



사일리지용 옥수수 재배요령



국립종축원 축산연구관
김 원 영

1. 머리말

사일리지 옥수수는 타작물에 비하여 건물수량이 많을 뿐만 아니라 종실과 간엽(杆葉)을 모두 이용하므로 농후사료의 동시공급이라는 잇점이 있어, 반추동물인 소에 있어서는 영양생리상 필요한 섬유소를 공급하고 에너지, 비타민, 무기물이 풍부하여 질적으로 우수한 사료작물이다.

이러한 사실은 이미 양축가에게도 잘 알려져있으며 우리나라의 양축가라면 가을 사일리지 재료는 거의 청예 옥수수를 이용하고 있으며, 그 면적도 86년말 33,000ha 정도나 된다.

2. 청예용 옥수수 재배의 중요성

가. 옥수수는 타작물에 비해서 반당 수량이 많고 당분과 전분질이 많아서 사일리지조제가 용이하며

나. 옥수수는 집약적 윤작체계에 적합한 작물이며

다. 옥수수는 생산에서 이용에 이르기 까지 기계화가 가능하며

라. 옥수수는 적절히 수확저장하면 저장중에 일어나는 손실이 적고

마. 옥수수는 곡물을 수확하는 것보다 청예로 이용할시는 기상의 영향을 적게 받고 농가의 노동력을 분산 시킬수

있으며

바. 또한 옥수수 사일리지는 높은 에너지, 낮은 단백질의 특성으로 저에너지 고단백질의 특성을 가진 콩과 목초에 대하여 적합한 보충사료가 되며 기호성도 좋은 사료이다.

(표1) 사일리지용 각종 사료작물의 영양가비교

사료작물별	건물수량 (kg/ha)	가소화양분총량(TDN)			단백질	
		%	kg/ha	지수(%)	%	kg/ha
옥수수	13,452	68.5	9,125	100	8.9	1,197
수수(사료용)	14,573	57.9	8,438	92	9.1	1,356
수단그라스	7,847	54.6	4,284	46	10.9	855
수단그라스잡종	8,968	56.0	4,394	48	9.0	706
연맥	6,726	58.0	3,901	42	11.0	740

* 숙전에서 비배관리 조건이 좋을시

3. 적응성

옥수수는 종류가 다양하며, 캐나다의 북위 58° 지역에서부터 남미 35~40° 까지 재배되며 해발 4,000m 미만의 고산지에도 재배가 가능하다. 품종에는 초장이 60cm에 생육일수가 50~60일밖에 안되는 조생으로부터 초장이 600cm이며 생육 일수도 330일이나되는 만생종도 있다. 그러나 일반적으로 우리나라에서 많이 재배되는 옥수수 종류의 재배 적응성은 다음과 같다.

가. 기후

① 온도 : 발아 및 생육 최저 온도의 평균 기온은 10°C이며 여름철 평균 기온은 20~22°C에서 최대 수량을 올릴 수 있고 여름철 평균 기온이 27°C 이상인 지역은 감수가 예상된다. 우리나라의 7~8월 평균 기온은 24°C~26°C이므로 옥수수 재배에 적합하다고 본다.

② 강수량 : 최저 강수량은 연 400mm이고 여름철 6~8월 기간 중에는 200mm 이상 필요하며 강수량은 연 600~1000mm인데 우리나라 강수량은 평균 1,000~1,200mm 이상으로 강수량은 충분하다고 본다.

나. 토양

다비성 작물로 비옥하고 배수가 양호한 토양에 잘 자라며 토양 산도 pH 5.5~8.0에서 잘 자라며 우리나라 밭에 평균 pH가 5.7 정도로 청예옥수수 파종시는 퇴비를 만당 1,500kg과 석회 200~300kg 정도를 사용하는 것이 좋다.

