

牧草 및 飼料作物 育種

朴炳勳

Breeding of Forage Crops

Byung Hoon Park

요 약

牧草 및 飼料作物의 育種을 國內自然草의 飼料作物化 研究, 導入育種, 交雜育種 등으로 區分하여 볼 때 自然草의 飼料作物化 研究는 韓國戰爭以後 1960年代末까지 활기를 띠어 여러 草種의 栽培의 價値와 飼料價値 등에 관하여 研究가 遂行되었으나 導入牧草를 능가하는 草種을 찾아내지 못하였고 1970年代에 와서는 이 分野의 研究가 침체상태에 있다.

導入育種은 1907年 水原에 勸業模範場이 設立된 후 現在까지 進行되고 있는데 2次大戰 말까지는 品種이라는 概念없이 간헐적으로 몇몇 草種들이 導入되어 栽培試驗 등이 遂行되었으나 뚜렷한 업적이 없이 시험으로 끝났고 韓國戰爭以後 政府의 畜産振興政策에 힘입어 導入育種의 規模가 커지고 1973年 韓獨草地研究事業을 始發로 범 世界的으로 外國의 優良品種들이 導入되어 地域檢定을 겸한 試驗栽培가 이루어져 1991年 말까지 20個草種의 115個 品種이 選拔되어 一般養畜家에게 장려보급되고 있다.

交雜育種에서는 1970年 오차드그라스를 시작으로, 이탈리아라이그라스, 수수 × 수단 잡종 등 品種間交配 또는 種·屬間雜種 育成 등이 進行되었는데 그동안 오차드그라스에서는 國內에서 최초로 “合成 2號”를 장려품종으로 선정하였고 이탈리아라이그라스의 내한성을 향상시키기 위하여 1980年代 중반부터 Lolium × Festuca 잡종육성, 수수 × 수단그라스 잡종육성 시험 등이 進行되고 있다. 한편 1980年代 말부터 품종간교배 및 전통적인 육종방법으로는 육종의 효율에 한계성을 느껴 기내배양으로 원연 중간 잡종식물양성에 일련의 시험이 進行되고 있다.

1. 머리 말

廣義의 牧草育種은 1907年 水原에 勸業模範場이 設立된 후 1910년에 導入牧草 適應試驗⁴³⁾이 牧草育種의 嚆矢라 할 수 있으며 狹義의 育種 즉 交雜育種은 1971年 畜産試驗場⁴²⁾이 施行한 오차드 그라스의 品種間交雜이 始初라고 볼 때 우리나라의 牧草育種 歷史는 불과 20여년에 지나지 않는다.

그동안 導入育種 및 國內草資源評價 등은 農村振興廳 傘下 試驗場을 主軸으로 各 農科大學 教授들에 의해서 遂行 되었으며 狹義의 育種 즉 交雜育種은 畜産試驗場에서만 遂行되어 왔다.

育種의 主要結果 活用을 볼 때 1984年 以前까지는 獎勵品種審議制度가 없어 研究機關 또는 研究者가 研究結果發表로 그치고 必要에 따라서 品種需要者가

채택하여 使用해 오다가 畜協中央會가 設立이 되고 畜協中央會內에 牧草 및 飼料作物獎勵品種 審議會가 1984년에 構成되면서 그간의 導入育種의 結果를 審議하여 獎勵品種으로 지정, 이들 品種을 外國으로부터 導入하여 養畜農家に 普及되고 있다.⁴⁴⁾

2. 草資源評價 및 選拔

韓國戰爭以後 1960年代末까지는 農村振興廳 傘下 研究機關과 各 大學에서 우리나라 山野草를 飼料作物化 하는데 많은 研究^{3,30,35,39,41)}를 하였으나 1970年代 부터는 山野草에 대한 研究가 많지 않았다.

