수확 할 수 있는 조생종, 65~80일에 수확할 수 있는 중조생 및 중생종, 80일 이상 되어야 수확이 가능한 중만생종 또는 만생종 품종으로 나눌수 있다. 그러나 숙기의 조만성은 재배지의 고도, 재배시의 토양조건 및 기상조건에 따라 다소 차이가 있다(김 등 2003; 임 등 2002).

브로콜리 생육과정은 파종 이후 잎, 줄기, 뿌리 등이 생장하는 영양생장 단계와 이러한 영양생장을 바탕으로 식용부위인 화뢰의 발달과정, 즉 생식생장 단계로 나눌 수 있다. 브로콜리는 화경의 끝부분에 화뢰를 형성하며, 일단 화뢰가 착생되면 더 이상 잎의

분화가 일어나지 않는다. 화아분화를 유기하는데 필요한 온도는 극조생 및 조생종은 22℃ 이하, 중생계는 17℃이하, 만생종은 12~13℃가 적당하다. 따라서 양배추나 배추 무 등 다른 배추과 채소에 비해 상당히 높은 온도에서도 출뢰가 가능하다. 출뢰 후 꽃봉오리 발육적온은 15~18℃이다.

저온에 감응하는 모종의 시기는 극조생이 파종 후 3~5주, 조생종은 4~6주, 중생종은 5~6주이며, 10℃저온처리로 출뢰가 가능하다.(김 등 2003). 그러므로 품종에 따라 재배시기 환경 조건이 저온인 경우, 포기가 충분히 생육되지 않은 상태에서 꽃봉오리가 일찍 형성되어 상품성 없는 화뢰를 형성하는 '조기출뢰(buttoning)' 현상이 발생하기도 하고, 이와는 반대로 꽃눈 분화기의 저온 부족이나, 꽃눈 분화 후 꽃봉오리가 발육을 시작하기 전후에 고온(꽃봉오리 형성기의 평균 최고기온 25℃이상)이 되면 꽃봉오리 표면의 형상이 흐트러지면서 꽃봉오리가 단단해지지 않고 꽃봉오리 사이사이에 잎이 발생하는 '엽출(leafy)' 현상이 일어나기도 한다. 이러한 엽출 현상은 질소 과다나 영양생장이 너무 지나칠 때 발생되기도 쉽다. 또한 꽃눈 분화 후 영양생장과 생식생장이 불균형 할 경우, 또는 활착불량으로 초기생육이 억제되고 꽃봉오리 비대기에 거름효과가 높아질 때, 꽃봉오리 표면이 울퉁불퉁하게 요철형태로 변하는 '부정형 꽃봉오리', 수확기에 화뢰가 황화 되면서 탈립 되어 상품성을 잃는 소화뢰의 황화 증상은 고온시에 많이 발생하며, 품종에 따라서 발생률에 차이를 보인다(Sylvie Jenni, 2001).

이러한 이상 꽃봉오리 발생의 원인은 꽃눈분화기부터 출뢰기에 받는 식물체의 스트레스에 의한 것이 많으며 이상꽃봉오리가 발생한 이후에는 대책이 어려우므로 생육 중 고온과 저온이 되지 않도록 온도관리에 유의하고 재배지에 적절한 품종의 선택과 파종기의 조절이 필요하다(A.A. Csizinszky. 1983; Tan DKY. 1999; Westcott, M.P. 1991).

Ⅲ. 재료 및 방법

1. 5월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발

제주지역 봄 재배에 주로 재배되고 있는 '그레이스' 등 14품종을 공시하였으며 2006년과 2007년 2년차에 걸쳐 시험을 실시하였다. 1월 3일 128구 plug tray(280×550×45mm)에 종자를 파종하였으며, 상토는 엽채류 전용 상토를 이용하였다. 하우스의 최저온도를 13℃로 설정하여 온수난방 시스템을 이용하여 가온 육묘 하였으며, 묘의 상태를 보아가면서 1주일에 2~3회 Hyponex 1,000배액으로 엽면시비 하였다. 육묘 50일째인 2월 23일 정식하였고 재식거리는 60×35cm로 하였다. 10a당 시비량은 성분량으로 질소 25kg, 인산20kg, 칼리 20kg, 퇴비 1,500kg을 시용하였는데, 질소와 칼리는 기비로 50%를 시용하였다. 나머지는 3회에 걸쳐 분시 하였으며, 정식 30일 후 1차 추비를 하였고, 2차 추비는 1차 추비 후 15일경에 실시하였다. 인산과 퇴비는 정식 전에 기비로 사용하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였으며, 수확기에 이르러 화뢰가 충실히 발달된 브로콜리를 줄기길이 5cm 내외로 주 3회 수확하여, 생육 및 수량특성을 조사하였다.

2. 10월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발

10월 생산을 위해서 생육일수가 짧은 '청제' 등 극조생종, 조생종 위주의 13품종을 공시하여 2006년 2007년 2008년 시험을 실시하였다. 2007년에는 태풍 '나리'의 피해로 정상적인 생육이 어려워 수확이 불가능하여 2008년 재시험 수행하였다. 7월 18일 종자를 파종하였으며 하우스 내 온도를 낮추기 위하여 2일 동안 차광을 실시하여 발아를 촉진시켰다. 묘의 상태를 보아가면서 1주일에 2~3회 Hyponex 1,000배액으로 엽면시비 하였다. 육묘 중 검은썩음병, 배추좀나방, 벼룩잎벌레 방제를 위하여 약제를 살포하였다. 육묘 30일째인 8월 18일 정식하였고, 재식거리는 60×35cm로 하였다. 시비는 5월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발 시험과 동일하게 하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였으며 수확기에 이르러 화뢰가 충실히 발달된 브로콜리 화뢰를 1일 1회 수확하여 생육 및 수량특성을 조사하였다.

3. 11~12월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발

11~12월 생산을 위해서 중조생 및 중생 품종을 중심으로 '녹제' 품종을 대비로 하여 14품종을 공시하였다. 2006년 2007년 종자를 파종 하였다. 8월 7일 종자를 파종하였으며 정식은 9월 7일 실시하였다. 하우스 내 온도를 낮추기 위하여 2일 동안 차광을 실시하여 발아를 촉진시켰다. 육묘방법 및 정식 후 관리는 10월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발 시험과 동일하게 추진하였다.

4. 1~ 2월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발

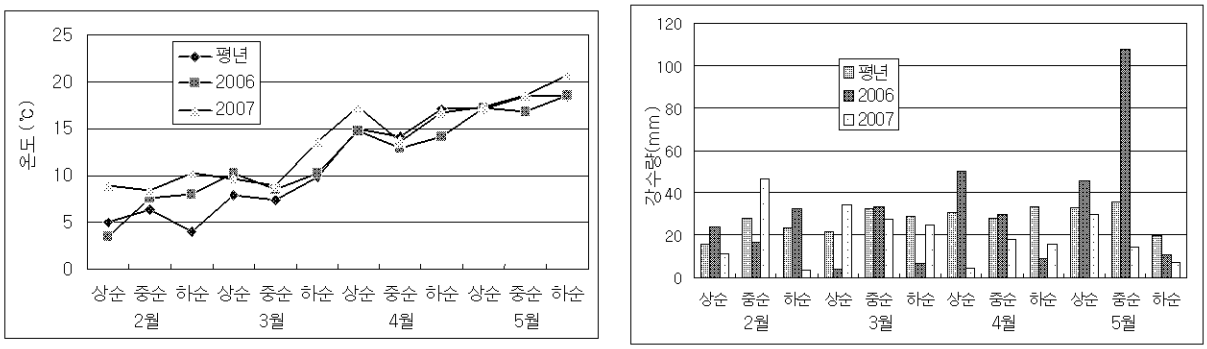
1~2월 생산을 위해서 만생품종인 '그린돔' 품종을 대비로 생육일수가 120일 이상 되는 품종을 2006년 13품종, 2007년 15품종을 공시하여 시험을 실시하였다. 파종은 8월 21일, 정식은 9월 20일에 실시하였고 육묘방법 및 정식 후 관리는 10월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발 시험과 동일하게 추진하였다. 수확은 화뢰의 발달과정을 지켜보면서 충실히 발달된 브로콜리 화뢰를 3일 간격으로 1회 수확하여 생육 및 수량특성을 조사하였다.

표 1. 작형별 시험품종

구 분	시 험 품 종
5월 생산	그레이스, 나이스그린, 하이츠, 벨스타, 필그림, TS2319, 그린폿트, 미도리11호, 하마미도리2호, 그린하트, 산타페, 브로드웨이(슈퍼그레이스), 청제, 스피드돔
10월 생산	청제, 업웰빙, 유알35호, 하마미도리2호, 코요시, TS2327, 브로드웨이(슈퍼그레이스), 파트너, 그레이스, 필그림, 그린폿트, 하루야마, SK3-084
11~12월 생산	녹제, 그레이스, 청제, 업웰빙, 스피드돔, 유알35호, 하마미도리2호, 브로드웨이(슈퍼그레이스), 얼리유, 명일 96호, 코요시, 나이스그린, 필그림, 베리돔
1~2월 생산	그린돔, 브로드웨이(슈퍼그레이스), 베리돔, 녹제, 그랜저, 노조미424, 명일96호, 시기미도리에스268호, 유메이624호, 야요이155, 만생그린돔, 탑그린, 마이미도리 214호, SK3-085

Ⅳ. 결과 및 고찰

1. 5월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발



평균온도 강수량

그림 1. 브로콜리 생육기 동안의 기상개황

그림 1은 브로콜리 5월 생산을 위한 우량품종 선발 시험기간 동안의 기상 상황을 나타내었다. 정식기인 2월 하순 평균온도는 2006년 8.1℃로 평년대비 1.7℃높았으며 2007년에는 10.2℃로 평년대비 3.8℃ 높았다. 2006년 3월에는 평년대비 0.8℃, 4월에는 0.3℃높았으며 5월에는 평년과 같은 수준이었다. 2007년 3월에는 평년대비 1.0℃높았고 4월에는 0.1℃낮았으며 5월에는 1.3℃높아 시험 기간 중 온도는 평년에 비해 다소 높은 경향이었다.

강수량은 2006년 2월은 24.5mm로 평년 대비 1.6mm, 3월은 13.6mm 많았다. 4월은 1.2mm감소하였고 5월은 25.2mm 많은 경향이었다. 2007년 2월은 평년 대비 2.6mm 감소하였고 3월은 0.8mm 많았으며 4월은 18.0mm, 5월은 12.5mm 감소하였다.

