

재식밀도가 벼의 생육과 수량에 미치는 영향

이주삼, 김성진, 위보라, 김인수, 이강수*

연세대학교 응용과학부, *용인시 원삼농협

I. 실험목적

오리제초 수도작에서 일반재배의 재식밀도는 단위면적 당 개체밀도의 증가를 통한 수량의 증가를 목적으로 하고 있지만, 생육의 진행과 함께 군락 내의 통풍성 악화에 따른 질병발생 가능성의 증가, 잎의 상호차광에 의한 수광태세 악화 및 오리 활동공간의 제약 등과 같은 문제점을 가지고 있다.

그러나 희식재배(稀植栽培)는 단위면적 당 개체밀도가 낮지만, 개체의 분얼력을 향상시키고 군락 내의 통풍성과 수광태세를 수확시기까지 양호하게 유지할 수 있어 수량을 증가시킬 수 있으며, 오리의 활동공간이 넓어 제초효과가 높다고 알려져 있다.

따라서 본 실험에서는 재식밀도를 달리했을 때 벼의 생육과 수량에 미치는 영향을 검토하여

일반재배와 희식재배의 차이점을 검토하여, 오리제초 수도작의 유기재배를 위한 적정 재식밀도를 추정하려고 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험장소: 경기도 용인시 원삼면 독성리
2. 공시 벼 품종: 추청
3. 시비량
 - 1) 유박비료(N 5%): 870kg/10a
 - (1) 밀거름(2004년 4월 28일): 210kg/10a
 - (2) 웃거름(2004년 7월 12일): 660kg/10a
 - 2) 규산질 비료(2004년 4월 10일): 240kg/10a

4. 재식밀도
 - 1) 희식재배(low density): 33 x 22cm(13,770주/10a)
 - 2) 희식배재(medium density): 33 x 20cm(15,150주/10a)
 - 3) 일반재배(high density): 33 x 18cm(16,770주/10a)
5. 벼 이앙시기: 2004년 5월 22일
6. 실험면적: 7,276m²(2,205평)
7. 실험방법: 처리구당 15m x 50m= 750m²로 한 3반복의 난괴법으로 배치
8. 오리입식: 283마리
 - 1) 1차 입식: 2004년 6월 4일(183마리, 0.4a당 1마리)
 - 2) 2차 입식: 2004년 6월 6일(100마리)
9. 오리퇴식: 2004년 9월 3일
10. 조사시기: 2004년 6월 18일부터 2주간격으로 10월 8일까지 9회 조사
11. 조사항목: 초장, 분얼수, 엽수, 엽면적, 개체중, 단위면적당 생초중, 건물수량, 성장해석
(RGR, CGR)

III. 결과

1. 토양분석 결과

	NO ₃ -N (mg/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	SiO ₂ (mg/kg)	CEC (cmol+/kg)	pH	EC (ms/cm)	OM (%)	Ash (%)	TN (%)	TC (%)	C/N	Ex. Cations(cmol+/kg)		
												Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	K ⁺
1주	993	113.97	5402	5.14	7.52	0.22	5.33	94.67	0.22	2.96	13.47	0.52	3.69	0.29
17주	892	81.60	143.39	9.36	6.61	0.14	8.05	91.95	0.20	4.47	22.71	0.56	4.68	0.21

2. 벼의 생육조사

1) 개체수준(individual level)

