

사일레지용 옥수수 효율적인 재배관리



윤 규 진
서울우유협동조합

머리말

90년대를 맞은 우리나라 낙농산업은 안정적 발전 대책과 낙농가를 위한 생산적 지원정책이 아직 정립되지 않은채 유제품 수입개방이라는 외적 부담과 각종 규제강화는 물론, 소비둔화에서 오는 재고 제품의 누증 등으로 심한 몸살을 앓고 있다.

이러한 어려움을 맞을 때마다 우리 낙농가들에게 요구되는 것은 과감한 경영개선과 홀로서기 위한 기술을 축적하여 낙농기반을 좀더 튼튼히 구축해 가는 것이다.

그러나 최근의 경영실정을 보면 우유생산만을 위한 경산우 중심의 우군 형성으로 우수후보축 육성에

소홀하며, 도시의 팽창으로 조사료 생산기반의 위축을 가속화되고 있는데 자급조사료 다수확 생산에는 심혈을 기울이지 않고, 보다 쉽게 이용할 수 있는 구입사료에 의존하려는 경향이 뚜렷하다.

따라서 본 장에서는 젖소사양에서 가장 중요하게 이용될 수 있는 조사료인 사일리지용 옥수수의 재배 기술을 소개하여 낙농가들로 하여금 단위면적당 생산량을 높이므로써 자급 조사료의 확보는 물론, 유사비를 낮추어 낙농소득 향상에 도움을 주고자 한다.

원은 수단그라스계통을 중심으로 한 청초와 옥수수 사일리지, 그리고 벧짚이 큰 비중을 차지하였고, 구입 농산부산물 이용은 그다지 많지 않았다. 그러나 최근에는 비트팄프나 알팔파큐브 등, 가공조사료들이 많이 도입되고, 농산부산물의 공급이 다양해 지면서 도입용 조사료와 농산부산물을 적당히 구입하여 비용을 들어도 쉽게 사료를 급여하려는 농가가 많을뿐 아니라 <표1>에서와 같이 점차 자급조사료의 생산이 기피되고 있어 앞으로 국제 경쟁력을 키우고, 경영합리화를 통한 낙농산업의 안정적 발전을 추구하기 위해서는 다시 한번 주시해야 될 문제라 생각한다.

1. 최근의 조사료 생산과 이용방향

몇년 전까지만 하여도 대부분 농가의 조사료 공급

<표1> 연도별 사료작물 이용현황

연도	작물명 옥수수	수단그라스 계통	연 맥		호맥	사초용 유채	피
			춘파	추파			
'87	84,130	191,000	92,000	52,000	112,000	117,000	17,500
'88	72,305	194,500	95,500	62,100	89,060	10,600	16,000
'89	61,000	182,400	100,000	56,000	90,197	11,000	13,750
'90	65,000	170,300	70,000	-	-	-	6,000

<자료> 서울우유협동조합 공급실적임('90년도 추파용은 아직 미정임)

<표2> 사료별 영양가 및 가격비교

사료	영양가			원재료의 건물율	건물1kg의 가격	TDN1kg의 가격
	건물100%기준 영양소					
	조단백질	조섬유	양분총량			
옥수수사일리지	9.83	27.59	60.71	31.31	128	210
벧짚	4.36	33.25	47.17	89.48	89	190
암모니아처리벧짚	11.37	35.73	50.58	82.87	121	239
비지	19.56	19.77	59.59	16.83	267	449
맥주박	20.19	17.82	69.17	25.76	175	253
발효사료	15.54	19.12	68.52	43.11	246	359
엿밥	41.44	5.12	90.71	46.85	235	259
비트팄프	9.42	20.97	68.07	88.14	220	323
알팔파큐브	15.8	21.33	66.16	90.42	254	384
착유 4호	18.50	7.81	65.77	86.76	219	333

<주> 본자료는 경기지역 농가급여사료를 성분분석 한것이며 가격을 89년초에 형성된것으로 변동이 있을 수 있음.

2. 옥수수 사일레지의 중요성과 사료적 가치

옥수수 사일레지가 우리 나라의 실정에서 보면 일반 농가가 이용될 수 있는 범위는 극히 제한되어 있다. 생산수량이 적기 때문에 대부분 농가가 겨울철에만 몇개월 이용하고 있는 실정이다. 그러나 앞으로 우리나라의 조사료 급여체계는 연중 사일레지화되어야 하고, 이때 옥수수 사일레지의 사료적 가치는 재 평가 받을 수 있을 정도로 중요한 자급조사료원이 될 것이다.

