

外國産 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較
IV. 秋播호밀 品種의 田作條件에서의 耐寒性和 飼草收量
金東岩 · 徐 成* · 李孝遠** · 曹武煥

Comparative Studies of Introduced Rye (*Secale cereale* L.)
for Spring Forage Production

IV. Winter-hardiness and forage production of selected winter rye
varieties under upland conditions

D. A. Kim, S. Seo*, H. W. Lee** and M. H. Jo
College of Agriculture, Seoul National University, Suweon

Summary

These experiments were conducted at the upland of Livestock Farm, Seoul National University, Suweon to determine the growth characteristics, winter-hardiness and forage yield of selected southern and northern-types of winter rye (*Secale cereale* L.) in comparison with the Korean native rye over two seasons, 1977-78 and 1980-81.

During the 1977-78 season, most southern-type rye varieties except Explorer and Abruzzi headed 2 to 6 days earlier than the Korean native rye and 6 to 10 days earlier than northern-type rye varieties Rymin and Puma, while in 1980-81 southern-type rye varieties headed 5 to 7 days earlier than the Korean native rye, therefore, the Korean native rye seemed to be medium in maturity. There were no significant differences in winter-hardiness among different rye varieties with the exception of the lowest winter survivals of Wintergrazer 70, Explorer and triticale, and Gator, Explorer and Florida Black during the 1977-78 and 1980-81 seasons, respectively. Southern-type rye varieties tended to yield more forage than northern-type and the Korean native rye varieties when harvest was made in the later part of April.

During 1977-78 season, Vita-Graze, Elbon and Athens Abruzzi rye varieties produced significantly more forage than the Korean native rye, but in 1980-81 Wrens Abruzzi rye produced significantly more forage than the Korean native rye. Based on the results of the two seasons, southern-type rye varieties, Vita-Graze, Athens Abruzzi, Elbon and Wrens Abruzzi could be recommended as a source of green forage for livestock in April in middle-northern parts of Korea.

I. 緒 論

본 시험은 800여종의 外國産 도입호밀에 대한 豫備評價試驗(金등, 1978)과 最終評價試驗結果(金등, 1980)로서 선발된 몇 종류의 우량한 호밀품종과 그

후에 다시 도입된 호밀품종에 대한 시험으로서 併 裏作條件下에서의 시험결과를 이미 본 시험의 第Ⅲ 報(金등, 1985)에서 보고한 바 있다. 따라서 第Ⅳ 報로서 발표하는 이 시험결과는 밭에서 사일리지용 옥수수 또는 수단그라스계잡종(수수×수단그라스)

*축산시험장(Livestock Experiment Station, Suweon)
**한국방송통신대(Korea Correspondence University, Seoul)

을 수확한 다음 後作으로서 호밀을 심을 때 (1) 단 위면적당 乾物收量이 높은 호밀품종, (2) 後作과의 作期關係를 고려하여 봄철에 일찍 수확 이용이 가능한 早熟性인 호밀품종 그리고, (3) 겨울에 耐寒性이 높은 호밀품종을 선정할 목적으로 그간 導入되어 선정된 10여종의 호밀품종을 供試하여 우리나라의 재래호밀과 비교재배하였으며 그 結果를 보고하고자 한다.

II. 材料 및 方法

본 시험은 서울대 농대 실험목장의 飼草試驗圃場에서 1977년에는 도입호밀 11개품종, 품종미상의 triticale 1개품종 그리고 국내 재래종(제천 및 나주산) 2개품종 계 14개품종과, 1980년에는 도입호밀 10개품종과 한국재래종 호밀(제천산) 1개품종, 계 11개품종을 供試하여 수행하였다.