(1) 생육결과

Week	PD	PL (cm)	LA (cm ²)	NL	NT	WT (g)	FW (g)	SW (g)	LW (g)	GW (g)	PW (g)
1	L	32.22	4.94	42.4	4.9	0.33	10.51	0.39	1.23		1.62
	M	31.33	4.99	38.3	4.1	0.33	8.02	0.70	0.65		1.35
	H	27.94	4.33	50.5	4.4	0.29	7.35	0.69	0.58		1.27
3	L	52.75	10.03	71.8	8.0	0.86	50.15	1.65	5.25		6.90
	M	49.84	9.03	80.8	7.2	0.87	36.24	3.27	2.97		6.24
	H	43.69	7.27	81.1	7.6	0.64	27.07	2.63	2.22		4.85
5	L	75.3	20.13	135.8	10.5	1.72	112.85	4.28	13.74		18.02
	M	70.5	15.79	110.0	9.3	1.54	87.59	7.52	6.83		14.35
	H	73.15	17.39	115.2	9.8	1.14	66.46	5.80	5.37		11.17
7	L	87.47	20.98	137.6	13.8	2.26	136.75	16.65	14.47		31.12
	M	87.05	16.71	136.6	13.2	2.24	132.4	14.36	15.22		29.58
	H	82.45	16.33	121.5	12.2	1.87	99.66	10.81	12.05		22.86
9	L	104.05	19.81	174.3	27.0	2.57	318.2	48.64	20.83		69.47
	M	100.16	18.32	158.7	25.0	2.31	251.9	35.60	22.17		57.77
	H	94.5	20.42	140.0	23.7	1.75	176.0	25.29	16.25		41.54
11	L	120.65	24.40	130.8	30.7	2.73	310.2	50.47	23.63	9.68	83.78
	M	122.3	29.31	133.6	28.2	2.59	276.35	51.41	13.76	8.00	73.16
	H	113.4	29.23	123.9	27.8	2.04	210.3	40.01	10.01	6.73	56.75
13	L	119.55	26.44	147.6	27.9	3.71	294.15	52.51	23.72	27.37	103.60
	M	120.05	29.14	132.2	24.9	3.72	272.45	46.12	22.01	24.52	92.65
	H	115.4	25.16	124.6	25.8	3.37	267.3	41.53	20.28	25.26	87.07
15	L	119.9	11.86	132.8	28.3	5.74	343.2	69.19	34.41	58.81	162.40
	M	121.2	12.17	104.3	24.1	5.78	273.4	67.13	25.52	46.71	139.36
	H	115.8	9.47	102.9	23	5.75	269.48	63.18	23.89	45.08	132.15
17	L	119.7	13.83	103.7	27.9	8.26	323.79	106.79	55.61	68.11	230.51
	M	120.0	11.54	93.4	25.7	7.79	295.58	102.00	37.36	60.93	200.29
	H	115.6	9.15	91.9	27.9	6.86	274.06	99.12	33.03	59.33	191.48

PD: planting density, L: low density(33 x 22cm), M: medium density(33 x 20cm), H: high density(33 x 18cm), PL: plant length, LA: leaf area per plant, NL: number of leaves, NT: numbrt of tillers per plant, FW: fre즈 weight of plant, SW: dry weight of stem, LW; dry weight of leaf, EW: dry weight of ears and PW: dry weight of plant

(2) 개체중(PW)과 수량구성요소와의 상관관계(n=27)

	PL	LA	NL	NT	WT	FW	SW	LW
PW(g)	0.776***	0.074	0.200	0.770***	0.984***	0.832***	0.984***	0.945***

(3) 재식밀도 별 개체중(PW)과 수량구성요소와의 관계

Density	PL	LA	NL	NT	WT
---------	----	----	----	----	----

	L	0.781**	0.088	0.258	0.777*	0.987***
PW	M	0.793**	0.146	0.162	0.764*	0.987***
	H	0.759*	-0.035	0.094	0.762"	0.985***

2) 개체군 수준(population level)

(1) 생육결과

week	PD	PW(g)	NP	DM(kg/10a)
1	L	1.62	13770	22.31
	M	1.35	15150	20.45
	H	1.27	16770	21.30
3	L	6.90	13770	95.01
	M	6.24	15150	94.54
	H	4.85	16770	81.33
5	L	18.02	13770	248.14
	M	14.35	15150	217.40
	H	11.17	16770	187.32
7	L	31.12	13770	428.52
	M	29.58	15150	448.14
	H	22.86	16770	383.36
9	L	69.47	13770	956.60
	M	57.77	15150	875.22
	H	41.54	16770	696.63
11	L	83.78	13770	1153.65
	M	73.16	15150	1108.37
	H	56.75	16770	951.70
13	L	103.60	13770	1426.57
	M	92.65	15150	1403.65
	H	87.07	16770	1460.16
15	L	162.40	13770	2236.25
	M	139.36	15150	2111.30
	H	132.15	16770	2216.16
17	L	230.51	13770	3174.12
	M	200.29	15150	3034.39
	H	191.48	16770	3211.12