다. 품종

청예용 옥수수는 종실뿐만 아니라 줄기와 잎을 이용하므로 전체 수량이 높은 품종이 요망되며 강원도 고산지대에서는 다소 숙기가 빠른 품종을 남부지방에서는 만숙종 품종을 선택함이 좋다.

옥수수는 타작물에 비해 수량, 당분, 전분질이 많고 기계화가 가능하며 기상 영향을 적게 받으며 콩과 목초에 대한 보충 사료가 된다.

① 수원19호

국내산 옥수수중 양축농가에서 가장 많이 재배하는 품종이며 당국립종축원에서 파종면적100ha중 70% 정도를 이품종으로 재배하고 있다. 수원19호는 중생종이며 간장은254cm, 이삭길이는 22cm이고 100알당의 무게는 336g이며 종자 색깔은 황색으로 마치종(馬齒種)이다.

재배에 알맞는 지역은 중북부지방과 남부지방의 해발 300m이상지역이다. (남부평야지는 부적당하며 중북부및 강원도는 적응품종임) 흑조위축병에는 약하나 깨시무늬병, 그을음병, 조명나방. 내도복성에 강한품종이다. 이종자는 교잡종이므로 심었던 종자를 다시 채종하여 심으면 수량이 50%이상 떨어진다.

② 제천옥 (수원57호)

변경단교잡(變更單交雜)으로 보급중 생산이 용이하며 위축바이러스및 흑조위축병에 중간정도에서 강하며 저항성을 가지고 있다. 적응지역은 경기, 강원, 충북 및 경북일부지역이다.

③ 광옥

이품종은 단교잡종인 수원19호 20호및 21호의 약점 및 흑조위축병과 호마엽고병에 내병성이 강한품종을 육성 보급하기위하여 개발된 단교잡종 옥수수로서 초장은 짧으나 호마엽고병및 흑조위축병에서는 수원19호보다 강하다, 또한 도복에 강하므로 어느정도 비료를 주고 밀식하여 재배하여도 좋다. 적응지역은 충남북 전라북도 평야지역에 적당하다.

④ 횡성옥 (수원47호)

3계 교잡종(三系交雜種)으로 보급종이며 생산량이 많고 단교잡종에 비하여 환경변이에대한 적응성이 높다. 이품종은 조생종으로 4월중순경에 파종 하여야하며 교잡종으로 매년 종자를 구입하여야한다. 출수일수와 줄기 등이 수원19호와 비슷하고 이삭의길이, 이삭당 알수도 비슷하다.

⑤ 파이오니아 3424

숙기가 123일정도인 중생종 옥수수로서 우리나라 전역에 많이 재배되고 있으며 지력이 토박한 토양에도 잘자란다. 깨시무늬병 모자이크병에 강하고 저온 발아및 초기생육이 좋으며 수량은 중간정도이다.

⑥ 파이오니아 3160

상당숙기가 130일로서 만생종이다. 파이오니아 계통중 내병성이 강하고 수량도 많다. 특히 녹색의 유지력이 좋고 하엽의 고사율이 적어 생초 수량이 높은 편이다. 저온발아및 초기생육이 파이오니아 3424보다 떨어지기 때문에 조기파종을 피하는것이 좋다.

⑦ 엔씨6131(N,C6131)

85년도에 새로이 추천된 품종으로 단교잡종이며 만생종이다. 특히 깨시무늬병에 강하고 초기생육과 저온발아에 좋은 품종이며 또한 도복에강하

옥수수는 각지방에 따라 환경에 따라 심는 시기에 따라 수확량이 달라지기 때문에 선택에도 각별한 주의가 요망

고 다엽성이기 때문에 가뭄에도 강한 품종이다.