특히 옥수수 사일레지는 <표2>에서 보여 주고 있는 바와같이

- ① 조섬유 공급원이면서도 50%정도의 곡식을 포함하고 있어 영양수준이 높고
- ② 가격이 저렴하며
- ③ 기호성이 좋은 사료이다. 또한,
- ④ 젖소에게 반복감을 주면서 반추운동을 유도하여 소화율을 증진시키고,
- ⑤ <표3>과 같이 겨울철에 부족하기 쉬운 수분을 공급해 주는 중요한 조사료이다.

3. 사일레지용 옥수수의 다수확을 위한 작부체계

옥수수를 중심으로 하는 작부체계는 토지의 이용 효과와 생산목적, 옥수수의 품종(숙기별)에 따라 조절될 수 있다.

대부분의 농가에서는

- ① 옥수수(만생종)+유채(연맥)
- ② 호맥+옥수수(중생종)+호맥(1회 예취후 월동)
- ③ 호맥+옥수수(중생종)+연맥+호맥
- ④ 연맥+옥수수+유채(연맥) 등의 4가지 작부체계를 이용하고 있으며, 옥수수의 생산량을 높이고 지력보강을 위해서는 ①의 작부체계가 바람직하다.

특히, 옥수수의 전작물로 호맥을 재배했을시 옥수수 생산량은 20% 이상 감소할 수 있고, 갈아엎은 후 일주일경부터 가스과 유기산이 발생하므로 옥수수의 발아와 초기생육에 크나큰 지장을 초래한다.

4. 옥수수의 파종관리와 시비

가. 토양개량과 구비의 시용

대부분의 농가에서 옥수수의 연작이나 전후작으로 화분과 작물을 계속해서 재배해오기 때문에 토양내의 양분탈취가 가속화될 뿐만아니라 토양이 산성화하여 생산량의 점진적 감소가 예상된다.

따라서 매년 토양개량과 부식질 보충을 위해 석회와 구비의 시용이 꼭 필요하다. 토양개량을 위해서 석회를 시용할 때에는 10에이커당 100~150kg을 파종3~4주 전에 사용하는 것이 좋고, 구비는 완숙된 것을 시용하되 뿌린 후엔 반드시 경운해 두는 것이 양분유실을 방지 하는데 효과적이다.

특히, 완숙된 구비는 10에이커당 1cm의 두께로 깔려면 약 10톤이 필요하지만 4톤이상 사용하면 작물이 웃자라거나 질산염의 축적율이 높을 우려가 있

<표3> 홀스타인 유우에 있어서 사료의 종류가 물섭취량에 미치는 영향

구 분		사료의 종류				사료1kg당 배뇨량	
		건초	펠릿	건초+곡류	사일레지	건초	사일레지
사료건물	사료내수분	0.14	0.14	0.14	1.40		
kg당물	음 수 량	3.57	3.10	3.16	2.84	1.85	1.68
섭 취 량	총물섭취량	3.71	3.24	3.30	4.24		

반추동물영양학(맹원재저) * 사일레지는 건물 1kg을 위해서 약 2 kg 이상 급여

10에이커당 완숙구비 적정 사용량은 2톤내외이며 이 때 얻어지는 양분량은 질소 17kg, 인산 6kg, 칼리 10kg이다.

나. 품종의 선택

품종을 선택할 때에는

- ① 수확량이 많고
 - ② 내병성, 내도복성이며
 - ③ 작부체계에 적당한 생육기간을 고려하여야 하며, 가능한한 국내 연구기관의 시험재배 자료를 참고하거나 추천된품종을 선택하는 것이 바람직하다.
- 우리나라 기후조건을 고려한다면 생육기간이 125~130일 정도의 중만생종이나 만생종이 알맞고, 정도의 차이는 있지만, 국내산 보다 외국산이 부피에 비해 중량이 많이 나가며 수확기에 녹색도를 오랫동안 유지하는 장점이 있어 <표5>와 같이 점차 농가에서 선호하는 경향이 높다.