지난 20여년간의 國內 草資源에 관한 研究를 살펴보면 韓 등⁴⁶⁾이 主要 山野草 種子를 蒐集하여 各道에 地域試驗을 實施하여 生草收量이 새는

畜産試驗場(Livestock Experiment Station, RDA, Suweon 441-350, Korea)

6,420~47,370 kg/ha, 食用피는 32,100~56,800 kg/ha, 바랭이는 22,630~60,360 kg/ha로 이것들의 收量이 많지만 地域에 따라 收量의 變異幅이 크다고 밝혔고 楊²⁸⁾은 優良山野草를 選拔하기 위하여 禾本科 50種, 豆科 6種, 其他 6種 計 62種의 野草에 대한 방대한 試驗을 實施한 바 禾本科인 큰기름새가 ha당 生草 45,250~51,000 kg, 섬바다가 82,410 kg/ha로 이들草種의 多收性を 지적하였고 金 등²⁹⁾도 山野草에서 粗飼料 生産 目的으로 栽培價値가 있는 草種을 選拔하기 위해서 數種의 禾本科 野草를 南方型牧草와 生育面이나 種子生産面에서 比較 檢討하였다.

한편 年代는 多樣하지만 金 등¹⁴⁾은 줄맨드라미,朴 등¹⁹⁾은 명아주, 黃 등³²⁾은 조아제비에 대해서 그들의 生育習性, 栽培上의 施肥法 및 生産力 등을 調査 報告 하였으며 尹 등³⁴⁾은 갈대의 飼料資源 研究를 한 바 있다.

이와같이 韓國戰爭以後 野草의 蒐集과 收量檢定 및 그의 利用方法 등 꾸준히 研究가 되었으나 量, 質 모든면에서 導入收草를 증가하거나 대등 할만한 것이 없었다. 따라서 우리나라 山野草가 育種材料로써 育種家의 관심은 끌고는 있지만 山野草를 直接 飼料生産의 栽培作物로 利用하는 데까지는 미치지 못하였다. 그러므로 앞으로는 育種素材의 發掘과 또는 增殖하여 直接 品種化 할 수 있는 牧草의 生態型 研究에 비중을 높게 두어야 할 것이다. 왜냐하면 改良牧草가 우리나라에 導入되어 栽培된지도 어언 1世紀에 가까워지기 때문이다.

3. 導入育種

記錄상으로는 우리나라에도 19世紀末 즉 舊韓末 皇室에 와 있던 西歐의 과학관 또는 선교자들에게 의해서 少量으로 들어와 栽培되었던 것이 牧草導入의 嚆矢였으나 韓國戰爭 以前까지는 現代感覺의 試驗栽培가 이루어지지 못하고 一般大衆化 栽培가 되지 못했다. 특히 日帝治下의 主穀農業形態下에서 畜産은 副業의 位置를 維持하는데 汲汲하였기 때문에 草地, 飼料作物研究는 小規模로 初步의 試驗에 그쳤던 것이다.

韓國戰爭 이후부터 地域試驗까지 並行 하여 試驗規模가 擴大되고 그간의 優良品種選拔試驗을 위한 外國品種 導入現況을 보면 農村振興廳만도 表 1과

같이 140여 草種에 2,426 品種이라는 방대한 量이 導入되었다. 더욱이 大學에서 個別的으로 導入한 것을 포함하면 이 수는 더 많아질 것이다

導入된 草種 및 品種에서 어떤 것들은 1年試驗으로 栽培價値가 判定되어 單年試驗으로 그쳤지만 大部分의 品種들은 3個年 試驗에 地域試驗을 거쳐 우리나라 獎勵品種으로 추천되어 養畜農家가 栽培하고 있다.

年代別로 品種導入의 경향을 보면 表 1과 같이 1950年代에는 적은 수의 品種이 導入되었지만 1960年代에 와서 그 規模가 점점 커지다가 1970年代初에 韓獨草地研究事業이 着手되면서 多樣한 草種과 品種들이 導入되었다. 이 때 韓獨草地研究事業의 一環으로 禾本科牧草 217品種, 豆科牧草 118品種, 飼料作物 9品種, 기타 11品種, 計 21草種 355品種이 導入되어 水原, 高嶺地, 濟州에서 體系의 試驗이 遂行되었다. 이 때 優良한 것으로 選拔된 草種과 品種은 表 2와 같으며 이는 우리나라에서 最初로 추천하게 된 장려품종들이다.

한편 金 등⁷⁹⁾과 李 등³⁷⁾은 中北部 地域에 적응하는 靑刈胡麥 品種選拔과 趙 등⁴⁰⁾은 濟州地域에 알맞는 Alfalfa 品種選拔試驗 등을 遂行하였다. 그리고 1980年代에는 韓國側 單獨事業으로 飼料作物 導入品種 能力檢定試驗이 繼續되었는데 이 때의 特徵은 永年生 牧草보다 單年生 靑刈作物 導入育種에 비중이 컸었다.