브로콜리 5월 생산을 위한 우량품종선발을 위하여 2월 24일 정식 후 생육 60일째의 생육 특성은 표 2와 같다. 초장은 대비 품종인 '그레이스' 품종이 61.9cm로 가장 길었고 '브로드웨이', '벨스타', '나이스그린' 순이었다. 반면 '그린폿트', '청제' 품종은 초장이 각각 26.0cm, 31.2cm로 짧은 경향이었다. 엽폭은 '나이스 그린'이 22.7cm로 가장 넓었으며 '벨스타', '브로드웨이' 순이었다. 엽수는 13~19매 정도였다. 과거에는 측지에서 발생한 화뢰도 수확을 하였으나, 최근에는 주지에서 발생한 화뢰만을 수확하기 때문에 측지가 발생하지 않는 품종을 농가들이 선호하는 추세이다. 측지수는 '하마미도리2호'가 2.7개로 가장 적었으며 '미도리 11호', '벨스타' 품종 등이 측지 발생이 적은 경향이었다.

녹색꽃양배추의 영양생장기 발육은 화뢰의 형질이나 수확일수에 많은 영향을 끼친다고 안(1997)은 보고하였는데 본시험에서도 영양생장이 좋을수록 화뢰의 무게가 무거운 경향을 보였다.

표 2. 5월 생산용 브로콜리 최성기 생육특성

품종명	시험연도	초장	엽장	엽폭	엽수	화경장	측지수	생체중
		cm	cm	cm	매	cm	개	g
그레이스	2006	60.9	56.9	20.5	16.3	31.8	12.8	1,865
	2007	62.9	57.1	19.3	19.0	26.2	5.2	1,297
	평균	61.9	57.0	19.9	17.6	29.0	9.0	1,581
나이스그린	2006	56.5	52.8	23.8	13.5	34.6	14.9	2,014
	2007	60.0	53.2	21.6	15.8	28.0	7.0	1,255
	평균	58.3	53.0	22.7	14.6	31.3	11.0	1,634
하이츠	2006	53.5	50.0	22.9	14.3	30.8	16.3	1,447
	2007	58.5	52.4	20.6	17.5	28.4	9.8	1,077
	평균	56.0	51.2	21.7	15.9	29.6	13.0	1,262
벨스타	2006	59.0	55.1	24.7	17.6	31.3	6.3	2,105
	2007	57.6	51.1	20.4	19.9	30.4	1.6	1,324
	평균	58.3	53.1	22.5	18.8	30.9	3.9	1,715
필그림	2006	49.9	46.6	22.8	13.6	25.6	12.3	1,168
	2007	54.3	48.3	19.3	15.1	26.4	9.4	1,062
	평균	52.1	47.5	21.1	14.4	26.0	10.9	1,115
TS2319	2006	48.8	45.6	23.0	13.7	34.1	15.5	1,474
	2007	49.2	43.0	20.1	14.9	25.0	5.6	1,009
	평균	49.0	44.3	21.6	14.3	29.6	10.6	1,242
그린폿트	2006	23.1	21.6	12.5	13.7	17.1	11.3	262
	2007	28.9	25.7	14.5	15.0	19.5	10.5	346
	평균	26.0	23.6	13.5	14.3	18.3	10.9	304
미도리11호	2006	53.7	50.2	19.6	13.4	33.3	4.8	1,117
	2007	56.6	52.2	17.5	15.5	22.5	2.4	910
	평균	55.2	51.2	18.6	14.5	27.9	3.6	1,014
하마미도리2호	2006	53.0	49.5	20.2	12.7	31.8	3.4	936
	2007	52.4	48.6	18.7	14.7	21.6	2.1	913
	평균	52.7	49.0	19.4	13.7	26.7	2.7	925
그린하트	2006	50.6	47.3	22.2	14.0	31.9	17.9	1,690
	2007	52.2	46.3	19.6	16.0	29.8	10.4	1,393
	평균	51.4	46.8	20.9	15.0	30.8	14.2	1,542
산타페	2006	41.5	38.8	17.8	14.0	21.9	11.3	887
	2007	45.8	38.8	16.1	15.3	31.5	8.9	755
	평균	43.6	38.8	16.9	14.6	26.7	10.1	821
브로드웨이	2006	60.2	56.3	23.1	15.2	31.2	9.2	1,840
	2007	61.2	54.7	20.7	17.2	24.0	3.4	1,333
	평균	60.7	55.5	21.9	16.2	27.6	6.3	1,586
청제	2006	25.0	23.4	13.3	13.0	17.9	11.2	297
	2007	37.4	33.4	16.7	14.1	20.7	8.7	507
	평균	31.2	28.4	15.0	13.6	19.3	9.9	402
스피드돔	2006	58.4	54.6	21.4	15.6	33.6	13.1	1,541
	2007	57.4	52.4	19.4	17.7	23.7	8.0	1,177
	평균	57.9	53.5	20.4	16.7	28.7	10.5	1,359

표 3. 5월 생산용 브로콜리 수확시 화뢰특성

품종명	시험 연도	화뢰 발생기	수확기	화뢰고	화뢰폭	경경	화뢰 밀도	소화 크기	화뢰 색	화뢰특징
		월. 일	월. 일	mm	mm	mm				
그레이스	2006	5. 1	5.16~5.29	87.8	127.7	46.4	강	3	진녹	정상화뢰
	2007	5. 1	5.17~5.23	59.7	104.0	38.0	강	3	진녹	정상화뢰
	평균			73.8	115.9	42.2				
나이스그린	2006	4.27	5.16~5.29	72.9	117.3	40.2	중	4	연녹	정상화뢰
	2007	5. 1	5.16~5.29	57.2	103.8	39.5	중	4	연녹	정상화뢰
	평균			65.1	110.6	39.9				
하이츠	2006	4.27	5.16~5.29	72.7	117.9	37.4	중	3	연녹	정상화뢰
	2007	4.27	5.18~5.23	56.7	106.0	38.4	중	3	연녹	정상화뢰
	평균			64.7	112.0	37.9				
벨스타	2006	5. 1	5.18~5.29	82.7	126.7	47.7	강	2.5	적녹	정상화뢰
	2007	5. 3	5.19~5.25	69.0	115.6	38.8	강	2.5	적녹	정상화뢰
	평균			75.9	121.2	43.3				
필그림	2006	4.25	5.8~5.16	69.8	104.5	35.5	중	3	진녹	정상화뢰
	2007	4.25	5. 7~5.18	58.9	110.9	34.4	중	3	진녹	정상화뢰
	평균			64.4	107.7	35.0				
TS2319	2006	5. 1	5.22~5.29	70.1	105.8	55.1	중	3	녹	정상화뢰
	2007	5. 1	5.22~5.29	60.3	98.6	39.1	중	3	녹	정상화뢰
	평균			65.2	102.2	47.1				
그린폿트	2006	4. 3	4.26~5.16	61.6	83.2	23.5	약	4	녹	조기출뢰
	2007	4. 3	4.30~5.14	50.0	91.4	25.8	약	4	녹	조기출뢰
	평균			55.8	87.3	24.7				
미도리11호	2006	5. 1	5.12~5.22	72.1	107.5	37.9	약	4	진녹	소화크기다름
	2007	5. 1	5.12~5.22	51.7	94.5	40.4	약	4	진녹	소화크기다름
	평균			61.9	101.0	39.2				
미도리2호	2006	4.29	5.12~5.18	61.6	97.0	39.3	약	4	녹	소화크기다름
	2007	4.29	5. 7~5.14	52.1	102.8	41.0	약	4	녹	소화크기다름
	평균			56.9	99.9	40.2				
그린하트	2006	5. 3	5.18~5.29	78.9	114.2	32.8	중	3	연녹	정상화뢰
	2007	5. 3	5.17~5.23	64.6	103.3	33.2	중	3	연녹	정상화뢰
	평균			71.8	108.8	33.0				
산타페	2006	4.10	5.12~5.18	72.8	106.6	31.1	약	2.5	진녹	부정형
	2007	4.15	5. 7~5.18	61.5	108.5	27.4	약	2.5	진녹	부정형
	평균			67.2	107.6	29.3				
브로드웨이	2006	5. 1	5.16~5.25	78.5	122.1	47.9	강	2.5	진녹	정상화뢰
	2007	4.30	5.18~5.23	61.1	103.3	41.2	강	2.5	진녹	정상화뢰
	평균			69.8	112.7	44.6				
청제	2006	4. 3	4.26~5.18	68.9	88.2	24.5	약	4	진녹	조기출뢰
	2007	4. 3	4.30~5. 8	49.3	82.7	27.4	약	4	진녹	조기출뢰
	평균			59.1	85.5	25.9				
스피드돔	2006	4.27	5.14~5.29	83.7	124.1	43.4	강	2.5	녹	부정형
	2007	5. 3	5.11~5.18	61.8	109.6	42.3	강	2.5	녹	부정형
	평균			72.8	116.9	42.9				
CV(%)				13.8	6.7	18.1				
LSD(0.05)				2.10	3.28	1.90				