PD: planting density. PW: dry weight of plant, NP: number of plants
DM: dry matter yield

(2) 건물수량(DM)과 수량구성요소와의 관계(n=27)

	PW	NP
DM	0.993***	-0.024

(3) 재식밀도에 따른 CGR과 성장요인

week	PD	CGR	MLAI	NAR
1-3	L	0.377	7.112	0.053
	M	0.349	6.751	0.055
	H	0.256	5.619	0.047
3-5	L	0.795	14.537	0.056
	M	0.579	12.124	0.048
	H	0.451	11.351	0.040
5-7	L	0.936	20.435	0.045
	M	1.088	15.352	0.070
	H	0.835	15.870	0.050
7-9	L	2.739	19.291	0.155
	M	2.014	17.483	0.115
	H	1.335	17.975	0.076
9-11	L	1.022	77.953	0.018
	M	1.099	48.844	0.023
	H	1.086	46.492	0.027
11-13	L	1.416	267.213	0.008
	M	1.392	188.822	0.008
	H	2.166	75.442	0.031
13-15	L	4.200	902.807	0.005
	M	3.336	917.217	0.005
	H	3.220	718.642	0.005
15-17	L	4.865	547.718	0.010
	M	4.352	1787.096	0.009
	H	4.238	373.268	0.012

PD: planting density, CGR: crop growth rate(g/m²/day), MLAI: mean leaf area index(m²/m²), NAR: net assimilation rate(g/m²/day)

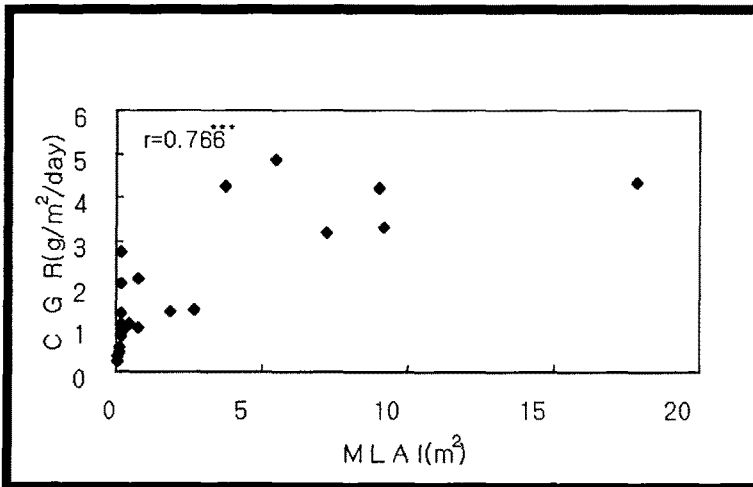
(4) CGR과 성장요인(n=27)

