

熟期別 사일리지용 옥수수의 生育 및 收量變化

徐鍾許 · 李浩鎭*

Variation of Growth and Yield of Silage Corn According to Maturity

Jong Ho Seo and Ho Jin Lee*

Summary

This study was carried out at Crop Experiment Station in 1993 and 1994. The objective of this study was finding out variation of growth and yield of corn according to maturity. Hybrids of corn used in this study were early maturing corn Comet80, Elite90, Royal-dent 100T, Royal-dent Tx110, P3525, P3394, medium maturing corn Royal-dent 120T, and late maturing corn Jungbuok, P3144W, G4743. Stalk height, leaf number, ear weight, stover weight, and TDN yield of early maturing corn were linearly increased with prolonged maturity in 1993 growing season. Leaf number, and stover weight of early and late maturing corn were linearly increased with prolonged maturity in 1994 growing season. But ear weight of late maturing corn was not increased as much as that of early maturing corn with prolonged maturity. Increase of total DM and TDN yield of late maturing corn was due to stover weight increase compared with ear weight increase of early maturing corn. Leaf number and stover weight were highly correlated with silk (Growing Degree Days) GDD.

I. 緒 論

사일리지용 옥수수는 夏作物 중 單位面積當 에너지생산성 및 可消化營養素 總量(TDN)의 收量이 가장 높으며, 機械化 작업이 용이하기 때문에 飼料作物 중 가장 넓은 재배면적을 차지하고 있다. 우리나라에서 사료작물의 재배는 夏期の 옥수수재배를 주축으로 하여 單作하든지 秋冬作의 燕麥, 호밀, 유채 등과 二毛作으로 하는 지역별 作付體系를 이루고 있는데, 작부체계 선택에 있어 적절한 熟期の 옥수수 品種選擇은 粗飼料의 生産性を 높이는 데 중요하다.

일찍이 美國과 유럽 및 日本 등지에서는 옥수수 熟期の 비교를 위하여 相對熟도와 FAO指數 등으로 적절한 熟期の 비교를 하여 왔으며(澤田兵壯, 1985;

Sutton 및 Stucker, 1974), 일반적으로 옥수수는 熟期가 길어질수록 乾物 및 TDN 收量이 증가하는 것으로 알려져 있다(井上康昭 등, 1991). 옥수수의 熟期를 비교하는 데는 出絲期가 옥수수의 生理的 成熟期와 높은 相關이 있고, 출사기에 의한 品種의 熟期比較는 成熟期에 의한 비교보다 變異가 적기 때문에 옥수수 숙기비교에 많이 사용된다고 하였다(澤田兵壯, 1985).

우리나라에서는 導入品種의 適應性 검토를 위해 도입품종과 국내 育成種인 수원 19호 등과 生育 및 收量性을 비교 시험한 성적은 있어도(김 등, 1992) 체계적으로 국내의 육성 품종의 熟期別 옥수수 地上部 形質과 部位別 乾物收量의 변화를 살펴 본 시험은 드물다. 또한 축산농가에서 추파사료 작물을 이용한 一

작물시험장(National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

*서울대학교 농업생명과학대학(College of Agric. & Life Sciences, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea)

年二毛作 관계로 早生種 옥수수의 재배증가에 따라, 우수한 早生種 옥수수 품종의 선택을 위해 기존의 晚生種 옥수수에 대한 早生種 옥수수들의 생육특성 및 수량성의 경향을 비교 분석할 필요성이 있다.

따라서 本 試驗은 comet80 등 早生種 7품종, Royal-dent 120T의 중생종 1품종과 中部玉, P3144W 및 G4743의 晚生種 3품종의 옥수수를 재배하여 熟期別 地上部 生育 및 收量 변화를 조사함으로써 作付體 系別 적절한 熟期の 品種을 선택하기 위한 기초자료로 이용코저 실시하였다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 1993년과 1994년에 作物試驗場 田作圃場에서 실시되었는데 옥수수 供試品種으로 '93년은

일본 Dakii社의 조생종 Comet80, Elite90 및 Royal-dent 100T(이하 100T), Royal-dent Tx110(이하 Tx110), Royal-dent 120T(이하 120T)를, '94년은 조생종 품종으로 Tx110, 미국 Pioneer社 육성품종 P3525 및 P3394, 만생종으로는 Pioneer社 P3144W와 Ciba-Geigy社의 G4743 그리고 국내육성종 中部玉을 사용하였다. 옥수수 품종은 熟期別로 相對熟度가 95~115이면 早生種, 115~125이면 中生種, 125 이상이면 晚生種에 해당되는데(Pioneer, 1985) 공시품종들의 相對熟度(Relative Maturity)는 早生種인 Comet80이 80일, Elite90이 90일, 100T가 100일, Tx110이 110일, P3525는 108일, P3394는 115일이고, 中生種인 120T가 120일이며, 晚生種인 중부옥, P3144W 및 G4743은 모두 相對熟度가 130일에 속하였다(표 1).