※ 화뢰밀도 : 꽃봉오리의 단단한 정도, 소화크기 : 작은 화뢰입자의 크기 5-큼, 3-중간, 1-아주작음

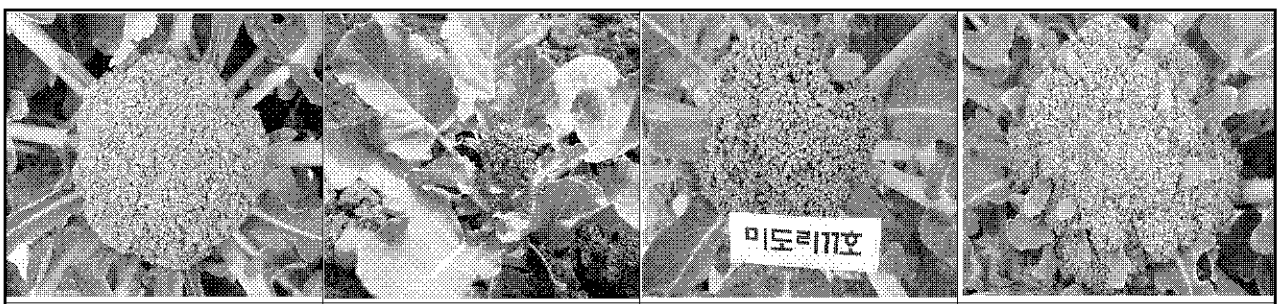
표 4. 5월 생산용 브로콜리 수량특성

품종명	시험연도	화뢰중	조기 출뢰율	상품율	수량	상품수량	상 품 수량지수
		g	%	%	kg/10a	kg/10a	
그레이스	2006	326.2	0	88.4	1,337	1,182	100
	2007	250.3	0	69.0	1,192	820	100
	평균	288.3	0	78.7.	1,265	1,001	100
나이스그린	2006	278.4	0	87.0	1,141	994	84
	2007	226.8	0	75.1	1,080	811	99
	평균	252.6	0	81.1	1111	903	92
하이츠	2006	249.8	0	84.5	1,024	866	73
	2007	205.7	0	41.0	979	403	49
	평균	227.8	0	62.8	1002	635	61
벨스타	2006	336.9	0	86.4	1,381	1,194	101
	2007	296.7	0	82.8	1,413	1,171	143
	평균	316.8	0	84.6	1,397	1,183	122
필그림	2006	187.9	0	70.0	770	539	46
	2007	193.0	0	53.8	919	506	62
	평균	190.5	0	61.9	845	523	54
TS2319	2006	219.7	0	80.0	901	721	61
	2007	210.8	0	67.4	1,004	674	82
	평균	215.3	0	73.7	953	698	72
그린폿트	2006	107.5	65.7	15.5	441	68	6
	2007	138.9	75.0	0	661	0	0
	평균	123.2	70.4	7.8	551	34	3
미도리11호	2006	204.5	0	0	838	0	0
	2007	151.5	0	0	721	0	0
	평균	178.0	0	0	780	0	0
하마미도리 2호	2006	167.0	0	0	685	0	0
	2007	189.1	0	28.8	900	259	32
	평균	178.1	0	14.4	793	128	16
그린하트	2006	211.5	0	70.5	867	611	52
	2007	206.7	0	59.8	984	591	72
	평균	209.1	0	65.2	926	601	62
산타페	2006	151.9	7.6	45.0	623	280	24
	2007	170.9	7.6	17.9	814	145	18
	평균	161.4	7.6	31.5	719	213	21
브로드웨이	2006	338.3	0	90.5	1,387	1,255	106
	2007	255.4	0	72.1	1,216	876	107
	평균	296.9	0	81.3	1,302	1,066	107
청제	2006	123.5	84.2	12.5	506	63	5
	2007	118.9	89.0	0	566	0	0
	평균	121.2	86.6	6.3	536	32	3
스피드돔	2006	336.3	0.0	34.5	1,379	476	40
	2007	246.9	0	7.0	1,175	87	11
	평균	291.6	0	20.8	1,277	282	26
CV(%)		13.8		28.6	9.8	30.8	
LSD(0.05)		17.71		19.71	84.3	10.75	

5월 생산용 브로콜리 화뢰 특성은 표 3에서 보는 바와 같다. 화뢰 발생이 가장 빠른 품종은 '청제' 품종으로 정식 40일 후 화경 상단부에 화뢰가 관찰 되었다. 청제 품종 외에도 '그린폿트', '산타페' 품종이 화뢰 발생이 빠른 경향이었고, 화뢰 수확도 4월 16일부터 가능하였다. 그러나 식물체의 크기가 완전히 성장하지 않은 상태에서 화뢰가 발생하는 조기출뢰 현상을 보였다. 반면 '브로드웨이', '그레이스' 등은 4월 30일부터 5월 5일 사이에 화뢰가 관찰되었다. 표 4는 브로콜리 수량특성을 나타내었다. '청제' 품종의 화뢰 무게는 121g 수준이었으며 화뢰의 밀도가 낮고 소화입자의 크기가 너무 커 상품성이 없었다. 김 등(2003)은 브로콜리 모종이 어릴 때 저온을 심하게 받을 경우 꽃눈분화를 일으켜 조기출뢰(buttoning) 현상을 보인다고 했는데 '청제', '그린폿트' 품종에서 심하게 발생하여 '청제' 품종은 86.6%, '그린폿트' 품종은 70.4%, 산타페 품종은 7.6%의 조기 출뢰 발생률을 보였다.

화뢰의 밀도가 강하고 화뢰를 이루는 소화의 크기가 작은 품종은 '그레이스', '벨스타', '브로드웨이' 등 이었다. '그레이스' 품종은 제주지역 5월 생산을 위하여 농가에서 재배되는 품종으로 봄 재배 시 화뢰의 밀도가 높아 농가들이 선호하는 품종이다. 대비 품종인 '그레이스'의 수확기는 2007년 5월 17일부터 23일까지였으며 '브로드웨이' 품종은 5월 18일부터 23일로 거의 비슷하였고, '벨스타' 품종은 5월 19일부터 25일로 다소 늦은 경향이었다. 상품율은 '벨스타' 품종이 84.6% 로 높았으나, 저온조건이 아님에도 불구하고 안토시안 발생이 심하였고 화뢰의 색이 적록색으로 변하여, 상품성이 낮아지는 경향이었다. '브로드웨이' 품종은 상품율이 81.3%로 '그레이스' 품종에 비해 다소 높은 경향이었으며, 10a당 상품수량은 1,066kg으로 '그레이스'에 비해 7% 증수되었다.

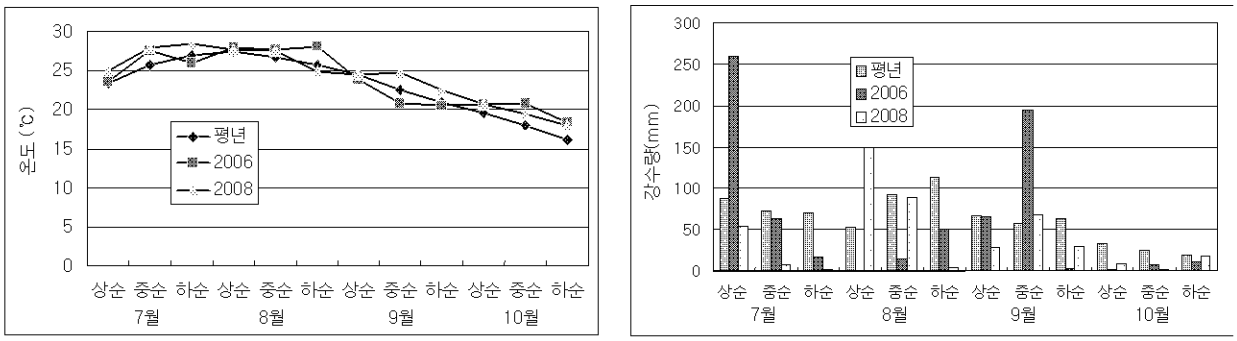
'미도리11호', '하마미도리 2호' 품종은 화뢰 발생 초기부터 소화의 크기가 대립으로 형성되어 화뢰의 밀도가 약하였기 때문에 상품생산이 불가능 하였으며, '스피드돔', '산타페' 품종은 소화의 크기는 작으나 화뢰의 모양이 요철형태로 부정형 화뢰를 형성하여 상품생산이 불가능 하였다. 특히 '스피드돔' 품종의 경우 요철형태와 더불어 화뢰 표면으로부터 작은 잎이 발생하여 상품성이 없어지는 엽출현상(leafy)이 심하게 발생하였다.



정상화뢰	조기출뢰(buttoning)	대립 화뢰	엽출현상(leafy)
품종명 : '브로드웨이'	품종명 : '청제'	품종명 : '미도리11호'	품종명 : '스피드돔'

그림 2. 브로콜리 봄 재배기간 동안에 발생하는 생리장해 현상

2. 10월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발



평균온도 강수량

그림 3. 브로콜리 생육기 동안의 기상개황

10월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발 시험은 2006년, 2007년, 2008년 3년 동안 수행하였다. 그러나 2007년에는 정식 후 생육중기에 태풍 '나리'의 내습으로 인한 강풍과 폭우로 침수피해가 심하게 발생하여 정상적인 생육이 불가능하였기 때문에 2008년 재시험 수행하였다.

그림 3은 브로콜리 10월 생산을 위한 우량품종 선발 시험기간 동안의 기상 상황을 나타내었다. 2006년 8월 평균온도는 평년에 비하여 1.4℃높았으며, 9월에는 21.7℃로 1.0℃ 낮았고, 수확기인 10월에는 19.9℃로 평년대비 2℃ 높았다. 2008년 8월 평균온도는 평년에 비하여 0.2℃ 높았고, 9월에는 23.9℃로 1.2℃, 10월에는 19.3로 평년 대비 1.4℃높았다. 김(2003) 등은 브로콜리의 화아분화를 유기하는데 필요한 온도는 극조생종 및 조생종인 경우 22℃라고 하였는데 제주지역에서 화아분화기인 9월 중순 온도는 평년 22.6℃, 2008년 24.8℃로 다소 높은 경향이었다.

2006년 8월 강수량은 평년에 비해. 64.5mm 적었고 9월은 34.3mm 많았다. 10월은19.9mm 적었다. 2008년 8월 강수량은 평년에 비해 5.1mm 적었고 9월은 26.5mm, 10월은 16.5mm 적었다.

브로콜리 10월 생산을 위한 우량품종선발을 위하여 8월 18일 정식을 실시하고, 생육 50일후 생육특성은 표 5와 같다. 초장은 대비 '그레이스' 품종이 75.7cm로 가장 길었고, 'SK3-084', '브로드웨이', '필그림' 등이 70cm 이상으로 긴 경향이었다. 엽폭은 '코요시' 품종이 26.6cm로 가장 넓었으며, 'SK3-084', '하마미도리2호' 품종이 24.2cm로 넓은 경향이었다. 측지수는 'SK3-084' 품종이 2.0개로 가장 적었으며, '하루야마', '코요시' 품종이 각각 3.2개, 3.6개로 적은 경향이었다. 반면 '업웰빙' 품종은 측지가 11.4개로 많이 발생하였으며 '필그림', '파트너' 등도 측지발생이 많은 경향이었다.