1980年代 부터 導入育種의 業績을 보면 1984년에 Orchardgrass의 Frode와 Frontier, Timothy의 Climax와 Heilbrink, Reed Canarygrass의 Frontier, Meadow fescue의 Bundy, Italian ryegrass의 Barmultra, Alfalfa의 Scout와 Team, White clover의 California, Red Clover의 Kenland와 Titus, 그리고 Birdsfoot trefoil의 Empire와 Viking이 새로운 장려품종으로 채택되었고 1986년에는 Orchardgrass의 Ambassador, Tall fescue의 Felopa, Perennial ryegrass의 Bastion, Kentucky bluegrass의 Aquila와 Monopoly, Red top의 Streaker, Reed canarygrass의 Venture, Alfalfa의 Pacer와 P524가 장려품종으로 지정되었으며 1987년에는 Timothy의 Hokuo, Perennial ryegrass의 Ellet, 그리고 Hybrid ryegrass인 Tetrelite가 새로운 장려품종으로 추가되었다. 1988년에는 Orchardgrass의 Hallmark과 Summer green, Tall fescue의 AU-triu-

Table 1. State of introduced varieties of forage crops (1953~1991)

Year	For pasture		Forage crops	Others	Year	For pasture		Forage crops	Others
	grasses	Legumes				grasses	Legumes		
1953	7	3	5	—	1973	28	18	6	5
1954	—	1	1	—	1974	—	8	12	—
1955	—	—	1	—	1975	—	—	—	—
1956	4	5	2	1	1976	47	28	17	2
1957	5	—	—	—	1977	15	—	4	—
1958	5	4	—	1	1978	23	22	109	—
1959	4	3	2	2	1979	—	—	25	4
1960	6	7	—	7	1980	21	15	7	—
1961	7	7	—	1	1981	—	—	11	—
1962	40	5	2	1	1982	51	8	178	2
1963	14	10	1	—	1983	29	1	47	—
1964	—	—	—	—	1984	13	12	45	—
1965	—	—	—	—	1985	87	24	108	4
1966	36	19	3	—	1986	19	45	86	—
1967	5	9	—	—	1987	56	10	68	22
1968	—	—	—	—	1988	23	9	44	7
1969	—	—	—	—	1989	9	3	15	—
1970	104	137	3	1	1990	4	4	14	—
1971	60	34	—	4	1991	5	3	5	—
1972	217	118	9	11	Total	949	572	830	75
						(52)	(23)	(24)	(41)

* Figures in parenthesis indicate number of species.

mph, Perennial ryegrass의 Bison, Reed canarygrass의 Vantage, Meadow fescue의 Joma, Alfalfa의 P 5444와 Drumor, Italian ryegrass의 Bettina와 Wencke가 장려품종으로 추가되었고 1989년에는 Italian ryegrass의 Gordo, Sikem, Bartissimo, Wilo 등이, 그리고 1991년에는 역시 Italian ryegrass의 Tosca, Florida 80, Combita 등이 새로운 장려품종으로 지정되었다.

한편으로는 이들 獎勵品種 중에서 Orchardgrass의 Sterling과 S-345, Tall fescue의 Sapporo-Yamanami, Timothy의 Oberhaunst, Italian ryegrass의 Milamo, Perennial ryegrass의 S-24, Victorian ryegrass, Rev-eille, Kentucky bluegrass의 NFG, Stola 310, White clover의 NFG-Giant, S-100, Oregon, Alfalfa의 Hunter river, P524, Frankslangmeiler, Red top의

NFG와 Von Kamekes 등은 原産地의 種子生産中斷 등 理由로 장려품종에서 폐기되었고 기타 品種들은 現在까지 장려품종으로 有效하다. 이상을 綜合하면 表 3과 같다.

青刈作物은 1970年代까지 200여 品種이 導入(表 1)되어 試驗이 遂行되었으나 獎勵品種 審議制度가 없어 公式적으로 장려품종이 없었다가 1980年代初 審議制度가 發足되어 1984년에 담근먹이 옥수수의 P3160, P3424, MC7676, NC6131 등이 最初로 獎勵品種으로 등장하였고 1986년에는 XL394, DK729가 새로 追加 되었으며 1989년에는 G4743, 1990년에는 DK689, P3352, 1991년에는 Y7865와 P3144W가 새로운 장려품종으로 追加되었다. 그러나 한편으로는 MC7676과 NC6131 등이 혹조위축병에 약하여 1986년에 장려품종에서 삭제되었고 P3233은 1988년

Table 2. Recommended varieties of grasses and legumes.