(표2) 국내산 옥수수의 품종별 재배지역

지역별	수원19호	황성옥	광복	재천목	비고
경기지역	○	○	×	○	
충북지역	○	○	×	○	
강원지역	○	○	×	○	
충남지역	○	×	○	×	
전남지역	○	×	○	×	
경북	○	○	○	×	
경남	○	×	○	×	

* ○ : 장려지역 × : 비장려지역

4. 재배방법

가. 파종시기

옥수수는 고온작물이기때문에 발아하는데 높은 기온이 필요하며 또서리 피해를 받을 염려가있어 서리내림이 끝난 다음에 파종하는것이 원칙이다. 파종시기는 지역에따라 다르나 옥수수는 기온이 19℃정도가되면 되도록 일찍 파종하는 것이 수량도 많고 도복의 피해도 줄일수 있다고본다.

특히 사일리지용은 생육기간이 긴 만생종을 선택하여 파종하되 발아율도 높이고 조사료증산 측면에서 이모작(호맥연맥)등의 파종기를 고려하여 파종하여야한다. 파종적기는 그지방의지온(지표에서 5-10cm깊이의온도)이 10℃일때 파종하면된다. 너무일찍 파종하면 종자발아가 잘되지 않으며 발아가 되어도 서리피해를 입으며 발아가 되지않은 상태에서 새나 들쥐의

(표3) 옥수수 파종시기별 수량비교

품종	파종시기 (월·일)	부위별생초중(kg/10a)			10a당 청예량(kg)	지수
		입	경	이삭		
맘모스화이트 수원19 황옥2호	4.5	1,419.3	3,292.1	2,582.6	7,294.0	100
		1,278.9	2,870.9	2,682.2	6,832.0	100
		1,093.8	3,148.7	2,434.7	6,677.2	100
맘모스화이트 수원19호 황옥2호	5.5	1,143.0	3,810.4	2,590.9	7,544.3	103
		982.6	3,107.7	2,398.9	6,489.2	95
		745.1	2,681.4	1,799.8	5,226.3	78
맘모스화이트 수원19호 황옥2호	6.5	1,039.6	2,958.7	1,680.7	5,679	77.8
		707.5	1,757.4	1,154.5	3,619.4	53
		746.7	2,104.5	1,391.7	4,242.9	63.5
맘모스화이트 수원19호 황옥2호	7.5	482.9	1,514	1,099	3,095.7	42
		355.9	1,287.0	643.5	2,286.4	33.5
		436.8	1,554.6	763.6	2,755.0	41.2

국립종축원('82)

보통파종적기는 남부 지방 4월상순, 중부 지방은 4월중순, 북부지방은 4월하순이다.

피해를 입게된다. 보통파종적기는 남부지방 4월상순, 중부지방은 4월중순 북부지방은 4월하순이다.

나. 파종량및 재식밀도

옥수수는 일반화분과작물과는 달리 분얼이 적게되든가 아주되지못해 파종량을 높이고 가능한한 밀식을 하는것이 수확량을 높일수있는 방법이다. 그러나 파종량을 무한정하게 높여준다고 수확량이 직선적으로 증가 되는 것이 아니고 소출은 파종량과 함께 토양의 비옥도및 수분함량과 밀접한관계를 갖는다.

토양이 비옥할때는 ha당 5,500~7,000주를 확보토록 파종하고 이랑나비는 50~70cm, 포기사이는 20~25cm로 파종하고 종자량은 ha당 20~30kg면 충분하다. 그러나 파종후 새나 들쥐 피해가 예상되므로 10%정도 증가하여 파종하는것이 보편적이다.

(표4) 재식밀도에 따른 사일리지수량

재식본수 (본/a)	건물수량 (kg/10a)	수확율 (%)	가수화양분 수량(kg/10a)	종실/건물중 (%)
4,000	1,410(89)	67.3	943(93)	43.4
5,500	1,580(100)	64.5	1,019(100)	38.8
7,000	1,680(106)	63.5	1,058(104)	39.3
8,500	1,680(106)	62.0	1,042(102)	34.6
10,000	1,690(107)	61.3	1,036(102)	32.1

(작시 1979)

5. 제초제산포

옥수수를 재배할때 종전에는 2-3회정도 소(牛)를 이용하여 이랑을 보습으로 타고 인력으로 중경제초를 하였으나 묘사이는 성력재배(省力栽培)화되어 인력제초는 생략하고 제초제를 사용하여 김매기를 하는방법이 좋은방법이다. 옥수수는 고온작물이므로 기온이 낮으면 파종후 얼마동안은 느리게 자라기 때문에 잡초의 피해를 입게된다. 그러므로 종자를 파종전 쇠토(harrow)를 철저히하고 파종후 로-라로 진압을한후 2-3일내에 제초제를 고루뿌려 잡초가 자라는것을 방지하여야한다.