시험 1 차년도에는 1977년 10월 24일에 ha 당 120kg의 호밀종자를, 제 2 차년도에는 1980년 9월 10일에 150kg의 종자를 파종하였다. 施肥量은 1977년에는 基肥로서 ha 당 질소 60kg, 인산 60kg, 칼리 60kg을 주었으며 追肥로서 1978년 3월 17일에는 ha 당 질소 60kg을 주었고, 1980년 11월 1일에 칼리 50kg과 1981년 3월 11일에 질소 60kg을 주었다.

시험구의 면적은 3.3m²(1.2×2.8m)로 난괴법 3반복으로 設計配置하였으며 각 시험구당 20×30cm 크기의 철사로 만든 方形틀을 파종직후 3개씩 設置하여 호밀의 定着株數에 대한 越冬株數를 조사하였으며 월동주수의 조사는 1978년 3월 18일과 1981년 3월 12일에 실시하였다. 호밀의 草長은 각 구별로 5株씩을 측정하여 平均하였고 出穗始作日은 호밀의 각 품종별 첫출수일로 표시하였다. 收量調査는 2회에 걸쳐 하였는데 1차년도에는 1978년 4월 17일(1회)과 5월 10일(2회)에, 2차년도에는 1980년 11월 1일(1회)과 1981년 4월 25일(2회)에 각각 실시하였다.

收量調査를 위하여 각 시험구의 中心部位 0.8×2.8m를 地上 5cm 높이로 수확한 후 총 생초를 秤量하였고 이로부터 약 300g의 試料를 채취하여 비닐봉지에 밀봉후 즉시 실험실로 운반한 다음에 再秤量을 하고 순환식 열풍건조기에 넣어 72℃에서 48시간 말린후 乾物率을 구하였으며 이를 기초로 乾物收量을 계산하였다. 시험기간중 氣象狀況은 표

Table 1. Air temperature during the winter season.

Month	Mean temp., °C		Minimum temp., °C	
	1977-78	1980-81	1977-78	1980-81
November	6.8	7.2	1.9	1.9
December	1.4	-4.3	-3.3	-8.7
January	-3.1	-9.8	-7.7	-16.1
February	-2.8	-2.3	-7.6	-6.7
March	3.4	4.6	-2.1	-1.3

*Data originated from Suweon Agriculture Meteorological Station

1에서 보는 바와 같이 1차년도에는 날씨가 비교적 온화하여 12월과 1월의 평균기온이 1.4℃와 -3.1℃였으나 2차년도에는 각각 -4.3℃와 -9.8℃로 추운 날씨가 계속되었으며 최저기온이 -16.1℃까지 기록되었다.

III. 結果 및 考察

1. 生育特性

1977년 10월 24일에 파종한 호밀 및 triticale의 1회수확시 草長과 3월 18일에 조사한 越冬率 및 出穗始作日을 보면 표 2에서 보는 바와 같다. 호밀의 초장은 對照品種인 재래종호밀(Korean native rye)의 33cm에 비하여 Explorer 호밀품종, 재래종 호밀 및 triticale을 제외한 대부분의 도입호밀품종은 컸으며 Athens Abruzzi, Weser, Elbon 및 Florida Black 호밀품종은 50cm 이상으로 컸다. 李동(1985)의 시험에서도 4월 초에 호밀품종의 키가 triticale 품종보다 컸고 생육이 진전됨에 따라 그 차이는 더욱 커졌다고 보고한바 있다. 越冬率에 있어서 대부분의 공시품종은 재래종호밀과 함께 90% 이상으로 높았으며 도입품종중 Athens Abruzzi 호밀품종은 97%로서 耐寒性이 가장 높았고(Brown, 1973; Morey, 1973), 도입품종중 南方系統호밀품종(southern-type rye varieties)인 Wintergrazer 70 및 Explorer 호밀과 밀×호밀교잡종인 triticale은 각각 76.5, 76.0 및 72.5%로서 대조품종보다 내한성이 有意的으로 ($P < 0.05$) 낮았다. Brown 및 Almodares(1976)는 그들의 triticale과 다른 禾穀類의 비교시험에서 기온이 -11.1℃일때 triticale은 호밀보다 耐寒性이

Table 2. Plant height, winter survival and first heading date of winter rye varieties, 1977-1978.

