



농업연구원 **김 정 갑**  
(축산 시험장, 농학박사)

## 1. 머리말

수수속작물(수수 및 수단그라스)은 전국적인 재배가 가능하고 생산성이 높을뿐만 아니라 1년에 여러 번 베어 먹일수 있는 장점이 있어 여름철 청예용 사료작물로서 재배적 가치가 매우 크다. 특히 이들 작물은 청예이용 이외에 싸일리지 조제 및 저장이용이하고 품질이 우수한 편이어서 옥수수 흑조위축병 발생이 심한 남부지방에서 옥수수 대치 싸일리지용 재배에도 적합하다. 이와같이 수수류는 생초 및 건물수량에서 타작물을 능가하는 우수성을 갖고 있으나 현재 재배되고 있는 수수류는 그 종류가 다양하고 품종간 특성차이도 매우 커서 안전 다수확재배를 위해서는 품종의 선택 및 관리 이용에 맞는 기술이 필요로 한다. 한편 수수류의 생초중에는 가축중독을 일으키는 청산(HCN)과 질산 등의 함량이 높아 가축 급여시 유의해야 하는 단점이 있다. 이러한 점을 고

## 재 배 기 술

# 청예사료용 수수류의 재배 및 이용기술



려하여 본 보에서는 그간 농촌진흥청을 비롯한 연구 기관에서 수행된 결과를 토대로 하여 수수속작물의 특성과 재배 및 이용기술을 소개코자 한다.

## 2. 수수류의 작부체계 추천

수수 및 수단그라스는 생육에 높은 온도를 필요로 하는 고온식물로서 이들작물을 5월 이전에 일찍 파종하는 형태의 단작재배 보다는 호밀 또는 이탈리아 라이그라스의 후작용 다모작 작부작물로 적합하다. <표 1>의 제 1 유형은 수수류의 대표적인 작부유형으로 연간 생산성이 매우 높고 노동력이 제 2 유형에 비해 적게 소요된다. 제 2 유형을 2년에 한번씩 옥수수나 수수류를 번갈아 재배하는 형태로 봄철과 가을에 연맥 또는 유채 재배가 가능하다. 이형태는 다모작에 다른 노동력이 많이 소요되는 단점이 있으므로 이들 유형은 소규모의 사료포를 활용한 계절별 청예

사료 공급에 목적을 두어야 한다. 이때 연맥의 수확은 최소한 이삭이 나온 이후에 실시하여야 수수를 포함한 연간생산성을 최대로 올릴수 있는데 이경우 수수류의 실제 파종시기는 6월상순~중순경이 된다.

## 3. 재배 및 관리기술

### 가. 품종의 선택

현재 우리나라에 도입되어 재배 이용되고 있는 수수속 작물은 모두 교잡종으로서 교배모본에 따라 수수×수수교잡종, 수수×수단그라스교잡종 및 수단그라스×수단그라스교잡종 등 3종으로 구분되는데 이들의 생육특성 및 생산성은 <표 2>와 같다. 수수교잡종은 대체로 키가 큰 장간종에 속하여 건물생산성이 매우 높다.