Table 1. Maturity and plant populations of corn variety used in growing season

Year	Planting date	Hybrid	Maturity	Plant population (plant/ha)
1993	April 26	Comet80	Early (RM 80)	83,300
		Elite90	Early (RM 90)	83,300
		100T	Early (RM 100)	75,800
		Tx110	Early (RM 110)	69,400
		120T	Medium (RM 120)	69,400
1994	April 20	P3525	Early (RM 108)	72,500
		Tx110	Early (RM 110)	72,500
		P3394	Early (RM 115)	72,500
	May 20	P3144W	Late (RM 130)	59,500
		Jungbuok	Late (RM 130)	59,500
		G4743	Late (RM 130)	59,500

RM : Relative Maturity.

'93년은 옥수수를 4월 26일 파종하였으며 栽植密度는 熟期別 適正栽植密度를 고려하여 Comet80 및 Elite90이 83,300 plant/ha(60×20cm), 100T가 75,800 plant/ha(60×22cm), Tx110 및 120T는 69,400 plant/ha(60×24cm)로 하였다. 試驗區配置는 亂塊法 4反復으로 하였다. '94년도에는 옥수수 播種을 2차로 나누어 하였으며, 1차 播種이 4월 20일, 2차 播種이 5월 20일

에 각각 실시하였다. 栽植密度는 早生種 Tx110, P3525 및 P3394는 72,500 plant/ha(60×23cm), 晚生種인 중부옥, P3144W 및 G4743은 59,500 plant/ha(60×27cm)로 하였다(표 1). 試驗區配置는 品種을 主區로 播種期를 細區로 한 分割區配置法 4反復으로 하였다. 시비법은 농진청 사료용 옥수수 표준시비법에 따랐다.

조사항목으로서의 出絲期에 稈長, 稈經, 總葉數를 조사하였고, 파종일에서 出絲日까지의 Growing Degree days(이하 出絲GDD) 계산은 最低基準溫도와 最高基準溫도를 並用하는 것이 GDD의 정확도를 높혀 주었다는 報告에 따라(Gilmore 및 Rogers, 1958) 최저기준온도를 10℃, 최고기준온도를 30℃로 하여 日當 GDD=(最高溫度+最低溫度)/2-10으로 계산하되 10℃ 이하의 最低溫度는 10℃로 그리고 30℃ 이상의 最高溫度는 30℃로 계산하였다.

'93년은 出絲後 10일 간격으로 試驗區當 均일한 옥수수 2개체를 수확하여 莖葉重 및 雌穗重의 변화를 조사하였다. '93년 옥수수 收穫은 품종별로 出絲後

50일째에, '94년은 9월 5일에 각각 수확하였으며 수확면적은 試驗區 중간의 2줄 3m(1.2×3=3.6m²)였다. 수확 후 生體重 및 生體雌穗重을 재고, 그 중 2개체를 건조시켜 乾物率을 조사하여 10a당 雌穗 및 莖葉의 乾物收量을 계산하였다. 可消化營養素 總量(TDN)은 莖葉乾物收量×0.582+雌穗乾物收量×0.85의 공식(Anon, 1973)에 의하여 간접 평가하였다. 시험이 실시된 공시토양의 化學的 特性을 보면 pH가 6.0, 有機物含量이 2.3%, 有效磷酸이 166ppm, 置換性 陽이온이 각각 Ca 4.85, Mg 1.79와 K 0.62로 척박하지 않은 일반 밭 토양의 特性을 나타내었다(표 2).