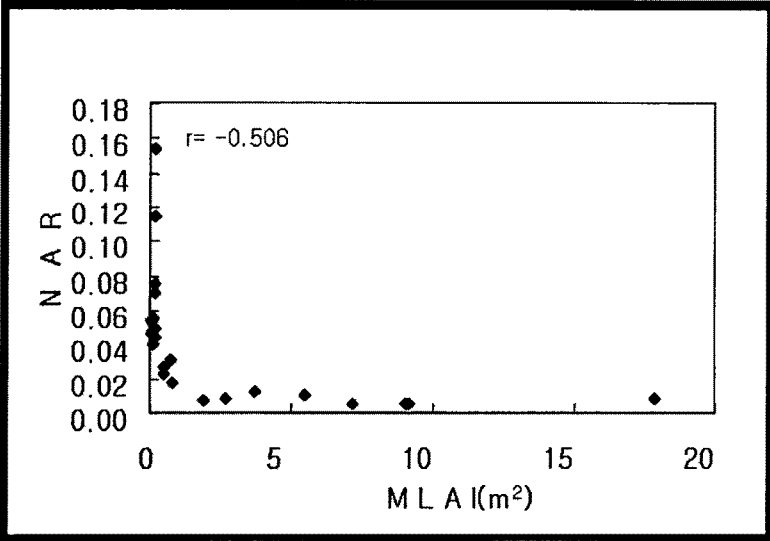
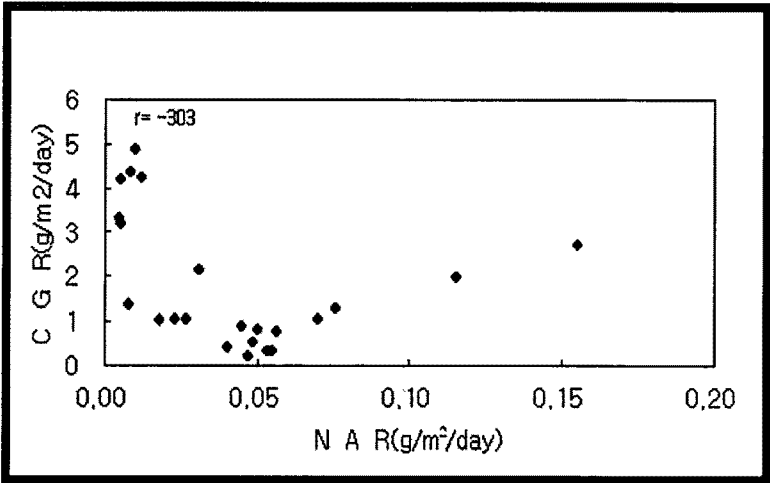
	MLAI	NAR
CGR	0.766***	-0.303
NAR	-0.506	

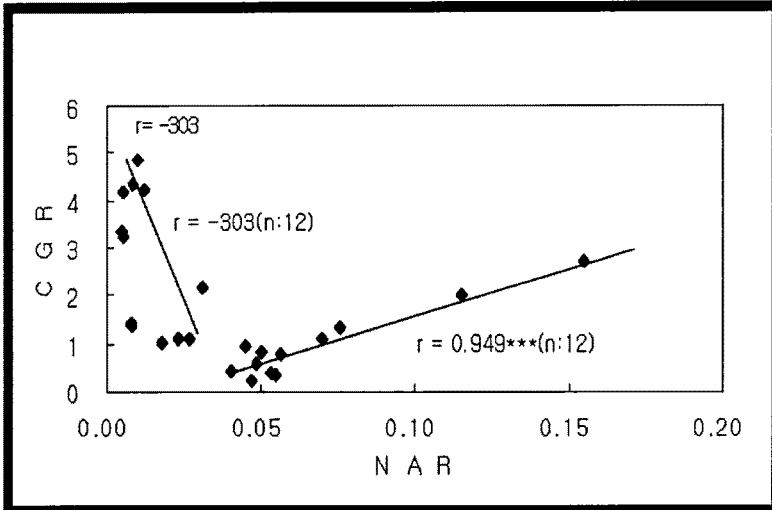
(5) 재식밀도별 CGR과 성장요인과의 관계

	PD	MLAI	NAR
CGR	L	0.819**	-0.144
	M	0.928***	-0.386
	H	0.790*	-0.686

*, ** and *** are significant difference at 5, 1 and 0.1% level, respectively







(6) 재식밀도 별 벼의 생중량(FW, kg/10a), 건물중(DW, kg/10a) 및 수확지수(HI)

PD	8/26			9/09			9/13			10/07		
	FW	DW	HI	FW	DW	HI	FW	DW	HI	FW	DW	HI
L	360.3	133.3	0.12	768.2	376.9	0.27	1,170.6	809.7	0.36	1,261.7	937.8	0.30
M	343.7	128.0	0.11	770.1	401.9	0.27	1,019.8	770.5	0.34	1,246.7	963.8	0.30
H	302.5	112.9	0.12	830.1	423.6	0.29	1,133.7	755.9	0.34	1,344.9	994.9	0.31