표 5. 10월 생산용 브로콜리 최성기 생육특성

품 종 명	시험연도	초장	엽장	엽폭	엽수	화경장	측지수	생체중
		cm	cm	cm	매	cm	개	g
청제	2006	64.7	55.8	23.0	15.6	26.3	11.5	1,690
	2007	70.4	60.5	23.6	17.0	34.5	4.7	1,657
	평균	67.6	58.2	23.3	16.3	30.4	8.1	1,674
업웰빙	2006	60.3	48.2	20.7	14.8	28.2	14.8	1,373
	2007	58.2	45.6	20.4	18.1	31.4	8.0	1,212
	평균	59.2	46.9	20.5	16.5	29.8	11.4	1,292
유알35호	2006	55.3	46.1	21.9	14.3	25.9	14.7	1,476
	2007	72.5	54.0	24.3	17.6	35.2	3.8	1,567
	평균	63.9	50.1	23.1	16.0	30.6	9.3	1,522
하마미도리2호	2006	62.4	54.3	24.2	13.9	31.6	6.0	1,461
	2007	73.2	60.5	24.3	14.8	28.8	2.1	1,451
	평균	67.8	57.4	24.2	14.3	30.2	4.1	1,456
코요시	2006	59.8	52.0	27.2	13.9	30.3	6.2	1,428
	2007	76.4	62.3	26.1	18.4	33.2	1.0	1,472
	평균	68.1	57.1	26.6	16.1	31.7	3.6	1,450
TS2327	2006	57.6	50.1	21.2	15.4	30.4	11.3	1,583
	2007	67.0	54.3	22.2	16.5	30.6	5.0	1,574
	평균	62.3	52.2	21.7	15.9	30.5	8.2	1,579
브로드웨이	2006	68.1	59.2	23.0	15.3	27.9	7.1	1,613
	2007	77.5	61.9	23.4	15.8	30.8	3.2	1,630
	평균	72.8	60.5	23.2	15.5	29.3	5.2	1,622
파트너	2006	68.9	59.9	22.3	16.0	28.4	10.7	1,833
	2007	70.2	55.5	21.7	20.7	35.1	5.9	1,672
	평균	69.5	57.7	22.0	18.4	31.7	8.3	1,752
그레이스	2006	74.1	64.4	23.0	17.8	25.4	6.2	1,815
	2007	77.4	61.2	22.1	21.0	33.4	3.4	1,577
	평균	75.7	62.8	22.6	19.4	29.4	4.8	1,696
필그림	2006	68.4	59.5	21.3	14.4	29.6	11.9	2,280
	2007	74.1	60.8	22.1	20.6	33.7	6.5	2,204
	평균	71.2	60.1	21.7	17.5	31.6	9.2	2,242
그린폿트	2006	69.8	60.7	22.4	16.0	27.3	9.6	1,969
	2007	62.5	49.7	20.9	20.3	31.7	5.9	1,527
	평균	66.2	55.2	21.7	18.2	29.5	7.8	1,748
하루야마	2006	-	-	-	-	-	-	-
	2007	65.9	52.5	25.9	16.5	30.5	3.2	1,273
	평균	65.9	52.5	25.9	16.5	30.5	3.2	1,273
SK3-084	2006	-	-	-	-	-	-	-
	2007	74.5	60.3	24.2	20.0	29.5	2.0	1,517
	평균	74.5	60.3	24.2	20.0	29.5	2.0	1,517

표 6. 10월 생산용 브로콜리 수확시 화뢰특성

품종명	시험연도	화 뢰 발생기	수확기	화뢰고	화뢰폭	경경	화뢰 밀도	소화 크기	화뢰색
		월. 일	월. 일	mm	mm	mm			
청제	2006	10.1	10.12~10.24	71.4	112.0	35.8	약	4	진녹
	2008	10.1	10.13~10.23	69.3	116.8	39.0	중	3	진녹
	평균			70.4	114.4	37.4		3.5	
업웰빙	2006	10.2	10.12~10.27	75.7	110.6	35.8	약	4	녹
	2008	10.1	10.10~10.23	70.5	113.7	43.0	약	4	녹
	평균			73.1	112.2	39.4		4	
유알35호	2006	10.2	10.13~10.27	74.4	115.4	36.3	강	2.5	연녹
	2008	10.6	10.20~10.27	71.4	118.4	40.2	강	2.5	연녹
	평균			72.9	116.9	38.3		2.5	
하마미도리 2호	2006	10.2	10.12~10.24	74.1	119.6	42.8	강	2.5	연녹
	2008	10.3	10.15~10.30	64.0	115.8	47.3	강	2.5	연녹
	평균			69.1	117.7	45.1		2.5	
코요시	2006	10.1	10.12~10.24	72.0	112.0	45.8	강	2.5	녹
	2008	10.1	10.13~10.17	73.1	110.9	45.8	강	2.5	녹
	평균			72.6	111.5	45.8		2.5	
TS2327	2006	10.2	10.12-10.27	68.9	109.7	41.8	강	3.5	녹
	2008	10.1	10.15~10.27	69.5	115.0	46.2	강	3.5	녹
	평균			69.2	112.4	44.0		3.5	
브로드웨이	2006	10.9	10.12~10.27	70.7	126.1	40.8	강	3	진녹
	2008	10.6	10.20~10.30	69.5	115.0	46.2	강	3	진녹
	평균			70.1	120.6	43.5		3	
파트너	2006	10.9	10.13~10.27	72.1	114.2	37.5	약	4	녹
	2008	10.6	10.20~10.30	70.5	122.3	38.9	약	4	녹
	평균			71.3	118.3	38.2		4	
그레이스	2006	10.9	10.16~10.27	78.9	114.2	32.8	강	4	진녹
	2008	10.6	10.20~10.30	69.7	120.5	39.7	강	3	진녹
	평균			74.3	117.4	36.3		3.5	
필그림	2006	10.9	10.17~10.27	72.8	106.6	31.1	중	4	진녹
	2008	10.9	10.23~10.30	74.2	125.0	41.6	중	4	진녹
	평균			73.5	115.8	36.4		4	
그린폿트	2006	10.9	10.16~10.27	78.5	122.1	47.9	강	4	녹
	2008	10.6	10.20~10.30	70.5	128.7	38.8	중	4	녹
	평균			74.5	125.4	43.4		4	
하루야마	2006	-	-	-	-	-	-	-	-
	2008	9.25	10.13~10.20	72.4	119.7	38.5	중	3.5	녹
	평균			72.4	119.7	38.5		3.5	
SK3-084	2006	-	-	-	-	-	-	-	-
	2008	10.1	10.13~10.23	70.5	128.7	38.8	중	3	녹
	평균			70.5	128.7	38.8		3	
CV(%)				3.6	9.5	5.0			
LSD(0.05)				3.02	13.24	2.61			

※ 화뢰밀도 : 꽃봉오리의 단단한 정도, 소화크기 : 작은 화뢰입자의 크기 5-큼, 3-중간, 1-아주작음

표 7. 10월 생산용 브로콜리 수량특성

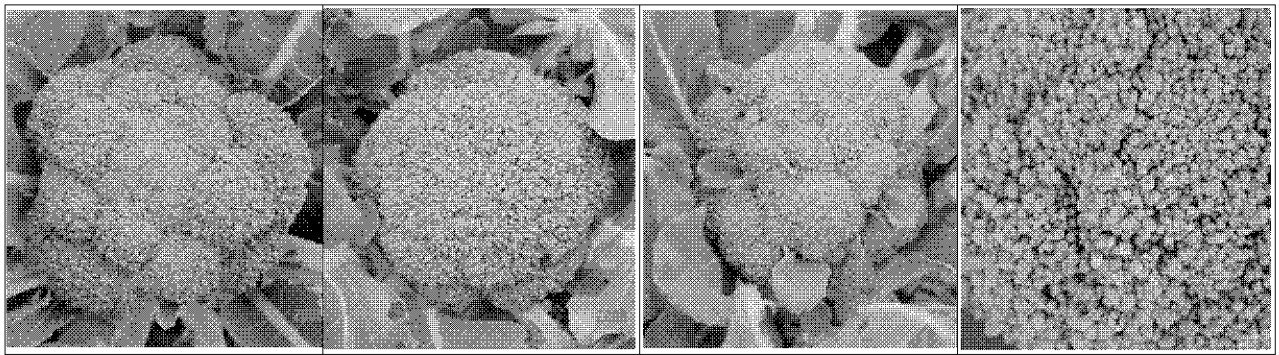
품종명	시험연도	화뢰중	상품율	수량	상품수량	상 품 수량지수	화뢰표면 균일도
		g	%	kg/10a	kg/10a		
청 제	2006	215.7	68.3	884	606	100	다소 불균일, 엽출현상
	2008	278.1	71.7	1,324	949	100	
	평균	246.9	70.7	1,104	778	100	
업웰빙	2006	221.5	63.8	908	580	96	다소 불균일, 소화뢰황화
	2008	297.4	32.2	1,415	456	48	
	평균	259.5	48.0	1,162	518	72	
유알35	2006	255.2	84.3	1,046	883	146	불균일
	2008	329.7	70.4	1,569	1,104	116	
	평균	292.5	77.4	1,308	994	131	
미도리 2호	2006	276.8	78.2	1,135	886	146	불균일
	2008	311.0	16.8	1,481	249	26	
	평균	293.9	47.5	1,308	568	86	
코요시	2006	293.2	86.4	1,202	1,038	171	다소균일
	2008	316.8	73.6	1,508	1,109	117	
	평균	305.0	80.0	1,355	1,074	144	
TS2327	2006	272.1	84.3	1,116	940	155	다소균일, 소화뢰황화
	2008	316.5	33.1	1,507	498	53	
	평균	294.3	58.7	1,312	719	104	
브로드웨이	2006	246.5	77.8	1,011	787	130	다소균일
	2008	314.7	71.0	1,498	1,064	112	
	평균	280.6	74.4	1,255	926	121	
파트너	2006	217.2	69.3	891	618	102	불균일, 엽출현상
	2008	302.9	26.4	1,442	381	40	
	평균	260.1	47.9	1,167	500	71	
그레이스	2006	236.9	75.7	971	736	121	다소균일
	2008	313.0	44.6	1,490	665	70	
	평균	274.9	60.2	1,231	701	96	
필그림	2006	239.0	65.7	980	644	106	불균일
	2008	322.1	50.0	1,533	767	81	
	평균	280.6	57.9	1,257	706	94	
그린폿트	2006	233.3	78.7	957	753	124	다소 불균일
	2008	323.4	55.3	1,539	851	90	
	평균	278.4	67.0	1,248	802	107	
하루다마	2006	-	-	-	-	-	다소균일
	2008	288.8	69.6	1,375	957	101	
	평균	288.8	69.6	1,375	957	101	
SK3-084	2006	-	-	-	-	-	다소균일
	2008	289.7	72.9	1,379	1,006	106	
	평균	289.7	72.9	1,379	1,006	106	
CV(%)		15.7	28.7	22.2	26.4		
LSD(0.05)		16.17	15.08	66.27	159.76		

10월 생산용 브로콜리 화뢰 특성은 표 6에서 보는 바와 같다. 화뢰 발생이 가장 빠른 품종은 '하루야마' 품종으로 정식 37일후 화경 상단부에 화뢰가 관찰 되었다. '하루야마' 품종 다음으로는 '청제', 'SK3-084', '코요시' '업웰빙' 품종으로 정식 43일 후인 10월 1일에 화뢰 발생이 관찰되었다. 수확이 가장 빠른 품종은 '업웰빙' 품종으로 10월 10일부터 수확이 이루어졌고, '청제', '코요시', '하루야마', 'SK3-084' 품종이 10월 13일부터 수확이 가능하였다. 소화뢰의 크기가 작은 품종은 '유알 35호', '하마미도리 2호', '코요시' 품종 이었으나 '유알35호' 품종과 '하마미도리 2호' 품종은 화뢰의 표면이 울퉁불퉁한 부정형 꽃봉오리 발생이 많았다.

