

조

농업연구사 김 성 택

1. 제주 조 재배현황

○ 조 재배면적 및 생산량

구 분	'05	'09	'10	'11	'12
재배면적(ha)	588	229	127	134	119
생 산 량(톤)	604	260	142	144	95

※ 자료 : 제주도

2. 기원 및 전파

가. 기원

조는 분류학적으로 벼과 기장아과 조속, 조종에 속한다. 원산지는 중앙 아시아로부터 인도 지역에 걸쳐 있으며 농지에서 흔히 볼 수 있는 잡초의 일종인 강아지풀에서 유래된 것으로 추정된다

나. 전파

조는 세계 여러 지역의 주식이었으며, 중국에서는 서기 2700년 전 신농의 오곡 중의 하나로 되어 있었다고 하며 중국의 서북부는 조의 원산지로서 조가 유사 이래의 작물로 알려져 있다.

한편 유럽에서 BC4,000년경의 신석기시대 발굴지에서도 조가 발굴되어 중국에서 유럽으로 전파되었을 것으로 추정되고 있다. 우리나라의 경우 3세기 위지동이전 고구려조에 좁쌀에 대한 기록이 있으며 삼국사기 신라본기 문무왕 8년(668) 논공행상에서 조를 준 기록이 나오며, 일본에는 한반도를 경유하여 전래된 것이 정설로 되어있으며, 7~8세기경에 재배가 장려되었다.

3. 형태

가. 형태

(1) 종실

조의 종실은 영과(穎果)이며, 매우 잘고 둥근 모양이며, 메조와 차조의 구별이 있다. 종실의 크기는 길이 2~3mm, 폭 1~2mm이며, 둥글다. 1000립중은 2.5~3.0g이고 1l 무게는 650g 내외이며 1l의 종실수는 21~26만개이다. 비중은 1.4 내외이다.

탈립하지 않은 종자색에는 등·황·회·흑 등의 여러 색이 있고, 도정한 종자색에는 황백·황·청(암 녹)·회흑 등의 여러 색이 있다.

(2) 뿌리

種根은 1개이고 冠根이 많이 발생하며 비교적 천근성이다. 지표에 가까운 마디에서는 부정근이 발생한다.

(3) 줄기와 잎

줄기는 14~15개의 地上部 마디를 가지고 있고 속이 차 있다. 분얼수는 적지만 5~6분까지 분얼되며 분얼간의 이삭은 짧다.

잎도 2~4cm의 넓이에 30~40cm로 길며 거칠고 잎혀에 털이 발생하고 잎귀는 없다. 잎집의 색깔이 흰색~붉은색을 띠고 있다.

(4) 꽃과 이삭

이삭은 원통형, 곤봉형, 선단분지형, 방추형, 분기형, 원추형으로 나누어지고 길이가 5 - 30cm이고 종실이 밀집되어 있다. 소수는 종실을 둘러싸고 있는 제1, 2영을 포함하고 있다. 1개의 소수에 1쌍의 크고 작은 받침껍질에 싸여 임실화(稔實花)와 불임화(不稔花) 두개의 꽃이 들어 있다. 위꽃이 임실화이고 아래꽃이 불임화이다. 상위 임실화는 바깥껍질과 안껍질에 싸여 있고 두 개의 갈라진 암술과 3개의 수술을 가진 완전화이고 암술의 기부에는 1쌍의 작은 인피(鱗皮)가 붙어 있다. 하위 불임화는 암술과 수술이 퇴화되어 있다. 임실화는 견고한 속껍질과 바깥껍질로 싸여 있고, 긴 털이 붙어 있다. 껍질색은 크림백색, 옅은 청색, 오렌지색, 붉은 오렌지색, 녹색, 짙은 주황색 등 다양하다.

