호밀의 재배·이용 특성과 호밀 중심 사료작물 작부체계

서 성 / 축산기술연구소 축산연구관

— 목 차 —

Ⅰ. 머 리 말
Ⅱ. 밭 사료작물 재배현황
Ⅲ. 호밀의 중요성
Ⅳ. 호밀의 품종소개
Ⅴ. 호밀의 재배
Ⅵ. 전작물로서 호밀의 영향
Ⅶ. 호밀의 이용
Ⅷ. 호밀 중심의 작부체계
Ⅸ. 맺는 말

Ⅰ. 머 리 말

최근 전 세계적으로 빈번한 홍수, 폭우, 가뭄, 지진 등 기상재해로 인한 돌발적인 식량공황사태가 이어지고 있는 바 식량자급의 중요성은 아무리 강조하여도 지나치지 않을 것이다. 우리나라의 식량자급률은 30% 정도로 부끄러운 수준이며, 매년 1,200만톤 이상의 엄청난 양의 배합사료를 수입하고 있다. 또한 대가축의 조사료 자급률은 55% 수준으로 너무나 낮으며, 이 중에서도 반 이상을 사료가치가 낮은 볏짚이 차지하고 있어 농후사료 위주의 비정상적인 축산임은 두말 할 나위가 없는 바, 국내·자급 조사료의 안정적 생산기반 구축은 너무나도 당연하고 절실한 실정이다.

우리나라 양질 사료작물 생산기반은 1990년 이후 계속 감소추세이나 '97년 정부의 확고한 조사료 확대생산 의지에 힘입어 재배면적은 다소 증가하고 있으며, 2004년에는 총 360천ha의 초지 및 사료작물포를 확보할 계획으로 있다. 다행히 우리는

조사료를 확보(생산)할 수 있는 밭, 논, 유휴지, 산지 등의 충분한 토지기반 잠재력을 가지고 있어 지금부터라도 식량 ↔ 사료의 상호보완적 생산기술 개발을 환경을 고려 범국가적 차원에서 적극 추진하여야 할 것이다. 이 중 우리가 현실적으로 가장 접근하기 용이한 방안은 이미 기반이 어느정도 정비되어 있는 밭과 논을 이용한 사료작물 생산이라고 생각된다.

결론적으로, 우리나라에서 조사료의 자급없이 식량자급은 불가능하며, 조사료포의 확보없이 환경농업(축산)은 있을 수 없다. 아울러 이들 푸른 초지나 사료작물포에서 뿜어 나오는 녹색의 내음은 조사료 생산과 함께 국민의 정서 함양에도 크게 기여할 것이다. 본 글에서는 조사료 확보를 위한 방안중 현 시점에서 옥수수와 더불어 중요성이 높은 호밀의 특성과 재배 및 이용, 그리고 호밀을 중심으로 한 작부조합에 대해 지금까지 우리나라에서 수행된 연구결과를 중심으로 개략적으로 기술하였다.

Ⅱ. 밭 사료작물 재배현황

국내 자급조사료 확보를 위한 생산방안을 살펴보면, 조사료 증산을 위한 생산기반 조성(지역특성에 맞는 초지위주형, 밭 사료작물 위주형, 답리작 사료작물 위주형)과 단위면적당 최대 생산성 제고기술 확립 및 국내 사료작물 종자의 품종 육성과 보급을 들 수 있다.

우리나라는 좁은 사료포를 고려하여 단위면적당 최대의 생산성을 올려야 한다. 이를 위해서는 이모작 작부체계가 불가피한데, 이를 위해서 밭 사료작물의 경우, 먼저 재배할 사료작물을 사일리지(옥수수)로 이용할 것인가, 아니면 청예(수단그라스류)로 이용할 것인가로 결정한 다음 주작물을 선택하고, 주작물에 이어 알맞은 부작물(호밀, 연맥, 유채, 이탈리안 라이그라스 등)을 선택하여 연간 양질 사료작물 생산량을 최대로 높여야 한다.

서울우유협동조합 조합원 낙농가대상 사료작물 재배현황을 살펴보면, '80년도 조사료 생산면적은 성우환산 1마리당 263평이었으나 그 후 면적은 지속적으로 줄어들어 '97년도에는 167평으로 '80년도에 비해 96평이 감소되었고 비율로는 37%가 감소되었다(표 1). 그러나 지난 '98년도에는 IMF 여파로 많은 양축농가들이 조사료 생산에 깊은 관심을 나타내어 사료작물포 면적은 '97년 대비 14평 증가한 181평으로 나

타났다. 또 농가호당 재배면적도 '97년 4,364평에서 '98년 5,002평으로 638평(15% 증가)으로 늘어났다.

〈표 1〉 연도별 사료작물 재배면적 추이

연 도	1980	1985	1987	1990	1992	1994	1995	1996	1997	1998
면 적(평)	263	272	278	229	224	209	202	178	167	181
비 율(%)	100	103	106	87	85	79	77	68	63	69

주) '98 서울우유 조합원 목장 종합실태 조사, 젖소 성우환산 두당면적 기준

재배되고 있는 주요 사료작물별로 생산현황을 살펴보면(표 2), 옥수수가 두당 111.8평으로 전체 재배면적의 54%를 차지하여 전국적으로 사일리지용 옥수수의 중요성이 가장 크다는 것을 알 수 있다. 그 다음이 수단그라스류(32.0평)와 호밀(29.9평), 연맥(22.7평) 순이었다. 따라서 우리나라는 조사료 포의 확보와 함께 좁은 경지를 고려 단위면적당 최대의 생산성을 올릴 수 있는 작부체계의 설정과 사료가치의 증진방안 등을 적극 강구하여야 한다.

〈표 2〉 주요 사료작물의 재배면적 (1998년)

구 분	옥수수	수 단 그라스	호 밀	연 맥	유 채	기 타	계
면적(평)	111.8	32.0	29.9	22.7	8.7	1.8	206.8
비율(%)	54.0	15.5	14.4	11.0	4.2	0.9	100
계	주 작 물 143.8평 (70%)		부 작 물 63.1평 (30%)				

주) '98 서울우유조합원 목장 종합실태 조사, 젖소 성우환산 두당면적 기준

또 연도별 사료작물 재배면적 변화를 서울우유 조합원 대상 조사결과를 참고로 살펴보면(표 3), 전체 재배면적은 1991년도 308평에서 '98년도 207평으로 2/3 수준으로 크게 감소하였다. 그러나 옥수수 재배면적은 114('91) → 115('95) → 108('97) → 112평('98)으로 감소폭이 크지 않았으며 비율로는 오히려 37('91) → 52('95) →

55('97) → 54%('98)로 오히려 증가하였다.