10월 생산용 브로콜리 우량품종선발 시험에서는 꽃봉오리 표면이 울퉁불퉁한 부정형 꽃봉오리 발생이 다른 시기에 비해 다소 많았는데 김(2003) 등은 브로콜리 꽃눈 분화 후 영양생장과 생식생장이 불균형할 경우 부정형 꽃봉오리 발생이 많아지며 꽃봉오리 발생 전후에 극단적인 고온에 처할 경우에도 쉽게 발생한다고 하였다. 제주지역에서 10월 생산용 브로콜리의 화아분화기인 9월 중순 온도는 평년 22.6℃, 2008년 24.8℃로 극조생 품종의 꽃눈 분화 적정온도인 22℃보다 다소 높은 경향이었으며, 품종에 따라서 부정형 꽃봉오리 발생에 차이가 나타났다.

수량특성은 표 7과 같다. '업웰빙', '파트너', '필그림' '하루야마' 등은 소화의 크기가 크고 화뢰의 밀도가 낮아 상품성이 낮은 경향이었으며, '업웰빙', 'TS2327'등은 소화입자가 황화 되어 탈락되는 현상이 많이 발생하여 상품성이 낮아졌다.

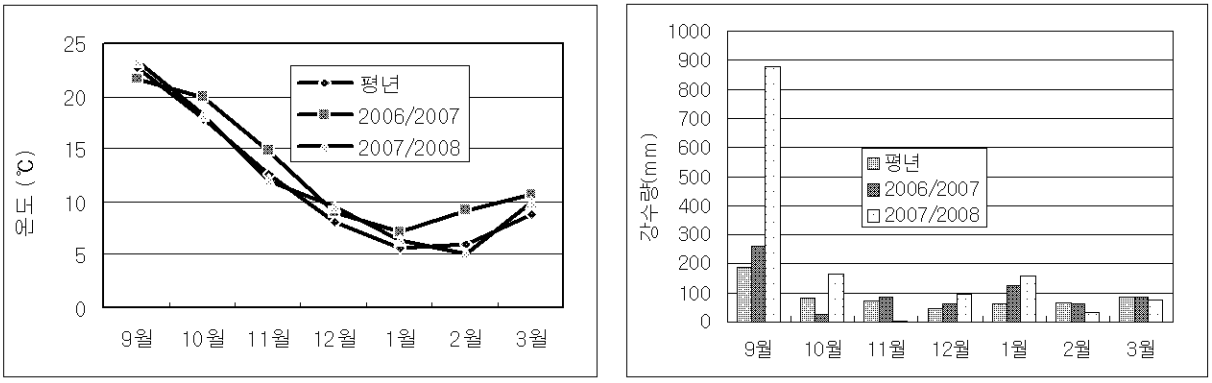
화뢰의 밀도가 강하며 소화뢰의 크기가 작은 품종은 '코요시', '브로드웨이' 품종으로 상품율도 '코요시' 품종이 80%, 브로드웨이 품종이 74.4%로 높은 경향이었다. 상품수량은 '코요시' 품종이 10a당 1,074kg으로 대비 품종인 청제에 비해 44% 증수되었으며 '브로드웨이' 품종은 상품수량이 926kg/10a으로 21% 증수되었다.



부정형 꽃봉오리	소화의 크기큼	엽출현상	소화뢰의 황화
품종명 : '하마미도리2호', '유알25호'	품종명 : '업웰빙, '파트너', '필그림', '하루야마'	품종명 : '푸르미60'	품종명 : '업웰빙','TS2327'

그림 4. 브로콜리 10월 생산 재배기간 동안에 발생하는 생리장해 현상

3. 11~12월 생산을 위한 브로콜리 적품종 선발



평균온도 강수량

그림 5. 11~ 2월 생산을 위한 브로콜리 생육기 동안의 기상개황

그림 5는 브로콜리 11~12월, 1~2월 생산을 위한 우량품종 선발 시험기간 동안의 기상 상황을 나타내었다. 2006년 9월 평균온도는 평년에 비하여 1℃ 높았으며, 10월에는 19.9℃로 2.0℃, 11월에는 14.8℃로 2.2℃, 12월은 1.1℃, 2007년 1월은 1.53℃, 2월은 3.2℃ 높아 비교적 온난하였다. 2007년 9월 평균온도는 23.3℃로 0.6℃ 높았으며, 10월에는 18.3℃로 평년 대비 0.4℃높았다. 11월은 평년대비 0.7℃ 낮았으며, 12월은 0.4℃, 1월 0.73℃ 높았고, 2월은 0.9℃낮았으며 3월은 1.1℃ 높아 시험기간 동안의 평균온도는 평년에 비해 다소 높은 경향이었다.

2006년 9월 강수량은 평년에 비해 72.8mm 많았고, 10월은 53.2mm적었다. 11월은 12.4mm, 12월은 17.2mm, 2007년 1월은 61.2mm 각각 많았고, 2월은 7.8mm 적었으며, 3월은 2.3mm 많아 화뢰 수확기인 11월부터 1월까지의 강우량이 많은 경향이었다. 2007년 9월 강수량은 태풍 '나리'의 영향으로 691.9mm 많았으며 10월은 88.6mm 많았고, 11월은 81mm적었고, 12월은 50.5mm, 2008년 1월은 135.7mm 많았고, 2월은 37.8mm, 3월은 6.4mm적었다.

표 8은 브로콜리 11~12월 생산을 위한 우량 품종선발을 위하여 9월 7일 정식 후 생육 70일째 생육특성을 나타내었다. 초장은 '필그림' 품종이 73.8cm로 가장 긴 경향이었고, '녹제' 품종도 71.3cm로 긴 품종이었다. 과거에는 화뢰중이 무거운 브로콜리가 상품이었으나 최근에는 250~300g 사이의 중소형을 선호하는 경향이다. Lewis 등(1995)은 재식밀도가 좁을수록 화뢰의 무게가 가볍다고 했는데 제주지역 브로콜리 재배형태가 점점 밀식형태로 변화하여 가는 추세이며, 가을재배에서는 초장이 짧아 밀식재배가 가능한 브로콜리 품종을 선호하는 경향이다. 초장이 짧은 품종은 '베리돔', '명일96호', '유알35호' 등이었다. 측지발생이 적은 품종은 '코요시' 품종으로 0.4개였으며 '명일 96호'도 0.5개로 적은 경향이었다.

표 8. 11~12월 생산용 브로콜리 최성기 생육특성

품종명	시험연도	초장	엽장	엽폭	엽수	측지수	화경장	생체중
		cm	cm	cm	매	개	cm	g
녹제	2006	70.5	60.2	24.4	16.4	8.9	33.1	1,891
	2007	72.2	62.0	23.6	21.8	7.2	34.7	2,366
	평균	71.3	61.1	24.0	19.1	8.0	33.9	2,128
그레이스	2006	67.0	65.6	24.5	17.2	2.2	31.1	1,871
	2007	66.1	57.5	22.4	21.6	1.0	29.0	1,499
	평균	66.5	61.6	23.4	19.4	1.6	30.1	1,685
청제	2006	59.5	65.1	27.4	15.1	4.6	32.4	1,871
	2007	74.0	61.9	24.3	19.4	3.1	31.8	1,675
	평균	66.8	63.5	25.9	17.2	3.9	32.1	1,773
업웰빙	2006	71.9	51.0	21.3	16.0	6.6	33.0	1,390
	2007	52.4	44.8	18.3	20.8	3.2	33.1	1,163
	평균	62.2	47.9	19.8	18.4	4.9	33.1	1,277
스피드돔	2006	66.8	67.2	23.7	15.1	8.2	27.5	1,470
	2007	72.3	63.9	25.1	20.3	4.5	29.7	1,952
	평균	69.5	65.5	24.4	17.7	6.4	28.6	1,711
유알35호	2006	62.5	54.9	24.7	14.2	7.4	31.9	1,503
	2007	63.2	53.9	23.8	19.3	7.0	34.4	1,869
	평균	62.9	54.4	24.3	16.7	7.2	33.2	1,686
하마미도리2호	2006	72.6	62.0	25.0	14.9	1.3	26.2	1,430
	2007	60.8	53.2	22.9	16.7	0.9	26.9	1,359
	평균	66.7	57.6	24.0	15.8	1.1	26.6	1,394
브로드웨이	2006	67.9	60.9	24.4	14.5	1.8	29.5	1,483
	2007	66.3	57.7	23.4	18.8	1.9	29.2	1,566
	평균	67.1	59.3	23.9	16.6	1.8	29.4	1,524
얼리유	2006	61.7	62.6	22.5	15.4	6.3	27.6	1,571
	2007	68.6	59.3	20.7	23.8	6.3	28.4	1,973
	평균	65.2	60.9	21.6	19.6	6.3	28.0	1,772
명일96호	2006	72.9	62.3	23.4	15.9	0.8	24.7	1,362
	2007	57.2	50.3	21.8	16.6	0.2	25.2	1,111
	평균	65.1	56.3	22.6	16.3	0.5	24.9	1,237
코요시	2006	69.4	67.3	28.1	15.2	0.2	32.8	1,716
	2007	67.6	59.8	27.7	18.9	0.5	30.4	1,843
	평균	68.5	63.6	27.9	17.0	0.4	31.6	1,780
나이스그린	2006	58.3	61.4	26.9	14.4	5.5	30.3	1,721
	2007	66.2	57.2	25.6	20.0	5.6	33.3	1,973
	평균	62.2	59.3	26.2	17.2	5.6	31.8	1,847
필그림	2006	78.8	67.3	25.7	16.6	5.8	31.6	2,064
	2007	68.8	59.8	24.5	24.5	2.5	32.0	2,298
	평균	73.8	63.6	25.1	20.5	4.2	31.8	2,181
베리돔	2006년	64.4	54.6	23.8	15.1	1.7	25.4	1,446
	2007년	60.4	51.3	23.3	18.2	2.0	26.7	1,413
	평균	62.4	52.9	23.5	16.7	1.8	26.1	1,429