개화는 출수후 1주일부터 시작하여 약 10일 이내에 총화수의 85~90%가 된다. 한꽃의 개화시간은 2~2.5시간이 걸린다

4. 생리 및 생태 특성

가. 발아온도

조의 발아온도는 최저 4~6℃ , 최적 30~31℃ , 최고 44~45℃ 라고 한다.

나. 개화 및 결실

품종과 재배시기에 따라서 첫꽃은 지엽의 잎집에서 3/4 정도 이삭이 출현했을 때 피기 시작하거나 완전히 출현한후 5일에 첫꽃이 피기도 한다. 조는 출수후 1주일 부터 개화하기 시작하여 약 10일 이내에 총화수의 85~90%가 개화한다. 이삭 상부의 1/3이 거의 동시에 개화하기 시작하여 아래로 내려간다. 한 꽃의 개화후 폐화까지는 2~3시간이 소요된다.

다. 자연교잡

조는 자가수정을 원칙으로 하지만 일반적으로 타가수정율이 0.2 - 0.7%이고 품종간 교잡율은 0.2 - 1.1%이고 혼파할때 2.3% 자연교잡이 일어난다.

라. 기상생태형

조에는 조파(단작)에 알맞은 봄조와 품종들과 만파(후작)에 알맞은 그루조로 구별되는데, 그 중간 성질인 중간형도 있다. 봄조는 감온형이고, 그루조는 단일감광형인데, 우리 나라에서는 생육기간 중 고온기가 단일기보다 앞에 오므로 파종기의 조만에 불구하고 봄조가 그루조보다 먼저 출수·성숙한다. 또한, 만파에 의한 출수촉진의 정도는 감광형인 그루조에서 크다.

봄조는 그루조에 비하여 조숙이고 건조에 강하며, 다습을 싫어하므로 파종이 가능하게 되면 조파하는 것이 수량이 많아진다. 그루조는 저온이나 건조에 약하고 상당한 온도와 습기가 있어야 생육이 좋으며, 또 조파해서 생육기간이 너무 길어지면 조명나방의 피해도 커지므로 봄조와는 달리 너무 조파하면 오히려 좋지 않고, 어느 정도 만파하는 것이 수량이 많다.

5. 재배환경

가. 기후

조는 한발에 강하여 고온·다조인 기상이 알맞고 비가 많이 오면 좋지 않다. 내냉성은 약한 편이며 출수 후의 고온도 좋지 않고 저온 다습한

환경이 가장 나쁜 영향을 미친다. 등숙기의 폭풍우는 도복과 임실장해를 일으킬 수 있다.

나. 토양

배수가 잘되고 비옥한 사양토가 가장 좋으나 저습지를 제외하면 거의 모든 토양에 적응하고 척박한 기간지에서도 잘 적응한다. 산성과 약 알칼리 토양에서도 내성이 어느 정도 있으나 pH 4.9~6.2 정도가 적당하고, 비료의 흡입력이 강하여 지력 소모가 크기 때문에 비교적 비옥한 곳에서 재배했을 때 생육과 수량이 좋아지는데, 연작을 싫어하는 특성이 있기 때문에 밭 재배에서는 예부터 행해 오던 맥류와 두과 작물을 연계한 작부체계가 필요하다.

특히 유의할 점은 조는 습해에 약하므로 지하수위가 60cm 이하로 낮은 포장에 좋으며 과습조건에서는 출아가 잘 되지 않고 생육이 열악하기 때문에 배수가 불량한 농경지에서는 배수대책이 요구 된다.

6. 품종특성

조의 품종은 봄조와 여름조로 생태형을 구분하였으나 파종후 출수까지 소요되는 기간과 출수후 성숙기간이 품종간에 상이하고 동일한 품종을 조만기에 재배하더라도 고유의 감광성, 기본영양생장기간 차이 등 출수 생태형에 따라 생육기간 차이가 크기 때문에 작부체계 적용시 주의가 요구된다.

