

施肥량이 眞珠조의 生産性 및 品質에 미치는 影響

崔炳漢* · 朴根龍* · 朴來敬*

Effects of Fertilizer Levels on Productivity and Quality of Pearl Millet

Byung Han Choi*, Keun Yong Park* and Rae Kyeong Park*

ABSTRACT

Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) is a promising forage crop that is resistant to biotic and abiotic stresses, and has a capability to grow well not only in the fertile soil, but also in the poor and dry soil. The objective of the study was to investigate the effects of increased fertilizer application level on the productivity and quality of pearl millet in the old and newly reclaimed upland soils of Suwon, Chungju, Jeonju, Jinju and Jeju in Korea from 1986 to 1988. Plant height, green fodder yield, protein content and digestibility were increased by the increased fertilizer application level. However, the increased fertilizer application caused lodging, so that the plants grown above one meter in canopy height would be desirable to be clipped remaining 20cm above the ground surface before lodging, and fed to cattle. Mean green yields of the N 45-60kg/10a application were 12.7-13.4t/10a in the old upland soil. Increased phosphorus and potash fertilizer application also increased productivity, especially with potash fertilizer effect being higher than that of phosphorus fertilizer. In the newly reclaimed upland soil, improved and doubled fertilizer application plot of 60-60-40-4000kg/10a in N-P₂O₅-K₂O-Compost was 38% higher being 12.6t/10a of green fodder yield as compared with standard fertilizer application plot. Pearl millet productivity and quality were higher than those of maize and sorghum/sudan grass hybrids, particularly in green fodder yield, protein content and digestibility.

緒 言

眞珠조는 옥수수나 수수栽培에 대단히 不良한 條件인 砂質 또는 자갈토양, 지나친 强酸性 土壤, 매우 乾燥하거나 瘠薄한 土壤에서도 生育이 可能한 耐災害性 作物이다. 좋은 環境條件에서 栽培될 때는 生産性이 매우 높아 옥수수나 수수보다 더 增收되는 靑刈用 飼料作物이다. 특히 高温條件에서 太陽에너지를 最大限으로 利用하여 光合成産物を 極大化할 수 있는 同化組織을 가지고 있는 C₄ 作物이다.

本 試驗에서는 一般宿田과 新開墾地 土壤에서 肥料 増施用이 眞珠조의 靑刈收量 및 品質에 미치는

影響을 究明하기 위하여 水原, 淸州, 全州, 晋州 및 北濟州에서 1986~'88年 試驗하였다. 本 研究를 遂行하는데 있어서 積極的으로 協助하여 주신 忠北, 全北, 慶南 및 濟州道 農村振興院의 關係官들에게 깊은 謝意를 드리는 바이다.

材料 및 方法

試驗 I : 水原에서 1986年 水原 1號의 花粉親 T186을 供試, 窒素施用量(N)을 0, 10, 20, 30, 40, 60 kg/10a 으로 하였고 인산(P₂O₅)과 가리(K₂O)는 全區 共通 15~15 kg/10a 로 하였다. N 1/3量과 인산, 가리 全量을 基肥로 施用, 追肥

*作物試驗場(Crop Experiment Station, RDA, Suwon 440-100, Korea) <89. 7. 18 接受>

는 7 月 中旬에 1 次 刈取, 8 月 中旬에 2 次 刈取 後 各 各 N 1/3 量씩 分 施 하였다. 刈 取 높 이 는 20 cm 로 하 였 으 며 3 次 刈 取 는 10 月 中 旬 에 하 였 다. 栽 植 密 度 는 畦 幅 60 cm, 株 間 15 cm 로 하 여 5 月 10 日 播 種 하 였 다. 出 芽 後 4 ~ 5 葉 期 에 株 當 1 本 을 남 기 고 畝 아 주 었 으 며 손 으 로 除 草 하 였 다. 飼 料 價 值 分 析 을 위 하 여 乾 物 1 kg 을 분 쇄 하 여 畜 産 試 驗 場 에 서 分 析 하 였 다.