그러나 이들 품종은 저온에 민감하여 특히 중복부 이북에서 예취후의 재생력이 약하여 연간 1~2회 예

<표 1> 수수속 작물의 주요작부체계

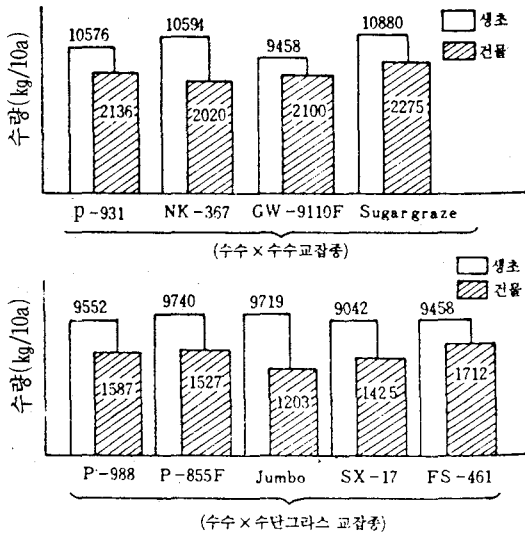
| 작부유형        | 1월         | 2월 | 3월       | 4월 | 5월     | 6월 | 7월 | 8월         | 9월 | 10월 | 11월        | 12월 |
|-------------|------------|----|----------|----|--------|----|----|------------|----|-----|------------|-----|
| 유형 1        | 호밀 또는 이탈리아 |    |          |    | 청예용수수류 |    |    |            |    |     | 호밀 또는 이탈리아 |     |
| 유형 2<br>1년차 | 호밀 또는 이탈리아 |    |          |    | 옥수수    |    |    | 연맥 또는 유채   |    |     |            |     |
|             | 휴한         |    | 연맥 또는 유채 |    | 청예수수류  |    |    | 호밀 또는 이탈리아 |    |     |            |     |
|             | 호밀 또는 이탈리아 |    |          |    | 옥수수    |    |    | 연맥 또는 유채   |    |     | 휴한         |     |

<표 2> 수수속 작물의 품종별 특성

| 수수×수수교잡종   | 수수×수단그라스교잡종   | 수단그라스×수단그라스  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 장간, 줄기가 굵고 단단</li> <li>· 사일리지 및 청예이용</li> <li>· 년 1~2회 이용</li> <li>· 저온에서 재생력 약함</li> <li>· 청산함량이 높다</li> <li>· 파이오니아 931, NK-367, GW-9110F, 수가 그레이즈</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 보통~장간, 도복에 약함</li> <li>· 청예이용</li> <li>· 년 2~3회 예취이용</li> <li>· 재생력이 강함</li> <li>· 청산함량이 낮다</li> <li>· 파이오니아 988, 점보, SX-17, MA-3810G</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 키가 작고 줄기가 가늘다</li> <li>· 청예이용</li> <li>· 년 3~4회 이용가능</li> <li>· 재생력이 매우 양호</li> <li>· 청산함량이 낮다</li> <li>· 파이퍼수단, 수단, 톱수단</li> </ul> |

취용 또는 싸일레지용으로 적합하다. 특히 이들 품종은 수수×수단그라스 및 수단그라스에 비해 청산함량이 높은 편이어서 너무 이른 시기에 청예용으로 자주 베어 먹이지 않도록 유의한다. 이에 비해 수수×수단그라스교잡종은 키는 수수교잡종 보다 약간 작은 편이나 예취후의 재생력이 강하고 청산함량이 낮아 청예이用に 적합하다. 한편 순수한 수단그라스교잡종은 재생력은 매우 강한 편이나 연간 생산성이 떨어지고 고온기에 매문병 발생이 심한 단점이 있어 현재 국내에는 거의 도입이 중단된 상태에 있다.

〈그림 1〉 주요 도입신품종의 건물 및 생초수량(축시 '86)



### 나. 파종방법

수수숙 작물의 발아에 필요한 최저 토양온도는 10~12°C로 비교적 낮은 편이다.

따라서 단작인 경우 4월중의 조기파종이 가능하나 전작물인 호밀 또는 이탈리아라이그라스의 수확기를 고려할때 실제적인 파종적기는 5월상~중순이 된다. 파종량은 3.0~5.0kg/10a이 적합하며 이랑거리는 청예이용은 25~40cm, 싸일레지용 재배는 50~60cm가 적합하다.