Species \ Area	Suweon	Daekwalyeong	Jeju
Orchardgrass	Potomac	Potomac	Potomac
	Sterling	Sterling	S-345
Tall fescue	Fawn	Fawn	Fawn
	Sapporo-Yamanami	Alta	S-170
Timothy	Clair	Oberhaunst	Clair
	Odenwalder	Odenwalder	Odenwalder
Italian ryegrass	Dalita	-	Tetrone
	Milamo	-	Tetraflorum
Perennial ryegrass	S-24	Norlea	Taptoe
	Victorian ryegrass		Reveille
Kentucky bluegrass	Stola 310	Ky-bluegrass	-
	NFG	NFG	-
Red top	Von Kamekes	Von Kamekes	Von Kamekes
Red fescue	NFG	NFG	-
White clover	Ladino Regal	-	Ladino Regal
	NFG	-	-
Alfalfa	Luna	-	Hunter-river
	Frankslangmeiler	-	-

에, P3424와 XL394는 1989년에 育種會社의 種子生産中斷 등으로 장려품종에서 삭제되었다.

수수잡종^{6,10)}은 1984년에 P931, P947, P956, NK 367, Silomilo, TE-Haygrazer 등이 장려품종으로 선정되었으며 그 이후에는 아직 장려 품종으로 된 것은 없다. 그러나 P946은 原産地의 種子生産中斷으로 1989년에 장려품종에서 삭제되었다.

Sorghum-sudan hybrid²⁰⁾는 1984년에 P988, Speed feed, TE-Haygrazer R, NC*855, SX-17, GW9110G, 1986년에 G83F, 1988년에 Jumbo, P855F, Sordan 79가 장려품종으로 지정되었다.

青刈胡麥^{9,37,48)}은 1984년에 Elbon, Kodiak, Cool grazer, Maton, Bonnel, Vitagrazer 등이 최초로 獎勵品種으로 되었고 1985년에는 Athens abruzzi, Wrens abruzzi, 1987년에는 Winter more, 1988년에 Danko, 1990년에 Karlschulder, 1991년에 Winter grazer 70가 장려품종으로 되어 오늘에 이르고 있다.

青刈燕麥^{8,11,12,36,49)}은 時代는 不分明 하지만 옛날부터 미국에서 導入된 Cayuse가 養畜農家에게 栽培되

었고 1988년에 Magnum과 Foot hill이, 1990년에는 Larain, 1991년에는 Speed Oat가 새로운 장려품종으로 되었다.

青刈油菜는 1984년에 Akela가 우리나라에 최초로 장려품종으로 등장한 후 1985년에 Velox와 Ramon 이, 1990년에는 BarBn7137과 Sparta, 1991년에는 BarBn7A75가 장려품종으로 되었다. 이상을 정리하면 表 4와 같다.

4. 交雜育種

牧草育種史를 살펴보면 唯一하게 畜産試驗場⁵⁰⁾이 1970년에 “추위 및 더위에 견디는 꿀풀 품종육성”이라는 課題로 이탈리아라이그라스 등 6草種과 슛그령 등 7個 野草를 상대로 X-ray 및 Colchicine 處理하여 突然變異體를 誘導하려고 試圖 하였으나 別成果없이 그쳤고 1971년에 Orchardgrass의 品種間交配⁴²⁾를 40 組合 人工交配하여 雜種種子 生産한 것이 牧草 交雜育種의 始發이었다. 1971년을 始發로

Table 3. Recommended variety of grasses and legumes as of 1992.