호밀도 재배면적은 51('91) → 33('95) → 29('97) → 30평('98)으로 감소하고 있으나 비율로는 17('91) → 15('95) → 15('97) → 14%('98) 수준을 유지하고 있으며, 연맥도 비율로는 10%대를 유지하고 있다. 이 결과가 우리나라 전국을 대상으로 한 자료는 아니더라도 우리는 사료작물로서 호밀이 차지하고 있는 중요성을 잘 알 수 있을 것이다.

〈표 3〉 주요 사료작물의 연도별 재배면적 변화

구 분	1991		1995		1997		1998	
	면 적 (평)	비 율 (%)	면 적 (평)	비 율 (%)	면 적 (평)	비 율 (%)	면 적 (평)	비 율 (%)
옥수수	114	37	115	52	108	55	112	54
수단그라스류	81	26	40	18	29	15	32	16
호 밀	51	17	33	15	29	15	30	14
연 맥	32	10	22	10	19	10	23	11
사초용 유채	25	8	10	4	9	5	9	4
사료용 피	5	2	-	-	-	-	-	-
기 타	+	+	+	+	+	+	2	1
계	308	100	221	100	194	100	207	100

주) 서울우유 조합원 목장 종합실태 조사(1991, '95, '97, '98)

Ⅲ. 호밀의 중요성

호밀은 어느 사료작물보다 추위에 강하고 척박한 토양에서도 잘 견디는 등 환경에 대한 적응성이 매우 높아 지금까지 많은 양축농가들이 호밀을 선호하여 왔다. 특히 호밀은 생육초기에 빨리 자라는 특성을 갖고 있어 조기수확에 의한 계절적 사료공급을 위한 청예용 사료작물로 각광을 받아 왔으며 방목이용, 청예이용, 건초이용, 사일리지 이용 등 다방면으로 이용할 수 있는 사료작물이다.

그렇지만 최근의 조사료 생산작업이 기계화 추세에 있어 일시 수확에 의한 조제가공 사료생산을 선호하게 됨에 따라(특히 답리작 사료작물) 호밀을 대체할 수 있는

사료작물 개발보급이 필요하다고 보여지며, 또 호밀은 키가 커서 도복에 불리하고, 단위중량당 사료가치가 낮으며, 필요한 종자를 매년 수입해야 하는 문제점이 있다. 그러나 보리 같은 대체가능 작물의 내한성 및 조숙성 문제 등이 어느 정도 해결되어지지 않는 이상 중북부지방을 중심으로 한 호밀의 중요성은 계속하여 클 수 밖에 없을 것이며, 사료작물로서 재배면적도 증가되어야 할 것이다.

1. 주요 사료작물 종자도입 현황

우리나라에서 재배되고 있는 주요 사료작물의 종자 도입량과 이에 기준한 재배면적을 추정하여 보면 표 4와 같다. 종자 도입량은 '97년에 비해 '98년에 54%나 증가하였으며, 이에 따라 사료작물 재배면적도 32% 증가하였을 것으로 추정된다. 이는 IMF의 영향으로 양축농가들의 조사료에 대한 인식변화를 반영한 것으로 보이며, 증가폭은 호밀에서 가장 큰 것으로 나타났다.

'98년 현재 사료작물 종자 도입량은 호밀이 4,119톤으로(재배면적 27,460ha로 추정) 가장 많으며, 다음이 옥수수와 수단그라스계 잡종이고, 그 다음이 이탈리안 라이그라스, 연맥 등의 순이다.

〈표 4〉 주요 사료작물의 종자 도입량 및 추정 재배면적

사료작물	1997		1998	
	종자도입량 (톤)	추정 재배 면적 (ha)	종자도입량 (톤)	추정 재배 면적 (ha)
옥수수	377.2	15,088	385.2	15,408
수단그라스계 잡종	420.7	12,020	543.5	15,529
수수 잡종	13.8	394	19.4	554
호 밀	2,294.2	15,295	4,119.0	27,460
	(100)	(100)	(180)	(180)
연 맥	556.2	3,708	785.2	5,235
이탈리안 라이그라스	381.9	9,547	403.2	10,080
사초용 유채	26.4	1,760	29.8	1,987
계	4,070.3	57,812	6,285.4	76,253
	(100)	(100)	(154)	(132)

주) 축협(1997, '98 ; 종자 도입량), 서(1998 ; 추정재배면적)

2. 작부조합에서 호밀의 위치

우리나라는 좁은 경지면적을 고려할 때 이모작 조사료 생산은 큰 의미를 가지며 사료작물의 최대생산을 위한 작부조합에서 호밀의 중요성은 매우 크다. 우리나라 중북부 지방에서 연간 이모작 작부형태로 사료작물을 재배할 때(표 5), 건물 수량은 옥수수와 수단그라스류가 비슷하게 ha당 17~18톤으로 가장 많았으며, TDN 수량은 옥수수가 12톤으로 가장 높았고 수단그라스류는 10톤 수준으로 옥수수의 83% 수준이었다. 따라서 여름철 주작물로는 사일리지용 옥수수가 가장 유리하며, 다음이 청예용 수단그라스류이고, 가을철 후작물로는 호밀, 연맥, 유채 등의 재배가 추천된다.

〈표 5〉 연간 이모작 작부조건에서 주요 사료작물의 수량 비교

사 료 작 물	품 종	건물수량 (kg/ha)		TDN 수량	
		경 엽	지 수	kg/ha	지 수
옥수수	6품종 평균	17,551	100	12,022	100
수단그라스류	G 83 F	17,865	102	10,004	83
호 밀 (조생종)	Koolgrazer	11,169	64	6,143	51
호 밀 (만생종)	Kodiak	8,926	51	4,909	41
사초용 유채	Ramon	5,455	31	3,272	27
연 맥	West	4,327	25	2,510	21

주) 김 등(1993)

Ⅳ. 호밀의 품종 소개

1. 호밀의 장려품종

호밀은 '98년도 현재 국산종 5품종, 외국 도입종 13품종 등 총 18개 품종이 장려품종으로 지정 이용되고 있다. 이 중 많이 이용되고 있는 품종중 조생종으로는

Koolgrazer, Wintermore, Wintergrazer 70, Vitagraze 등이, 만생종으로는 Kodiak과 Danko 등이 있다.

최근 우리나라에서 가장 많이 재배되고 있는 호밀 품종은 Koolgrazer이며 그 다음이 Kodiak이다. 아래 표에 명시되어 있지 않은 국내산 우량 호밀 품종으로 칠보호밀, 조춘호밀 등이 있으며, 국내산 호밀의 종자생산은 숙기, 채종량, 도복, 경제성 등 측면에서 문제가 많아 단기간내에 국산종자의 보급 확대는 어려울 것으로 보인다.

