

# Meadow Fescue의 生産性에 關한 研究 I 報. 營養生長期에 있어서의 形態的 形質과 乾物收量과의 關係

鄭 忠燮, 李 柱三, 尹 益錫

延世大學校 農業開發院

## Studies on Productivity in Meadow Fescue (*Festuca pratensis* Huds.)

### 1. Relationship between morphological characters and dry matter yield at vegetative growth stage

C. S. Jung, J. S. Lee and IK SuK Yun

Institute of Agricultural Development, Yonsei University, Seoul

#### Summary

This experiment was carried out in order to know the relationship between morphological characters and dry matter yield at vegetative growth stage in Meadow fescue grown under plant basis.

1. The dry weight of a plant (PW) indicated positive significant correlation with plant height (pH), leaf area (LA) and stem area (SA). It means that increase in dry weight of a plant was resulted from interactions among above morphological characters.
2. Stem area (SA) is an important morphological character for increasing the dry weight of a plant.
3. The varieties could be classified into 3 types based on plant type index (PTI, dry weight of a plant/ (no. of tiller)<sup>2</sup>), it were M in tiller weight type, Leto, First and Trader in medium type and, Bundy and Tamnisto in tiller number type, respectively.
4. The variety with tiller weight type had more havier tiller and larger stem thickness than those of variety with tiller number type. But, tiller number type showed higher plant height.
5. In order to obtain the highest yield in tiller weight type, there were necessary to increasing the number of tillers and higher plant height.

#### I. 緒 論

Meadow Fescue는 他草種에 比하여 不良環境에 對한 抵抗性이 강하고, 같은 *Festuca*屬의 Tall Fescue 보다 收量은 적으나 耐寒性, 混播適応性 및 嗜好性이 높고, 土壤浸食防止에도 有効하기 때문에 (川端,

1966; 川端 및 後藤, 1973) 山地의 草地改良을 위한 導入草種으로써 有望하다고 생각한다.

그러나, 지금까지 育種素材로써 Meadow Fescue의 品種特性을 調査한 研究結果는 많으나 (Simonsen, 1977; 川端, 1966; 川端 및 後藤, 1973; 杉山 등, 1979; 杉山 등, 1979) 草地의 利用目的과 여러가지 栽培

\* 建國大學校 畜産大學 (Animal Husbandry College, Kon-Kuk University)

条件下에서의 生産性에 관한 研究는 거의 遂行되지 않고 있는 実情이다.

따라서, 本研究은 Meadow Fescue를 個体植条件(疎植条件)에서 부터 草地状态(密植条件)까지의 栽培条件을 달리 했을때 乾物生産에 関与하는 形態的·機能的·構造的 諸要因들의 相互關係를 比較, 檢討하여 Meadow Fescue의 生産性を 究明하려고 하였다.

먼저, 本報에서는 1 番草를 營養生長期(出穂3 週前)에 刈取한 경우, 形態의 形質과 乾物收量과의 關係를 調査하여 Meadow Fescue의 品種間 特性을 把握하려고 하였다.

## II. 材料 및 方法

本試驗은 1982年 3月부터 1983年 5月까지 延世

Table 1. Varieties examined.

Varieties	Origin
M*	Japan
First	Japan
Trader	Canada
Leto	Denmark
Tammisto	Finland
Bundy	Netherland

\*: Autotetraploid

Table 2. Meadow fescue varieties used in the experiment and measured morphological characters.

Varieties	PW(g)	PH(cm)	WT(g)	NT	ST(cm)	SH(cm)	SA(cm <sup>2</sup> )	LA(cm <sup>2</sup> )	LA/SA	C/F	PTI
M	81.3	64.9	0.35	273	0.35	21.7	2945.3	10675.0	3.62	1.98	1.09
First	87.6	62.8	0.21	466	0.28	27.3	3178.0	12571.5	3.96	1.31	0.40
Trader	95.3	73.0	0.24	510	0.28	33.1	5647.4	18458.5	3.27	1.13	0.37
Leto	77.2	59.6	0.23	501	0.26	25.4	3317.8	13960.0	4.20	1.27	0.31
Tammisto	110.0	72.6	0.17	653	0.30	30.3	5304.4	19519.5	3.68	1.31	0.26
Bundy	90.1	64.7	0.15	654	0.25	24.7	5028.7	14690.5	2.92	1.66	0.21
$\bar{x}$	90.3	66.3	0.23	510	0.29	27.1	4236.9	14979.2	3.61	1.44	0.44
C.V (%)	12.9	8.2	31.10	27.7	12.86	15.1	28.7	22.8	12.88	21.94	75.00