Species	Variety
<Grasses>	
Orchardgrass	Potomac, Frode, Frontier, Ambassador, Hallmark, Summer green, Hapseung II
Tall fescue	Fawn, S-170, Alta, Festorina, Felopa, AU-Triumph
Timothy	Climax, Clair, Odenwalder, Heilbrink, S-51, Hokuo
Perennial ryegrass	Norlea, Taptoc, Reveille, Bastion, Ellet, Bison, Tetrelite
Kentucky bluegrass	Kenblue, Aquila, Monopoly
Red top	Streaker
Reed canarygrass	Frontier, Venture, Vantage
Meadow fescue	Joma
Brome grass	Regar
Italian ryegrass	Dalita, Tetrone, Barmultra, Tetraflorum, Bettina, Wilo, Gordo, Sikem, Bartissimo, Wencke, Combata, Tosca, Florida 80
<Legumes>	
Alfalfa	Scout, Team, Luna, Vernal, Pacer, P 5444, Drumor
White clover	Regal, California
Red clover	Kenland, Titus, Atlas
Birdsfoot trefoil	Empire, Viking

Table 4. Recommend variety of forage crops as of 1992.

Crop	Variety
Silage corn	P. 3160, P. 3282, P. 3352, XL 3494, DK 729, G 4743, DK 689, 3144W, Y 7865
Sorghum	P. 931, P. 947, P. 956, NK 367, Silomilo, TE-Silomaker
Sorghum-Sudan	P. 988, P. 855F, TE-Haygrazer, Speed feed, NC' 855, SX-17, GW 9110G, G 83F, Jumbo, Sordan 79
Forage rye	Koolgrazer, Elbon, Vita grazer, Bonel, Maton, Kodiak, Danko, Athens abruzzi, Winter more, Wrens abruzzi, Karlschulder, Winter grazer 70
Forage oats	Cayuse, Magnum, Foothill, Larain, Speed oat
Forage rape	Akela, Velox, Ramon, Bar Bn 7137, Sparta, Bar Bn 7A75

Orchardgrass의 品種間 交雜을 每年 20~30 組合씩 Hand crossing 또는 Pair crossing 하여 雜種種子를 生産, 後代植物을 養成하여 系統化 하였으며 그간

만들어진 榮養系統을 利用하여 1976년에 9系統으로 合成한 것이 Orchardgrass의 種子合成의 嚆矢였다. 이러한 過程을 되풀이 하여 Orchardgrass의 合成

1號, 合成 2號, 合成 3號를 育成, 水原, 高嶺地, 濟州에서 1982~1984에 地域試驗을 거쳐, 1986년에 우리나라에서는 最初로 國內에서 育成한 合成 2號가 장려품종으로 채택되었다. Orchardgrass의 合成品種 育成은 지금까지 계속되어 現在 300여 系統을 育成, 育種材料로 利用되고 있고 品種合成은 12號부터 16號가 現在 地域適應性 試驗에 供試중이다.

한편으로 品種間 交配育種으로는 우리나라 특유의 기후에 적응하는 品種育成이 어렵기 때문에 1984년부터 種·屬間 雜種育成研究가 着手되어 進行중이다.

그동안 主要業績을 보면 朴 등²¹⁾은 種間 또는 屬間 交雜 등이 自然狀態에서 흔히 일어나 異質倍數體 (Allopolyploid)가 생긴다는데 근거를 두고 遠綠種間的 交雜胚를 日齡에 따라 器內培養으로 雜種植物을 養成하였다. 器內培養에서 Callus와 plantlets 등의 發生은 母材의 染色體 倍數성에 영향을 받고 再分化된 植物體(이탈리안 라이그라스 × 톨페스큐)²²⁾는 形質에 따라서 父쪽 또는 母쪽 혹은 中間型으로 나타나고 染色體數는 異質倍數體(4X=28)로써 雄性生殖器官의 不完全으로 不稔으로 나타난다고 報告하였다. 그리고 柳 등²³⁾은 비록 外國에서 開發된 것이지만 種·屬間 雜種의 Hybrid ryegrass와 Festulolium의 生育特性을 比較檢討한 바 있다.

雄性不稔性を 利用한 育種研究는 1984년에 Texas로부터 入手된 수수의 雄性不稔系統을 材料로 着手되었는데 初期에는 이들 系統과 花粉親들의 生育特性을 調査⁴⁷⁾하였고 1987년부터 單交雜 또는 三元交雜을 實施하고 特殊組合能力도 檢定하였다. 이 결과 特殊組合 能力이 우수한 組合은 雜種種子를 生産하

여 1991년부터 生産力을 檢定중이며 더 나아가 이들 優秀組合의 雜種種子生産體系 研究가 着手되고 있다.