Variety	Plant height	Winter survival	Date first headed	Type of rye
	17 April			
	cm	%		
Vita-Graze	40	91.0	26 April	Southern
Elbon	50	94.0	28 "	"
Athens Abruzzi	52	97.0	30 "	"
Wintergrazer 70	35	76.5	29 "	"
Puma	45	86.5	6 May	Northern
Abruzzi	34	95.5	3 "	Southern
Weser	55	90.0	26 April	"
Rymin	42	93.0	6 May	Northern
Korean native (control)	33	91.0	2 "	?
Wrens Abruzzi	38	95.5	28 April	Southern
Naju	28	90.5	29 April	?
Florida Black	54	92.5	26 "	Southern
Explorer	25	76.0	2 May	"
Triticale (unknown var.)	32	72.5	nh*	?
LSD(0.05)		13.1		

* not headed

낮다고 보고한 바 있어 본 시험결과와 일치되고 있으나 본 시험의 공시호밀 및 triticale의 耐寒性이 相對的으로 72.5% 이상으로 낮지 않은 것은 1978년의 1월평균기온이 -3.1°C 였고 최저기온이 -7.7°C 로서 例年에 비하여 춥지 않은 겨울기온이었기 때문으로 생각된다. 한편 出穗始作日을 기준으로 호밀의 熟期를 비교할 때 도입호밀품종중 Explorer 및 Abruzzi를 除外한 南方系統호밀품종이 재래종호밀보다 2~6일이 早熟했고 北方系統 호밀품종(northern-type rye varieties)인 Rymin과 Puma 품종보다는 6~10일 정도가 早熟하였으며 측시보고(1979, 1981 및 1982)에서도 재래종과 南方系統호밀의 출수기는 4월25일~5월1일로 北方系統호밀인 Kodiak에 비하여 9~14일 정도가 더 빨랐다. 그러므로 재래종호밀은 中熟種으로 생각되었으나 triticale은 수확시까지 출수가 되지 않았다. 이러한 결과는 본 시험의 第Ⅲ報(金등, 1985)와 같은 경향이라고 할 수 있으며 李등(1985)의 연구보고에서도 대구지방에서 호밀은 4월22일~25일에 출수된데 반하여 triticale은 이보다 11~14일이 늦은 5월6

일에야 출수가 되어 만숙종으로 지적되었다. 그러므로 中北部地方에서 사료작물의 多毛作 作付體系上 밭에서의 主作物인 사일리지용 옥수수의 파종을 4월중~하순에 완료해야 하는 지배적인 전후작조건을 고려할 때(金, 1986) 熟期가 늦은 北方系統호밀품종이나 triticale은 熟期가 더 빠른 南方系統호밀품종(靑刈專用호밀)에 비하여 적합한 사료작물이라고 보기가 어렵다. 李등(1981)의 연구보고에 따르면 中北部地方에서 5월10일 이후에 파종되는 옥수수의 수량은 급격히 저하되었다. 1980년 9월10일에 파종된 호밀품종의 1981년 봄철의 초장, 월동율 및 출수시작일을 보면 표 3에서 보는 바와 같다. 본 시험에서 4월7일에 조사한 품종간의 초장을 비교하여 보면, 대조품종인 재래종호밀이 39cm로 중간에 속하였으나 도입품종인 Explorer 및 Florida Black호밀은 각각 34cm로 가장 작았고 그 이외의 南方系統호밀품종은 40~47cm로 큰 편이었다. 이러한 供試호밀품종간의 초장차이는 4월17일의 2차조사시에도 1차조사 결과와 같은 傾向으로 나타났다. 즉 재래종호밀은 73cm로서 중간에 속했고 Explorer

Table 3. Plant height, winter survival and heading date of winter rye varieties, 1980-1981.