〈표 3〉 지역별 파종시기

| 파종구분  | 중남부지방      | 중북부지방    |
|-------|------------|----------|
| 조기파종  | 4월 15~20   | 4월 20~25 |
| 적기파종  | 5월 1~10    | 5월 1~10  |
| 만기파종  | 5월 25~30   | 5월 20~25 |
| 극만파재배 | 6월 20~7월 5 | 6월 20~30 |

### 다. 시비방법

수수류는 흡비력이 강하여 대체로 많은 량의 비료를 원한다. 숙전지를 기준으로할때 3요소 표준시비량은 질소20kg 인산 15kg 및 칼리 15kg/10a이 적합하다. 한편 새로운 개간 밭의 경우는 삼요소 시비량이 증가되어야 하나 이들 시비량은 가축퇴비 6000kg/10a 이상을 사용함으로써 3년차 이후에는 삼요소 사용량을 50%가량 절감할 수가 있다(그림 2).

### 라. 제초제 처리방법

수수재배에 적합한 제초제는 그 종류가 다양하나 현재 국내에서 사용이 가능한 약제로는 씨마진, 알라유제, 스톱프유제, 2,4-D등 종류가 한정되어 있다. 아트라진은 제초효과면에서 가장 우수한 약제에

〈표 4〉 수수에 대한 3요소 시비량

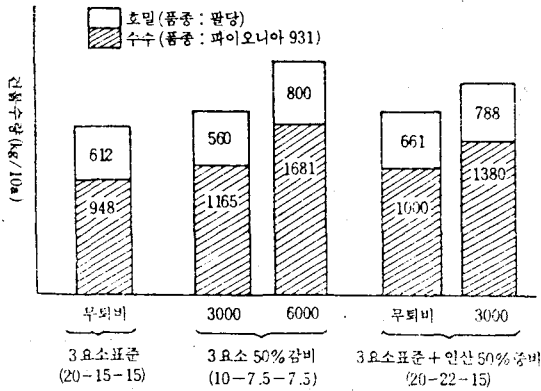
| 구분   | 질소           | 인산            | 칼리           |
|------|--------------|---------------|--------------|
| 숙 전  | 20(요소44kg)   | 15(용인77kg)    | 15(염화칼리25kg) |
| 신개간지 | 25( // 55kg) | 22( // 110kg) | 22( // 37kg) |

〈표 5〉 이용방법에 따른 질소비료 시비량

| 이용형태              | 기비 | 추비1       | 추비2            | 추비3            | 총시용량  |
|-------------------|----|-----------|----------------|----------------|-------|
| 사일리지용<br>(1년1회이용) | 12 | 8(초고)     | -              | -              | 20    |
| 청예이용<br>(1년2회이용)  | 10 | 5~6( // ) | 5~6<br>(1차예취후) | -              | 20~22 |
| 청예이용<br>(1년3회이용)  | 10 | 5~6( // ) | 5~6( // )      | 5~6<br>(2차예취후) | 25~28 |

요소소요량=시용량×2.2배

(그림 2) 신개간지에서 가축퇴비비용 효과



속하나 약제 잔효기간이 긴 단점이 있어 국내공급이 어려운 상태에 있다. 약제의 처리방법은 수수종자를 파종후 1~2일 이내에 토양표면에 전면 살포한다. 이때 살포된 약제의 효과증진을 위해서는 지면을 고르게 하고 필요시 물라를 사용, 진압후에 제조제 처리를 실시한다. 희석 물량은 토양의 건조시 150~200 l/10a까지 증량하며 토양이 과습한 상태에서는 반드시 규정된 물량을 살포한다. 알라유제의 경우 과습토양에서 물량을 과다 사용할때는 오히려 과중된 수수종자 발아에 약해 발생이 우려된다.