다. 종자의 크기와 파종량의 결정

같은 품종이라 할지라도 종자의 크기는 매년 달라질 수 있으므로 종자 구입시 kg당 종자수를 확인할

필요가 있다. 옥수수 종자의 구입은 중량을 기준하나 실제로 포장에 파종하는 양을 결정하는 것은 종자의 알곡수이므로 <표6>과 같이 크기에 따라 소요

<표4> 발토양 PH1도를 높이는데 소요되는 농용 석회량 (10a당 kg)

산도	부식함량 5% 이하일때 경운양조건			비 고
	사양토(참모래흙)	양토(참흙)	식양토(질흙)	
6.0	30	100	150	알칼리도 60%의 농용석회 사용량이며 소석회분말 사용시엔 약 정도를 더 공급하여야 함
5.5	60	190	300	
5.0	90	280	450	
4.5	120	370	600	

<표5> 사일리지용 옥수수 종자의 선택과 이용현황

구분 연도	'87	'88	'89	'90	비 고
국내산	57,130 (67.9)	32,400 (44.8)	26,300 (43.1)	21,000 (32.3)	'88년부터 농가신청량 일부 공급못함
외국산	27,000 (32.1)	39,905 (55.2)	34,700 (56.9)	44,000 (67.7)	
계	84,130	72,305	61,000	65,000	

<자료> 서울우유협동조합

〈표6〉 옥수수 종자의 크기와 특성

〈주〉같은 품종이라도 자루의 위치에 따라서 종자의 크기가 다르므로 꼭 확인이 필요함.

종자의 크기	kg 당종자수	10a 당종자량	특 성	비 고
대립종	2,500~3,000립	3.0kg	초기생육이 좋고 주로 중만생종	수원19형성육
중립종	3,500~4,000립	2.0kg	초기생육이 좋고 중만생또는만생종	×L394, DK729
소립종	4,500~5,500립	1.5kg	초기생육이 늦고 주로만생종	P3160, P3282 (4, 250 립), (4, 750 립)

〈표7〉 옥수수 종자(외국산)품종보증표

① Variety: XXXXXXXXXX
 Kernel Size: F17
 Lot No: AWE8101
 ② Germ Test: JAN. 1989
 Not less than 90%

③ No. of Kernels: 133,000
 ④ Weight: 44.1 LBS.
 20 KILOS
 ⑤ F1 Generation

SEED CORN

Moisture content less than 14%

NOTICE: SEE REVERSE SIDE FOR IMPORTANT INFORMATION

XXXXXXXXXX CORPORATION
 JOHNSTON, IOWA 50131 U.S.A.

DANGER: CAPTAN AND MALATHION TREATED.
DO NOT USE FOR FOOD, FEED, OR OIL PURPOSES
TREATED AT MANUFACTURERS' RECOMMENDED RATE

Keep out of reach of children.

Noxious Weeds:	None	Purity:	99.0%
Weed Seed:	None	Inert:	1.0%
Other Crop Seed:	None		

Registered trademark of Hi-Bred International, Inc., Des Moines, Iowa U.S.A.

- (주) ① 품종명(육종된 고유번호 : 숫자가 많을수록 최근에 개량육종된 품종임)
 ② 받아시험 일자와 성적(90%이상을 표시함)
 ③ 종자의 크기를 표시(20kg중 133,000립이 들어 있다는 뜻임)
 ④ 포장단위의 무게
 ⑤ 육종(종자가 교배된)정도를 나타냄 즉 잡종제1대 임

량이 달라진다.

따라서 〈표7〉의 종자품종 보증표 ③ 항을 반드시 확인하고 종자를 확보하여 파종시 부족량이 발생되지 않도록하며 기계파종시엔 가능한한 kg당 알곡수가 5,000개를 초과하지 않는것이 좋다.

라. 파종시기

파종적기는 대체로 평균기온이 10℃이상되는 4월 초순(중남부지역)~4월중순(중부지역)이며 벼꽃이 피는 시기가 된다.

늦서리의 피해를 우려하여 너무 늦게 파종하는 경우가 있는데 옥수수의 초기 생육기엔 성장점이 대부분 지하에 있으므로 앞부분에 약간의 피해를 입었다 해도 늦게 파종한것 보다는 성장이 빠르다. 그리고 생육초기의 다소 낮은 기온은 지상 2~3마디가 짧게 자라 뿌리도복에 큰 효과가 있으므로 늦서리를 의식하여 너무 늦게 파종하지 않는 것이 좋다.

마. 시비량과 경운

파종시 비료의 시용량은 〈표8〉과 같으며 전년도

〈표8〉 10a 당 옥수수재배에 요구되는 비료량

(단위 : kg)

시비구분	시용시기	비료성분	성분량	비료종류	비료량	비고
기비	파종직전	N	10	요소	20	질소 46% 인산20% 칼리 60%
		P205	15	용성인비	75	
		K ₂ O	8	염화칼리	13	
추비	본엽 7~8매	N	10	요소	20	유안의 경우 질소 21%
		K ₂ O	7	염화칼리	12	

생육상태와 곡실의 성적을 고려하여 양분의 결핍현상이 오지 않도록 하고, 시용시엔 양분량과 비료량의 환산공식을 잘 활용하여야 한다.