Abbreviations: PW(plant weight), PH(plant height), WT(weight of a tiller), NT(No. of tillers per plant), ST(stem thickness), SH(stem height), SA(stem area), LA(leaf area), C/F (non-photosynthetic parts and photosynthetic part ratio), PTI (plant type index, PW/NT<sup>2</sup>)

Symbols are the same as those in Table 3 and Fig. 1.

大学校 農業開發院 德沼実習農場에서 実施되었다.

供試品種은 4 倍体인 M과 First, Trader, Leto Tammisto, Bundy의 5 個國에서 育種된 6 品種을 供試하였다(Table). 1982年 3月中 Table旬에 種子를 paper pot에 播種하여 4 葉期까지 育成시킨후 4月中旬에 試驗圃場에 移植하였으며 9月中旬에 1회刈取하여 越冬시켰다.

試驗方法은 試驗區를 1 品種당 3m × 5m = 15m<sup>2</sup>로 하였고 栽植密度를 50×50cm로 한 疎植条件으로 3 反復의 乱塊法을 使用하였다. 試驗 1 次年度인 1982年에는 ha당 窒素(尿素) 200kg, 磷酸(過磷酸石灰) 300kg, 加里(鹽化加里) 150kg을 施用하였고 1983년에는 窒素 100kg, 磷酸 200kg, 加里 50kg을 基肥로써 4月初에 施用하였다.

刈取時期는 出穂3 週前인 1983年 5月 3日에 1 番草를 刈取하여 調査하였다. 調査形質은 個体重(乾物重), 草長, 1 莖重, 莖數, 莖巾, 莖長, 莖面積, C/F比로써 3 反復의 個体平均値를 使用하였다.

## III. 結果

### 1. 調査形質의 品種間 比較

調査形質을 品種別로 나타낸 것이 Table 2이다. 品種間 變異가 가장 큰것은 草型指數였으며, 1 莖重, 莖數, 莖面積(体表面積), 葉面積등의 形質이 品種間 變異의 幅이 比較的 컸다. 品種間 變異가 적은

Table 3. Correlation coefficients among characters.

Characters	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
(1) PW	0.854*	-0.525	0.505	0.051	0.689	0.772*	0.836*	-0.360	0.340	-0.418
(2) PH		-0.140	0.260	0.260	0.744	0.809*	0.800*	-0.701	-0.480	-0.128
(3) WT			-0.775*	0.724	-0.405	-0.578	-0.570	0.491	0.260	-0.480
(4) NT				-0.559	0.383	0.586	0.580	-0.386	-0.274	-0.731
(5) ST					-0.224	-0.329	-0.259	0.160	0.164	0.864*
(6) SH						0.747	0.866*	-0.844*	-0.125	-0.554
(7) SA							0.896**	-0.422	-0.670	-0.581
(8) LA								-0.669	-0.403	-0.641
(9) C/F									-0.273	0.111
(10) LA/SA										0.720
(11) PTI										

Note. \*; significant at 5% level and \*\*; significant at 1% level.

形質은 草長, 個体重(乾物重), 莖巾, 莖長, 葉面積과 莖面積比 C/F 比였다.

品種間 差異가 큰 形質을 品種別로 比較하면, 1 莖重(個体重/莖數)은 M이 0.35g 으로 가장 무거웠고, Bundy, Tammisto의 1 莖重은 各各 0.15g, 0.17g 으로서 M 品種의 1/2에 不過하였다. 莖數는 M이 273個로 1 莖重이 가벼웠던 Bundy와 Tammist의 莖數에 比하여 約 40%에 不過한 莖數를 나타내었으며, 莖面積과 葉面積의 品種間 差異도 莖數와 같은 傾向이었다.