試驗 II : 水 原, 淸 州, 晉 州, 北 濟 州 의 宿 田 土 壤 에 서 1987 ~ '88 年 水 原 1 號 를 供 試, 施 肥 量 (N - P₂O₅ - K₂O, kg/10 a) 을 1) 15 - 15 - 15, 2) 30 - 15 - 15, 3) 45 - 15 - 15, 4) 60 - 15 - 15, 5) 30 - 30 - 15, 6) 30 - 30 - 30, 7) 30 - 15 - 15 로 하 여 N 1/3 量, 인 산, 가 리 는 全 量 基 肥 로 施 用 하 였 다. N 1/3 量 씩 7 月 中 旬 1 次 刈 取 後 8 月 中 旬 2 次 刈 取 後 各 各 分 施 하 였 다. 其 他 栽 培 法 은 試 驗 I 과 같 다.

試驗 III : 京 畿 道 와 全 北 道 新 開 墾 地 土 壤 에 서 1987 ~ '88 年 眞 珠 조 水 原 1 號, 수 수 류 (수 수 / 수 단, GW 9110) 및 옥 수 수 (水 原 19 號) 를 供 試, 施 肥 量 (N - P₂O₅ - K₂O - 퇴 비, kg/10 a) 을 1) 標 準 肥 30 - 15 - 15 - 1000, 2) 改 良 式 普 肥 30 - 30 - 20 - 2000, 3) 改 良 式 倍 肥 60 - 60 - 40 - 4000 로 하 여 改 良 式 區 는 石 灰 施 用 으 로 土 壤 酸 度 pH 6.5 ~ 7 로 교 정 하 여 試 驗 하 였 다. 其 他 栽 培 法 은 試 驗 I, II 와 같 았 다.

結 果 및 考 察

試 驗 I 에 서 無 窒 素 區 에 비 하 여 N 施 用 量 이 增 加 함 에 따 라 서 草 長 및 青 刈 收 量 이 增 加 하 였 다 (表 1). N 30 kg/10 a 까 지 는 倒 伏 이 많 이 되 지 않 았 으 나 N

40 kg/10 a 以 上 에 서 는 倒 伏 이 問 題 되 었 다. 그 러 므 로 草 高 가 1 m 以 上 되 고 倒 伏 이 우 려 되 면 地 表 面 에 서 20 cm 남 기 고 刈 取 하 는 것 이 바 람 직 하 다. 粗 蛋 白 質 含 量 도 N 增 施 에 따 라 서 增 加 하 였 다. 特 히 N 20 ~ 40 kg/10 a 區 에 서 8.4 ~ 8.9 % 였 고 N 60 kg/10 a 區 에 서 는 12.4 % 로 N 0 ~ 10 kg/10 a 區 5.0 ~ 5.2 % 에 비 하 여 越 等 히 增 加 하 였 다. 粗 脂 肪 含 量 은 1.5 ~ 1.9 % 로 큰 差 異 는 없 었 으 나 N 增 施 에 따 라 서 減 少 하 는 傾 向 이 었 다. 粗 纖 維 含 量 도 30 % 內 外 로 別 差 異 없 었 다. 粗 灰 分 含 量 은 N 增 施 에 따 라 서 無 窒 素 區 7.8 % 에 비 하 여 N 40 ~ 60 kg/10 a 區 에 서 는 5 ~ 6 % 減 少 하 는 傾 向 이 었 다. 消 化 率 은 N 增 施 에 따 라 서 增 加 하 는 傾 向 이 었 다. 無 窒 素 區 49.4 % 에 비 하 여 N 20 ~ 30 kg/10 a 以 上 區 에 서 는 56.6 ~ 60.9 % 까 지 增 加 하 였 으 며 N 40 ~ 60 kg/10 a 區 에 서 는 50.2 ~ 55.0 % 이 었 다. 青 刈 收 量 과 飼 料 價 值 를 綜 合 하 여 보 면 一 般 宿 田 에 서 N 30 ~ 40 kg/10 a 施 用 이 適 當 하 였 다. 瘠 薄 한 土 壤 에 서 는 N 60 kg/10 a 까 지 施 用 하 는 것 이 青 刈 收 量 및 品 質 을 向 上 시 키 려 수 있 어 바 람 직 하 다.