Table 2. Soil properties of experimental field

pH (H ₂ O 1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. Cations (me/100g)			CEC (me/100g)
			Ca	Mg	K	
6.0	2.3	166	4.85	1.78	0.62	12.5

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 옥수수 熟期別 生育特性 變化

'93년 早生種 옥수수의 播種日에서 出絲日까지의 出絲日數는 comet80, elite90, 100T, Tx110 및 120T가 각각 65, 68, 76, 81 및 86일이고 出絲GDD는 605, 650, 762, 827 및 890℃으로 파종 후 出사일수 및 出사GDD는 품종의 相對熟度가 높아질수록 뚜렷이 증가하였다(표 3). '94년도 早生種과 晚生種의 品種別 出絲日數와 出絲GDD를 보면 5월 20일 파종한 것이 4월 20일 파종한 것에 비해 出사일수가 20일 가량 감소하였지만 出絲GDD는 파종시기별 유의차가 없어(표 4) 옥수수 품종간의 숙기비교에 出絲GDD가 有效함을 알 수 있었다. Gilmore 및 Rogers(1958)와 Coelho 및 Dale(1980)도 파종에서 出사까지의 出사일수보다는 出사GDD에 의해 품종의 相對熟度를 더 정확히 判定할 수 있다고 하였다.

'93년 옥수수의 地上部 生育을 보면 早生種에서 出絲日數 및 出絲GDD가 증가할수록 稈長 및 稈經, 葉

數가 뚜렷이 증가하여 120T의 稈長 및 稈經 그리고 葉數가 Comet80에 비해 각각 32, 45 및 32% 정도 증가하였다(표 3). '94년도는 晚生種인 P3144W, 中部玉 및 G4743의 稈長 및 稈經 그리고 葉數가 早生種인 Tx110, P3525 및 P3394 보다 증가하여 晚生種이 早生種에 비해 地上部 生育이 증가하였다(표 4). 특히 '93년과 '94년의 옥수수 葉數는 모두 出絲日數 및 出絲GDD가 증가할수록 뚜렷이 증가하였다. '94년도는 地上部의 生育中 稈長 및 葉數는 파종시기에 따라 변화가 없었지만 稈經은 파종기가 늦어짐에 따라 늘어져 대가 약해졌다(표 3 및 4).

'94년 조사한 옥수수 形質間的 相關關係를 보면 出絲GDD와 稈經, 葉數와의 相關係數가 0.48**, 0.69**으로 옥수수의 出絲日數 및 出絲GDD가 증가할수록 稈經, 葉數가 증가하는 것을 알 수 있었다(표 6). Allen 등(1973)은 葉數는 草長과 出絲期와 상관관계가 높다고 하고 그 증가 경향은 晚生種보다 早生種에서 뚜렷이 나타난다고 하였는데, 특히 葉數는 出絲期까지의 GDD와 가장 높은 相關係數를 가져 相對熟度가 커짐에 따라 葉數가 증가되는 것을 알 수 있었다.

Table 3. Agronomic characteristics and yield of early maturing corn hybrids in 1993.

Hybrid	Planting to silking (day)	Silk GDD (°C)	Stalk height (cm)	Stem diameter (cm)	Leaf number	Ear wt. (kg/10a)	Stover wt. (kg/10a)	DM yield (kg/10a)	TDN yield (kg/10a)	% Ear to total DM
Comet80	65 ^c	605 ^c	209 ^d	2.03 ^d	10.6 ^c	508 ^c	473 ^c	981 ^d	707 ^d	53.4 ^a
Elite90	68 ^d	650 ^d	239 ^c	2.35 ^c	10.8 ^c	730 ^b	591 ^c	1,321 ^c	964 ^c	54.4 ^a
100T	76 ^c	762 ^c	268 ^{ab}	2.55 ^b	13.4 ^b	883 ^a	786 ^b	1,669 ^b	1,207 ^b	52.2 ^{ab}
Tx110	81 ^b	827 ^b	262 ^b	2.70 ^b	14.0 ^a	908 ^a	857 ^b	1,765 ^b	1,295 ^b	49.0 ^{bc}
120T	86 ^a	890 ^a	276 ^a	2.95 ^a	14.0 ^a	899 ^a	1,119 ^a	2,018 ^a	1,454 ^a	45.3 ^c
Mean	75	747	251	2.52	12.6	786	765	1,551	1,125	50.9

^{a-c} Means within a column followed by same letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's Multiple Range Test.

Table 4. Agronomic characteristics and yield of corn hybrids at different planting dates in 1994.