品種間 變異가 적었던 形質인 草長과 個体重은 莖數가 많은 品種이 높은 傾向이었으나 그외의 形質인 莖巾, 莖長, 葉面積과 莖面積比는 品種間에 一定한 傾向이 認定되지 않았다.

## 2. 形質間的 相互關係

調査形質間的 相互關係는 Table 3과 같다.

個体重은 草長, 莖面積 및 葉面積과 有意한 正相関이었으나, 1 莖重과는 負의 關係가 存在하였다. 草長은 莖面積과 葉面積과의 有意한 正相関이었고, 1 莖重은 莖數와 有意한 負의 相関, 莖巾과는 有意한 關係가 認定되지 않았으나 正相関을 나타내었다. 또한, 莖巾은 草型指數와 有意한 正相関, 莖長은 葉面積과는 正相関, C/F比와는 負의 相関을 나타내었으며,

葉面積은 莖面積과 1% 以上の 有意한 正相関이 認定되었다.

## 3. 草型的 品種間 差異

品種別 草型指數는 Table 2와 같다.

草型指數[個体重/(莖數)<sup>2</sup>]로써 品種을 分類한 結果, 草型指數가 0.30 以下の 品種에는 Bundy와 Tammisto의 2 品種이 0.30-0.40에서는 Leto, Trader, First의 3 品種이 0.40 以上에서는 M이 屬하였다 즉, 草型指數는 取量構成要素인 1 莖重과 莖數의 相對的 關係이기 때문에 1 莖重이 무거우나 莖數가 적은 M은 莖重型 1 莖重이 가벼우나 莖數가 많았던 Bundy와 Tammisto는 莖數型 品種, 그 以外の 品種은 中間型에 屬한다고 할 수 있다.

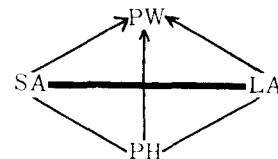


Fig. 1. Schematic diagrams showing the correlations between plant weight and morphological characters.

Ranges of correlation coefficients are as follows; — (significant at 1% level) and - - - (significant at 5% level)

#### IV. 考 察

禾本科牧草의 收量構成要素는 生育段階에 따른 形態의 形質의 量的變化에 의하여 左右되어 乾物生産에 影響을 미친다. 따라서 各生育段階에 따른 形態의 形質의 相互關係와 乾物收量과의 關係를 把握하여 收量構成要素에 關与하는 形質을 多收性 品種의 選拔基準으로 設定하는 것은 草地의 生産性을 높히는데 있어서 重要한 課題라고 생각된다.

따라서 營養生長期에 있어서의 形態의 形質의 相互關係와 乾物收量과의 關係를 圖式化한 것이 Fig. 1이다.

形態의 形質中 草長은 莖面積 葉面積의 相互間과 乾物重과는 各各 5% 以上の 有意한 正相関을 나타내어 草長이 높아짐에 따라서 葉面積과 莖面積이 擴大되었음을 意味한다. 즉, 草長은 莖巾, 莖長, 葉長의 增加에 의한 것이며, 莖面積은 莖巾과 莖長의 相互擴大의 結果이고, 葉面積은 葉長과 葉巾의 擴大에 의하여 增加되기 때문에, 個体重(乾物重)의 增加는 草長, 葉面積 및 莖面積을 構成하는 形態의 形質間의 相互作用의 結果라고 할 수 있다. 特히, 莖面積은 葉面積과 1%, 乾物重과는 5% 以上の 有意한 正相関을 나타내어 草長, 葉面積과 함께 營養生長期에서 乾物收量을 增加시키는 重要한 形態의 形質의 하나라고 할 수 있다.