試 驗 II 에 서 도 N 增 施 에 따 라 서 青 刈 收 量 이 增 加 하 였 으 며 N 45 ~ 60 kg/10 a 區 에 서 平 均 青 刈 收 量 12.7 ~ 13.4 t/10 a 이 生 産 되 어 가 장 增 收 되 었 다. 인 산, 가 리 肥 料 의 增 施 效 果 도 있 었 으 며 特 히 가 리 肥 料 의 增 施 效 果 가 컸 다.

試 驗 III 의 新 開 墾 地 土 壤 에 서 도 標 準 肥 區 平 均 青 刈 收 量 9.1 t/10 a 에 비 하 여 改 良 式 倍 肥 區 12.6 t/10 a 으 로 38 % 增 收 되 었 다. 眞 珠 조 青 刈 收 量 이 수 수 류 나 옥 수 수 에 비 하 여 越 等 히 增 收 되 어 新 開 墾 地 에 서 도 有 望 한 飼 料 作 物 이 될 것 으 로 믿 는 다.

眞 珠 조, 옥 수 수 및 수 수 류 (수 수 / 수 단 그 라 스) 의 飼 料 價 值 를 比 較 한 表 4 에 서 眞 珠 조 의 種 實 에 는 粗 蛋 白 質 16.3 % 가 含 유 되 어 옥 수 수 와 수 수 / 수 단 그

Table 1. Effects of nitrogen application level on plant height, green fodder yield and nutritive value of pearl millet inbred line T186 grown in Suwon, 1986.

Nitrogen application level, kg/10a	Plant height cm	Green fodder yield, t/10a	Lodging 0-5	Crude				In vitro digestibility %
				Protein %	Fat %	Fiber %	Ash %	
0	230	4.8	0	5.2	1.7	29.4	7.8	49.4
10	244	7.0	1	5.0	1.9	30.5	6.1	49.7
20	250	7.9	1	8.9	1.7	27.7	7.9	56.6
30	243	8.4	3	8.9	1.5	29.8	7.6	60.9
40	244	8.8	4	8.4	1.6	30.2	5.2	50.2
60	255	9.1	4	12.4	1.5	30.5	6.0	55.0

Table 2. Fertilizer application levels and green fodder yield of pearl millet hybrid Suwon 1 grown in Suwon, Chungju, Jinju and Jeju, 1987-'88.

N-P ₂ O ₅ -K ₂ O, (kg/10a)	Green fodder yield, t/10a			
	1987	1988	\bar{X}	Index
15-15-15	9.8	10.1	10.0	100
30-15-15	11.8	11.3	11.6	116
45-15-15	12.8	12.5	12.7	127
60-15-15	13.2	13.6	13.4	134
30-30-15	12.0	11.4	11.7	117
30-30-30	12.4	12.1	12.3	123
30-15-30	12.3	12.1	12.2	122

라스에 비하여 6~5% 더 높았다. 靑刈用 植物體의 粗蛋白質含量도 眞珠조 1회 刈取에서 11.8%, 4회 刈取 平均 16.1%로 越等히 높았다. 粗脂肪含量도 眞珠조 種實 3.8%로 옥수수와 수수/수단그라스에 비하여 약간 높았다. 種實의 粗纖維含量은 眞珠조가 1.9%로 옥수수 2.6%에 비하여 낮았다.

Table 3. Fertilizer application levels and green fodder yields of pearl millet, corn and sorghum/sudan grass hybrids grown on newly reclaimed upland fields of Kyunggi and Chonbuk provinces in 1987 and 1988.

Crop(hybrid)	Fertilizer application(kg/10a)	Green fodder yield, (t/10a)			
	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O-Compost	1987	1988	\bar{X}	Index
Pearl millet (Suwon 1)	30-15-15-1000	9.0	9.2	9.1	100
	45-30-20-2000	10.2	9.9	10.1	111
	60-60-40-4000	11.9	13.2	12.6	138
	mean	10.4	10.8	10.6	
Corn(Suwon 19)	30-15-15-1000	4.2	4.6	4.4	48
	45-30-20-2000	4.7	4.8	4.8	53
	60-60-40-4000	4.9	6.8	5.8	64
	mean	4.6	5.4	5.0	
Sorghum/sudan (GW 9110)	30-15-15-1000	9.3	5.4	7.4	81
	45-30-20-2000	9.6	6.9	8.3	91
	60-60-40-4000	10.7	7.8	9.3	102
	mean	9.9	6.7	8.3	

Table 4. Mean values for crude protein, fat, fiber and ash content, and In Vitro digestibility of pearl millet, corn and sorghum/sudan grass hybrids grown in Suwon, 1986, Unit : percent.