Hybrid	Planting to silking (Day)	Silk GDD (°C)	Stalk height (cm)	Stem diameter (cm)	Leaf number	Ear wt. (kg/10a)	Stover wt. (kg/10a)	DM yield (kg/10a)	TDN yield (kg/10a)	% Ear to total DM
Tx110	71 ^c	828 ^c	230 ^c	18.9 ^b	13.5 ^c	615 ^c	521 ^b	1,136 ^d	826 ^c	54.6 ^a
P3525	70 ^c	808 ^c	250 ^b	18.7 ^b	14.3 ^b	781 ^a	549 ^b	1,330 ^{bc}	984 ^{ab}	58.8 ^a
P3394	70 ^c	799 ^c	247 ^b	19.2 ^b	14.2 ^b	743 ^a	558 ^b	1,301 ^c	956 ^b	57.1 ^a
P3144W	74 ^b	884 ^b	274 ^a	21.2 ^a	15.5 ^a	645 ^{bc}	804 ^a	1,449 ^{ab}	1,016 ^{ab}	44.8 ^b
Jungbuok	76 ^{ab}	911 ^{ab}	255 ^b	20.7 ^a	16.0 ^a	568 ^c	739 ^a	1,307 ^{bc}	954 ^b	43.7 ^b
G4743	77 ^a	929 ^a	259 ^{ab}	21.1 ^a	15.8 ^a	716 ^{ab}	835 ^a	1,551 ^a	1,095 ^a	47.1 ^b
Mean	73	860	253	20.0	14.9	678	668	1,346	972	51.0
Planting date										
4.20	82 ^a	868	252	20.7 ^a	15.0	671	607 ^b	1,278 ^b	937	52.5
5.20	63 ^b	851	253	19.2 ^b	14.8	683	722 ^a	1,405 ^a	1,001	49.6
Treatment effect										
Variety(V)	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*
Planting date(D)	**	NS	NS	**	NS	NS	**	**	NS	NS
V × D	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	**	*	NS

^{a,b,c} Means within a column followed by same letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan's Multiple Range Test.

2. 옥수수 熟期別 收量性的 變化

'93년도 出絲後 早生種 옥수수의 개체당 莖葉重, 雌穗重 그리고 乾物重 및 이삭바늘의 變化를 보면 옥수수 個體當 雌穗重은 出사후 10일부터 차이를 보이며 증가하기 시작하였는데 특히 出사후 20일에

서 30일 사이에 雌穗重이 급격히 증가하였고 또 품종간 차이도 나타나 出絲後 30일에 Comet80은 57g/plant, Elite90과 100T가 각각 89, 94g/plant, Tx110와 120T가 각각 113, 111g/plant로 숙기별 뚜렷한 차이를 보였다. 莖葉重은 出사기에 이미 熟期別로 차이가 나서 Comet80, Elite90, 100T, Tx100 및 120T가 각각 43,

65, 84, 94 및 96g/plant로 出絲日數 및 出絲GDD가 큰 품종일수록 증가하였다. 莖葉重의 증가는 출사후 10일 사이에 많았고, 출사후 20일 이후는 증가량이 적었다. 乾物收量은 莖葉重의 출사후 10일까지의 증가와 雌穗重의 출사 10일 이후부터의 증가에 따라 出絲에서부터 出絲後 40일까지 일정한 속도로 증가하였는데, 출사 후 20일에서 30일까지의 雌穗重의 급격한 증가에 따라 乾物收量의 증가속도가 다소 높았으며

熟期가 긴 품종일수록 出絲後 40일의 乾物收量이 높았다. 이삭비율은 雌穗重에 비례하여 증가하였는데 雌穗重이 급격히 증가하는 출사후 10일에서 30일 사이에서 이삭비율이 급격히 증가하였고 숙기가 빠른 Comet80과 Elite90이 숙기가 느린 Tx110, 120T보다 출사후 10일 이후부터 성숙기까지 계속 이삭비율이 높았다(그림 1).