〈표 6〉 호 밀 의 장 려 품 종

구 분	장 려 품 종 (18종)
국내산 (5종) 도입종 (13종)	팔당, 신기, 춘추, 금산재래, 진안재래 쿨그레이져(Koolgrazer), 엘본(Elbon), 본넬(Bonel), 바이타그레이즈(Vitagraze), 아덴스애브리지(Athensabruzzi), 마톤(Maton), 랜스애브리지(Wrens abruzzi), 코디악(Kodiak), 윈터모아(Wintermore), 단코(Danko), 윈터그레이져 70 (Wintergrazer 70), 루크스(Luchs), 호밀22(Homil 22)

2. 장려품종별 특성 소개

(1) 쿨그레이져 (Koolgrazer)

쿨 그레이져는 축산기술연구소가 1978년 미국에서 종자를 도입하여 시험재배를 거친 다음 1984년도에 장려품종으로 선정되었다. 초형은 직립형이며 출수기때 키는 140cm 정도이고, 수원지방에서 출수기는 4월 25일~30일로 조생종에 속하며, 내병성과 내한성은 강하나 도복에는 다소 약하다. 이 품종은 출수기때 수확하면 ha당 생초로 40톤 이상 생산할 수 있으며, 이른 봄 생육이 좋고, 현재 우리나라에서 가장 널리 재배되고 있는 품종이다.

(2) 바이타 그레이즈 (Vitagraze)

바이타 그레이즈는 미국 육성 품종으로 우리나라에서는 1984년도에 장려품종으로 선정되었으며, 출수기때 키는 140cm 정도이고 출수기는 수원지방에서 4월 26일~5월 2일경으로 조생종이다. 초형은 직립형이며 생초수량은 ha당 40톤 이상이고, 이 품종은 원래 가을과 겨울철 방목용으로 개발된 품종으로 초기생육이 빠르고 생산성이 좋아 중북부지방의 답리작용으로 적합하다.

(3) 엘 본 (Elbon)

미국 육성 품종으로 우리나라에서는 1984년도에 장려품종에 선정되었다. 출수기때 키는 140cm 정도이며, 출수기는 수원지방에서 4월 27일~30일로 조생종이고, 내한성은 강하나 녹병에는 약하며 도복에도 약한 편이다. 초형은 직립형이고 출수기때 생초수량은 ha당 40톤 정도이다.

(4) 아덴스 아부루지 (Athens abruzzi)

미국 육성 품종으로 Wrens abruzzi보다 개량된 품종이라 할 수 있다. 키와 출수기는 Wrens abruzzi와 비슷하나 종실생산이 조금 많은 편이고 녹병과 흰가루병에 강한 편이다.

(5) 우렌스 아부루지 (Wrens abruzzi)

미국 육성 품종으로 우리나라에서는 1985년도에 장려품종으로 선정되었다. 초기생육때 초형은 반직립형이고 출수기때 키는 140cm 정도이다. 출수기는 수원지방에서 4월 하순으로 조생종이며, 내한성이 강하고 내병성도 강한 편이다. 이른 봄 청예나 방목이용에 알맞다.

(6) 윈트 모어 (Winter more)

미국 육성 품종으로 우리나라에서는 1988년도에 장려품종으로 선정되었으며, 출수기때 키는 140cm 정도이고, 수원지방에서 출수기는 4월 28일경으로 조생계통이다. 내건성과 내한성이 강하며 도복에도 잘 견디고 내방목성도 좋다. 출수기때 생초수량으로 ha당 40톤 이상 생산할 수 있으며 일찍 청예로 이용하거나 방목이용에 알맞는 품종이다.

(7) 윈트 그레이져 70 (Wintergrazer 70)

미국 육성 품종으로 출수기때 키는 130cm 정도이며, 출수기는 수원지방에서 5월 3일경으로 재래종인 팔당호밀보다 2~3일 늦은 조중생종이다. 초기생육이 빠르고 내한성과 내도복성이 우수하며, 출수기때 생초수량은 ha당 40톤 이상이다.

(8) 코디악 (Kodiak)

코디악은 캐나다 알버타에서 선발육성된 품종으로 Alberta Wheat Pool이 증식, 판매권을 갖고 있다. 이 품종은 우리나라에 1978년 처음 도입되었으며 1984년도에 장려품종으로 선정되었다. 잎은 크고 짙은 녹색이며 줄기는 굵고 종실은 대립종이다. 출수기때 키는 150cm 정도이며 이삭은 긴 편이고, 수원지방에서 출수기는 5월 11일~14일로 만생종이다. 출수기때 생초수량은 ha당 50톤 정도로 다수성이며, 늦은 봄에 청예나 건초 및 사일리지 이용에 알맞다. 현재 우리나라에서 Koolgrazer 다음으로 널리 재배되고 있다.

(9) 단 코 (Danko)

폴란드에서 육성되었으며 우리나라에는 독일을 통하여 도입되어 1988년도에 장려품종으로 선정되었다. 외형은 코디악과 비슷하여 잎이 크고 짙은 녹색이며 줄기는 굵고 종실은 대립종이다. 출수기때 키는 140~150cm이고 이삭도 긴 편이며, 출수기는 수원지방에서 5월 10~12일로 만생종이나 코디악보다는 약간 빠르다. 다엽성이고 만생종이기 때문에 늦은 봄에 청예로 이용하거나 건초 및 사일리지를 조제하는데 알맞다.

(10) 팔 당

팔당 호밀은 경기도 남양주군 와우면 팔당리 한강주변 재래종 호밀을 농촌진흥청 맥류연구소에서 생산성 검정과 지역시험을 거친후 1984년도에 장려품종으로 선발하였다. 잎은 녹색이고 좁은 편이며 줄기는 가늘고 종실은 중립종이다. 출수기때 키는 150cm 정도이고 이삭은 짧은 편이며, 출수기는 수원지방에서 4월 25일~5월 2일로 조생종이다. 내한성과 내병성은 강하나 도복에는 약한 편이며, 출수기때 생초수량은 ha당 35~40톤 정도이다.

(11) 신 기

신기 호밀은 밀과 호밀을 교배하여 만든 속간잡종으로 트리티케일(Triticale)이며 엄밀히 말하면 호밀이 아니다. 농촌진흥청 맥류연구소에서 육성되었으며 1985년도에 준장려품종으로 선정되었다. 잎은 크고 짙은 녹색을 띠며 종실은 큰 편이다. 출수기는 5월 16일~18일경으로 만생종이며, 내한성이 약해 수원지방에서는 재배가 불안한 품종이다. 생산성은 ha당 40톤 이상이며 사료가치도 양호하여 품질이 좋은 사일리지를 만들 수 있으나, 숙기가 늦고 내한성이 약하므로 중부 이남지방에서 권장된다.