Variety	Plant height		Winter survival	Date first headed	Type of rye
	7 April	17 April			
	cm		%		
Wrens Abruzzi	46	82	87.3	13 April	Southern
Vita-Graze	47	81	89.3	14 "	"
Athens Abruzzi	41	78	88.7	14 "	"
Acco WR 811	43	76	80.7	13 "	"
Elbon	42	79	88.3	14 "	"
Wondergrazer	42	80	82.3	13 "	"
Korean native (control)	39	73	89.0	20 "	?
Weser	46	83	84.0	13 "	Southern
Wintergrazer 70	40	78	86.7	14 "	"
Gator	41	76	69.3	15 "	"
Explorer	34	64	57.3	13 "	"
Florida Black	34	54	29.0	13 "	"
LSD (0.05)			4.4		

및 Florida Black 호밀품종은 작았으며 그 이외의 호밀품종은 76~83cm로 큰 편이었다. 본 시험에서 供試호밀품종중 Explorer 및 Florida Black 호밀품종의 초장이 가장 작은 것은 이들 품종이 耐寒성이 약하여 봄철 生育이不振하였기 때문인 것으로 생각된다.

越冬率은 Gator, Explorer 및 Florida Black 호밀품종이 각각 69.3, 57.3 및 29.0%로 재래종호밀의 89%보다 有意적으로 ($P < 0.05$) 낮았으나 그 이외의 供試品種은 80% 이상이었고 Wrens Abruzzi, Vita-Graze, Athens Abruzzi, Elbon 및 Wintergrazer 70은 86.7% 이상으로 높았으며 이들 품종과 대조품종인 재래종호밀간에는 월동율에 있어서 有意의인 차이는 없었다. 본 시험이 수행된 1981년의 1월 평균기온은 -9.8°C 였고 최저기온은 -16.1°C 로서 평년에 비하여 추운겨울이었으나 大部分의 供試된 南方系統호밀품종의 월동율이 80% 이상으로 높은 것을 고려할 때 이들 품종은 耐寒성이 상당히 높은 것으로 評價되었다. 그러나 供試품종중 Gator 및 Florida Black 호밀품종이 耐寒성이 낮은 것은 Morey (1973)가 미국의 Georgia 주에서 시험한 결과와 일치하는 성적으로 우리 나라에서 재배하기 어려운 호밀품종이라고 생각된다. 또한 出穗始作日을 기준으로 하여 각 品種의 熟期를 비교할 때 南方系統의

호밀품종은 대조 호밀품종인 재래종호밀에 비하여 5~7일이 早熟한 것을 알 수 있었으며 南方系統호밀품종의 早熟性은 Briggie (1959) 및 Morey (1973)도 이미 보고한 바 있으며 본 시험의 第Ⅲ報(金 등, 1985)에서도 지적된 바 있다.

2. 乾物收量

1977년에 파종하여 1978년 4월 17일과 5월 10일의 2회에 걸쳐 수확한 호밀 및 triticale의 건물수량을 보면 표 4에서 보는 바와 같다. 4월 17일 수확시 건물수량에 있어서는 재래종호밀에 비하여 有意性은 없었으나 數值上으로 增收된 호밀은 南方系統호밀품종인 Athens Abruzzi, Vita-Graze, Weser, Elbon, Wintergrazer 70 및 Abruzzi였으며, Explorer 품종 및 triticale은 재래종호밀에 비하여 有意적으로 그 수량이 낮았다. 또한 5월 10일의 2회 수확시에 재래종호밀보다 有意적으로 ($P < 0.05$) 增收된 품종은 北方系統호밀품종인 Puma와 南方系統호밀품종인 Elbon뿐이었다. 본 시험에서 Puma 호밀이 2회수확시에 수량이 높은 것은 2회수확이 5월 10일로 늦었기 때문에 晩熟品種의 특성으로서 增收가 된 것으로 생각된다. 본 시험에서 2회수확시 수량이 1회수확시 수량보다 대체적으로 낮은 것은 4월 17일 1회수확시 대부분의 南方系統호밀품종은

Table 4. Dry matter yield of winter rye varieties, 1979-1978.