표 9. 11~12월 생산용 브로콜리 수확시 화뢰특성

품종명	시험연도	화뢰 발생기	수확기	화뢰고	화뢰폭	경경	화뢰 밀도	소화 크기	화뢰색	안토시안
		월. 일	월. 일	mm	mm	mm				
녹제	2006	11. 8	11.20~12.22	73.6	122.4	42.8	중	3.5	녹	없음
	2007	11.14	12.10~ 1.30	79.5	124.7	44.5	중	3.5	녹	다
	평균			76.6	123.6	43.7		3.5		
그레이스	2006	10.23	11. 6~12.4	73.1	118.2	41.6	강	3.0	진녹	소
	2007	11.16	12.13~1.24	71.8	118.1	45.7	중	3.0	적녹	다
	평균			72.5	118.2	43.7		3.0		
청제	2006	10.18	11. 6~11.16	81.1	121.2	43.1	중	3.5	진녹	없음
	2007	11.15	11.30~ 1. 7	71.2	118.4	46.2	중	3.5	진녹	중
	평균			76.2	119.8	44.7		3.5		
업웰빙	2006	10.20	11. 3~11.22	77.6	117.7	40.1	중	3.5	녹	없음
	2007	11.30	12.27~ 3. 6	76.3	124.6	57.1	약	3.5	적녹	다
	평균			77.0	121.2	48.6		3.5		
스피드돔	2006	10.20	11.10~11.22	71.4	113.1	45.2	중	3.0	녹	없음
	2007	11. 9	12.24~ 3. 6	81.7	120.1	52.4	강	3.0	적녹	다
	평균			76.6	116.6	48.8		3.0		
유알35호	2006	10.20	11. 9~11.22	78.1	117.9	41.0	중	2.0	연녹	없음
	2007	11.23	12.24~ 1.24	72.5	122.3	44.7	약	2.0	연녹	중
	평균			75.3	120.1	42.9		2.0		
하나미도리2호	2006	10.25	11.14~12.14	69.5	115.2	49.3	강	2.0	연녹	없음
	2007	11.30	12.27~ 2.28	75.1	125.3	52.0	강	2.0	연녹	없음
	평균			72.3				2.0		
브로드웨이	2006	10.30	11. 9~12. 4	71.6	113.1	44.2	강	3.0	진녹	없음
	2007	11. 9	12. 5~ 1.24	72.4	116.6	45.9	강	3.0	적녹	다
	평균							3.0		
얼리유	2006	10.23	11. 9~11.22	70.2	112.3	41.0	강	4.0	녹	중
	2007	11. 9	12.13~ 1.30	82.5	123.8	46.0	강	4.0	진녹	다
	평균							4.0		
명일96호	2006	11. 8	11.17~12.22	68.5	120.0	47.4	강	2.0	연녹	없음
	2007	12. 3	12.24~ 3. 6	75.2	118.7	44.1	강	2.0	연녹	없음
	평균							2.0		
코요시	2006	10.27	11. 9~11.22	74.8	111.4	43.8	강	2.0	연녹	없음
	2007	12. 3	1. 3~ 3.12	79.2	122.4	47.3	강	2.0	연녹	중
	평균							2.0		
나이스그린	2006	10.30	11.10~11.24	68.9	119.1	47.3	강	3.5	연녹	없음
	2007	11.30	12.24~ 1.24	77.2	123.3	49.4	강	3.5	연녹	다
	평균							3.5		
필그림	2006	10.30	11.10~11.28	72.2	116.6	42.7	중	3.5	진녹	없음
	2007	11.30	12.24~ 3. 6	81.8	124.9	40.5	중	3.5	진녹	다
	평균							3.5		
베리돔	2006	11. 2	11.16~12.22	69.1	117.7	51.6	강	2.5	연녹	없음
	2007	11.16	12. 5~ 1.24	72.3	120.0	55.7	강	2.5	연녹	없음
	평균			70.7	118.9	53.7		2.5		
CV(%)				5.3	3.3	11.4				
LSD(0.05)				2.69	3.88	2.15				

※ 화뢰밀도 : 꽃봉오리의 단단한 정도, 소화크기 : 작은 화뢰입자의 크기 5-큼, 3-중간, 1-아주작음

표 10. 11~12월 생산용 브로콜리 수량특성

품종명	시험연도	화뢰중	상품율	수량	상품수량	상품 수량지수
		g	%	kg/10a	kg/10a	
녹제	2007	317.7	73.8	1,512	1,116	100
	2008	358.0	79.2	1,704	1,350	100
	평균	337.9	76.5	1,608	1,233	100
그레이스	2007	306.6	79.3	1,460	1,156	103
	2008	368.1	74.0	1,752	1,298	96
	평균	337.4	76.7	1,606	1,227	100
청제	2007	307.1	85.0	1,462	1,235	111
	2008	332.6	73.3	1,583	1,161	86
	평균	319.9	79.2	1,522	1,198	99
업웰빙	2007	299.7	74.1	1,427	1,061	95
	2008	280.1	63.9	1,333	852	63
	평균	289.9	69.0	1,380	957	79
스피드돔	2007	278.0	74.9	1,323	989	89
	2008	381.2	62.2	1,814	1,129	63
	평균	329.6	68.6	1,569	1,059	76
유알35호	2007	305.5	88.1	1,454	1,281	114
	2008	350.9	75.0	1,670	1,251	93
	평균	328.2	81.6	1,562	1,266	104
하마미도리 2호	2007	336.2	64.7	1,601	1,035	93
	2008	349.5	69.4	1,663	1,153	85
	평균	342.9	67.1	1,632	1,094	89
브로드웨이	2007	317.8	79.0	1,513	1,195	106
	2008	380.4	78.3	1,811	1,417	105
	평균	349.1	78.7	1,662	1,306	106
얼리유	2007	269.4	65.3	1,282	836	75
	2008	357.6	57.8	1,702	978	72
	평균	313.5	61.6	1,492	907	74
명일96호	2007	322.3	78.2	1,534	1,200	109
	2008	343.1	76.7	1,633	1,252	92
	평균	332.7	77.5	1,584	1226	101
코요시	2007	336.4	78.2	1,601	1,257	112
	2008	377.5	75.6	1,797	1,353	100
	평균	357.0	76.9	1,699	1,305	106
나이스그린	2007	308.8	78.9	1,470	1,164	104
	2008	364.6	73.9	1,736	1,283	95
	평균	336.7	76.4	1,603	1,224	100
필그림	2007	293.3	77.8	1,396	1,082	97
	2008	325.1	63.3	1,547	980	72
	평균	309.2	70.6	1,472	1,031	85
베리돔	2007	331.7	73.5	1,579	1,160	103
	2008	385.3	84.5	1,834	1,553	115
	평균	358.5	79.0	1,707	1,357	109
CV(%)		9.3	10.6	12.0	9.3	
LSD(0.05)		31.92	13.42	151.9	229.6	

11~12월 생산용 브로콜리 화뢰 특성은 표 9에서 보는 바와 같다. 2007년도에는 9월 7일 정식한 후, 9월 15일부터 16일 내습하였던 태풍 나리로 인한 강풍과 폭우로 인하여 생육이 다소 지연되었다. 정상적인 생육을 하였던 2006년도의 화뢰발생 상황은 청제 품종이 10월 18일로 가장 빨랐고, 중생계인 '녹제', '명일96호' 등은 11월 8일로 품종간 화뢰 발생에 20일 정도 차이가 발생하였다. 수확기는 '청제' 품종이 11월 6일부터 11월 16일 사이로 가장 빨랐고, '얼리유', '코요시', '스피드돔', '업웰빙' 품종도 11월 22일까지 수확이 완료되었다. 대비 품종인 '녹제' 품종은 11월 20일부터 12월 22일까지 수확이 되었는데, '명일96호', '베리돔' 품종 등이 '녹제' 품종과 수확기가 비슷한 경향이었다. 소화의 크기는 '코요시', '명일96호', 품종이 작은 경향이었으며, 공시하였던 품종 모두 10월 생산시 보다 소화의 크기가 작아지는 경향이었다. 화뢰의 밀도는 '코요시', '명일96호', '베리돔' 등 대부분의 품종에서 강한 경향이었다. 2006년도 1년차 시험에서는 수확이 12월 하순 이전에 이루어져 공시되었던 품종 모두 안토시안 발생이 없었다. 2007년도에는 수확기가 지연되어 품종 고유의 특성이 나타나지 않았다. '업웰빙', '스피드돔', '코요시' 등은 3월 중순까지 수확되었다. 공시된 품종은 2월 저온에서 안토시안에 의한 화색변화가 일어났는데, '녹제', '그레이스', '브로드웨이' 품종 등이 안토시안 발생이 심하였다. 반면 '하마미도리 2호', '명일96호', '베리돔' 품종은 안토시안 발생이 없어 저온에서도 화뢰의 색이 녹색을 유지하였다.

표 11은 브로콜리 1~2월 생산을 위한 우량 품종선발을 위하여 9월 20일 정식한 후, 90일째 생육특성을 나타내었다. 초장은 대비품종인 '그린돔' 품종이 73.4cm로 가장 길었고, 측지의 수는 8.0개로 많은 경향이었다. 반면 명일96호는 63.3cm였으며 베리돔은 62.3cm, 마이미도리 214호는 56.5cm, SK3-085는 58.9cm로 초장이 짧고 측지발생도 적어 밀식재배에 적합하였다.