(12) 호밀 22 (Homil 22)

호밀 22 품종은 우리나라 작물시험장, 축산기술연구소와 캐나다 Alberta Wheat Pool사와 공동으로 국내에 적합한 우량 호밀 품종을 육성하고자 팔당호밀과 Kodiak 호밀을 교배하여 캐나다에서 육성된 품종이다. 명명은 작물시험장에서 하였으며, 생산성 검정과 지역시험을 거친후 1996년도에 장려품종으로 등록되었다. 출수기는 수원지방에서 4월 말경으로 팔당호밀보다는 약간 늦으나 조생종이다. 초기생육과 생산성 및 내한성이 우수하며, 팔당호밀에 비해 다소 증수되며 출수기때 생초수량은 ha당 40톤 이상이다.

3. 조 · 만생 호밀 특성

그런데 호밀을 가을에 조생종 Elbon과 만생종 Kodiak을 파종하였을 때 아래 표 7에서 보는 바와 같이 이듬 해 봄철 수확시기가 빠를수록 조생종 호밀의 상대수량이 많아지며, 5월 중순으로 수확이 점차 늦어지게 되면 조생종과 만생종의 수량차이가 없어지게 되며, 이보다 수확이 더 늦어지게 되면 오히려 만생종의 수량이 높아지게 된다.

따라서 호밀 재배시에는 밭에서는 주작물인 옥수수나 수단그라스류의 파종에 지장이 없어야 하며, 논에서는 후작인 벼의 이앙에 영향을 주지 않아야 하므로 가급

적 봄철에 빨리 생육하는 조생계통 호밀을 파종하는 것이 추천된다. 또 연구결과에 의하면 조생종 호밀은 봄철 그루터기의 양이 적어 후작물의 생육에 영향을 적게 미친다고 한다.

〈표 7〉 가을파종 호밀의 조·만 특성에 따른 이듬해 봄 출수기와 건물수량 비교

수확시기	품 종	조만성	출 수 시작일	50% 출수일	건물수량 (kg/ha)	수량지수 (%)
4월 20일	Elbon	조 생	4월 27일	5월 3일	3,203	100
	Kodiak	만 생	5. 8	5. 10	1,920	60
4월 30일	Elbon	조 생	4. 27	5. 3	4,933	100
	Kodiak	만 생	5. 8	5. 10	3,871	79
5월 13일	Elbon	조 생	4. 27	5. 3	8,066	100
	Kodiak	만 생	5. 8	5. 10	8,550	106

주) 권 및 김(1991)

4. 경산지방 우량 호밀 품종 선발

한편 최근 경북 경산지방에서 수행된 우량 호밀품종 선발을 위한 적응성, 조숙성 및 생산능력 검정결과(표 8), 현재 장려품종으로 등록되어 있는 조생종 Koolgrazer에 비해 Oklon과 Bates 품종은 조숙특성을 가지면서 지속적으로 비슷한 건물 생산성을 보여주어 새로운 농가 보급품종으로서 유망하며, 그 외 몇 가지 품종도 우량품종으로 가능성을 보여주고 있다.

참고로 동일한 호밀 품종을 공시하여 수원지방에서 수행된 연구결과도 이와 비슷한 경향을 보여주고 있다.

〈표 8〉 경북 경산지역 호밀 품종의 생육특성과 건물수량 및 사료가치

□ 1996~1997

품 종	월동률 (%)	출 수 시작일	건 물 수 량		ADF (%)	NDF (%)	RFV
			kg/ha	지 수			
Kodiak	100	-	11,375	100	24.6	49.6	131
Koolgrazer	96	4월 11일	13,581	119	30.0	55.4	110
Oklon	96	4. 10	13,513	119	30.1	57.2	107
Bates	96	4. 11	13,600	120	31.0	55.8	108
Rahu	88	-	9,900	87	25.3	47.1	137
FL 401	0	-	4,041	36	-	-	-
FL 8727	0	-	3,695	32	-	-	-
FL 304	70	-	7,717	68	26.4	45.9	138
LSD (0.05)			808				

주) 김 및 신(1998)

□ 1997~1998

품 종	월동률 (%)	출 수 시작일	건 물 수 량		ADF (%)	NDF (%)	RFV
			kg/ha	지 수			
Kodiak	100	-	6,751	100	27.8	52.8	160
Koolgrazer	100	4월 8일	12,371	183	35.2	58.0	116
Oklon	100	4. 7	11,121	165	35.0	57.2	118
Bates	100	4. 7	11,873	176	36.5	59.3	109
Humbolt	100	-	11,005	163	34.3	54.8	125
MAC blue	100	4. 8	8,328	123	33.4	60.7	116
Barr Grazer	100	4. 7	11,767	174	38.0	62.0	99
B.G.Master	100	4. 7	12,169	180	36.5	57.2	113
LSD (0.05)			421				

주) 김 및 신(1998)

V. 호밀의 재배

1. 파 종

호밀은 추위에 견디는 힘이 강하지만 파종적기에 파종하는 것이 좋으며, 대개 밭에서는 9월 중순부터 10월 상순까지, 논에서는 9월 하순부터 10월 중·하순까지가 파종시기이다. 또 이탈리안 라이그라스나 연맥, 보리 같은 사료작물의 파종시기를 놓쳤을 때에 추위에 강한 호밀의 파종이 권장된다.

한편 답리작에서 벼 수확 후 호밀 파종까지 시간적 여유가 없는 농가나 산간지방의 경우에는 벼 입모중으로 호밀 파종이 가능한데 이 때의 파종시기는 벼 수확 10일전이 적합하다. 파종량은 조파나 적기 파종에서는 ha당 120~150kg, 산파나 파종시기가 다소 늦었을 경우에는 150~200kg까지 뿌려주며, 파종후부터 출현까지는 보통 7~10일이 소요된다.

〈표 9〉 답리작 호밀의 파종적기

구 분	경기북부, 강원	경기남부, 충북	충남, 전북, 경북	전남, 경남
파종적기	9월하~10월상순	10월상~중순	10월중순	10월중~하순
파종한계	10월중순	10월중순	10월하순~11월 초	11월상순

2. 시 비

3요소 시비량은 ha당 질소 130~150kg, 인산 100~120kg, 칼리 100~120kg을 주는데 퇴비가 있을 경우 10~20톤 또는 그 이상 주어도 좋다. 질소비료의 경우 파종시(밑거름)와 이듬 해 봄(3월 상·중순경)으로 나누어 주고 인산과 칼리비료는 전량을 파종시 밑거름으로 준다. 질소비료를 너무 많이 주게 되면 월동률이 떨어지고 이듬해 봄철 생육이 좋지 않게 되며, 비료의 손실량이 커진다.