전작물을 재배했거나 구비와 석회를 시용했을 시엔 경운을 할 필요가 있으며 로타리작업을 2회정도 해주는 것이 바람직하다. 로타리 작업시엔 기비와 토양살충제를 함께 뿌려주어야 한다.

※ 비료의 성분량과 실증량을 환산하는 공식

① 실증량을 성분량으로 환산하는 공식

$$\text{성분량} = \frac{\text{가지고있는 비료중의 성분함량}(\%)}{100} \times \text{가지고있는 비료의 중량}$$

② 성분량을 실증량으로 환산하는 공식

$$\text{비료실량} = \frac{100}{\text{주요고하는 비료의 성분함량}(\%)} \times \text{주요고하는 성분량}$$

바. 재식거리의 결정과 파종방법

사일레지용 옥수수는 10에이커당 결주를 감안하여 7000주 정도가 유지되도록 재식거리를 결정해야 되며, 포기사이와 이랑너비는 중경관리나 추비, 병해충 방제, 제초 등의 파종후 관리작업에 용이하도록 〈표9〉의 공식을 이용하고, 이랑방향은 통풍과 도복에 영향을 미치기 때문에 가능한 바람이 불어오는 방향으로 설정되어야 한다.

5. 제초와 중경관리

가. 제초제의 이용

옥수수 포장의 제초는 제초제를 사용하는 것이 효과적이며, 제초제 선택은 포장의 잡초식생을 충분히 고려한 후 신중을 기하지 않으면 안된다.

일반적으로 제초제를 사용할 때에는 화분과 잡초용(라쏘유제, 마세트입제 등)과 광엽잡초용(씨마진수화제)을 섞어 살포하는 것이 제초의 효과가 높으며, 주로 1년생 잡초에만 잘 적용되고, 쭉, 억새,

〈표9〉 재식거리와 10a당 파종주수

이랑너비 포기사이	60cm	65cm	70cm	75cm
	16cm			
18cm		8,547	7,963	7,407
20cm	8,333	7,692	7,143	
22cm	7,575			

〈주〉 계산공식 : 1,000(m²) ÷ [포기사이(m) × 이랑너비(m)] = 재식주수

〈표10〉 옥수수 포장에 적합한 제초제의 종류와 사용법

약명	작용특성	처리시기	10a당 사용량	사용방법 및 10a당 살포량	적용잡초
씨마진 (수화제)	토양지속성	파종후 3~4일이내	150~200ml (물150~200ml)	① 씨마진을 200의 물에 녹여든다. ② 물 100~200ℓ에 라쏘 200~300ml를 섞는다.	쇠비름, 비름, 여뀌 명아 주, 망초 등 주로 1년생 광 엽잡초
라쏘 (유제)	"	"	200~300ml	③ ①과②를 잘섞어 포장 에 고루 살포한다.	피, 바랭이, 강아지풀, 독 시풀 등 1년생화본과 잡초

※ 라쏘대신 마세트를 사용해도 화불과잡초를 제거할 수 있음.

줄풀, 메꽃 등은 잘 죽지 않으므로 비선택성 제초제인 근사미 등으로 옥수수에게는 당지 않게하여 잡초의 잎이나 줄기에만 뿌려서 제거한다.

제초제의 시용은 파종직후(최소한 3일내)포장을 잘 진압하여 고루 살포하고, 약을 뿌린후에 포장을 밟고 다니면 약처리층이 파괴되어 효과가 약화되므로 밟지 말아야 한다.

나. 중경관리와 포장점검

중경관리는 옥수수의 본잎이 7~8매 정도 되었을 때 제초와 추비를 목적으로 실시하며, 이때 병충해 발생과 생육기의 양분 부족현상을 점검하는 시기가 된다.

특히, 발아시 포장에 수분이 많거나 비옥한 경우에는 결가지가 많이 발생하는데 이 결가지의 성장은 잎이 4엽정도까지만 주경의 영양분을 이용하나, 이후부터는 자기가 스스로 만든 양분으로 성장하고, 주경의 출사시엔 자기의 양분을 주경으로 보내주는 역할을 하므로 제거하지 않고 그냥 두는 것이 노동력 절감과 생산량 증가에 도움이 된다.