Variety	DM production on harvest dates			Relative DM yield
	17 April	10 May	Total	
	kg/ha			%
Vita-Graze	2052	1359	3411	148
Elbon	1841	1476	3317	144
Athens Abruzzi	2083	1073	3156	137
Wintergrazer 70	1632	1198	2830	123
Puma	1131	1680	2811	122
Abruzzi	1561	1247	2808	122
Weser	1872	869	2741	119
Rymin	1335	1206	2541	111
Korean native (control)	1438	860	2298	100
Wrens Abruzzi	1219	954	2173	95
Naju	782	1135	1917	83
Florida Black	982	862	1844	80
Explorer	192	851	1043	45
Triticale (unknown var.)	81	570	651	28
LSD (0.05)	912	617	767	

生育이 많이 進行되었고 따라서 이미 節間이 상당히 伸長된 후였기 때문에 1회 수확후의 再生이 不良했던 것으로 생각된다. 본 시험에서 각 호밀품종의 연간 총건물수량을 보면 對照品種으로 供試된 재래종호밀은 ha 당 2,298kg이 생산되었고 이보다 有意의으로 增收된 호밀품종은 Vita-Graze, Elbon 및 Athens Abruzzi로 37~48%가 증수되었다. 재래종호밀보다 有意的으로 낮은 호밀품종은 Explorer 및 triticale 뿐이었으며 기타품종과는 乾物收量에 있어서 有意差가 없었다. 본 시험에서 각 호밀품종의 ha 당 乾物收量이 다른 시험의 收量에 비하여 낮은 것은 봄철 生育期間中에 2회收穫을 하였기 때문으로 생각된다.

한편 1980년 9월10일에 파종하여 동년 11월 1일과 1981년 4월25일에 수확한 호밀품종의 乾物收量을 보면 표 5에서 보는 바와 같다. 1회收穫時 대조품종인 재래종호밀에 비하여 有意的으로 증수된 호밀품종은 Vita-Graze, Wrens Abruzzi, Wondergrazer, Acco WR 811 및 Athens Abruzzi 였으며 2회收穫時에는 대조품종보다 증수된 품종은 없었으나 Gator, Explorer 및 Florida Black 호밀은 有意的으로 낮은 수량을 보여주었다. 본 시험에 있어

서 上記 3品種의 低位收量은 앞에서 지적한 낮은 耐寒性에 기인된다고 생각된다. 시험기간중 전체호밀품종의 收量을 연도별로 비교하여 보면 제2차시험년도(1980-1981년)가 제1차시험년도(1977-1978년)보다 훨씬 높다. 이러한 增收結果는 제2차시험년도가 제1차시험년도에 비하여 호밀의 增收에 유리한 조건이었기 때문이라고 생각된다. 즉 제2차년도에는 호밀의 파종이 9월10일로 1차년도보다 44일이나 빨랐고 또 ha 당 종자의 파종량도 30kg이 더 많이 파종되었기 때문이다. 이러한 시험결과는 早期播種과 播種量의 增加가 호밀의 수량에 영향을 준다고 한 金등(1986)의 시험결과와도 一致되는 성적이라고 할 수 있을 것이다. 供試된 호밀품종의 年間總收量을 보면 대조품종인 재래종호밀의 ha 당 건물수량 6351kg에 비하여 Wrens Abruzzi 호밀만이 7522kg로서 18%가 증수되어 有意的으로 높은 수량을 보여 주었으며 Explorer 및 Florida Black 호밀은 각각 3744kg 및 2166kg로서 낮은 수량을 보여 주었다($P < 0.05$). 그러나 Vita-Graze 및 Athens Abruzzi 호밀은 유의적인 차이는 없었지만 대조품종보다 각각 11% 및 15%의 增收를 보여 주어 Wrens Abruzzi 호밀 다음으로 生産性이 높은 호

Table 5. Dry matter yield of winter rye varieties, 1980-1981.

