

仙草整合性肥培管理

賴昭宏

行政院農業委員會桃園區農業改良場助理研究員

chlai@tydais.gov.tw

摘要

經本場試驗結果，仙草每公頃施用氮素 100 公斤、磷鉀 50 公斤及氧化鉀 90 公斤為較佳之三要素施肥組合。以相同氮鉀肥施用量，經試驗得知將 60%鉀肥分配至中後期施用明顯提高仙草凝膠強度，對總體產量無明顯影響。凝膠強度分析結果處理 1(氮肥 1 追:2 追:3 追=60%:30%:10%、鉀肥 1 追:2 追:3 追=10%:30%:60%) 101.4 g cm⁻² 最高，處理 2(氮肥 1 追:2 追:3 追=10%:30%:60%、鉀肥 1 追:2 追:3 追=60%:30%:10%) 32.7 g cm⁻² 最低，處理間達顯著差異。考量產量、品質與施肥成本，有機仙草施肥量以氮素 110 kg ha⁻¹ 為宜。有機質肥料種類於相同氮素施用量下，以牛糞堆肥可得到最高產量，雞糞堆肥則可得到最高的凝膠強度。

關鍵詞:仙草；肥培管理；推薦施肥量

前言

仙草為重要飲料作物，亦為北部重要特色產業，2015 年農糧署調查北部地區栽培面積約 70.9 公頃，占全國栽培面積約 43%。我國每年總產量約 500-800 公噸，進口量約 1,000-1,360 公噸，因此也納入活化休耕地政策重要作物，以期擴大栽培面積與進口替代。作物施肥手冊推薦之施肥量已屬 20 年前之試驗結果，近年氣候變遷及品種更新，原推薦施肥量恐已不符實際栽培需求，有必要進一步進行試驗確認仙草需肥量。作物施肥手冊中仙草三要素推薦量為每公頃施用堆肥 10 公噸情況下，氮素 130-150 kg ha⁻¹，磷鉀 40-60 kg ha⁻¹，氧化鉀 60-80 kg ha⁻¹(羅和張，2011)；而台灣農家要覽(姜，2006)中仙草推薦量則為每公頃施用堆肥 10 公噸情況下，氮素 100-150 kg ha⁻¹，磷鉀 80 kg ha⁻¹，氧化鉀 140 kg ha⁻¹；另農試所推薦仙草有機栽培則以氮素 130-180 kg ha⁻¹ 之雞糞堆肥。各推薦量不同常使農友無所適從，常有屆採收仙草田仍未完全覆蓋畦面，或生長過於旺盛導致品質不佳，採收困難，本場爰辦理一系列試驗以建立仙草整合性肥培管理技術。

氮磷鉀肥施用量對仙草產量、品質與土壤性質之影響

2014 年本場於新竹縣關西鎮仙草產地針對氮鉀施用量進行試驗，氮素用量分為 0 kg ha⁻¹、50 kg ha⁻¹、100 kg ha⁻¹ 及 150 kg ha⁻¹ 等 4 級，氧化鉀(K₂O)用量分為 90 kg ha⁻¹、180 kg ha⁻¹、270 kg ha⁻¹ 及 360 kg ha⁻¹ 4 級，磷鉀(P₂O₅)用量則固定均為 60 kg ha⁻¹。氮肥以施用 100 和 150 kg ha⁻¹ 其單株乾重最高，鉀肥施用量多寡對產量沒有直接影響(表 1)。

不同氮鉀組合對凝膠強度無交感作用，凝膠強度隨氮肥增加而降低，施用氮素 100 和 150 kg

ha⁻¹ 其凝膠強度顯著低於不施氮肥與施 50 kg ha⁻¹，隨鉀肥增加而提升施用 K₂O 90 kg ha⁻¹ 凝膠強度顯著低於施用 K₂O 270 和 360 kg ha⁻¹。考量產量、品質與施肥成本，目前以 N100K90 為較佳之氮鉀施肥組合(表 1)。姜等人(1991)以氮素 80-140 kg ha⁻¹ 進行試驗結果，最適氮肥施用量為 119 kg ha⁻¹，且適量增加氮素施用量還可以提高凝膠強度。