가. 토양처리 제초제

토양처리 제초제는 사료작물을 파종후 작물과 잡초가 발생하기전에 살포하여야 효과적이며 작물마다 제초제 종류와 제초방법이 다르다.

나. 사일리지 옥수수의 제초

옥수수 재배시 가장문제가 되는 잡초는 바랭이, 피동 화분과 잡초와 명아주, 속속이풀, 비듬, 여귀, 깨풀, 쇠비름등 광엽잡초인데 생육초기는 잡초가 발생하여도 큰문제가 되지않으나, 잡초는 옥수수보다 경쟁력이크고 생장속도가 빨라 곧 햇빛,수분,양분등이 옥수수와 경쟁되므로 옥수수 생육이 늦고 심하면 옥수수가 질식하여 죽을경우가 생겨 청예수량이 크게

토양이 비옥할때는 ha당 5,500~7,000주를 확보토록 파종하고 이랑나비는 50~70cm, 포기사이는 20~25cm로 파종하고 종자량은 ha당 20~30kg면 충분하다.

감소된다. 생육초기에 제초가 불완전하면 피, 바랭이, 명아주, 비름등의 생육이 왕성하여 옥수수 생육을 억제하기 쉬으므로 제초를 철저히 하여야 한다. 보통 양축가들은 사일리지용으로 옥수수를 재배할때는 잡초도 소사료로 이용할 수 있다고 생각하고 제초작업을 중요치 않게생각하나 잡초는 옥수수보다 수량이적고 사료가치도 낮으므로 반드시 제초작업을 철저히 하여야한다. 씨마진입제는 옥수수의 약해가 거의없고 바랭이, 피, 강아지풀등 화분과 잡초를 아주 효과적으로 죽이고 또한 라쏘 유제는 명아주, 비듬, 여귀, 깨풀, 쇠비름등 광엽잡초에 효과적이다. 그러나 여기서 문제점은 화분과 잡초를 죽이기위해 씨마진 약량을 증가시킬경우 효과적이나 씨마진의 약효지속시간이 길어 옥수수를 수확한후에 씨마진에 예민한 작물을 파종 했을때 약해 염려가된다. 그러므로 씨마진과 라쏘를 섞어 살포하면 옥수수에는 해가없으면서 거의 모든 일년생 잡초를 방제할 수 있다.

이때 사용하는 약량은 라쏘유제를 150cc/10a당과 씨마진(씨마네 수화제) 100~120 g 을섞어 물120~150 l 에 희석하여 산포하면 약효은 물론 제초제의 잔효성을 해결할 수 있다.

다. 제초제 사용시 유의할점

제초제를 사용할때는 우리가 재배하고자하는 작물에는 약해가없고 제초효과는 있어야하는데 이두가지를 만족 시키기 위해서는 제초제선택, 약량, 처리시기, 기구등의 선택이 중요하다.

① 제초제의선택

작물과 처리시기,잡초종류들을 보아서 결정하여야한다. 예를들어 입제는 분무기가 없이 손으로 뿌릴수있으나, 고르게 뿌리기 힘들며 부분적으로 잡초방제에 실패하기쉽다. 그러나 수화제는 물에 희석하여 끌고루뿌리는 잇점이 있다.