Ⅵ. 전작물로서 호밀의 영향

밭 상태에서 옥수수를 파종하기전 전작물의 종류에 따른 전작물 수량과 후작물인 옥수수의 생육과 수량을 비교해 보면, 호밀을 심는 것이 다른 사료작물을 심는 것보다 생산량적인 측면에서 유리하다는 것을 알 수 있다(표 10).

옥수수만의 수량을 기준하여 보면 호밀을 심었을 때는 ha당 15,513(만생종)~17,092kg(조생종)으로 옥수수 단작구(전작물을 심지 않음)의 18,663kg에 비해 다소 낮으며, 연맥, 유채, 크림손 클로버 및 베치를 재배하였을 때에 비해 수량이 떨어진다.

그러나 호밀은 전작물 그 자체의 수량이 많아(특히 조생종 호밀) 전작물 + 옥수수 조합에서 연간 총건물수량은 연맥이나 유채, 크림손 클로버 작부조합을 능가한다. 호밀 중에서는 조생종 호밀이 ha당 30,509kg으로 만생 호밀의 25,816kg에 비해 생산량이 많아 조생계통 호밀의 재배가 적극 추천된다.

〈표 10〉 전작물 종류별 전작물과 옥수수의 건물수량 비교

전 작 물	건 물 수 량 (kg/ha)			지 수
	전 작 물	옥 수 수	계	
옥수수 단작	-	18,663	18,663	100
호 밀 (조생종)	13,417	17,092	30,509	163
호 밀 (만생종)	10,303	15,513	25,816	138
이탈리안 라이그라스	9,496	12,345	21,841	117
연 맥	5,407	18,591	23,998	129
유 채	5,633	18,011	23,644	127
크림손 클로버	4,779	18,541	23,320	125
베 치	2,569	19,024	21,593	116
LSD (0.05)	2,069	2,536	8,883	

주) 김 및 김(1994), * 호밀 : 조생종 Koolgrazer, 만생종 Kodiak

이모작 작부조합중 이탈리안 라이그라스 + 옥수수, 베치 + 옥수수 조합은 옥수수 단작에 비해 16~17% 수량 증가에 그쳤으나, 가을에 심어 늦가을에 수확하는 연맥이나 유채, 그리고 이듬 해 봄에 수확하는 크림손 클로버 등은 건물수량 25~29% 증가로 호밀과 더불어 작부조합에서 유리한 작물로 평가된다.

이들 작부조합에서 호밀이 후작물인 옥수수의 생산성에 미치는 영향을 다시 살펴보면(표 11), 주작물인 옥수수의 TDN 수량을 기준할 때 호밀 조생종은 97%, 만생종은 85%로 낮았으며 이탈리안 라이그라스는 71%로 가장 낮은 수량을 보여주고 있어 이 세 가지 작물은 후작인 옥수수의 생육에 지장을 주는 것으로 나타났다. 그러나 연맥, 유채, 크림손 클로버, 베치 등은 수량지수 104~108% 수준으로 옥수수의 생육에 전혀 영향을 미치지 않는 것으로 보여진다.

전작물에 의한 옥수수의 생육피해를 최소화하기 위해서는 전작물을 가을에 재배하여 이용하거나(연맥이나 유채 등), 두과작물을 재배하여 이듬 해 봄에 이용하는 것으로(크림손 클로버 등), 화본과 사료작물을 재배할 때에는 수확후부터 옥수수 파종까지 시간적 여유를 두어야만 전작물 그루터기로부터 나오는 유해물질 발생 잠재력을 낮출 수 있는데, 옥수수 파종 2~3주전에 경운하게 되면 호밀 등의 그루터기에서 나오는 allelopathy 영향을 줄여줄 수 있다고 한다(Raimbault 등, 1990, '91; Tollenaar 등, 1993).

이탈리안 라이그라스 재배시 옥수수의 수량이 극히 낮은 것은 전작물 그루터기와 그루터기의 부숙기간중 분비된 유해물질의 영향 및 수확 후 재생된 이탈리안 라이그라스와 옥수수와의 경합때문으로 해석되며(김 및 김, 1994), 두과작물인 크림손 클로버와 베치류는 조사료를 생산하면서 녹비효과도 기대할 수 있어 검토해 볼 만하다고 할 것이다. 다만 베치는 전작물로서 그 자체의 수량이 너무 적고 중북부지방에서 월동문제 등으로 조사료로서의 기여도는 다소 낮을 것으로 추정된다.

〈표 11〉 전작물 종류별 옥수수의 건물 함량과 수량 비교

전 작 물	수 확 시 건물률(%)	건물수량 (kg/ha)			TDN 수량	
		경 엽	종 실	계	kg/ha	지 수
옥수수 단작	25.8	9,786	8,877	18,663	12,704	100
호 밀 (조생종)	27.6	8,107	8,985	17,092	12,356	97
호 밀 (만생종)	27.0	7,937	7,614	15,513	10,826	85
이탈리안라이그라스	27.8	5,721	6,624	12,345	8,960	71
연 맥	27.4	8,956	9,635	18,591	13,364	105
유 채	27.2	8,524	9,487	18,011	13,331	105
크림손 클로버	27.2	9,205	9,336	18,541	13,190	104
베 치	27.4	9,216	9,808	19,024	13,700	108
LSD (0.05)	-	1,538	1,460	2,536	1,862	

주) 김 및 김(1994), * 호밀 : 조생종 Koolgrazer, 만생종 Kodiak

한편 이러한 전작물로서 호밀 재배가 옥수수의 생육과 생산성에 미치는 영향에 대한 연구결과는 외국에서의 성적과 비슷한 경향으로 평가되고 있다(표 12, 표 13).

〈표 12〉 호밀재배가 옥수수의 생산성에 미치는 영향

전 작 물	건물수량 (톤/ha)			지 수
	전 작 물	옥 수 수	계	
옥수수 단작 (호밀 무재배)	-	14.4 (100)	14.4	100
호 밀 재 배	3.5	12.1 (84)	15.6	108

주) Raimbault 등(1990), * 호밀 품종 : Wheeler

〈표 13〉 호밀 품종별 옥수수의 생산성에 미치는 영향

전 작 물	건 물 수 량 (톤/ha)			지 수
	전 작 물	옥 수 수	계	
옥수수 단작	-	15.4 (100)	15.4	100
호 밀 (Wheeler)	3.88	14.3 (93)	18.2	118
" (Cougar)	2.43	14.2 (92)	16.6	108
" (Kodiak)	3.27	13.5 (88)	16.8	109
" (Puma)	3.28	14.6 (95)	17.9	116
밀 (Gordon)	1.77	14.2 (92)	16.0	104

주) Tollenaar 등(1993)

Ⅶ. 호밀의 이용

1. 수확시기별 수량 비교

조·만생 호밀의 수확시기별 생육과 수량을 비교해 보면, 4월 20일로 일찍 수확할 경우에는 조생호밀의 수량이 만생종에 비해 훨씬 많으며, 4월 30일 수확시에도

조생호밀이 건물수량, 조단백질 수량 및 가소화 건물수량이 많다. 그러나 호밀을 5월 13일로 늦게 수확할 경우에는 조생호밀과 만생호밀의 수량차이는 없어지게 되며, 오히려 만생종에서 수량이 많아지게 된다.