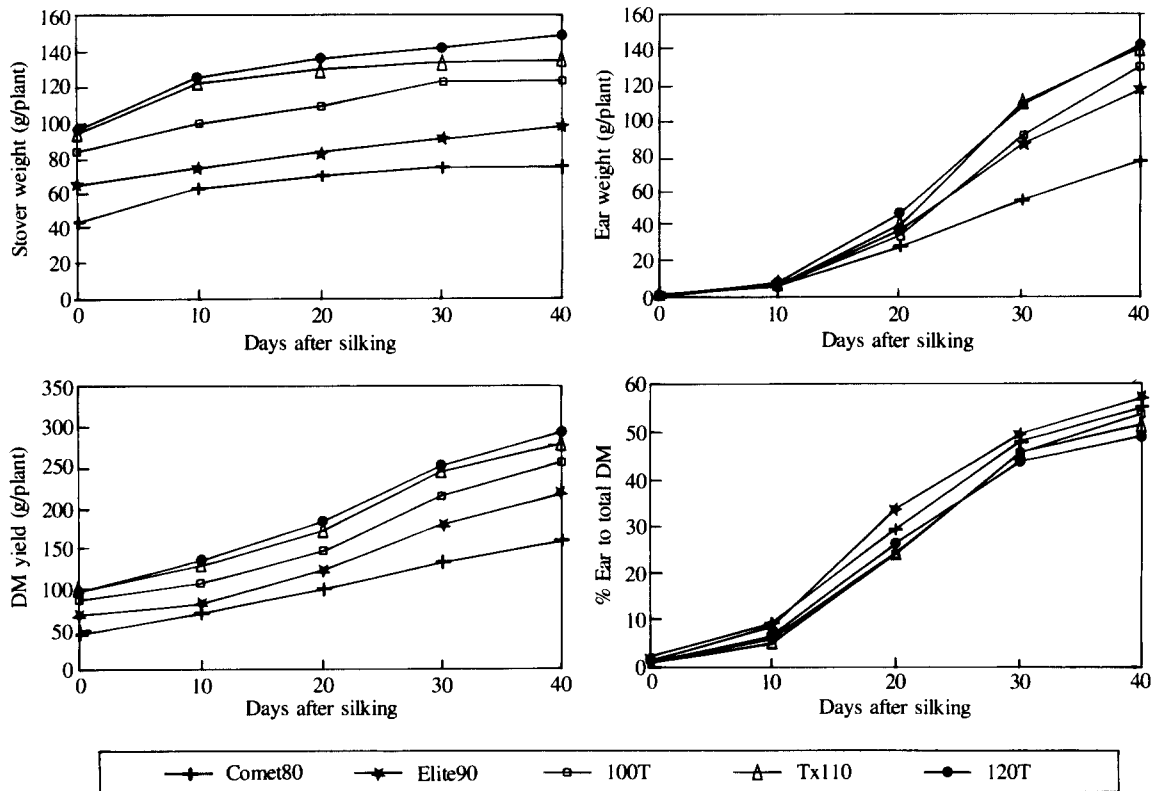


Fig. 1. Change of growth characteristics after silking with five different early maturing corn variety in 1993 growing season.

'93년 早生種 옥수수의 雌穗重은 출사일수가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으나 100T, Tx110, 120T 간에는 有意的인 차이가 없었다. 그러나 莖葉重은 出絲日數가 증가할수록 뚜렷이 증가하여 120T가 1,119kg/10a로 473kg/10a인 Comet80에 비해 137%나 증가하였고 이에 따라 TDN 收量도 뚜렷이 증가하여 comet80, elite90, 100T, Tx110 및 120T의 TDN이 각각

707, 964, 1,207, 1,295 및 1,454kg/10a였다(표 3).

'94년 시험에서도 雌穗重의 증가는 품종의 熟期와 일치하지 않았는데 早生種中 P3525, P3394가 각각 781, 743kg/10a로 晚生種의 P3144W, 中部玉, G4743의 645, 568, 716kg/10a보다 높았다. 그러나 莖葉重은 '93년 시험과 마찬가지로 晚生種이 早生種보다 뚜렷이 증가하여 早生種인 Tx110, P3525, P3394의 莖葉重

이 521, 549, 558kg/10a인데 비해 晩生種인 P3144W, 中部玉, G4743의 莖葉重은 804, 739, 835kg/10a으로 晩生種이 早生種에 비해 32~60%나 증가하였다. 莖葉重의 증가에 따라 雌穗比率도 Tx110, P3525, P3394가 각각 54.6, 58.8, 57.1%이고 P3144W, 中部玉, G4743이 각각 44.8, 43.7, 47.1%로 晩生種이 早生種에 비해 10%이상 감소되었다. 乾物收量은 早生種인 Tx110, P3525, P3394가 각각 1,136, 1,330, 1,301kg/10a, 晩生種인 P3144W, 中部玉, G4743은 각각 1,449, 1,307, 1,551kg/10a이고, TDN收量은 早生種 Tx110, P3525, P3394가 각각 826, 984, 956kg/10a, 晩生種인 中部玉, P3144W, G4743은 각각 954, 1,016, 1,095kg/10a으로 乾物收量 및 TDN收量이 早生種에 비해 晩生種이 대체적으로 증가되었으나 晩生種 中部玉의 乾物收量 및 TDN收量은 早生種 P3525, P3394보다 감소되었다(표 4).