② 약광및 희석하는물량

약량이 많으면 제초효과가 좋으나 작물이 약해를 받기쉽고 또약량이 적으면 제초효과가적다. 그러므로 추천된 약량을 사용하여야한다. 점질토와 유기함량이 많을수록 약량이 많으며 모래땅일수록 토양흡착력이 약해 약

(표5) 라쏘와씨마진의 혼용

약제	초종		광엽잡초				화분	총계	10a당 약량
	쟁이	명아주	쇠비름	여귀	기타	소계			
씨마진수화제	-	-	-	4.9	4.9	93.8	98.8	100 g	
씨마진수화제라쏘유제	1.3	-	3.5	0.5	8.4	13.7	15.7	30.0	
라쏘유제	52.7	22.4	4.3	145.6	6.0	231.0	38.8	269.8	
씨마진입제	0.7	-	0.4	8.7	0.8	10.6	184.9	195.5	
김매기	0.7	-	2.1	1.1	0.5	4.4	6.4	10.7	
방입구	40.0	65.4	1.5	243.0	1.6	351.5	38.9	390.4	

파종 4일후 토양처리와 파종 4.17 잔초량조사 7.4(파종후 78일)

옥수수를 재배할때는 잡초도 소사료로 이용할 수 있다고 생각하고 제초작업을 중요치 않게생각하나 잡초는 옥수수보다 수량이 적고 사료가치도 낮으므로 반드시 제초작업을 철저히 하여야 한다.

다수확을 하기 위하여 포장에 비료를 많이 사용하든가 재식밀도를 많이 하였을시 병충해가 빈번히 일어나므로 항상 포장을 사전에 관찰하여 병충해 예방에 힘써야한다.

량을 줄여야 약해가없다. 유제나 수화제를 뿌릴때는 물에 희석하는데 물의 양이 전면적 을 고루게 뿌릴 수 있어야한다.

6. 병충해방제

다수확을 하기위하여 포장에 비료를 많이 사용하든가 재식밀도를 많이 하였을시 병충해가 빈번히 일어나므로 항상 포장을 사전에 관찰하여 병충해 예방에 힘써야한다. 우리나라에서 흔히발생하는 병충해는 다음과같다.

가. 조명나방

조명나방 유충은 가장 피해가 심한 해충에 속하며 줄기, 자루속, 그루터기속이나 다른작물 또는잡초의 줄기속에서 자란 유충으로 월동한다. 병중세로서는 이삭이 마르고 심하면 잎전체가 마르면서 죽는다. 방제방법으로는 포장에 그루터기를 남기지말고 깨끗히 갈아엎고 적기에 파종하여 식물체가 저항을 충분히 갖도록하며 1화기 방제는 6월중순, 2화기 방제는 7월중순 실시한다. 방제는 후라단 입제를 ha당 30~40kg나 세빈 600배액을 ha당 1,500ℓ 정도 산포하면된다.

나. 멸강나방.

옥수수뿐만아니라 화분과작물에 전체 피해를주는 아주 무서운 해충이다. 연간 3회이상 피해를주며 첫화기는 6월초순, 2화기는 6월하순경, 마지막으로 8월초순에 피해를 준다. 특히 제초효과가 불량하여 잡초가 많다든가 초지에 인접한 옥수수밭에 먼저 발생하며 가뭄이 심한 해에 피해가 심하며 늦게 파종한 옥수수에 피해를 받을경우나 수확기에 피해를 방심했을때는 그 피해정도는 극심하다. 예찰방법은 옥수수밭에 잡초가 많은곳이나, 초지에 담뇨나 매미채등으로 훑어 보든지 바랭이등이 많은 옥수수밭에 손으로 풀을 텃다음 땅바닥을 자세히살피보면 유충을 발견할수있고 새똥가 무리를져서 장소를 옮겨다니는 곳을 조사하여 보면 유충은 쉽게 발견할수 있다. 방제법은 디프수화제 1~1.5kg을 1,000배 희석하여 1ha에 살포하면 되며 멸강충은 약에 맞으면 죽으며 방제시기가 늦으면 비가온후나 새벽등에도 조속히 방제하지 않으면 그피해가 심하다.