Variety	DM production on harvest dates			Relative DM yield
	I Nov.	25 April	Total	
		kg/ha		%
Wrens Abruzzi	964	6658	7522	118
Vita-Graze	1314	6019	7333	116
Athens Abruzzi	829	6200	7029	111
Acco WR 811	885	5704	6589	104
Elbon	343	6150	6493	102
Wondergrazer	918	5504	6422	101
Korean native(control)	431	5290	6351	100
Weser	449	5670	6119	96
Wintergrazer 70	402	5576	5978	94
Gator	744	4549	5293	83
Explorer	418	3326	3744	59
Florida Black	762	1404	2166	34
LSD(0.05)	366	1024	1148	

밀품종이라고 생각되었다. 이러한 시험결과는 본 시험의 제Ⅲ보(金 등, 1985)의 畚裏作條件下에서 얻은 호밀의 生産性試驗結果와 일치되는 성적이라고 할 수 있으며 Brown(1973), Morey(1970), Morey(1973), Brown 및 Almodares(1976)이 미국의 Georgia 주에서 수행한 호밀시험의 보고와도 같은 경향이라고 할 수 있을 것이다.

3. 田作條件에 적합한 호밀품종의 추천

우리나라에서 호밀의 주된 재배는 中部以北地方 酪農家の 밭에서 主作物인 옥수수의 수확후 後作으로서 이룩되고 있다. 따라서 호밀의 밭에서의 作付體系上的 位置를 정립한다고 하면 多毛作 作付中の 한 부분을 차지하는 短期間用 飼料作物에 속한다고 할 수 있을 것이다. 그러므로 이러한 조건에 적합한 호밀의 특징이라고 하면 서론에서 언급한바와 같이 早熟多收性和 耐寒性を 겸비한 품종이어야 한다고 할 수 있을 것이다.

본 시험에서 種子導入 및 購入上 어려움이 있어 1977~1978년과 1980~1981년에 걸쳐 供試된 호밀의 품종이 좀 다른 것으로 구성되었으나 2年間に 걸친 시험결과 얻어진 공통적인 傾向은 靑刈用으로 처음부터 育成된 南方系統호밀품종이 穀實用으로 育成된 北方系統호밀품종과 在來種호밀보다 대체적으

로 早熟하였으며 耐寒性を 갖춘 품종이라고 하면 우리나라의 中·北部地方에서 多收性を 보여주었다. 따라서 밭의 多毛作付體系下에서 사일리지용 옥수수의 後作으로 호밀을 飼草用으로 재배할 때에는 早熟하고 耐寒성이 강하면서 多收性인 Vita-Graze, Athens Abruzzi, Elbon 및 Wrens Abruzzi 호밀 품종이 적합하다고 생각된다. 이들 품종은 2年間の 시험결과 표 6에서 보는 바와 같이 대조품종인 재래종호밀에 비하여 乾物收量에 있어서 12~24% 까지 增收되었다.

IV. 摘要

본 시험은 외국으로부터 導入되어 일차적으로 선발된 호밀품종의 生育特性, 耐寒性 및 乾物收量을 우리나라 在來種호밀과 비교검토하여 수량증예용 호밀을 선정하기 위하여 1977~78년과 1980~1981년의 2年間に 걸쳐 서울大 부속실험목장내의 밭포장에서 수행하였다.

1977~1978년도의 시험에서는 Explorer 및 Abruzzi 품종을 제외한 대부분의 南方系統호밀품종은 한국재래종호밀보다 2~6일정도 出穂가 빨리 되었고 北方系統호밀품종인 Rymin과 Puma 보다는 6~10일정도가 빨랐으므로 한국재래종 호밀은 熟期

Table 6. Average dry matter yield of winter rye varieties.