한편 交雜育種의 범주에는 벗어나지만 1980년대 후반부터 孫 등²⁴⁾은 Red clover의 葉肉細胞에서 原形質體 分離方法 등 分離에 영향하는 要因들을 구명하였고 尹 등²⁵⁾은 細胞水準에서 耐 Al 알칼과 선발에 따른 Calus 유도의 培地, Hormone 濃度 등 일련의 研究結果를 報告하였다.

5. 種子生産

우리나라 飼料作物 種子生産 研究는 韓國戰 이후 中央畜産技術院 花山支院에서 實施한 Alfalfa의 採種試驗⁴¹⁾이 始初였다. 그리고 當時에는 研究事業보다도 表 5와 같이 種子를 生産하여 配付하는 業務⁵³⁾가 주였는데 그 內容을 보면 科學的 知識을 基礎로 한 種子生産事業이 아니었다.

그후 10여년이 지난 1973년에 李 등³⁸⁾은 石灰와 崩素 施用이 Alfalfa의 種子生産에 크게 영향을 미친다고 하였고 朴 등¹⁸⁾은 Orchardgrass를 ha당 6kg로 條播한 것이 種子 收量 222 kg/ha로 좋았으며 播種 適期는 8月 中旬¹⁶⁾이고 種子純度を 維持하기 위해서는 2~3年間 採種圃로 利用하여야 한다고 하였다. 또한 朴 등¹⁷⁾에 의하면 供試草種을 Tall fescue로 窒素施用量은 240kg/hg로 가을에 50%, 이른봄과 出穗前에 각각 25%씩 分施하고 開花盛期 22~23日¹⁶⁾에 採種하는 것이 種子 240 kg/ha로 좋았고 播種量은 ha당 25kg로 畦幅 18cm 細條播²⁹⁾하는 것이 種子收量이 많았다. 그리고 禾本科草種들의 開花習性

Table 5. Seed production and distribution of forage crops.

Year	Crops	Production	Distribution
1953~1961	Forage crop: 6 crops	79,090kg	11,096kg
	For pasture: 10 species	2,388	576
1962	Forage crop: 5 crops	6,468	4,685
	For pasture: 6 species	879	923
	Kuzu seedling (EA)	10,000	-
1963	Forage crop: 6 crops	6,570	2,975
	For pasture: 12 species	2,815	2,815

에 관해서는 徐 등^{25,26)}이 報告한 바 있다.

朴 등^{2,22,24)}은 1980年代 中반에 들어 이탈리아인 라이그라스의 종자채종을 위한 播種適期는 중부지방이 9月 20日경이고 南部地方에서는 9月 30日경이며 과종량은 20kg/ha가 좋다고 報告하였다. 이탈리아인 라이그라스를 일찍 播種하면 越冬前에 生育量이 과다하여 추위에 약하고 分蘖의 始原體가 葉鞘속에 있어 母體의 枯葉量이 많아 봄에 늦게 出現하고 出穗도 늦으며 늦게 播種하면 凍害가 많다고 하였다. 그리고 1987年에 朴 등²²⁾은 이탈리아인 라이그라스를 越冬前 青刈利用과 이른봄 刈取利用은 種子收量에 크게 영향을 미치지 않는다고 하였다.