6. 병해충 방제

가. 병해

옥수수에 주로 발생하는 병해는 흑조위축병, 깨씨 무늬병, 그을음무늬병, 감부기병 등이며 대책은 내병성 품종의 선택재배와 윤작, 그리고 습해방지와

통풍, 잡초제거 등 예방책을 강구해하며 약제효과를 기대하기는 어렵다.

특히 최근에는 (그림1)과 같이 완숙되지 않은 구비의 시용시나 호맥등을 전작물로 재배했을 때에 그 발효열과 유기산 발생으로 유근이나 어린색물이 고사되는 경우가 많으므로 유의해야 한다.

나. 충해

옥수수를 가해하는 해충은 주로 거세미나방, 조명나방, 멸강나방 등의 유충들이며, 최근에는 완숙되지 않은 구비시용이나 연작시 토양선충의 피해도 크게 나타난다.

〈표11〉과 같이 해충들은 토양살충제나 약제살포로 쉽게 방제될 수 있으나 조명나방은 2차로 7월초~중순경 옥수수 자루가 형성되는 시기에 발생되어 자루나 주변 줄기를 가해하므로 방제작업도 어렵고, 옥수수알곡 형성에 많은 지장을 초래한다.

이때 방치하면 자루 윗부분의 줄기가 고사되어 식물체 내의 질산염 축적이 높고 사일레지의 품질을 떨어뜨리므로 가능한 한번 더 방제를 해주는 것이 좋다.

■ 맺는말

경영을 합리화하고 낙농소득의 증대를 위해서는 첫째, 능력이 우수한 유우군을 형성하여 생산량을 극대화하고,



그림 1) 유근의 썩음



그림 2) 토양선충의 피해

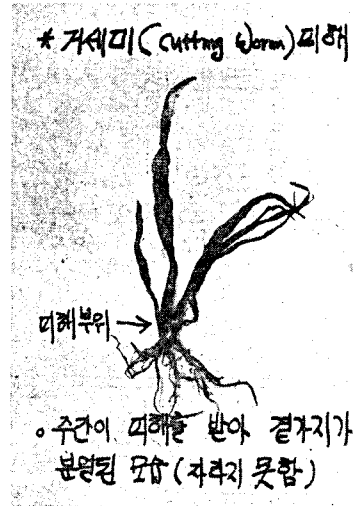


그림 3) 거세미의 피해

<표11> 해충의 종류와 방제요령

해충종류	발생시기	가해부위	방제법
거세미나방 (유충)	4 ~ 5엽기	유식물의 뿌리나 생장점.	생퇴구비의 사용억제 마릭스분제, 다이아폰, 모캡입제 토양처리
죄경나방 (유충)	1화기 : 5월중순 2화기 : 7월중순	생장점부위 줄기, 이삭	침투성이 강한 후라단입제나 세빈유제를 살포.
멸강나방 (유충)	1화기 : 5월중하순 2화기 : 6월중순	줄기, 잎	디프테렉스유제를 전면살포 (주로아침, 저녁에 살포)
토양선충	4 ~ 6엽기	뿌리몽침	생퇴구비의 사용금지 화분과작물(호맥·연맥)연작 금지

둘째, 값싼 사료의 이용과 자급조사료의 높은 활용으로 유사비를 낮추며

셋째, 고용노임을 절감하고 노동생산성을 향상시켜야 한다. 그러나 이중에서도 자급조사료 생산만은 적정면적의 사료 작물포를 확보해야 하는 현실적 제한 요소를 지니고 있기 때문에 그 목적 달성은 쉽지가 않다. 더구나 사료작물의 생산은 농사짓기보다 쉽다는 생각에서 늘 해오던 관행적 재배방법을 적용하는 경우가 많아 당초 예상했던 목적을 충분히 달성치 못하는 농가가 많다.

사료작물 재배를 통한 자급조사료 생산을 고도의 기술습득과 자연적 조건의 활용이 요구되기 때문에 낙농가들은 보다 적극적인 자세로 기술의 습득은 물론, 스스로 연구하고 선택할 수 있는 능력이 필요하다.

따라서 올해부터라도 한 포장에 2종이상의 종자를 파종하여 비교시험도 해보고, 또 성장과정을 스스로 체크해 가면서 좁은 면적에서 최대의 수확을 올릴 수 있도록 노력하고 내년 생산에 대한 준비도 빠짐없이 해나가야 할 것이다.