**마. 병해발생 및 대책**

수수류에 발생하는 병해는 매문병, 잎집무늬마름병 등이 있으나 주로 매문병에 의해 약적인 또는 질적인 피해가 발생한다. 매문병은 주로 1번 예취후인 7~8월에 발생되는데 심한 경우 식물체는 붉은색 반점으로 오염되며 생육이 중지된다. 이들 병해에 대한 약제로는 다이센-78, 네오아소진, 디포라탄, 부라에스등이 있으나 병반이 급속도로 확산되기 때문

(표 6) 약제 종류별 처리방법

| 제조제종류    | 10a당사용량       | 물희석량      | 처리방법        | 대상잡초     |
|----------|---------------|-----------|-------------|----------|
| 씨마진      | 150~200 g     | 120~200 l | 복토후 토양처리    | 광엽잡초     |
| 씨마진+알라유제 | 100 g + 150cc | 120~200 l | "           | 광엽및화본과잡초 |
| 스톱프유제    | 300~350cc     | 120~200 l | "           | "        |
| 아트라진     | 150~200cc     | 120~200 l | 토양처리 및 경엽처리 | "        |

에 발생정도에 따라서는 식물체를 즉시 베어 이용하는 것이 효과적이다. 품종별로는 수단그라스계통에서 수수계통보다 심하게 발생된다.

**4. 이용방법**

수수속 작물의 건물 및 가소화양분 수량은 출수기 이후에도 계속적으로 증가되는 특성을 갖고 있어 유숙기 전후에 최대의 가소화양분수량을 얻을 수 있다. 이와같은 원인으로 수수류를 싸일레지로 이용할 경우 최소한 개화기 이후에 예취하여 최대수량을 얻을수 있도록 해야 한다. 이때 품종에 따라서는 식물체의 줄기가 매우 단단하게 목질화 되어 싸일레지 품질을 저하시키는 원인이 되는데 이 경우 완전 분쇄칼타기를 사용 조제함으로써 싸일레지의 유기산 및 소화를 향상에 도움이 된다.

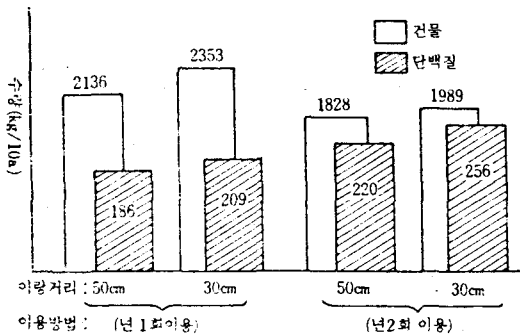
(표 7) 생육단계별 수수 및 옥수수의 건물 및 에너지수량

| 생육단계  | 수수(파이오니아931) |                  | 옥수수(수원19호)  |                  |
|-------|--------------|------------------|-------------|------------------|
|       | 건물 (kg/10a)  | 에너지 (NEL-MJ/10a) | 건물 (kg/10a) | 에너지 (NEL-MJ/10a) |
| 3엽기   | 10           | 61               | 5           | -                |
| 5엽기   | 39           | 235              | 38          | 297              |
| 유수형성기 | 331          | 1,953            | 379         | 2,131            |
| 지엽출현기 | 846          | 4,890            | 718         | 4,243            |
| 출수기   | 1,083        | 6,249            | 840         | 4,964            |
| 개화기   | 1,583        | 9,276            | 1,114       | 7,380            |
| 유숙기   | 2,182        | 13,223           | 1,623       | 10,842           |
| 황숙기   | 2,270        | 13,870           | 1,931       | 13,073           |
| 완숙기   | 2,082        | 12,596           | 1,950       | 13,252           |

〈표 8〉 수수 씨일레지 조제방법별 유기산 및 소화율

| 수확시기 | 조제방법 | 유 기 산(%) |      |      |       | 건물소화율(%) |
|------|------|----------|------|------|-------|----------|
|      |      | 젖 산      | 초 산  | 낙 산  | 총유기산  |          |
| 출수기  | 단순카타 | 8.54     | 2.49 | 0.13 | 11.16 | 65.73    |
|      | 분쇄카타 | 10.02    | 2.84 | 0.07 | 12.96 | 67.10    |
| 개화기  | 단순카타 | 7.66     | 2.15 | 0.05 | 9.86  | 61.38    |
|      | 분쇄카타 | 8.82     | 1.97 | 0.03 | 10.82 | 63.51    |