草型指數는 草種과 品種의 安定된 遺傳形質의 하나로써 收量構成要素인 1莖重과 莖數의 相對的 關係를 指數化한 것이다(楠谷 및 後藤, 1978; 岡部, 1975). 草型의 一般의 指標인 草型指數로써 品種을 分類하는 것은 乾物收量에 미치는 收量構成要素의 影響이 品種의 草型에 의하여 規制되기 때문에(Rhodes, 1973) 草地의 利用効率을 높이기 위한 適正品種을 草地의 利用目的에 따라 導入할 수 있기 때문이다. 草型指數로써 品種을 分類한 結果, 莖重型에는 M이, 中間型에는 Leto, Trader, First가, 莖數型에는 Bundy, Tammisto가 屬하는 3群으로 區分되었다. 즉, 莖重型 品種인 M은 Trader를 母體로 한 人爲 4倍體로써 1莖重이 무겁고 莖數가 극히 적은 대신 莖巾이 두꺼우나 莖長과 草長이 낮은 傾向을 나타내었다. 이는 1莖重의 過度한 增加가 草長보다도 莖巾에 影響을 받기 때문에 草型指數는 莖巾과 有意한 正相関을 나타내었다고 생각된다(Table

3). 또한, 莖數型 品種은 莖數는 많고 1莖重은 가벼우나 草長이 커서 多收의 傾向을 나타 내었다 (Table 2).

禾本科牧草의 草型에 關한 研究結果를 綜合해 보면, 莖重型 品種은 莖數가 적고 1莖重이 무거우며 草長이 크고, 莖巾이 두꺼운 大型莖에 의하여 乾物重이 增加되기 때문에 採草地에 適한 品種이라고 할 수 있으며, 莖數型 品種은 草長이 낮고 1莖重이 가벼운 小型莖이 많음으로 乾物重이 增加되기 때문에 放牧地에 適한 品種이라고 할 수 있다(楠谷 및 後藤, 1978). 그러나 本試驗의 結果가 一般의 傾向과 다른 것은 營養生長期에서의 收量構成要素가 品種의 分蘖特性과 生育時期에 따라서 크게 變動되기 때문으로 생각된다.

첫째로 品種의 分蘖特性으로 考察하면, MeadowFescue는 品種間 變異性이 적은 草種이기 때문에 4倍體 品種의 育種을 통한 變異性의 擴大로 多收性을 얻을수 있는 可能性이 있으나, (Simonsen, 1977; 川端, 1966; 川端 및 後藤, 1973) 倍數化에 따른 分蘖能力의 低下가 莖數의 減少를 招來하고 (杉山 등, 1979) 發生된 分蘖莖에 의한 伸長生長의 結果, 莖長化가 促進되기 때문에(李 등, 1979; 杉山 등, 1979) 莖數를 增加시키지 않는 條件下에서 多收性을 얻기 어렵다. 特히 M 品種은 莖數가 적으나 莖巾이 두껍고 1莖重이 무거운 莖重型으로 分類되었으나 莖長과 草長이 낮기 때문에 (Table 2), 莖數를 增加시키고 莖長을 높히는 條件下에서 多收性을 얻을수 있는 4倍體 品種으로 생각되어 다른 4倍體 品種과는 (川端 및 後藤, 1973; 杉山 등, 1979) 特異한 特徵을 나타 내었다.

둘째로 生育時期로 考察할 경우, 生育段階가 進行됨에 따라서 莖數보다는 莖重에 의하여 收量構成要素가 支配되는 것이 一般의 傾向이기 때문에 (Anslow, 1965; 李 등, 1979; 李 등, 1979; 李 및 尹, 1982) 營養生長期와 같이 分蘖發生이 많은 生育時期의 乾物重은 1莖重보다는 莖數와 正相関을 나타내기 쉽다(佐藤 등, 1967). 이는 各生育段階에서의 收量構成要素가 分蘖莖의 發生과 伸長生長의 程度에 따라서 左右되기 때문이라고 할 수 있다(李 등, 1979; 李 등, 1979).

즉, 乾物重과 1莖重, 莖數와의 關係는 (Table 3), 乾物重과 1莖重이  $-0.505$ , 莖數와는  $0.505$ 의 相

關으로 營養生長期의 生育段階가 收量構成要素中 1 莖重보다 莖數와의 關係가 密接하기 때문에 莖數型 品種이 多収의 傾向을 나타 내었다고 생각된다. 이는 莖數型 品種이 莖數가 많고 草長이 크므로 葉面積과 莖面積의 擴大에 의한 乾物重의 增加가 많았기 때문이라고 할 수 있다(Fig. 1).