따라서 이모작 작부조합에서 밭의 경우 주작물인 옥수수나 수단그라스류를 파종적기에 파종해야 하며, 논의 경우에도 적기에 모내기를 하여야 하므로 호밀은 가급적 빨리 수확하여 이용하는 것이 바람직한데 이를 위해서는 일반적으로 만생종 호밀보다는 조생종 호밀을 재배하는 것이 유리하다고 할 수 있다.

〈표 14〉 조·만생 호밀의 수확시기별 생육 및 수량 비교

수확시기	품 종*	초 장 (cm)	건물수량 (kg/ha)	조단백질 수량(kg/ha)	가소화건물 수량(kg/ha)
4월 20일	조생호밀	55	3,236	730	2,851
	만생호밀	33	1,920	474	1,747
4월 30일	조생호밀	69	4,819	939	4,025
	만생호밀	57	3,871	821	3,391
5월 13일	조생호밀	131	7,990	967	5,373
	만생호밀	104	7,302	920	5,571

주) 권 및 김(1991)
* 조생호밀 : Elbon, Wrens abruzzi, Koolgrazer, Vitagraze의 평균성적,
만생호밀 : Kodiak

또 다른 연구결과를 살펴보면(표 15), 호밀을 4월 14일로 일찍 수확할 경우에는 조생종(Wintermore) 호밀의 수량이 만생종(Kodiak)에 비해 월등히 많았으며, 파종을 9월 1일과 9월 20일로 일찍 할수록 생육단계가 빠르고 수량이 많았다. 따라서 이모작 작부조합에서는 조생호밀을 조기에 파종하여 생산량을 높이고, 또 이듬 해 봄 일찍 수확하여 사료가치를 높이면서 후작물인 옥수수나 수단그라스류의 파종에 지장을 주지 않도록 하여야 한다. 우리나라에서의 연구결과를 종합하여 볼 때 가을철 호밀의 파종시기가 5~7일 빠를수록 이듬 해 봄철 출수일이 하루정도 당겨진다.

마찬가지로 80% 출수기에 수확하였을 때에는 조생호밀은 생육기가 4월 하순에 해당되었으나 만생호밀은 5월 상순에 해당되었다. 건물 수량과 가소화 건물 수량은

조·만생 호밀간 차이가 크지 않았으며, 사료가치는 숙기가 늦은 만생종에서 다소 높은 것으로 나타났다.

〈표 15〉 조·만생 호밀의 파종시기별 생육 및 수량 비교

□ 조기 수확시 (4월 14일 수확)

품 종	파종일자	수 확 시 생 육 기	초 장 (cm)	건물수량 (kg/ha)	가소화건물 수량(kg/ha)
Wintermore (조생종)	9월 1일	출수시작기	73 (38)	7,781(2,932)	6,518
	9. 20	〃	82	6,748	5,371
	10. 10	수잉기	74	5,742	4,731
	10. 30	〃	42	2,016	1,758
	평 균		68	5,212	4,595
Kodiak (만생종)	9월 1일	영양생장기	43 (30)	5,190(1,917)	4,693
	9. 20	〃	53	4,709	4,153
	10. 10	〃	37	2,150	1,901
	10. 30	〃	20	561	510
	평 균		38	3,153	2,814

주) 권 및 김(1991), 9월 1일 파종구는 가을 1회(10월 20일) 수확하였으며 괄호내 표기

□ 만기 수확시 (80% 출수기 수확)

품 종	파종일자	80% 출 수 기	초 장 (cm)	건물수량 (kg/ha)	가소화건물 수량(kg/ha)
Wintermore (조생종)	9월 1일	4월 21일	100 (38)	10,582(2,932)	8,937
	9. 20	4. 21	105	9,193	6,674
	10. 10	4. 25	118	8,367	6,083
	10. 30	4. 29	98	5,834	4,113
	평 균		105	8,494	6,317
Kodiak (만생종)	9월 1일	5월 2일	106 (30)	9,874(1,917)	7,957
	9. 20	5. 2	111	9,238	7,002
	10. 10	5. 5	107	7,940	6,034
	10. 30	5. 8	91	4,595	3,207
	평 균		104	7,912	6,050

주) 권 및 김(1991), 9월 1일 파종구는 가을 1회(10월 20일) 수확하였으며 괄호내 표기

2. 건초 이용

호밀은 방목, 청예, 건초 및 사일리지 등 다방면으로 이용이 가능하다. 밭 재배 호밀은 방목이나 저장사료로 이용이 추천되며, 답리작 재배 호밀은 방목이나 청예 이용은 어렵고 사일리지 이용이 추천된다. 논에서 건초이용도 가능하나 건조하는데 시간이 많이 걸려 사일리지 이용에 비해 불리하다. 그런데 건초를 만들어 이용할 때에는 적기수확, 빠른 건조기간 및 기상 등이 가장 중요한 요인인데, 건초조제 소요일수와 사료가치 등을 고려한 수확적기는 아래 표 16에서 보는 바와 같이 호밀, 연맥, 혼파목초로 시험한 결과 출수초기~출수기가 가장 바람직하다.

또 건초조제시 포장상태에서 건조기간 단축을 위해서는 모어 컨디셔너(Mower conditioner)가 효과적으로 이용될 수 있는데 포장 건조기간을 반 가까이 단축시켜 양질의 건초를 만들 수 있다(표 17). 그러나 화본과 사료작물의 속성건조를 위한 건조제의 처리효과는 매우 낮아 우리나라에서 실효성은 없는 것으로 보인다. 한편 건조제와 컨디셔닝을 병행 처리한 구에서의 건초조제 효과는 컨디셔닝 단독처리 효과와 비슷하게 나타났다.