仙草乾水萃取液中含有微量苯甲酸，但苯甲酸為食品中不得添加之防腐劑，經試驗不同氮鉀施肥量之仙草乾水萃取物質苯甲酸含量以 N150K270 最高為 306 mg kg⁻¹，N100K360 最低含 147 mg kg⁻¹(表 1)。不同氮鉀組合對苯甲酸含量無交感作用，鉀肥施用量高低對苯甲酸含量沒有影響，施用氮素 150 kg ha⁻¹ 之仙草萃取液其苯甲酸顯著高於施用氮素 50 kg ha⁻¹，顯示施用氮素越多，苯甲酸含量呈上升趨勢(表 1)。

表 1. 氮鉀肥施用量對仙草產量與品質之影響

處理	單株鮮重 (kg plant ⁻¹)	單株乾重 (kg plant ⁻¹)	凝膠強度 (g cm ⁻²)	苯甲酸含量 (mg kg ⁻¹)
N0K90 ^z	6.85ef ^y	1.84	77.47cd	232
N0K180	6.93def	1.72	93.35abcd	219
N0K270	6.60f	1.70	108.02ab	252
N0K360	6.53f	1.81	108.81ab	286
N50 K90	6.90ef	1.66	97.84abc	195
N50 K180	6.61f	1.68	109.81a	179
N50 K270	7.64bcd	1.88	88.04abcd	245
N50 K360	7.41bcde	1.55	96.92abc	279
N100 K90	7.85abc	1.84	74.68cd	265
N100 K180	6.96def	1.82	73.63cd	289
N100 K270	7.19cdef	1.96	85.22abcd	253
N100 K360	7.95ab	1.91	82.54bcd	147
N150 K90	7.21cdef	1.93	69.93d	271
N150 K180	7.35bcde	1.63	72.30cd	285
N150 K270	8.47a	1.94	95.83abcd	305
N150 K360	7.85abc	1.78	90.15abcd	280

z:N 和 K 後數字分別代表施用氮素 0、50、100、150 kg ha⁻¹ 和氧化鉀 90、180、270、360 kg ha⁻¹。

y:同行英文字母相同表示經 LSD 顯著性測驗在 5 %水準差異不顯著。

2015 年針對磷肥需要量試驗之氮素用量為 100 kg ha⁻¹，氧化鉀 (K₂O)用量為 90 kg ha⁻¹，磷酐(P₂O₅)用量則分別為 20、50、80、110 及 140 kg ha⁻¹5 級。施用不同磷肥結果如表 2，單株鮮重以 P50 處理最高為 5.34 公斤，其次為 P110 之 5.21 公斤；最低為 P140 之 5.01 公斤。單株乾重以 P50 處理最高為 1.31 公斤，其次為 P110 之 1.29 公斤；最低為 P80 之 1.19 公斤。乾物質含量介於 23.0%-24.8 %，以 P80 最低。凝膠強度以 P80 最高為 207.3 g cm⁻²，P140 最低 119.5 g cm⁻²。與前一年度不同氮鉀肥施用量試驗結果相較，凝膠強度明顯提高，但原因仍有待確認。

表 2. 磷肥施用量對仙草產量與品質之影響。

處理	單株鮮重 (kg plant ⁻¹)	單株乾重 (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 (%)	凝膠強度 (g cm ⁻²)
P20 ^z	5.18a ^y	1.24a	23.9a	170.1a
P50	5.34a	1.31a	24.5a	178.2a
P80	5.17a	1.19a	23.0a	207.3a
P110	5.21a	1.29a	24.8a	185.6a
P140	5.01a	1.24a	24.8a	119.5a

z:P 後數字分別代表施用磷酐 20、50、80、110、140 kg ha⁻¹。

y:同行英文字母相同表示經 LSD 顯著性測驗在 5 %水準差異不顯著。

不同氮鉀肥施用量對仙草植體養分含量之影響如表 3，試驗後植體營養分析結果，氮含量介於 0.70%-0.93%、磷含量介於 0.13%-0.18%、鉀含量介於 1.50%-3.25%、鈣含量介於 0.64%-0.87%、鎂含量介於 0.18%-0.32%。結果顯示氮鉀競爭明顯，施用低量氮肥(0、50 kg ha⁻¹)之處理植體內鉀含量高於施用高量氮肥(100、150 kg ha⁻¹)之處理。