參 考 文 獻

1. 姜正勳, 朴炳勳, 李鍾烈. 1982. 畜試研報 927-940.
2. 姜正勳, 朴希喆, 李南鍾, 朴炳勳. 1988. 農試論文集(畜産篇) 30(2):48-53.
3. 강창중, 이상범, 이홍구, 구운서, 이종원. 1967. 畜試研報 958-973.
4. 고서봉, 백윤기, 김문철. 1980. 韓畜誌 22(6):528-532.
5. 金東岩. 1980. 韓草誌 2(1):35-36.
6. 金東岩, 楊鍾成. 1975. 韓畜誌 17(5):589-593.
7. 金東岩, 李孝遠, 徐 成. 1979. 韓草誌 1(2):23-24.
8. 金東岩, 徐 成, 李孝遠. 1988. 韓畜誌 30(3):205-211.
9. 金東岩, 徐 成, 李孝遠, 許三男. 1980. 韓畜誌 22(6):461-469.
10. 金東岩, 徐 成, 李孝遠, 林尙勳, 曹武煥. 1981. 韓草誌 2(2):21-22.
11. 金東岩, 徐 成, 李孝遠, 林尙勳, 曹武煥, 全宇福. 1982. 韓草誌 3(1):37-38.
12. 金東岩, 成慶一, 曹武煥. 1986. 韓畜誌 28(2):117-120.
13. 金榮鍼. 1983. 韓畜誌 4(2):81-88.
14. 김용배, 이일우. 1970. 畜試研報 417-425.
15. 金昌柱, 金炳完. 1987. 韓畜誌 29(7):316-322.
16. 朴根濟. 1979. 韓草誌 1(2):15-22.
17. 朴根濟, 權斗重, 李鍾烈, 楊鍾成. 1985. 韓草誌 5(2):100-105.
18. 朴根濟, 權斗重, 李基鍾, 李鍾烈. 1978. 畜試研報 793-802.
19. 朴根濟, 석상원, 이종열. 1974. 畜試研報. 614-618.
20. 朴丙植, 朴炳勳. 1985. 畜試研報 757-772.
21. 朴炳勳, 金明桓. 1989. 韓草誌 9(2):62-67.
22. 朴炳勳, 朴熙喆, 裴常泰, 姜正勳, 李南鍾. 1987. 韓草誌 7(1):49-54.
23. 朴炳勳, 柳鍾遠, 李映弦. 1991. 韓草誌 11(1):1-5.
24. 朴炳勳, 李南鍾. 1984. 韓草誌 4(3):226-234.
25. 徐 成. 1980. 韓草誌 2(1):26-30.
26. 徐 成, 金東岩. 1980. 韓畜誌 22(1):69-82.
27. 孫大永, 尹炳旭, 曹晉基. 1989. 韓草誌 9(3):119-123.
28. 楊鍾成. 1972. 畜試研報 457-460.
29. 楊鍾成, 朴根濟, 權斗重, 李鍾烈. 1985. 韓草誌 5(2):106-110.
30. 楊鍾成, 李鍾烈, 이석우. 1969. 畜試研報 578-587.
31. 柳鍾遠, 姜正勳, 朴炳勳. 1985. 韓草誌 5(1):79-83.
32. 柳鍾遠, 姜正勳, 韓興傳, 金雄培, 朴炳勳. 1988. 韓草誌 8(2):123-127.
33. 尹炳旭, 孫大永, 朴龍求, 曹晉基. 1989. 韓草誌 9(3):124-128.
34. 尹 昌, 朴鍾萬, 全宇福. 1984. 韓畜誌 26(8):706-710.
35. 李光植, 李鍾烈, 이석우. 1969. 畜試研報 560-577.
36. 李南鍾, 姜正勳, 박노봉, 朴炳勳, 韓興傳. 1989. 畜試研報 548-559.
37. 李仁德, 韓興傳. 1981. 韓畜誌 23(3):179-182.
38. 李在宜, 韓興傳, 楊鍾成, 李鍾烈, 金東岩. 1973. 農試研報 15:89-93.
39. 李興求, 金吉洙, 姜昌中, 정진근, 이종원. 1968. 畜試研報 1207-1220.
40. 조남기, 김형균, 김한림. 1975. 韓畜誌 17(2):175-178.
41. 畜産試驗場. 1955. 畜試報告 103-106.
42. 畜産試驗場. 1971. 畜試研報 497-503.

43. 畜産試驗場. 1973. 20週年紀念研究論文集 79-83.
44. 畜協中央會. 1991. 牧草 및 飼料作物 獎勵品種 審議 資料.
45. 畜協中央會. 1992. 牧草 및 飼料作物 獎勵品種目 錄.
46. 韓興傳, 各道院. 1971. 畜試研報 543-573.
47. 韓興傳, 楊鍾成, 安壽奉. 1984. 韓草誌 4(3): 201-205.
48. 韓興傳, 朴炳勳, 楊鍾成. 1982. 畜試研報 907-911.
49. 韓興傳, 李鍾烈. 1980. 畜試研報 610-613.
50. 韓興傳, 楊鍾成, 韓貞大. 1970. 畜試研報 377-383.
51. 許三男. 1981. 韓草誌 2(2):16-20.
52. 黃石重, 임영철. 1985. 畜試研報 679-680.
53. 黃永球. 1964. 畜産試驗研究事業의 過去分析斗 將來方針 13-32.