〈표 16〉 건초 조제시기별 조제일수 및 품질평가

수확시기	건초조제 소요일수	건물손실률 (%)	외관평점*	TDN (%)	상대사료가치 (RFV)
수잉후기	5	13.5	81	62.4	100
출 수 기	3~4	8.0	79	61.3	97
개 화 기	2	1.3	62	57.7	84

주) 서 등(1997), 호밀, 연맥, 혼파목초의 평균성적임
* 외관평점 : 우수(90이상), 양호(80~89), 보통(65~79), 불량(64 이하)

〈표 17〉 건조방법별 건초조제일수 및 품질평가

건조방법	건초조제 소요일수	건물손실률 (%)	외관평점*	TDN (%)	상대사료가치 (RFV)
관행건조	4~5	12.3	76	60.6	93
건조제 처리	4	8.2	77	612	97
Conditioning	2.5~3	6.4	81	62.4	102

주) 서 등(1997), 호밀, 연맥, 혼파목초의 평균성적임
* 외관평점 : 우수(90이상), 양호(80~89), 보통(65~79), 불량(64 이하)

3. 사일리지 이용

호밀은 방목, 청예, 건초, 사일리지 등 여러 가지 목적으로 이용할 수 있으나 답리작 재배 호밀의 경우 사일리지 이용이 가장 바람직하다.

사일리지 이용으로는 일반 트렌치 등 사일로에 저장하는 방법과 곤포 사일리지로 만들어 저장하는 방법이 있다. 일반 사일리지 조제시에는 수확기(Forage chopper), 트레일러 등의 농작업기와 트렌치 사일로 등 시설이 필요하며, 수확과 동시에 재료가 절단되어 트레일러에 적재되고 이것이 사일로에 운반되어 충진, 진압, 피복과정을 거쳐 저장된다. 일반 사일리지 조제에 알맞은 수분 함량은 70% 내외이며, 수확 후에는 건조가 거의 불가능하고 수분 조절이 어려우므로 가급적 수확적기(개화기~유숙초기)에 수확하는 것이 좋다.

한편 곤포 사일리지(Bale silage) 조제시에는 일반 사료작물 수확기, 곤포기, 랩핑기, 운반기, 피복용 비닐 등이 필요하며, 수확 후 집초 곤포한 다음 비닐로 피복하고 개체별로 저장한다. 곤포에는 각형과 원형이 있으며 세계적으로 원형곤포 사일리지(Round bale silage)가 널리 이용되고 있다. 곤포 사일리지 조제에 알맞는 수분 함량은 60% 내외이며, 수확 후 하루정도이면 충분히 적정 수분 함량에 도달하므로 벼 + 사료작물 작부에서 수확적기보다 다소 수확시기를 당겨 사일리지를 조제할 수도 있을 것이다.

호밀을 사일리지로 이용할 때 후작물인 옥수수 파종이나 모내기 때문에 적기에 수확하지 못하고 계획보다 다소 일찍 수확하여 수분이 많을 경우, 예건을 해 주거나 젖산균제를 첨가해 주면 예건을 하지 않거나 젖산균을 첨가하지 않은 사일리지에 비해 pH가 낮고 유기산 함량이 높아 발효 효율이 개선되어 품질면에서 훨씬 유리하다.

호밀 원형 곤포 사일리지 조제시 수확시기별로 예건과 비예건, 젖산균 첨가와 무첨가 및 비닐의 색깔 등이 사일리지의 품질에 미치는 영향을 조사한 결과, 사일리지의 품질은 한나절이나 하루정도 예건처리를 해 주었을 때(표 19), 그리고 젖산균을 첨가해 주었을 때(표 20) 우수하였으며, 비닐의 색은 사일리지의 품질에 별 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 흑색 비닐은 발효과정중 곤포 내부의

온도가 백색이나 녹색 비닐에 비해 2~3℃ 정도 높았으며, 사일리지의 품질을 고려한 수확적기는 수잉기보다 출수기나 개화기가 추천되었다.

〈표 18〉 예건에 따른 호밀 곤포 사일리지 품질

처리내용	수잉기				출수기				개화기			
	초산	낙산	젖산	Flieg 등급	초산	낙산	젖산	Flieg 등급	초산	낙산	젖산	Flieg 등급
비 예 건	3.43	1.49	5.48	5	2.93	0.83	6.49	4	2.14	0.33	7.72	3
예건 1일	2.81	0.74	6.32	3	2.26	0.37	7.36	2	1.97	0.14	8.04	2
예건 2일	2.47	0.52	6.72	3	2.12	0.24	7.88	2	1.92	0.27	7.08	2

주) 축산연(1998), Flieg 등급 : 1(우수, 80 이상), 2(양호, 60~80), 3(보통, 40~60), 4(불량, 20~40), 5(부적합, 20 이하)

〈표 19〉 첨가제 처리에 따른 호밀 곤포 사일리지 품질

처리내용	수잉기				출수기				개화기			
	초산	낙산	젖산	Flieg 등급	초산	낙산	젖산	Flieg 등급	초산	낙산	젖산	Flieg 등급
무 처 리	2.81	0.74	6.32	3	2.26	0.37	7.36	2	1.97	0.14	8.04	2
첨가제 A	2.04	0.42	7.04	2	1.84	0.12	8.25	1	1.62	0.03	8.47	1
첨가제 B	1.97	0.37	7.13	2	0.90	0.08	8.31	1	1.70	0.01	8.53	1

주) 축산연(1998), Flieg 등급 : 1(우수, 80 이상), 2(양호, 60~80), 3(보통, 40~60), 4(불량, 20~40), 5(부적합, 20 이하)

참고로 개미산은 산성이 강한 유기산으로서 사일리지 발효 초기에 재료의 산도를 신속하게 낮추어 주고 호기성 부패균을 제거함으로써 젖산발효를 도와준다. 적정 살포량은 수분 함량에 따라 달라지나 재료중량의 0.3~0.5% 정도이며, 분무시 발생하는 냄새는 인체에 유해하고 농작업기를 부식시킬 수 있다.

한편 젖산균 첨가제(사일리지 이노큐런트)는 특정 젖산균을 냉동 건조시켜 만든

제제로서 곤포 작업시 젖산균제를 미리 접종함으로써 다른 불량 세균의 번식을 억제하고 발효에 유용한 젖산균의 증식을 촉진시켜 준다. 젖산균 첨가제는 취급이 용이하며 잔류 및 환경오염 위험이 없고 농기계에도 영향을 주지 않는다. 살포량은 재료 g당 10^6 CFU(미생물 단위)를 첨가하는데 적당량의 물에 녹여 즉시 또는 하루 정도 실온에 두었다가 살포한다.

Ⅶ. 호밀중심 사료작물 작부체계

좁은 사료작물포 면적을 고려하여 단위면적당 최대의 생산성을 올리기 위해서는 이모작 작부체계가 불가피하다. 따라서 호밀을 중심으로 한 사료작물 작부에서 밭에서는 옥수수(사일리지 위주) + 호밀, 수단그라스류(청예용) + 호밀 조합을, 논에서는 벼 + 호밀 작부조합을 검토해 볼 수 있다.