表 3. 氮鉀肥施用量對仙草植體養分含量之影響

處理	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
N0K90 ^z	0.90	0.17	2.13	0.84	0.31	10.67	47.58	0.17	3.58	7.25	27.42
N0K180	0.92	0.15	2.42	0.75	0.24	21.29	90.21	0.25	6.50	18.42	28.54
N0K270	0.73	0.14	2.31	0.68	0.25	13.46	57.79	0.21	4.58	11.13	16.00
N0K360	0.86	0.18	3.25	0.74	0.18	11.79	48.42	0.21	11.46	35.54	21.83
N50 K90	0.93	0.17	2.02	0.78	0.28	18.33	40.67	0.17	5.50	15.13	28.13
N50 K180	0.87	0.15	2.15	0.71	0.24	12.13	48.46	0.13	4.29	10.17	32.21
N50 K270	0.83	0.14	2.48	0.76	0.20	13.71	39.29	0.17	4.25	9.88	19.42
N50 K360	0.83	0.15	2.08	0.66	0.21	22.83	48.67	0.25	4.29	11.21	27.92
N100 K90	0.90	0.13	2.21	0.67	0.31	9.58	38.46	0.13	3.63	8.54	23.67
N100 K180	0.70	0.14	1.52	0.75	0.32	9.13	52.75	0.21	4.38	10.63	32.00
N100 K270	0.84	0.14	1.83	0.87	0.23	15.21	42.21	0.21	3.13	7.00	19.79
N100 K360	0.72	0.13	2.60	0.79	0.20	8.33	60.17	0.17	4.21	11.63	23.54
N150 K90	0.77	0.15	1.50	0.83	0.29	10.58	43.17	0.17	5.17	13.21	32.13
N150 K180	0.82	0.14	1.85	0.77	0.26	11.92	47.50	0.17	3.46	8.54	15.79
N150 K270	0.89	0.14	2.17	0.77	0.22	12.08	47.29	0.21	5.00	13.42	15.58
N150 K360	0.90	0.13	2.10	0.64	0.23	12.25	41.92	0.13	4.00	8.92	14.17

z:同表 1。

不同磷肥施用量對仙草植體養分含量之影響如表 4，植體營養分析結果，氮含量介於 0.44%-0.56%、磷含量介於 0.11%-0.13%、鉀含量介於 0.85%-1.23%、鈣含量介於 0.54%-0.63%、鎂含量介於 0.40%-0.46%。結果顯示，不同磷肥施用量對仙草植體各種養分含量差異不明顯。

表 4. 磷肥施用量對仙草植體養分含量之影響

處理	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
P20 ^z	0.56	0.11	1.02	0.54	0.41	6.5	49.4	0.3	1.5	3.5	1.0
P50	0.56	0.13	1.23	0.63	0.44	7.1	44.0	0.4	1.2	2.3	1.1
P80	0.44	0.12	1.02	0.59	0.46	6.0	58.9	0.3	1.6	4.3	0.8
P110	0.51	0.11	0.92	0.54	0.40	7.9	54.1	0.3	1.2	2.7	0.9
P140	0.52	0.11	0.85	0.58	0.42	5.5	50.1	0.3	0.9	1.8	0.7

z:同表 2。

經施用不同氮鉀肥試驗後，土壤分析結果如表 5 所示，試驗後土壤理化性質 pH 值介於 4.9-5.4 之間，EC 值介於 0.04-0.05 dS m⁻¹ 之間，有機質含量介於 19-26 g kg⁻¹ 之間，白雷氏第一法磷含量介於 16.6-23.5 mg kg⁻¹ 之間，可萃取鉀介於 13.1-22.5 mg kg⁻¹ 之間，可萃取鈣介於 256.8-719.6 mg kg⁻¹ 之間，可萃取鎂介於 48.9-84.7 mg kg⁻¹ 之間。與試驗前土壤比較 pH 和 EC 值變動不大，有機質、磷及鉀均呈下降趨勢，尤其磷下降 49%-63%、鉀下降 71%-83%。