1~2월 생산용 브로콜리 화뢰 특성은 표 12에서 보는 바와 같다. 소화의 크기가 작은 품종은 '노조미 424', '마이미도리 214호' 등이었고, '베리돔', '명일96호', '시기미도리에스268호', '만생그린돔', '탑그린' 등으로 화뢰의 밀도가 강한 경향이었다. 그러나 2006년 정식구에서 노균병 발생이 일부 품종에 많이 발생 하였는데, 브로콜리 노균병은 재배지에서 가장 문제시 되는 병의 한 종류로서 병원균은 *Pernospora parasitica*이며(Channon, 1981), 저항성 품종을 재배하는 것이 가장 효과적인 방제방법(Min Wang, 2001; Laemmlen, 1984)으로 알려져 있다. 공시된 품종 중 '노조미 424', '시기미도리에스 268호', '유메이624', '야요이 155' 품종에서 노균병 발생이 심하였다. '베리돔' 품종과 '명일96호'에서도 다소 발생 되었으며, 안토시안이 발생되는 품종인 '그린돔', '만생그린돔', '그랜져' 품종 등은 노균병에 비교적 강한 경향이었다. 2007년도에는 겨울철 기상이 건조하여 공시하였던 품종 모두 노균병 발생이 없어 품종간 차이가 나타나지 않았다.

표 11. 1~2월 생산용 브로콜리 최성기 생육특성

품 종 명	시험연도	초장	엽장	엽폭	엽수	측지수	화경장	생체중
		cm	cm	cm	매	cm	개	g
그린돔	2006	75.6	68.7	25.2	17.3	7.9	39.7	2,651
	2007	71.1	60.2	24.7	21.0	8.2	35.8	2,338
	평균	73.4	64.5	25.0	19.2	8.0	37.8	2,494
브로드웨이	2006	69.3	63.0	26.0	16.8	2.1	31.9	1,738
	2007	69.0	61.2	25.0	18.6	2.3	29.9	1,606
	평균	69.1	62.1	25.5	17.7	2.2	30.9	1,672
베리돔	2006	65.8	59.8	25.6	17.9	2.9	28.6	1,607
	2007	58.9	51.6	25.5	18.2	2.8	27.0	1,557
	평균	62.3	55.7	25.6	18.1	2.8	27.8	1,582
녹제	2006	68.7	62.5	24.5	17.5	7.4	37.2	1,755
	2007	61.3	52.4	21.1	19.1	3.3	34.0	1,393
	평균	65.0	57.4	22.8	18.3	5.4	35.6	1,574
그랜져	2006	70.3	63.9	26.4	23.6	0.0	37.5	2,034
	2007	68.9	58.8	24.3	23.3	0.2	35.4	1,964
	평균	69.6	61.4	25.3	23.4	0.1	36.4	1,999
노조미424	2006	72.1	65.5	26.6	20.7	1.2	24.6	2,236
	2007	53.5	49.2	24.3	15.1	1.0	20.4	1,103
	평균	62.8	57.4	25.4	17.9	1.1	22.5	1,670
명일96호	2006	67.0	60.9	25.7	16.8	1.4	27.0	1,441
	2007	59.5	54.0	23.9	20.1	0.5	26.2	1,314
	평균	63.3	57.4	24.8	18.4	1.0	26.6	1,378
시기미도리 에스268호	2006	72.7	66.1	25.1	16.1	8.5	31.5	1,660
	2007	65.5	59.5	22.6	16.5	7.6	30.3	1,569
	평균	69.1	62.8	23.8	16.3	8.1	30.9	1,614
유메이624	2006	75.8	68.9	25.1	18.6	2.6	27.5	1,612
	2007	60.4	53.9	23.1	19.5	2.0	26.1	1,337
	평균	68.1	61.4	24.1	19.1	2.3	26.8	1,474
야요이155	2006	67.5	61.4	21.7	16.2	5.0	32.4	1,717
	2007	62.9	53.1	21.0	20.6	7.0	30.0	1,733
	평균	65.2	57.2	21.3	18.4	6.0	31.2	1,725
만생그린돔	2006	71.3	64.8	24.1	16.0	8.2	35.1	2,173
	2007	68.2	57.2	23.2	20.5	7.5	34.7	2,427
	평균	69.7	61.0	23.7	18.3	7.9	34.9	2,300
탑그린	2006	70.8	64.3	23.7	15.6	2.0	28.4	1,788
	2007	62.3	55.5	20.3	16.9	1.8	25.8	1,489
	평균	66.5	59.9	22.0	16.3	1.9	27.1	1,639
마이미도리 214호	2006	-	-	-	-	-	-	-
	2007	56.5	49.7	22.4	18.9	1.0	26.7	1,262
	평균	56.5	49.7	22.4	18.9	1.0	26.7	1,262
SK3-085	2006	-	-	-	-	-	-	-
	2007	58.9	54.2	21.3	16.3	1.4	26.7	1,315
	평균	58.9	54.2	21.3	16.3	1.4	26.7	1,315

표 12. 1~2월 생산용 녹색꽃양배추 수확시 화뢰특성

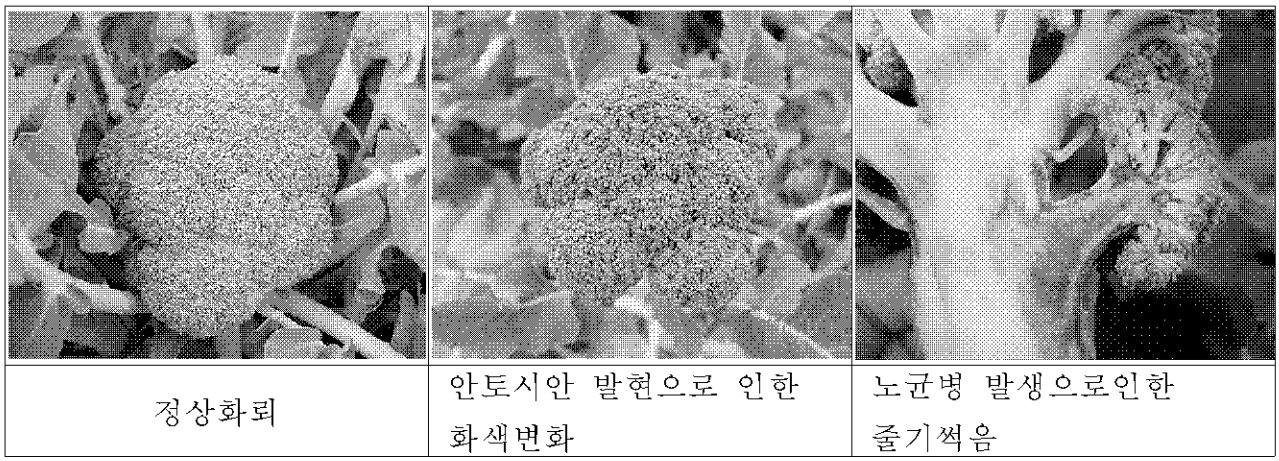
품 종 명	시험연도	화뢰 발생기	수확기	화뢰고	화뢰폭	경경	화뢰 밀도	소화 크기	화뢰색	안토 시안
		월. 일	월. 일	mm	mm	mm				
그린돔	2007	12. 1	1. 8~ 2.14	71.8	130.4	50.2	강	3.5	회록	소
	2008	12.17	1.30~ 3.12	72.5	124.4	49.4	강	3.5	회록	중
	평균			72.2	127.4	49.8	강	3.5		
브로드웨이	2007	11.10	11.28~12.26	71.2	124.0	44.7	강	3.0	진녹	중
	2008	11. 9	12.13~ 1. 7	71.8	115.3	46.3	강	3.0	적녹	다
	평균			71.5	119.7	45.5	강	3.0		
베리돔	2007	11.16	11.28~ 1. 2	71.0	131.1	51.3	강	2.0	녹	없음
	2008	11.16	12.13~ 1.15	73.2	123.9	55.5	강	2.0	연녹	없음
	평균			72.1	127.5	53.4		2.0		
녹제	2007	11.16	12. 7~ 1. 2	73.9	128.2	41.1	강	3.0	녹	중
	2008	11.12	12.26~ 1.11	78.0	123.8	39.6	강	3.0	적녹	다
	평균			76.0	126.0	40.4		3.5		
그랜저	2007	11.16	11.28~ 1. 8	73.5	128.3	40.7	강	3.5	녹	중
	2008	11.16	12.26~ 1.11	85.4	121.8	47.5	강	3.5	적녹	다
	평균			79.5	125.1	44.1		1.5		
노조미424	2007	11.20	11.28~ 1.29	74.2	135.4	59.7	강	1.5	회록	없음
	2008	11.23	1.24.~ 2.28	72.8	121.8	50.3	강	1.5	회록	없음
	평균			73.5	128.6	55.0		1.5		
명일96호	2007	11.18	12. 6~ 1. 8	69.8	126.8	47.1	강	2.0	회록	없음
	2008	11.20	12.24~ 1.30	70.0	126.8	49.1	강	2.0	회록	없음
	평균			69.9	126.8	48.1		2.0		
시기미도리 에스268호	2007	11.20	12.14~ 1.12	77.6	129.9	51.6	강	2.0	연녹	없음
	2008	11.23	12.26~ 1.30	76.4	125.6	49.3	강	2.0	연녹	없음
	평균			77.0	127.8	50.5		2.0		
유메이624	2007	12. 1	12.14~ 2.12	73.3	130.3	54.6	강	2.5	녹	없음
	2008	12. 3	12.24~ 2.14	79.2	123.8	52.3	강	2.5	녹	없음
	평균			76.3	127.1	53.5		2.5		
야요이155	2007	12. 1	1. 2~ 2.14	72.2	128.2	46.5	강	2.5	녹	없음
	2008	12.17	1.30~ 3.12	82.7	119.6	45.0	강	2.5	녹	없음
	평균			77.5	123.9	45.8		2.5		
만생 그린돔	2007	12. 1	1.29~ 2.14	80.6	133.7	49.3	강	2.0	회록	약
	2008	12.17	1.24~ 3. 6	90.0	122.5	45.7	강	2.0	적녹	다
	평균			85.3	128.1	47.5		2.0		
탑그린	2007	11.25	1. 2~ 1.29	80.6	133.7	49.3	강	2.0	연녹	없음
	2008	12. 3	1.11~ 2.28	78.5	126.2	56.4	강	2.0	연녹	없음
	평균			79.6	130.1	52.9		2.0		
마이미도리 214호	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2008	11.30	1. 3~ 2.14	78.8	124.4	48.7	강	1.5	연녹	없음
	평균			78.8	124.4	48.7	강	1.5		
SK3-085	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2008	12.20	1.24~ 3. 6	88.4	116.1	47.6	강	2.0	진녹	없음
	평균			88.4	116.1	47.6	강	2.0		
CV(%)				5.2	4.3	5.4				
LSD(0.05)				3.32	7.33	3.27				