1. 밭 사료작물로서 호밀 작부조합

1) 사일리지 중심 작부조합

이제는 우리나라도 양축규모의 확대로 조사료 생산과 이용도 기계화의 기반이 어느 정도 자리를 잡고 있으므로 연중 사일리지 중심의 작부체계로 전환이 시급하며, 점차 이러한 저장 조사료 이용체계로 바뀌고 있다.

옥수수 + 호밀 작부조합은 호밀의 수확을 4월 하순까지 끝내고 5월 상순에는 사일리지용 옥수수를 파종해야 하므로, 옥수수는 5월 상순부터 8월 하순(늦어도 9월 상순)까지 생육하여 사일리지를 조제할 수 있는 조생계통이 바람직하며, 호밀 역시 9월에 파종하여 이듬 해 봄 일찍 수확하여야 하므로 조생계통이 바람직하다.

이때 호밀은 파종에 여유를 가질 수 있어 9월 상순으로 일찍 파종할 경우 11월 상순경 방목이나 청예로 1회 이용할 수 있으며, 이듬 해 봄 2회 이용 호밀은 사일리지로 이용하면 된다. 참고로 옥수수 + 연맥 작부조합을 검토하면 옥수수는 조·중생종이, 연맥은 조생종이 추천되며, 연맥 단파 재배와 더불어 연맥과 유채의 혼파 재배도 증수면에서 유리하다.

〈표 20〉 사일리지 중심 옥수수+호밀 작부체계

1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
호 밀				옥 수 수				호 밀			

○ 옥수수 : 5월 상순 파종, 8월 하순 수확 (조생종)

○ 호 밀 : 9월 파종, 4월 하순 수확 (조생종)

2) 청예 중심 작부조합

청예이용은 사일리지 이용에 비해 불리한 점이 많으나 우리나라 양축농가의 영세한 사육규모를 고려할 때 무시할 수 없는 이용방법이다. 이 조합의 주작물은 수단그라스류이며 이때 부작물로 호밀이 추천된다.

수단그라스계 잡종은 품종에 크게 구애받음 없이 농가의 이용목적에 맞는 우량 다수성 잡종을 선택하여 5월 상·중순경 파종하여 9월 중순까지 2~3회 이용한 다음 9월 하순경 호밀을 심어 이듬 해 봄 4월 하순부터 5월 상순경까지 청예로 이용하면 된다. 여기서 청예로 이용할 호밀을 5월 상·중순경으로 다소 늦게 수확할 경우에는 조생종보다는 만생종의 파종이 더 유리할 수 있다.

〈표 21〉 청예 중심 수단그라스계 잡종+호밀 작부체계

1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
호 밀				수단그라스계 잡종				호 밀			

○ 수단그라스계 잡종 : 5월 중순 파종, 9월 중·하순 수확

○ 호 밀 : 9월 하순 파종, 5월 상순 수확 (조생종)

5월 중순 수확 (만생종)

2. 답리작 사료작물로서 호밀 작부조합

답리작으로 호밀 등 사료작물을 재배할 경우 가장 신경을 써야 할 부분이 모내기와 벼 베기에 영향을 주어서는 안 된다는 것이다. 벼는 우리의 주곡으로 농민이 피부로 느끼는 벼의 중요성은 그 무엇보다 크기 때문이다. 또한 앞에서 언급한 바와 같이 답리작 호밀은 사일리지로 이용하는 것이 적극 추천된다.

따라서 5월 중·하순경에 모내기를 하여 9월 하순부터 10월 중순까지 벼베기를 끝낸 다음 바로 호밀을 파종하여(또는 입모중 파종) 이듬 해 5월 상·중순경 수확한다. 이 때 벼도 가급적 생육기간을 단축시킬 수 있는 조·중생종 계통이 바람직하며, 호밀도 늦가을에 파종하여 이듬 해 봄 일찍 기대이상의 생산량을 얻기 위해서, 사일리지 조제적기에 도달하기 위해서, 그리고 안전한 후작물의 생산을 위해서는 가급적 조생계통을 파종하는 것이 유리하다.

그러나 호밀을 집단적으로 재배하거나 호밀을 수확하고 바로 직파 등의 방법으로 모내기를 할 수도 있으므로 이 때는 호밀을 5월 중·하순경으로 늦게 수확할 수도 있는데, 이럴 경우 호밀 품종은 생산량이 많은 만생계통이 적극 추천된다.

〈표 22〉 답리작에서 벼+호밀 작부체계

1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
호 밀					벼				호 밀		

○ 벼 : 5월 중·하순 모내기, 9월 하순 이후 수확

○ 호 밀 : 9월 하순~10월 중순 파종, 5월 상순 수확 (조생종)

5월 중·하순 수확(만생종)

Ⅸ. 맺는 말

이제 우리도 자급 조사료의 굳건한 생산기반 위에서 대가축 사육을 하여야 한다. 단기적으로는 볏짚과 같은 부존 사료자원을 적극 개발 이용하여야 할 것이나 중장

기적인 측면에서는 양질 사료작물 생산을 확대해 나가야 한다. 「조사료 생산없이는 가축사육이 있을 수 없다」는 모토아래 국토보전 차원에서 국민복지 차원에서 친환경농업을 고려한 축산이 영위하여야 한다.

이를 위해서는 먼저 양질 조사료 증산을 위한 생산기반을 확대해 나가야 하는데 호밀 등은 답리작 재배와 밭 재배 모두를 늘려 나가야 하며, 특히 어느 정도 기반이 갖추어져 있는 논을 이용한 양질 호밀의 확대생산이 바람직할 것이다. 그리고 국내산 호밀 종자생산 및 보급을 강력히 추진하여야 하는데, 지속적인 우량 국산호밀 품종육성 및 생산능력 검정과 함께 국내산 종자 생산·보급 체계를 강원도 지역을 중심으로 적극 검토해 볼 수 있을 것이다.

또 후작물인 옥수수나 벼 등의 생산성에 미치는 전작물로서의 호밀의 영향과, 전·후작물의 조·만 생육특성을 고려한 새로운 작부체계를 밭에서 그리고 답리작에서 구명하는 재배기술의 보완이 필요하리라 본다. 아울러 호밀 사일리지 조제기술의 보완 및 사일리지 품질개선을 위한 첨가제 개발, 그리고 두과 사료작물과의 혼파에 의한 호밀의 단점인 사료가치와 기호성 등을 증진시킬 수 있는 이용기술 정립 등이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.