表 5. 氮鉀肥施用量對仙草土壤化學性質變化之影響

處理	pH	EC(1:5) (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	P	K	Ca	Mg
				-----mg kg ⁻¹ -----			
Initial	5.2	0.04	30	45.2	78.4	314.2	49.2
N0K90	5.4	0.04	20	20.3	18.5	509.3	64.6
N0K180	5.1	0.04	24	17.2	15.9	446.4	79.9
N0K270	4.9	0.04	21	17.3	14.4	302.9	71.7
N0K360	5.3	0.05	26	21.4	17.5	719.6	84.7
N50 K90	5.1	0.04	19	20.5	15.3	256.8	61.8
N50 K180	5.2	0.04	21	20.2	21.2	484.5	65.8
N50 K270	5.2	0.04	21	19.4	16.7	333.6	65.5
N50 K360	5.1	0.04	23	19.0	19.1	579.7	80.0
N100 K90	5.1	0.04	21	18.6	13.1	329.8	61.2
N100 K180	5.2	0.04	22	20.4	13.2	462.4	61.0
N100 K270	5.2	0.04	24	17.0	22.5	411.2	57.2
N100 K360	5.1	0.04	22	22.0	21.1	500.2	68.3
N150 K90	5.2	0.04	20	22.9	13.3	437.8	48.9
N150 K180	5.2	0.04	23	17.7	14.8	629.2	52.7
N150 K270	5.1	0.04	20	16.6	20.0	513.2	66.1
N150 K360	4.9	0.04	23	23.5	17.6	361.8	66.2

z:同表 1。

經不同磷肥施用量試驗試驗後，土壤分析結果如表 6 所示，試驗後土壤理化性質 pH 值介於 5.5-6.0 之間，EC 值介於 0.05-0.08 dS m⁻¹ 之間，有機質含量介於 28.9-33.1 g kg⁻¹ 之間，白雷氏第一法磷含量介於 40-45 mg kg⁻¹ 之間，可萃取鉀介於 11-19 mg kg⁻¹ 之間，可萃取鈣介於 791-1,035 mg kg⁻¹ 之間，可萃取鎂介於 66-85 mg kg⁻¹ 之間。與試驗前土壤比較，pH、EC 值、有機質及磷變動不大，但鉀呈下降趨勢，下降 76%-86%。可萃取鈣增加 2-3 倍應為農友種植前防治土壤蟲害施用生石灰所致。考量產量、品質與施肥成本，目前以每公頃施用氮素 100 公斤、磷酐 50 公斤及氧化鉀 90 公斤為較佳之三要素施肥組合。

表 6. 磷肥施用量對仙草土壤化學性質變化之影響

處理	pH	EC(1:5) (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	P	K	Ca	Mg
-----mg kg ⁻¹ -----							
Initial	5.2	0.04	30.1	45	78	314	49
P20 ^z	5.8	0.05	33.1	45	19	835	85
P50	5.9	0.07	30.0	41	13	941	76
P80	5.5	0.06	29.2	40	13	862	71
P110	5.8	0.05	28.9	45	14	791	66
P140	6.0	0.08	31.3	45	11	1,035	72

z:同表 2。

氮鉀肥不同分配率對仙草產量與品質之影響

氮鉀肥不同分配率對仙草產量與品質之影響如表 7，不同氮鉀肥分配率試驗產量調查結果以對照（氮鉀肥 1 追:2 追:3 追=35%:65%:0%）9,999 kg ha⁻¹ 最高，處理 1（氮肥 1 追:2 追:3 追=60%:30%:10%、鉀肥 1 追:2 追:3 追=10%:30%:60%）8,729 kg ha⁻¹ 最低，但各處理間未達顯著差異。凝膠強度分析結果處理 1（氮肥 1 追:2 追:3 追=60%:30%:10%、鉀肥 1 追:2 追:3 追=10%:30%:60%）101.4 g cm⁻² 最高，處理 2（氮肥 1 追:2 追:3 追=10%:30%:60%、鉀肥 1 追:2 追:3 追=60%:30%:10%）32.7 g cm⁻² 最低，處理間達顯著差異。以相同氮鉀肥施用量，經試驗得知將 60%鉀肥分配至中後期施用明顯提高仙草凝膠強度，對總體產量無明顯影響。