〈그림 3〉 이용형태별 파종 방법별 건물 및 단백질 수량  
(품종 : 파이오니아 931)



한편 수수 및 수단그라스를 생초로 이용시에도 제 1차 수확은 출수기에, 그후에는 초고 150cm 이상에서 예취 이용하여 연간 수량을 극대화 시키는데 노력하여야 한다. 이때 출수기에 1차 수확된 청예사료는 줄기가 단단하여 기호성이 떨어지는 경향이 있으므로 가능한 이를 카타기로 분쇄하여 급여하는 것이 효과적이다. 수수속 작물을 어린시기에 자주 베어먹이는 것은 조단백질 수량은 증가되나 총건물수량 및 가소화양분은 드문 예취에 비해 떨어지는 경향이 있다(그림 3)

## 5. 청산(HCN) 및 질산(NO<sub>3</sub>)에 의한 가축중독 방지

### 가. 청산의 중화 및 제거방법

수수속 식물체에는 “두린” 물질이 들어 있어 이들을 가축에게 생초로 급여시 식물체 조직이 파괴됨과 동시에 위액에서 분해되어 청산(HCN)이 생성된다.

〈표 9〉 청산 및 질산함량과 가축피해정도(건물기준)

| 청산함량 (HCN)   | 가축피해정도          | 질산함량 (NO <sub>3</sub> ) |
|--------------|-----------------|-------------------------|
| 250~ppm이하    | 안전하다            | 0.2% 이하                 |
| 250~500ppm   | 주의를 요한다         | 0.4~0.8%                |
| 500~750ppm   | 임신우치사 가능        | 0.8~1.6%                |
| 750~1,000ppm | 임신우치사, 건강우치사 가능 | 1.6~2.4%                |
| 1,000ppm이상   | 치사회피 불가능        | 2.4% 이상                 |

이때 청산농도가 750PPM(건물기준) 이상으로 높은 경우 혈액에서 “싸안헤모구로빈”을 형성하여 산소공급을 차단, 가축이 질식사 하게 되는데 이같은 중독현상은 임신우에서 크게 우려된다. 수수식물체의 청산함량은 다음과 같은 조건에서 증가된다.

○품종 : 수수교잡종이 수수×수단그라스 및 수단그라스×수단그라스교잡종보다 청산함량이 높다.

○생육단계 : 청산은 종자의 발아와 동시에 생성됨으로 초장 6~8cm의 2엽기에 1800~2400PPM으로 가장 높은 농도를 나타낸다. 그러나 이들 청산함량은 그 후 생육이 진행됨에 따라 빠른속도로 감소되어 초장 100~120cm에 도달되면 250PPM 이하로 감소되어 가축에 대한 급여가 가능하다.

○기상환경 : 청산의 합성 및 축적은 고온 건조한 기상조건에서 증가된다. 또한 청산함량은 고온하에서 생육이 왕성한 시기에 급격히 온도가 떨어지고 일사량이 적을때 일시적인 급증현상을 일으킨다.

○비료성분 : 질소질비료는 청산함량을 증가시키는데 반해 인산비료의 증시는 청산의 축적을 감소시킨다. 따라서 질소를 포함한 가축분등을 많이 사용

〈표 12〉 생육단계별 질산함량(% , 건물기준)

| 생육시기 | 초 고<br>(cm) | 수 수<br>교잡종 | 수수×수<br>단그라스 | 비 고     |
|------|-------------|------------|--------------|---------|
| 2엽기  | 4~6         | 1.42       | 1.06         | 임신우 주의  |
| 3엽기  | 10~12       | 1.53       | 1.06         | 임신우 주의  |
| 5엽기  | 40~50       | 1.04       | 1.02         | 임신우 주의  |
| 7엽기  | 80~100      | 1.04       | 0.84         | 임신우소량급여 |
| 8엽기  | 100~120     | 0.81       | 0.81         | 임신우소량급여 |
| 지엽출현 | 160~200     | 0.51       | 0.41         | 임신우소량급여 |
| 출수기  | 200 이상      | 0.32       | 0.30         | 안전급여가능  |
| 개화기  | 〃           | 0.32       | 0.30         | 안전급여가능  |
| 유숙기  | 〃           | 0.30       | 0.30         | 안전급여가능  |