## V. 摘要

營養生長期의 形態的 形質과 乾物收量과의 關係를 調査하여 收量에 關与되는 形態的 形質과 品種의 特性을 比較, 檢討하였다.

1. 個体重(乾物重)은 草長, 葉面積 및 莖面積과 有意한 正相関을 나타내어, 個体重의 增加는 草長, 葉面積, 莖面積의 相互作用이라고 할 수 있다.

2. 莖面積은 乾物重을 增加시키는 重要한 形態的 形質의 하나라고 생각되었다.

3. 草型指數에 의하여 品種을 分類한 結果, 莖重型에는 M이 中間型에는 Leto, First, Trader, 莖數型에는 Bundy, Tammisto가 屬하였다.

4. 莖重型 品種은 草長이 낮고, 莖數가 적으나 莖巾이 두껍고 1 莖重이 무거웠으며, 莖數型 品種은 草長이 크고 莖數는 많으나 1 莖重이 가벼운 特徵을 나타 내었다.

5. 莖重型 品種(M)이 多収를 얻기 위해서는 莖數를 增加시키고 草長을 높게 하는 條件이 必要하다고 생각되었다.

## VI. 引用文献

1. Anslow R. C. 1965. Grass growth in midsummer. J. Br. Grassld. Soc. 20;19-26.
2. Rhodes, I. 1973. The relationship between Productivity and some components of canopy structure in ryegrass. II. Spaced plant characters, their heritabilities and relationship to sward yield. J. Agr. Sci. Camb., 80;171-176.
3. Simonsen, O. 1977. Genetic variation in diploid and autotetraploid populations of *Festuca Pratensis*. Hereditas. 85; 1-24.
4. 川端習太郎, 1966. *Festuca*屬牧草의 生産力に關する種ならびに品種間差異. 北農討彙報. 90: 99-103.
5. 川端習太郎·後藤寬治·1973. 最近海外より導入したトールフェスクすよびメドーフェスク品種の生産力と諸特性にみらやる變異性. 北海道農試研究資料. 第2号: 1-52.
6. 楠谷彰人·後藤寬治·1978. オーチャードグラスの生産性に關する研究. 1報. 個体植にあける莖葉系の收量に対する貢獻日草誌24(2):102-107
7. 李柱三·高橋直秀. 後藤寬治. 1979. オーチャードグラスの窒素利用効率に關する研究. 1報. 1番草刈取前にあける施肥窒素の吸収過程について. 北海道大学農邦文紀要 11(3):231-237.
8. 李柱三·高橋直秀, 後藤寬治·1979. オーチャードグラスの窒素利用効率に關する研究. 2報. 夏期および秋期にあける窒素吸収量の推移について. 北海道大学農邦文紀要 11(3):238-244.
9. 李柱三·尹益錫·1982·晩秋의 刈取와 窒素施肥가 Orchardgrass의 翌春生育에 미치는 影響·韓畜誌. 24(2):73-80.
10. 岡部俊·1975·イタリアソ、ライダラフ育種に關する基礎的研究·北陸農試研報. 17:129-284.
11. 佐藤庚. 西村格. 伊東睦泰·1967·草地密度に關する生理生態学的研究. 5報単一クロソで作つたオーチャードグラ草地にあける栽植密度·窒素施肥量·刈取回数ガ分げつ消長及び收量に及ぼす影響日草誌 13:128-142.
12. 杉山修一, 高橋直秀·後藤寬治·1979. *Festuca*屬にあける潜在的變異に關する研究. 1報·メドーフェスク品種の主成分分析によ分類·北海道大学農邦文紀要 11(4):372-379.
13. \_\_\_\_\_ 1979·*Festuca*屬にあける潜在的變異に關する研究. 2報. 메도ーフェ스크人為4倍體にあける多交配後代檢定. 北海道大学農邦文紀要. 11(4):380-385.