表 7. 氮鉀肥不同分配率對仙草產量與品質之影響

處理編號	單株鮮重 (kg plant ⁻¹)	單株乾重 (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 (%)	凝膠強度 (g cm ⁻²)
1 ^z	4.99a ^y	1.15a	23.1a	101.4a
2	4.97a	1.19a	23.9a	32.7b
3	4.97a	1.19a	23.9a	38.4b
4	5.20a	1.20a	23.1a	52.9b
5	5.60a	1.30a	23.2a	67.9ab

z: (1)氮肥 60%-30%-10%、鉀肥 10%-30%-60%；(2)氮肥 10%-30%-60%、鉀肥 60%-30%-10%方式施用；(3)氮肥 30%-30%-40%、鉀肥 30%-30%-40%；(4)氮肥 90%-10%-0%、鉀肥 90%-10%-0%。(5)定植後 30 天和 60 天追肥各 35%及 65%。

y: 同行英文字母相同表示經 LSD 顯著性測驗在 5 %水準差異不顯著。

相同施肥量不同分配率對仙草採收後植體養分含量如表 8，除鎂與鉛 2 元素處理間可能因元素間拮抗作用有差異外，各元素間均無顯著差異。

表 8. 氮鉀肥不同分配率對仙草植體養分之影響

處理	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
1 ^z	1.41a ^y	0.16a	1.58a	0.79a	0.34ab	8.7a	43.0a	0.2a	3.3a	6.1a	1.6b
2	1.86a	0.18a	2.00a	0.84a	0.31b	9.8a	44.6a	0.1a	3.2a	6.4a	2.1ab
3	1.59a	0.16a	1.63a	0.92a	0.43a	9.1a	44.3a	0.3a	4.4a	9.0a	2.1ab
4	1.32a	0.14a	1.42a	0.64a	0.31b	7.7a	36.5a	0.2a	3.6a	7.0a	1.9b
5	1.56a	0.19a	2.00a	0.82a	0.33ab	8.8a	46.4a	0.1a	3.5a	6.9a	2.6a

y, z:同表 7。

相同施肥量不同氮鉀肥分配率對仙草採收後土壤化學性質變化如表 9，各元素間均無顯著差異，顯示不同氮鉀肥分配率條件下，所施用肥分已充分吸收。

表 9. 氮鉀肥不同分配率對仙草土壤化學性質變化之影響

處理編號	pH	EC(1:5) (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	P	K	Ca	Mg
				-----mg kg ⁻¹ -----			
Initial	5.5	0.03	17	13	26	343	52
1 ^z	4.8a ^y	0.11a	15.9a	21a	17a	469a	54a
2	4.7a	0.15a	17.5a	24a	28a	404a	44a
3	4.8a	0.14a	17.3a	25a	26a	408a	42a
4	5.1a	0.08a	15.7a	26a	23a	471a	48a
5	5.0a	0.07a	15.8a	25a	14a	398a	39a

y, z:同表 7。

仙草有機栽培肥培試驗

不同氮肥施用量對有機仙草產量與品質之影響如表 10 所示，各處理單株鮮重未達顯著差異，但單株乾重以每公頃施氮素 80 公斤最低為 1.38 公斤，顯著低於施用氮素 140 公斤有機質肥料之單株乾重 1.67 公斤。凝膠強度以每公頃施氮素 50 公斤最高為 195 g cm⁻²，顯著高於施用氮素 170 公斤有機質肥料之 76 g cm⁻²。考量產量、品質與施肥成本，有機仙草施肥量以氮素 110 kg ha⁻¹ 為宜。