※ 화뢰밀도 : 꽃봉오리의 단단한 정도, 소화크기 : 작은 화뢰입자의 크기 5-큼, 3-중간, 1-아주작음

표 13. 1~2월 생산용 녹색꽃양배추 수량특성

품 종 명	시험연도	노균병 발생율	화뢰중	상품율	수량	상품수량	상 품 수량지수
		%	g	%	kg/10a	kg/10a	
그린돔	2006	1	426.0	85.6	2,028	1,732	100
	2007	0	392.9	83.4	1,870	1,560	100
	평균	-	409.5	84.5	1,949	1,646	100
브로드웨이	2006	0	347.5	83.2	1,654	1,378	80
	2007	0	333.8	94.5	1,589	1,502	96
	평균	-	340.7	88.9	1,622	1,440	88
베리돔	2007	2	351.4	86.5	1,673	1,447	83
	2008	0	399.2	90.5	1,900	1,719	110
	평균	-	375.3	88.5	1,787	1,583	97
녹제	2007	0	321.9	89.6	1,532	1,373	79
	2008	0	309.8	88.1	1,475	1,300	83
	평균	-	315.9	88.9	1,504	1,337	81
그랜져	2007	0	314.2	88.2	1,496	1,321	76
	2008	0	345.5	85.5	1,645	1,406	90
	평균	-	329.9	86.9	1,571	1,364	83
노조미424	2007	57.4	491.5	35.1	2,340	824	48
	2008	0	373.6	83.4	1,778	1,484	95
	평균	-	432.6	59.3	2,059	1,154	72
사계록96호	2007	2.6	370.2	87.8	1,762	1,545	89
	2008	0	383.0	92.3	1,823	1,683	108
	평균	-	376.6	90.1	1,793	1,614	99
시기미도리 에스268호	2007	21.0	396.0	68.8	1,885	1,306	75
	2008	0	380.4	75.0	1,810	1,358	87
	평균	-	388.2	71.9	1,848	1,332	81
유메이624	2007	20.4	445.8	74.3	2,122	1,584	91
	2008	-	392.6	90.1	1,869	1,684	108
	평균	-	419.2	82.2	1,996	1,634	100
야요이155	2007	39.7	394.0	48.8	1,875	916	53
	2008	-	323.9	68.0	1,542	1,048	67
	평균	-	359.0	58.4	1709	984	60
만생 그린돔	2007	0.5	454.7	89.4	2,164	1,936	112
	2008	-	429.5	86.6	2,045	1,771	114
	평균	-	442.1	88.0	2,105	1,854	113
탑그린	2007	2.8	461.2	80.6	2,195	1,770	102
	2008	0	382.1	91.1	1,819	1,658	106
	평균	-	421.7	85.9	2,007	1,714	104
마이미도리 214호	2007	-	-	-	-	-	-
	2008	0	389.9	88.6	1,856	1,644	105
	평균	-	389.9	88.6	1,856	1,644	105
SK3-085	2007	-	-	-	-	-	-
	2008	0	400.5	91.9	1,907	1,752	112
	평균	-	400.5	91.9	1,907	1,752	112
CV(%)			8.9		16.1	8.3	
LSD(0.05)			32.48		133.2	75.1	

안토시안 발생은 품종별 큰 차이를 보였는데 '브로드웨이', '녹제', '그랜져', '만생그린돔', 등은 안토시안 발생이 심하였으며, '그린돔'은 안토시안발생이 다소 발생하였고, '노조미424', '명일96호', '시기미도리에스 268호', '유메이624', '야요이155', '탑그린', '마이미도리 214호', 'SK3-085' 품종은 안토시안 발생이 전혀 없었으며, 특히 'SK3-085' 품종은 화뢰의 색이 진녹색며, 화뢰고가 높아 선호도가 높은 경향이었다. 상품율은 'SK3-085' 품종이 91.9%로 가장 높았고 수량은 '만생그린돔' 품종이 1,854kg/10a로 '그린돔' 품종에 비해 13% 증수되었으며, 'SK3-085' 품종은 1,752kg/10a으로 '그린돔' 품종에 비해 12% 증수 되었다.



정상화뢰	안토시안 발현으로 인한 화색변화	노균병 발생으로인한 줄기썩음

그림 6. 1~2월 수확시 저온에 의한 화색변화와 노균병 발생

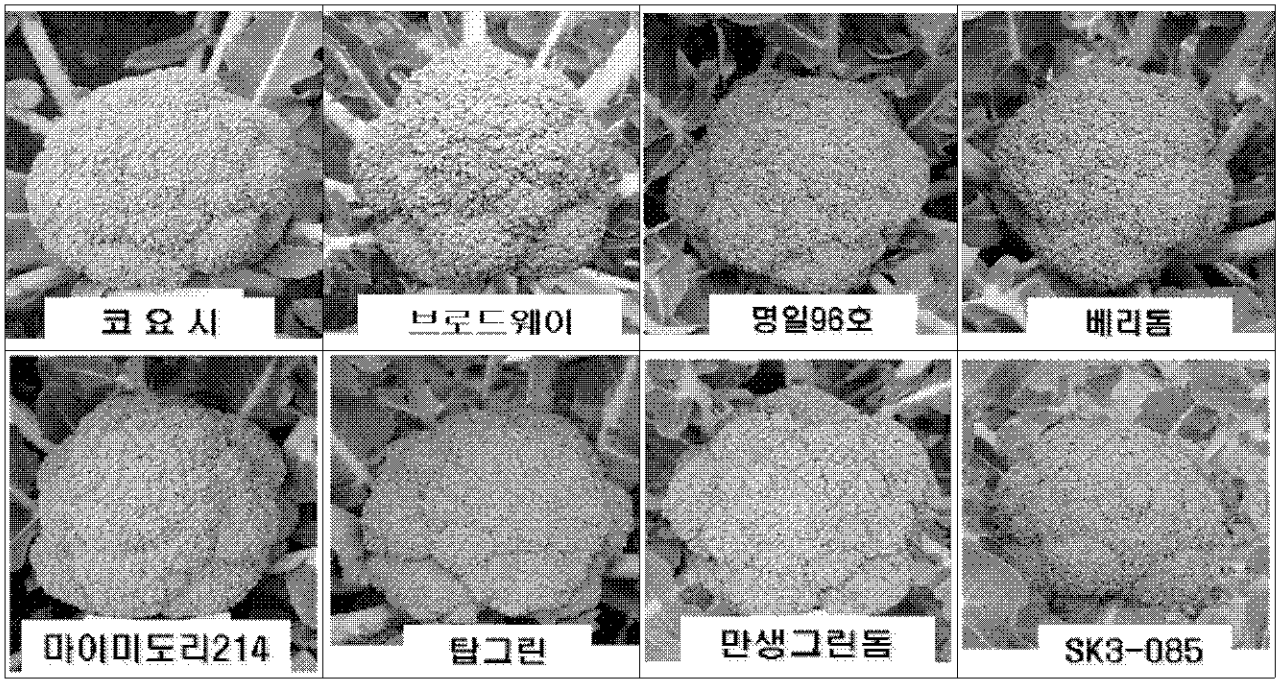


그림 6. 11~2월 수확시 브로콜리 품종별 특성

표 14. 제주지역 브로콜리 품종별 재배 작형

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
그레이스	●	▲	* * *	* * *	■							
브로드웨이	●	▲	* * *	* * *	■		●	●▲	▲* *	■	■	
코요시							●	●▲	▲* *	■	■	
베리돔	■							●●	▲▲	* * *		■
명일96호	■							●●	▲▲	* * *		■
마이미도리 214	■	■						●	▲	* * *	* * *	* * *
탑그린	■	■						●	▲	* * *	* * *	* * *
SK3-085	■	■						●	▲	* * *	* * *	* * *
만생그린돔		■	■					●	▲	* * *	* * *	* * *

※ ● 파종기, ▲ 정식기, * 생육기, ■ 수확기

Ⅴ. 적 요

본 시험은 제주지역 브로콜리 생산시기별 적품종 선발을 위하여 2006~2008년까지 3개년 동안 수행하였다.

가. 5월생산시 품종에 따라서 조기출뢰에 의한 기형화발생, 부정형 꽃봉리, 대립화뢰의 발생이 높은 경향이었다.

나. 화뢰의 밀도가 강하고 화뢰를 이루는 소화의 크기가 작은 품종은 '그레이스', '벨스타', '브로드웨이' 등 이었다. 상품수량은 '벨스타' 품종이 1,183kg/10a로 가장 높았으며 '브로드웨이', '그레이스' 순이었으나 '벨스타' 품종의 경우 안토시안 색소발현으로 기호도가 다소 떨어졌다.

다. 10월 생산시 수확기가 빠른 품종은 '하루야마', '청제', '코요시' 품종이었으며 화뢰밀도가 높고 상품성이 높은 품종은 '코요시', '브로드웨이' 등 이었다. 상품수량은 '코요시' 품종이 1,074kg/10a로 대비품종 대비 44% 많았고, '브로드웨이' 품종도 21% 증수 되었다.

라. 11~12월 생산용으로는 화뢰의 밀도가 높고 소화의 크기가 작아 상품성이 높은 '베리돔', '명일96호' 품종이었다.

마. 1~2월 생산시 안토시안 발현으로 브로콜리 화뢰의 색이 붉게 변하여 기호도가 낮아지는 문제와 저온기 노균병 발생으로 화뢰가 기형으로 변하고 줄기가 썩는 증세가 발생하였는데 품종간 큰 차이를 보였다.

바. '탑그린', '마이미도리214', 'SK-085' 품종은 안토시안 발생이 없어 상품성이 높았으며 '만생그린돔'은 노균병에 다소 강한 경향을 보였다.