'94년 시험에서 出絲GDD와 莖葉重, 乾物收量, TDN, 雌穗比率과의 상관계수가 0.48**, 0.69**, 0.59**, 0.39**, 0.37*, -0.63**으로 옥수수의 熟期가 길어질수록 莖葉重, 乾物收量, TDN收量이 증가하고 雌穗比率이 감소하는 것을 알 수 있다. 특히 晩生種 일수록 지상부생육 특히 稈長 및 葉數의 증대에 따라 莖葉重이 증가하고 이것이 乾物收量 및 TDN收量을 증대시키는 것을 알 수 있었다. 또 雌穗重과 乾物收量, 雌穗比率, TDN과 相關係數가 0.42*, 0.60**, 0.53**으로 雌穗重의 증가에 의해서도 乾物收量 및 雌穗比率이 증가하여 TDN收量이 증가하는 것을 알 수 있었다(표 6). '93년 早生種 옥수수에서는 出絲

GDD와 雌穗重의 相關係數가 0.73**으로 相對熟度가 클수록 雌穗重이 증대하여 TDN收量이 증가하였으나(표 5) '94년 早生種과 晩生種의 비교시험에서는 相對熟度가 크다고 해서 꼭 雌穗重이 증가된다고 볼 수 없었다(出絲GDD와 雌穗重의 상관계수: -0.29).

'93년과 '94년 시험을 종합하여 볼 때 早生種에서는 出絲日數 및 出絲GDD가 증가함에 따라 雌穗重과 莖葉重이 뚜렷이 증가하였지만 晩生種에서는 雌穗重 및 雌穗比率의 증가보다는 주로 莖葉重의 증가에 따라 乾物收量이 증가하였고 상대적으로 雌穗重 및 雌穗比率은 감소하는 傾向이었다. 따라서 早生種 옥수수에서는 주로 熟期の 증가에 따른 雌穗重의 증가에 의해 옥수수의 乾物重 및 TDN收量이 증가하고 晩生種 옥수수에서는 주로 莖葉重의 증가에 의해 乾物重 및 TDN收量이 증가하는 것을 알 수 있었다. 따라서 옥수수를 가을연맥 및 유채와 二毛作할 때 짧은 생육 기간에도 早期에 雌穗重이 증가하는 早生種 옥수수品種이 晩生種品種에 비해 유리하며 특히 雌穗重과 雌穗比率이 높은 早生種 품종이라면 晩生種에 비해 TDN收量도 크게 떨어지지 않으리라고 생각된다.

김(1986)도 옥수수의 부위중에서는 雌穗重이 증가하면 TDN收量이 증가하기 때문에 옥수수의 雌穗比率을 증가시키는 것이 아주 중요하다고 했으며, 櫛引英男(1979)도 생육기간이 짧은 북해도 지방에서는 옥수수에서 雌穗重이 증가가 乾物重의 증가에 기여하는 바가 크므로 早期에 雌穗重에 증가하는 早生種이 中晩生種에 비해 유리하다고 하였다.

Table 5. Correlation coefficients among characters of early maturing corn in 1993

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Planting to silking	0.99**	0.86**	0.93**	0.93**	0.71**	0.90**	0.89**	0.87**	-0.59**
2 Silk GDD		0.87**	0.93**	0.94**	0.73**	0.90**	0.89**	0.88**	-0.58*
3 Stalk height			0.85**	0.88**	0.85**	0.87**	0.92**	0.92**	-0.52*
4 Stem diameter				0.86**	0.82**	0.89**	0.92**	0.91**	-0.55*
5 Leaf number					0.80**	0.83**	0.87**	0.87**	-0.51**
6 Ear wt.						0.75**	0.91**	0.93**	-0.17
7 Stover wt.							0.96**	0.94**	-0.76**
8 DM yield								0.99**	-0.56*
9 TDN yield									-0.50*
10 % Ear to DM									

