



仙草整合性肥培管理

賴昭宏

桃園區農業改良場助理研究員,

chlai@tydais.gov.tw



大綱

- 前 言
- 氮磷鉀肥施用量對仙草產量、品質與土壤性質之影響
- 氮鉀肥不同分配率對仙草產量與品質之影響
- 仙草有機栽培肥培試驗
- 結論



前言

- 2015年農糧署調查北部地區栽培面積約70.9 ha，占全國栽培面積約43 %。
- 我國每年總產量約500—800 ton，進口量約1,000—1,360 ton，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。



前人研究概況

	堆肥	氮素 公斤/公頃	磷酐 公斤/公頃	氧化鉀 公斤/公頃
作物施肥手冊	10公噸	130-150	40-60	60-80
台灣農家要覽	10公噸	100-150	80	140
農試所	氮素130~180公斤/公頃之雞糞堆肥			

- 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。





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} 4級，氧化鉀(K_2O)用量分為 90 kg ha^{-1} 、 180 kg ha^{-1} 、 270 kg ha^{-1} 及 360 kg ha^{-1} 4級，磷酐(P_2O_5)用量則固定均為 60 kg ha^{-1} 。
- 2015年針對磷肥需要量試驗之氮素用量為 100 kg ha^{-1} ，氧化鉀 (K_2O)用量為 90 kg ha^{-1} ，磷酐 (P_2O_5)用量則分別為20、50、80、110及140 kg ha^{-1} 5級。



處理 Treatments	單株鮮重 Fresh Weight (kg plant ⁻¹)	單株乾重 Dry weight (kg plant ⁻¹)	凝膠強度 Gel strength (g cm ⁻²)	苯甲酸含量 Benzoic acid content (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



磷肥施用量對仙草產量與品質之影響

處理 Treatments	單株鮮重 Fresh weight (kg plant ⁻¹)	單株乾重 Dry weight (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 Dry matter content (%)	凝膠強度 Gel strength (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







處理 Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cr	Pb
	-----%				-----mg kg ⁻¹ -----				
N0K90z	0.90	0.17	2.13	0.84	0.31	10.67	47.58	7.25	27.42
N0K180	0.92	0.15	2.42	0.75	0.24	21.29	90.21	18.42	28.54
N0K270	0.73	0.14	2.31	0.68	0.25	13.46	57.79	11.13	16.00
N0K360	0.86	0.18	3.25	0.74	0.18	11.79	48.42	35.54	21.83
N50 K90	0.93	0.17	2.02	0.78	0.28	18.33	40.67	15.13	28.13
N50 K180	0.87	0.15	2.15	0.71	0.24	12.13	48.46	10.17	32.21
N50 K270	0.83	0.14	2.48	0.76	0.20	13.71	39.29	9.88	19.42
N50 K360	0.83	0.15	2.08	0.66	0.21	22.83	48.67	11.21	27.92
N100 K90	0.90	0.13	2.21	0.67	0.31	9.58	38.46	8.54	23.67
N100 K180	0.70	0.14	1.52	0.75	0.32	9.13	52.75	10.63	32.00
N100 K270	0.84	0.14	1.83	0.87	0.23	15.21	42.21	7.00	19.79
N100 K360	0.72	0.13	2.60	0.79	0.20	8.33	60.17	11.63	23.54
N150 K90	0.77	0.15	1.50	0.83	0.29	10.58	43.17	13.21	32.13
N150 K180	0.82	0.14	1.85	0.77	0.26	11.92	47.50	8.54	15.79
N150 K270	0.89	0.14	2.17	0.77	0.22	12.08	47.29	13.42	15.58
N150 K360	0.90	0.13	2.10	0.64	0.23	12.25	41.92	8.92	14.17



磷肥施用量對仙草植體養分含量之影響

處理 Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
P20	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



處理	pH	EC(1:5)	OM	P	K	Ca	Mg
Treatments		(dS m ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	-----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



磷肥施用量對仙草土壤化學性質變化之影響

處理 Treatments	pH	EC(1:5) (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	P -----	K -----mg kg ⁻¹ -----	Ca -----	Mg -----
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



氮鉀肥不同分配率對仙草產量與品質之影響

氮素用量為 100 kg ha^{-1} ，氧化鉀(K_2O)用量為 90 kg ha^{-1} ，磷酐(P_2O_5)用量則為 50 kg ha^{-1} 。

氮鉀肥施肥分配率為：

- (1) 氮肥 60 %—30 %—10 %、鉀肥 10 %—30 %—60 %；
- (2) 氮肥 10 %—30 %—60 %、鉀肥 60 %—30 %—10 %；
- (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 %。



氮鉀肥不同分配率對仙草產量與品質之影響

處理編號 Treatments	單株鮮重 Fresh weight (kg plant ⁻¹)	單株乾重 Dry weight (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 Dry matter content (%)	凝膠強度 Gel strength (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

- (1) 氮肥 60 %—30 %—10 %、鉀肥10 %—30 %—60 %；
- (2) 氮肥10 %—30 %—60 %、鉀肥60 %—30 %—10 %；
- (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 %。



氮鉀肥不同分配率對仙草植體養分之影響

處理 Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Pb
	-----%-----					-----mg kg ⁻¹ -----					
1	1.41a	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

(1)氮肥 60 %—30 %—10 %、鉀肥10 %—30 %—60 %；

(2)氮肥10 %—30 %—60 %、鉀肥60 %—30 %—10 %；

(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 %。



氮鉀肥不同分配率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 -----mg kg ⁻¹ -----	K	Ca	Mg
Initial	5.5	0.03	17	13	26	343	52
1	4.8a	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

- (1) 氮肥 60 %—30 %—10 %、鉀肥10 %—30 %—60 %；
- (2) 氮肥10 %—30 %—60 %、鉀肥60 %—30 %—10 %；
- (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 %。



仙草有機栽培肥培試驗

- 2015年以氮素含量50、80、110、140及170公斤/公頃之禽畜糞堆肥全量基肥施用後作畦定植進行試驗，調查仙草產量、凝膠強度、試驗前後土壤性質及植體養分等項目。
- 2016年以氮素含量110公斤/公頃之不同種類堆肥(1.植物渣粕 5-2-2 ;2.混合有機質肥料4-3-2.5;3.雜項堆肥3.4-2.4-1.5;4.雞糞堆肥3-3-2.4;5.豬糞堆肥2.5-3-2.2)全量基肥施用後作畦定植進行試驗，調查仙草產量、凝膠強度、試驗前後土壤性質及植體養分等項目。



氮肥施用量對有機仙草產量與品質之影響

處理 Treatments	單株鮮重 Fresh weight (kg plant ⁻¹)	單株乾重 Dry weight (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 Dry matter content (%)	凝膠強度 Gel strength (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



不同種類有機質肥料對有機仙草產量與品質之影響

處理 Treatments	單株鮮重 Fresh weight (kg plant ⁻¹)	單株乾重 Dry weight (kg plant ⁻¹)	乾物質含量 Dry matter content (%)	凝膠強度 Gel strength (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。

1: plant slag meal; 2: cow dung composting; 3: miscellaneous composting; 4: chicken manure composting; 5: pig manure composting.

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。

Mean values within column followed the same letters are not statistically different by LSD at 5 % probability.



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，有機仙草推薦施肥量以氮素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。

感謝聆聽
敬請指教