表 10. 氮肥施用量對有機仙草產量與品質之影響

處理	單株鮮重 (kg plant ⁻¹)	單株乾重 (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 (%)	凝膠強度 (g cm ⁻²)
50 ^z	5.33a ^y	1.50ab	0.28a	195a
80	5.41a	1.38b	0.26a	127ab
110	5.96a	1.55ab	0.26a	177a
140	6.22a	1.67a	0.27a	147a
170	6.08a	1.61ab	0.26a	76b

z:數字分別代表施用氮素 50、80、110、140、170 kg ha⁻¹。

y:同行英文字母相同表示經 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

植體營養分析結果如表 11，氮含量介於 0.51%-0.70%、磷含量介於 0.09%-0.11%、鉀含量介於 0.77%-1.21%、鈣含量介於 0.51%-0.58%、鎂含量介於 0.38%-0.43%。結果顯示，不同氮肥施用量對仙草植體各種養分含量差異不明顯。

表 11. 氮肥施用量對有機仙草植體養分含量之影響

處理	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
1 ^z	0.51a ^y	0.10ab	0.77a	0.51a	0.40a	7.9a	26.5a	0.3a	1.1a	2.0a	0.5a
2	0.58a	0.09b	1.10a	0.57a	0.40a	8.8a	30.2a	0.4a	1.2a	2.3a	0.5a
3	0.67a	0.10ab	1.02a	0.58a	0.43a	10.1a	32.3a	0.4a	1.5a	2.5a	0.9a
4	0.60a	0.10ab	0.79a	0.53a	0.38a	11.8a	27.4a	0.3a	0.8a	1.3a	0.5a
5	0.70a	0.11a	1.21a	0.58a	0.41a	8.3a	36.9a	0.3a	1.8a	3.1a	0.7a

y, z:同表 10。

不同種類有機質肥料對有機仙草產量與品質之影響如表 12 所示，各處理單株鮮重未達顯著差異，但單株乾重以處理 2 (牛糞堆肥 4-3-2.5)最高為 1.55 公斤，顯著高於處理 1 (植物渣粕 5-2-2)之單株乾重 1.03 公斤。凝膠強度以處理 4 (雞糞堆肥 3-3-2.4)最高為 135 g cm⁻²，顯著高於處理 3 (雜項堆肥 3.4-2.4-1.5)之 42 g cm⁻²。

表 12. 不同種類有機質肥料對有機仙草產量與品質之影響

處理	單株鮮重 (kg plant ⁻¹)	單株乾重 (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 (%)	凝膠強度 (g cm ⁻²)
1 ^z	5.07a ^y	1.03b	0.21b	104ab
2	5.61a	1.55a	0.27a	72bc
3	4.91a	1.13b	0.24ab	42c
4	5.48a	1.49a	0.27a	135a
5	5.32a	1.25b	0.24ab	103ab

z: 1:植物渣粕；2:牛糞堆肥；3:雜項堆肥；4:雞糞堆肥；5:豬糞堆肥。

y:同行英文字母相同表示經 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

不同種類有機質肥料對有機仙草植體營養分析結果如表 13，氮含量介於 0.96%-1.90%、磷含量介於 0.15%-0.20%、鉀含量介於 1.37%-2.66%、鈣含量介於 0.66%-0.92%、鎂含量介於 0.31%-0.40%。結果顯示不同種類有機質肥料對仙草植體氮鉀含量以施用處理 2 (牛糞堆肥 4-3-2.5)顯著高於施用處理 3 (雜項堆肥 3.4-2.4-1.5)，其餘各養分含量差異不明顯。