Crop(hybrid)	Crude protein			Crude fat			Crude fiber			Crude ash			Digestibility		
	Grain	Green fodder		Grain	Green fodder		Grain	Green fodder		Grain	Green fodder		Grain	Green fodde	
		1*	4*		1*	4*		1*	4*		1*	4*			
Pearl millet (Suwon 1)	16.3	11.8	16.1	3.8	1.4	1.3	1.9	24.4	26.8	2.4	10.8	11.6	93.7	63.4	57.6
Corn (Suwon 19)	10.2	8.6	-	3.0	1.2	-	2.6	31.1	-	2.0	9.7	-	95.4	46.3	-
Sorghum/ sudan (GW 9110)	11.5	8.3	15.7	3.4	1.9	1.6	4.3	26.8	25.5	3.1	8.6	10.8	55.8	47.3	57.6

* 1 : one time cut at maturity, 4 : average of four times cut

靑刈用 植物體의 粗纖維含量은 眞珠조가 24.4 ~ 26.8%로 옥수수 보다 낮았으나 수수/수단그라스와는 비슷하였다. 粗灰分은 眞珠조 種實에 2.4%, 靑刈用 植物體에 10.8~11.6% 含有되어 있었으며 옥수수, 수수/수단그라스와 큰 差異가 없었다. 消化率은 眞珠조 種實이 93.7%, 靑刈用 植物體가 57.6~63.4%로 옥수수 46.3%, 수수/수단그라스 47.3~57.6%에 비하여 높았다.

摘 要

本 試驗에서는 一般宿田과 新開墾地 土壤에서 肥料 増施用이 眞珠조의 生産性 및 品質에 미치는 影響을 究明하기 위하여 水原, 淸州, 全州, 晋州 및 北濟州에서 1986~'88年 試驗한 主要 結果는 다음과 같다.

1. 窒素施用量이 増加함에 따라서 草長, 靑刈收量 및 蛋白質含量이 増加하였다. N 30kg/10a 까지

는 倒伏이 많이 되지 않았으나 N 40 kg/10 a 以上施用한 區에서는 倒伏이 많이 되었다. 草高가 1 m 以上 되고 日氣가 不順하여 倒伏이 우려되면 地面에서부터 20 cm 남기고 刈取하는 것이 바람직하였다.

2. 一般宿田土壤에서 N 45~60 kg/10 a 區에서 平均 青刈收量 12.7~13.4 t/10 a 이 生産되어 가장 增收되었다. 人糞, 가리肥料의 増施效果도 있었다. 特히 가리肥料의 増施效果가 컸다.

3. 新開墾地 土壤에서도 改良式 倍肥區(60-60-40-4000 kg/10 a)에서 青刈收量 12.6 t/10 a 이 生産되어 標準肥區에 比하여 38% 增收되었다. 眞珠조 青刈收量이 수수類나 옥수수에 比하여 越等히 增收되었다.

4. 青刈用 植物體의 粗蛋白質含量도 眞珠조 1회 刈取에서 11.8%, 4회 刈取 平均 16.1%로 越等히 높았다. 消化率도 57.6~63.4%로 옥수수 46.3

%, 수수/수단그라스 47.3~57.6%에 比하여 높았다.

引用文獻

1. 崔炳漢. 1988. 眞珠조의 生産性 및 栽培方法. 연구와 지도 29(5): 30-35. 農村振興廳.
2. 朴根龍·崔炳漢·朴勝義·姜榮吉·文賢貴·李秀浩. 1987. 田·特·飼料作物의 連作이 土壤化學的 組成 및 作物收量에 미치는 影響. 農試論文集(作物) 29(1): 232-239. 農村振興廳.
3. Salisbury, F.B. and C.W. Rose. 1978. Absorption of mineral salts, *Plant Physiology*: 64-78. Wadsworth Publishing Company, Inc. Belmont, California.
4. _____ and _____. 1978. Mineral Nutrition, *Plant Physiology*: 79-92.