조는 이삭형태에 따라 원통형, 방추형, 곤봉형, 선단분지형 등으로 나누어지며, 종실의 색깔은 황색, 청회색, 흰색 계통이 있고, 전분특성은 메성과 찰성으로 분류된다. 현재까지 국내에서 육성된 조품종은 황금조, 대풍조, 강해조, 경관 1호, 경관 2호, 삼다메 등으로 이들은 모두 재래종으로부터 분리육종법을 통해 육성된 품종들로서 이들 품종들의 농업적 특성은 도복을 감안하여 단간 내지는 중간 정도의 키에 내도복성이 강화되었고, 출수기는 만생종 보다는 조생 및 중생종, 이삭 형태는 원통형, 낱알색은 황색 중심이다.

이 중에서 경관 1호, 경관 2호는 식용 뿐만아니라 성숙기에 이르면 경영에 안토시아닌 색소가 잘 발현하여 경관조성용으로도 이용가치가 있는 품종이다. 그 외 많은 재래종이 지역별로 재배되고 있다.

〈표 1〉 국내에서 육종된 조품종의 주요특성

품종명	주요특성	재배적응지역	육성연도
황금조	조생, 메조, 단간, 천립중 품질 양호 황색난알, 209kg/10a	중북부, 소득작물 전작	2004
대풍조	조생, 메조, 단간, 황색난알, 220kg/10a	중북부, 소득작물 전작	2007
강해	중만생, 차조, 내도복성, 새피해경감, 흰색난알, 218kg/10a	중·남부, 소득작물 전작	2009
경관1호	조생, 차조, 내도복성, 안토시아닌착색황록색난알, 207kg/10a	중·남부, 1,2모작	2009
경관2호	중생, 차조, 내도복성, 다열성, 안토시아닌착색, 황색난알 200kg/10a	중·남부, 1,2모작	2009
삼다메	중생, 메조, 내도복성, 다열성, Ca 고함유, 황색난알, 242kg/10a	전국, 1,2모작	2010
청실찰	만생종, 차조, 단간내도복, 208kg/10a	중남부 1모작	2011
조황메	중생종, 메조, 내도복, 불임내성, 266kg/10a	전국 1모작지역	2012

7. 재배기술

가. 작부체계

- 단 작 : 콩이나 팥과 같은 두과작물과 돌려짓기(중북부)
- 이모작 : 보리, 양파, 마늘 등 동작물 후작으로 조 재배(남부지방)

나. 파종방법

(1) 직파하는 경우

직파에는 줄뿌림, 점뿌림 및 산파의 방법이 있다.

- 줄뿌림 : 60cm의 이랑에 10cm 정도의 골나비로 줄뿌림
- 점뿌림 : 파종기를 이용하여 60cm이랑에 10cm의 이랑에 5~10cm로 점뿌림
- 산 파 : 경사지 또는 남부평야지대의 그루조는(6월) 산파

(2) 이식하는 경우 : 소규모재배에서 상자육묘를 통해 이식재배

- 파종시기 및 묘판면적 : 1.000㎡(0.1ha)를 기준으로 5월 상·중순이 파종 적기이며 묘판면적은 16.5㎡ 정도로 산과
- 묘상관리 : 솟기와 제초(싹의 간격이 1cm정도 되게 솟음)
- 이식시기 : 6월 상·중순 모가 10~15cm 자랐을 때 실시
- 재식밀도 : 이랑나비 60cm에 5~10cm로 하여 한포기에 2대씩 키움
- 관리방법 : 조는 습해에 약하므로 이랑을 세우거나 평 이랑에 심은 뒤 장마 전에 복주기 실시

다. 종자소독

조는 종자량이 많이 필요하지 않으므로 잘 정선하거나 소금물(1.04)에 비중선하거나 베노람수화제·지오람수화제 등에 담갔다가 건조 또는 분의소독하여 파종하면 조균데병 방제가 가능하다.