Table 6. Correlation coefficients among characters of corn hybrids in 1994

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Planting to silking	0.46**	0.04	0.56**	0.32	-0.15	-0.08	-0.15	-0.09	-0.05
2 Silk GDD		0.22	0.48**	0.69**	-0.29	0.59**	0.39*	0.37*	-0.63**
3 Stalk height			0.52**	0.71**	0.13	0.43*	0.46**	0.43**	-0.29
4 Stem diameter				0.64**	-0.19	0.26	0.14	0.10	-0.31
5 Leaf number					-0.11	0.54**	0.44**	0.43*	-0.51**
6 Ear wt.						-0.11	0.42*	0.53**	0.60**
7 Stover wt.							0.86**	0.73**	-0.85**
8 DM yield								0.94**	-0.47**
9 TDN yield									-0.31
10 % Ear to DM									

IV. 摘 要

1993년과 1994년 2년간 作物試驗場 田作圃場에서 早生種 및 晩生種 옥수수品種을 과종하여 옥수수 熟期別 生育特性 및 收量性を 조사하였는데 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 早生種 옥수수에서는 品種의 出絲日數 및 出絲 GDD가 증가할수록 稈長, 稈經, 葉數 등 地上部 生育과 雌穗重, 莖葉重 및 乾物收量과 TDN收量과 뚜렷이 증가하였다.

2. 早生種 옥수수의 出絲後 莖葉重과 雌穗重의 變化를 보면 莖葉重은 出사후 10일 안에 많이 증가하였고, 雌穗重은 出사후 10일 이후부터 특히 出絲後 20~30日 사이에 급격히 증가하였다.

3. 早生種에 비해 晩生種의 出絲GDD의 증가에 따른 乾物收量 및 TDN收量の 증가는 雌穗重보다 莖葉重의 증가에 크게 기인하였다.

4. 옥수수의 地上部 形質 중 葉數와 莖葉重이 出絲 GDD와 相關關係가 가장 높아(相關係數 0.69**, 0.59**) 出絲GDD 즉 相對熟度가 증가할수록 葉數 및 莖葉重이 증대하였다.

V. 引用 文 獻

1. Allen, J.R., G.W. McKee, and J.H. McGahen. 1973. Leaf number and maturity in hybrid corn. *Agron. J.*

65:233-235.

2. Anon. 1973. Roundup(R) herbicide formulation of isopropylamine salt of glyphosate (N-phosphonomethylglycine). postemergence herbicide. Monsanto Agric. Div., st. Louis, Missouri, *Tech. Bull. Mon-0573-2-73*.
3. Coelho, D.T., and R.F. Dale. 1980. An energy crop growth variable and temperature function for predicting com growth and development: Planting to silking. *Agron. J.* 72:503-510.
4. Gilmore, E.C., and J.S. Rogers. 1958. Heat units as a method of measuring maturity in corn. *Agron. J.* 50:611-615.
5. Sutton, L.M., and R.E. Stucker. 1974. Growing degree days to black layer compared to Minnesota relative maturity rating of com hybrids. *Crop Sci.* Vol. 14:408-412.
6. 井上康昭, 望月 昇, 濃沼圭一, 加藤章夫. 1991. トウモロコシ耐倒伏性F₁親系統Na7の育成とその特性. 草地試驗場研究報告 45:43-51.
7. 櫛引英男. 1979. 寒冷地におけるサイレージ用トウモロコシの原料生産特性と早晩性品種群の配合に關する研究 I. 早晩性品種群の經時的生育特性と地帶別の品種配合. *日草誌* 25(2):128-135.
8. 澤田兵壯. 1985. トウモロコシの生育特性に關する研究. 第2報 輸入トウモロコシ品種に付された

- 早晚性の十勝地方における變動. 日草誌 31(1): 1-5.
9. 김동암. 1986. 사료작물학. 선진문화사. 서울 p. 168-198.
10. 김동암, 조무환, 권찬호. 1992. 도입 사일리지용 옥수수의 생육특성 및 생산성 비교. I. 지역별 생육특성 및 생산성. 한국초지학회 12(3):161-172.
11. 김병호, 문여황, 신정남. 1992. Silage용 옥수수의 품종별 생산성 비교. I. Silage용 옥수수의 생육 특성 및 부위별 건물생산성. 한국초지학회 12(3):178-184.