表 13. 不同種類有機質肥料對有機仙草植體養分含量之影響

處理	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
1 ^z	1.59ab ^y	0.15a	1.45ab	0.72a	0.36a	7.9a	38.8a	0.2a	2.3a	3.6b	2.6a
2	1.90a	0.20a	2.66a	0.92a	0.40a	10.1a	49.0a	0.2a	2.9a	5.4ab	2.7a
3	0.96b	0.16a	1.37b	0.66a	0.31a	6.5a	32.0a	0.1a	1.9a	3.0b	3.0a
4	1.32ab	0.18a	2.10ab	0.76a	0.34a	8.5a	41.4a	0.1a	3.3a	7.7a	3.5a
5	1.35ab	0.18a	2.41ab	0.85a	0.32a	8.5a	44.1a	0.1a	3.1a	4.3b	1.9a

y, z:同表 12。

不同種類有機質肥料對種植有機仙草後土壤化學性質之影響結果如表 14，試驗前後土壤酸鹼值、有機質及可萃取鎂無明顯變動，電導度、有效磷及可萃取鈣明顯增加，可萃取鉀則與之前試驗相同明顯降低。處理間除電導度達顯著差異外，其餘各因子未達顯著差異。

表 14. 不同種類有機質肥料對種植有機仙草後土壤化學性質之影響

處理	酸鹼值 pH (1:5)	電導度 EC(1:5) (dS m ⁻¹)	有機質 OM (g kg ⁻¹)	有效磷 Bray-1 P (mg kg ⁻¹)	可萃取鉀 Mehlich-1 K (mg kg ⁻¹)	可萃取鈣 Mehlich-1 Ca (mg kg ⁻¹)	可萃取鎂 Mehlich-1 Mg (mg kg ⁻¹)
Initial	5.5	0.03	17	13	26	343	52
After harvested							
1 ^z	5.4a ^y	0.06ab	16.3a	21a	15a	519a	52a
2	5.2a	0.07a	15.9a	24a	11a	409a	46a
3	5.3a	0.05b	15.6a	23a	14a	396a	49a
4	5.2a	0.06ab	17.8a	22a	16a	450a	50a
5	5.2a	0.05b	16.1a	23a	12a	409a	47a

y, z: 同表 12。

結論

仙草每公頃施用氮素 100 公斤、磷酐 50 公斤及氧化鉀 90 公斤為較佳之三要素施肥組合。以相同氮鉀肥施用量，經試驗得知將 60%鉀肥分配至中後期施用明顯提高仙草凝膠強度，對總體產量無明顯影響。考量產量、品質與施肥成本，有機仙草施肥量以氮素 110 kg ha⁻¹為宜。有機質肥料種類於相同氮素施用量下，以牛糞堆肥可得到最高產量，雞糞堆肥則可得到最高的凝膠強度。

參考文獻

1. 羅秋雄、張金城。2011。仙草。作物施肥手冊 p46。
2. 姜金龍。2006。仙草。台灣農家要覽 p229-232。
3. 姜金龍、史宏財、龔財立。1991。植苗數與氮肥施用量對仙草產量與品質之影響。桃園區農業改良場研究彙報 8:1-8。

Integrated Management of Fertilization for Mesona in Northern Taiwan

Chao-Hung Lai

Assistant researcher

Taoyuan district agricultural research and extension station, COA

chlai@tydais.gov.tw

Abstract

Field test showed the results of Mesona fertilization was 100 kg ha⁻¹ of nitrogen, 50 kg ha⁻¹ of phosphoric anhydride and 90 kg ha⁻¹ of potassium oxide for the best of the three elements fertilization combination. With the same amount of nitrogen and potassium fertilizer application, it was found that the application of 60 % potash fertilizer to the middle and late stage significantly increased the gel strength, and had no significant effect on the total yield. Gel strength analysis results showed treatment 1 (nitrogen 1st topdress:2nd topdress:3rd topdress=60%:30%:10%, potash 1st topdress:2nd topdress:3rd topdress=10%:30%:60%) 101.4 g cm⁻², treatment 2 (nitrogen 1st topdress:2nd topdress:3rd topdress=10%:30%:60%, Potash 1st topdress:2nd topdress:3rd topdress=60%:30%:10%) 32.7 g cm⁻² minimum, and the difference between treatments was significant. Considering the yield, quality and fertilization cost, the amount of organic fertilizer applied to nitrogen 110 kg ha⁻¹ is appropriate. The highest yield can be obtained by apply cow manure composting in the same nitrogen application. Chicken manure compost can get the highest gel strength.

Key words: Mesona, management of fertilization, recommended amount of fertilizer