다. 갸부기병

옥수수 지상부위에 혹처럼 흰껍질을 쓴부분이 생겨 이상비대(異狀肥大)를 하게 되며 이것이 나중에 터져서 검은가루가 날게되며 이가루가 종자에 묻거나 흙속에서 월동하여 다시식물에 전염하고, 특히 습한 환경에는 피해를 입게된다. 방제방법은 종자소독과 윤작을하고 피해식물을 없애야

옥수수는 기온이 19℃ 정도가되면 되도록 일찍 파종하는 것이 수량도 많고 도복의 피해도 줄일수 있다고 본다.

한다.

라. 그을음 무늬병(煤紋病)

구름이 많이 낀 장마기에 주로 발생하며 엽맥을 따라 가늘고 긴 갈색반점이 생겨 점차 확대되어 그늘음처럼 곰팡이가 생긴다. 방제방법은 적정시비 관리와 밀식을 피하고 잡초방제 및 내병성 품종을 선택하고 연작(連作)을 피해야 한다. 또한 이병주는 모아서 태우고 약제로서는 다이센M-45을 800배액으로 살포하면 된다.

마. 깨씨무늬병(胡麻葉枯病)

중부평야지에 비교적 고온다습한 지역에서 발생이 많으며 특히 파종기가 늦을수록 심하다. 증상으로는 잎에 갈색의 작은 반점이 생기며 이것이 점차 커져서 방추형 혹은 타원형이 되고 잎의 가장자리에 자주색 또는 붉은색으로 변하고 2-3층으로 등근무늬가 생긴다. 방제방법은 늦게 심지 말고 이병에 강한 품종을 선택하고 심할 경우 다이센M-45나 디포라탄을 2-3회 살포한다.

바. 위축바이러스병

흑조위축병과 비슷하나, 끝동매미충에 의하여 감염, 엽록소가 파괴되어 긴 노란줄이 생기고 키가 크지 않는다. (생육이 위축됨)

특히 습하거나 질소질 부족시도 심하며 방제방법은 배수관리 철저와 추비를 충분히 줄 것(광옥 황성옥이 저항성이 약함)

사. 흑조위축병(黑條萎縮病)

애멸구에 의하여 감염되며 마디사이가 짧아지며 처음에는 진한 녹색을 띄우나 늦게 감염된 것은 잎 뒷면에 엽맥을 따라 작은 돌기를 형성한다. 영남 지방에 심하고 호남 충남 북지방에도 발생한다. 방제법은 저항성 있는 품종을 선택하고 애멸구를 방제하여야 한다.

7. 수확

사일리지 청예용 옥수수를 수확하는 시기에 따라 생산량과 품질의 차이가 많다. 종전에는 생초수량이 많은 유숙기(乳熟期)에 수확하였다. 생체중은 수분이 많은 유숙기나 호숙기(糊熟期)에 많으나 등숙이 진전될수록 수분함량이 줄고 생체중은 떨어지나 총건물중은 황숙기(黃熟期)까지 증가한다.

우리가 육안으로 간단히 수확적기를 판단하려면 옥수수 이삭의 껍질이 어떻게 변하고 마르기 시작하며 밀동에 검은층이 생기게 되면 양분이동이 중단되는 시기이며 이때 엽신, 엽초(葉鞘), 줄기, 이삭중에는 섬유질함량이 증가되나 소화율과 탄수화물이 월등하게 많아지므로 총가소화양분(TDN)이 증가하는 시기다. 그러나 너무 일찍 수확하면 양분도 떨어지고 수분이 너무 많아서 사일리지 조제과정에서 즙액이 흘러나와 양분손실을 가져오고 또한 낙산의 발효로 사일리지가 부패할 우려가 있다. 그러므로 사일리지 옥수수 수확적기는 황숙기가 적기로 본다.