Variety	1977-1978	1980-1981	2 years average	Relative DM yield
				%
Vita-Graze	3411	7333	5372	124
Athens Abruzzi	3156	7026	5093	118
Elbon	3317	6493	4905	113
Wrens Abruzzi	2173	7522	4848	112
Weser	2741	6119	4430	102
Wintergrazer 70	2829	5978	4404	102
Korean native (control)	2298	6351	4325	100
Explorer	1043	3744	2394	55
Florida Black	1844	2166	2005	46
Mean	2535	5859	4197	

로 보아 中間에 속하는 것으로 생각되었다. 1980~1981년도의 시험에서는 南方系統호밀품종이 재래종 호밀보다 5~7 일정도 出穗가 빨랐다. 1977~78년도의 시험에서 供試호밀품종중 越冬率이 가장 낮은 Wintergrazer 70, Explorer 및 triticale과 1980~81년도의 시험에서 월동율이 가장 낮은 Gator, Explorer 및 Florida Black을 제외한 기타의 호밀품종간에는 耐寒性에 있어서 有意差가 없었다.

南方系統호밀품종은 4월에 수확할 때에는 北方系統호밀품종과 한국재래종호밀보다 飼草收量이 높았다. 1977~78년도의 시험에서는 Vita-Graze, Elbon 및 Athens Abruzz 호밀품종이 그리고 1980~81년도의 시험에서는 Wrens Abruzz 호밀품종이 한국재래종호밀보다 有意的으로 增收되었다.

2個年度の 시험성적에 따르면 南方系統 호밀품종에 속하는 Vita-Graze, Athens Abruzzi, Elbon 및 Wrens Abruzzi는 우리나라의 中北部地方에 있어서 4월달에 家畜의 靑刈飼草로서 권장할 수 있을 것으로 생각되었다.

V. 引用文獻

1. Briggie, L.W. 1959. Growing rye. USDA Farmers Bull. No. 2145.
2. Brown, A.R. 1973. Registration of Athens Abruzzi rye. Crop Sci. 13(3):397-398.
3. Brown, A.R. and A. Almodares. 1976. Quantity

and quality of triticale forage compared to other small grains. Agron. J. 68:264-266.

4. Morey, D.D. 1970. Registration of Wrens Abruzzi rye. Crop. Sci. 10(2):209-10.
5. Morey, D.D. 1973. Rye improvement and production in Georgia. Georgia Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 129.
6. 金東岩, 李孝遠, 徐成, 許三男. 1978. 外國產 도입 호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較研究. I. 豫備評價試驗. 서울大 農學研究 3(2-1): 17-52.
7. 金東岩, 徐成, 李孝遠, 許三男. 1980. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較研究. II. 最終評價試驗. 韓畜誌 22(6): 461-469.
8. 金東岩, 徐成, 李孝遠, 曹武煥, 林尚勳. 1985. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較研究. III. 秋播호밀品種의 畚裏作條件에서의 耐寒性和 飼草收量. 韓畜誌 27(3): 183-186.
9. 金東岩. 1986. 양질조사료의 중요성과 생산 기술. 한국종축개량협회. 1986 우유개량강습회 인쇄물.
10. 金東岩, 成慶一, 權燦鎬. 1986. 播種期和 播種量이 飼草用 호밀의 生育特性, 越冬性 및 乾物收量에 미치는 影響. 韓草誌 6(3): 164-168.
11. 李錫淳, 朴贊浩, 張永東. 1985. Triticale과 호밀의 靑刈飼料生産性. 韓作誌 30(4): 388-397.
12. 李錫淳, 朴根龍, 鄭丞根. 1981. 播種期가 種實

- 및 싸일레지 옥수수수의 生育期間 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 26(4): 337~343.
13. 축시. 1979. 시험연구보고서.
14. 축시. 1981. 시험연구보고서.
15. 축시. 1982. 시험연구보고서.