한 밭에서는 너무 어린시기에 일찍 베어 청예로 이용하는 일이 없도록 주의를 요한다. 이상과 같은 원인으로 가축에 대한 청산중독 방지를 위해서는 수수가 최소한 120cm 이상 자란 뒤에 이용하여야 하며 그 이하의 어린식물체를 생초급여시는 〈표 11〉에서와 같이 예취후 4~6시간 정도 건조시킨후에 급여하는 것이 안전하다. 한편 청산은 수수재료를 싸일레지로

〈표 10〉 생육단계별 청산함량과 안전급여시기 (건물기준)

| 생육시기 | 초 고<br>(cm) | 수 수<br>교잡종 | 수수×수<br>단그라스 | 비 고     |
|------|-------------|------------|--------------|---------|
| 2엽기  | 4~6         | 2,384      | 1,758        | 생초급여불가능 |
| 3엽기  | 10~12       | 1,397      | 927          | 생초급여불가능 |
| 5엽기  | 40~50       | 719        | 530          | 임신우주의요함 |
| 7엽기  | 80~90       | 234        | 186          | 소량급여가능  |
| 8엽기  | 100~110     | 172        | 156          | 급여가능    |
| 지엽출현 | 160~200     | 97         | 63           | 안전급여가능  |
| 출수기  | 200~300     | 62         | 56           | 안전급여가능  |
| 개화기  | 〃           | 40         | 39           | 안전급여가능  |
| 유숙기  | 〃           | 32         | 30           | 안전급여가능  |

〈표 11〉 건조시간과 청산 및 질산함량

| 건 조 시 간 | 청산(HN ppm) | 질산(NO <sub>3</sub> , %) |
|---------|------------|-------------------------|
| 무 건 조   | 824        | 1.54                    |
| 5시간 건조  | 225        | 1.23                    |
| 24시간 건조 | 60         | 0.96                    |

조제할 경우 쉽게 분해되며 기타 재배적인 방법으로 질소의 지나친 과용을 피하고 인산질비료를 충분히 사용토록한다.

### 나. 질산(NO<sub>3</sub>)의 중화 및 제거방법

청예수수류의 유식물과 유채 등에는 질산축적이 많아 이들 농도가 높은 경우 혈액에서 “매칠레모구로빈”을 형성 청산중독에서와 같이 산소공급이 차단, 가축이 질식사하는 원인이 된다. 질산의 합성 및 축적은 청산에서와 같이 어린시기에 높고 그 후 식물체가 자람에 따라 감소되나 감소정도가 청산과 같이 빠른 속도로 이루어지지 않는 특성을 갖고 있고 조건에 따라서는 출수기 전후의 키가 큰 식물에서도 높은 함량을 보인다. 질산함량도 품종, 생육단계, 기상조건, 시비방법등에 따라 큰 차이가 있는데 그 경향은 대체로 청산과 유사하여 청산함량이 높은 경우 질산의 함량도 높은 특징이 있다. 그러나 질산은 이를 건조시키거나 싸일레지로 조제시에도 감소되는 속도가 매우 느리다(표 11) 따라서 질산중독을 방지하기 위하여는 질소 및 가축퇴비가 많이 사용된 경우 청예이용을 피하고 이를 건조 및 싸일레지로 조제 이용하는 것이 안전하며 가급적 임신우에 대한 청예이용은 삼가하여야 할 것이다.