라. 거름주기

비료사용량은(질소-인산-카리) : 9-7-8kg/10a로 전량기비로 사용하는 것이 좋다

마. 조발관리

직파한 조는 싹이 나온 뒤 15일경에 애벌솟음(심는 밀도의 2배정도 남김)을 해준 다음 7~10일 후에 예정된 심는 밀도로 솟아주고 김매기와 복주기를 실시한다.

바. 잡초방제

(1) 김매기와 복주기

솟을 때와 솟은 뒤 1~2회쯤 김을 매 준다. 솟은 뒤에는 김을 얇게 매서 뿌리가 끊기지 않도록 해야 하며, 아울러 포기 밑에 복을 주도록 한다. 복주기를 하면 새뿌리의 발생이 조장되고 도복이 경감되며, 장마철의 배수도 조장된다.

사. 병해충

조의 충해는 조명나방, 멸강나방, 조줄기 굴파리 등의 피해가 발생한다. 조에 발생하는 병해는 감부기병과 조균데병, 도열병 등의 피해가 발생한다.

(1) 충해

(가) 조명나방

조·옥수수 등의 대나 이삭에 유충이 먹어들어서 심엽과 이삭을 말라 죽게 하거나, 옥수수의 종실에 큰 피해를 끼친다. 유충은 길이가 25mm 정도이고, 머리는 흑갈색, 몸은 담갈색이며, 각 관절에 담갈색의 작은 반점이 있다. 1년에 2~3회 발생하며, 성충의 발생기는 5월 하순~7월 상순, 7월 중순~8월 중순 및 8월 하순~9월 상순이다. 그루터기나 줄기 속에서 유충의 형태로 월동하며, 유충이 먹어든 구멍에서는 갈색의 똥이 배출된다.

(나) 멸강나방

유충이 떼를 지어 다니며, 주로 밤에 조·옥수수 기타 화분과작물이나 목초에 큰 피해를 입힌다. 유충은 길이가 45mm 정도이고, 흑록색이나 흰 배선이 있다. 1년에 2~3회 발생하며 (5월 상순, 7월 중하순 및 8월 하순~9월 상순), 특히 7월 중하순의 우기에 알이 물에 떠 내려와 많이 모인 곳에서 돌발적으로 많이 발생하는 수가 있다. 번데기로 흙속에서 월동한다.

(다) 조줄기굴파리

길이가 6~10mm인 황색의 유충이 줄기에 먹어들어 심엽을 말라 죽게 한다. 조명나방과 달라서 똥이 배출되지 않고, 또 다른 줄기로 이동하지 않는다.

(2) 병해

(가) 조군데병

조에서 피해가 가장 큰 병이며, 잎과 이삭에 발생한다. 잎에 발생하면 처음엔 담황색 줄무늬가 생기고, 뒤이어 잎의 뒷면에 흰곰팡이가 밀생하며, 필엽이 전개하지 않는다. 병든 잎은 나중에 다갈색으로 변하여 갈색 분말을 날리며, 갈라져서 백발처럼 된다. 이삭에 발생하면 이삭의 전부 또는 일부의 껍질이 비대, 신장하여 기형이 되고 등숙하지 않는데, 손으로 비비면 갈색 분말이 난다.

(나) 조도열병

처음에는 잎에 청갈색의 둥근 병반이 발생하고 심하면 병반내부는 회갈색, 둘레는 암갈색의 큰 병반들이 발생한다.

아. 수확후 관리

수확기는 봄조의 경우 9월 상·중순이고 그루조는 10월 상·중순이며, 조

의 도정률은 중량으로 69%, 용량으로는 75%정도이다.

건조·저장조건은 조는 껍질이 부드럽고 지질 성분이 많기 때문에 수확 후 도정 전 까지 충분한 건조과정과 적절한 조건에서의 저장 관리가 품질 및 도정 수율에 크게 영향을 받는다. 곡립의 수분은 10% 이하로 건조시키고, 저장조건은 습도는 50% 이하, 저장온도는 18℃ 이하의 저온저장이 적당하다.