

水稻大养稀栽培的根系生长研究

赵世龙 金玉女 田奉俊 吴用男 朴 燕 金熙镛

(通化市农业科学院, 海龙 135007)

提 要 本试验通过调查水稻根数、根长和根重等, 分析得出大养稀栽培或大穗型品种的根系生长明显优于普通栽培或小穗多蘖型品种。无论是每穴的根系生长或是黄熟期保持的根系量, 均表现出大养稀栽培或大穗型品种的上层根系发达和水稻生育中后期的根系量大的趋势。

关键词 水稻; 大养稀栽培; 根数; 根长; 根重

水稻大养稀栽培技术研究是探索水稻稀植效应与边际效应, 是两项联应效果应用于水稻生产实践的新理论、新途径。它的技术要点: 选用安全熟期的大穗型品种; 采用营养土(或营养钵)育苗, 稀播育壮秧; 采取宽窄垄双行或行距 40 cm 以上的超稀植。该项研究的突出技术特点: 国内外首次把边际效应有效地应用于水稻大面积生产, 进一步提高了水稻个体发育及成熟度, 达到了增产的目的, 在水稻生产上开辟了新的栽培技术途径。

1 材料与方 法

1.1 试验地基本情况

试验地为通化市农科院水稻田, 白浆型黑粘土, 中等肥力。试验地全年施氮、磷、钾肥按有效成分(N、P₂O₅、K₂O)计算各 135 kg/h。

1.2 供试水稻品种

大穗型品种通 82₋₂ 和小穗多蘖型品种秋光。

1.3 试验处理(表 1)

表 1 试 验 处 理 设 计

代号	处 理	插秧形式(cm × cm)	品 种
A	大养稀	(50+26) × 26	通 82 ₋₂
B	大养稀	(50+26) × 26	秋光
a	普通栽培	30 × 13.3	通 82 ₋₂
b	普通栽培	30 × 13.3	秋光

1.4 栽培方式及密度

5月26日插4~5叶的早育秧。栽培方式: 大养稀栽培(50+26) cm × 26 cm, 密度为 10.1 穴/; 普通栽培 30 cm × 13.3 cm, 密度为 25 穴/。每穴均插 3~4 苗。

1.5 调查方法

调查根系的地点靠水渠旁, 在水田田面比水渠底面高 60 cm 处, 先挖深 60 cm, 再把原土和沙按 2:1 的比例混拌后重新添入挖好的坑内, 以利于调查根系时冲洗水稻根系。

插秧后至 9 月 24 日,每隔 20 d 调查 1 次。调查时挖出离田面 60 cm 深的垂直剖面。然后按着不同处理,用水管冲洗剖面,先冲洗出池埂边第 1 穴不作为调查穴,再冲洗出第 2 穴和第 3 穴,调查根数、根长和根重(风干重)等。全生育期共调查 6 次。

2 结果与分析

2.1 根系生长动态

2.1.1 根数的生长动态

每穴根数增长采取多元回归分析(图 1)。回归方程如下:

$$\text{方程 A: } y = 876.5 / (1 + e^{2.9816 - 0.069x - 0.00056x^2 + 0.000007x^3})$$

$$\text{方程 B: } y = 906.4 / (1 + e^{1.3842 + 0.084x - 0.0039x^2 + 0.000021x^3})$$

$$\text{方程 a: } y = 806.5 / (1 + e^{-1.7336 + 0.2651x - 0.00635x^2 + 0.000036x^3})$$

$$\text{方程 b: } y = 411.1 / (1 + e^{0.7960 + 0.0028x - 0.002x^2 + 0.000001x^3})$$

F 值均达显著或极显著。

每穴根数增长动态的比较表明,大养稀栽培(A、B)始终明显多于普通栽培(a、b);在同等密度条件下,大穗型品种(A、a)明显多于小穗型品种(B、b);大养稀栽培大穗型品种(A)显著优于普通栽培小穗型品种(b)。说明大养稀栽培的大穗型品种每穴根数增长多,越是后期越明显。

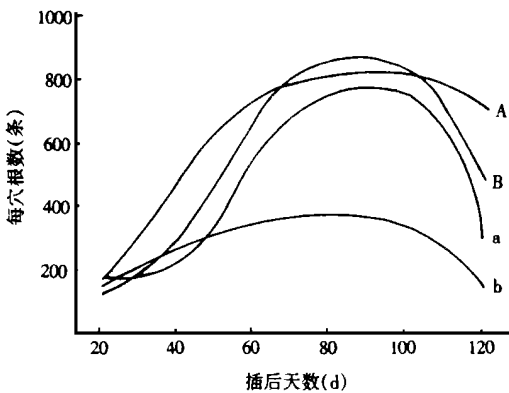


图 1 4 种处理每穴根数增长比较

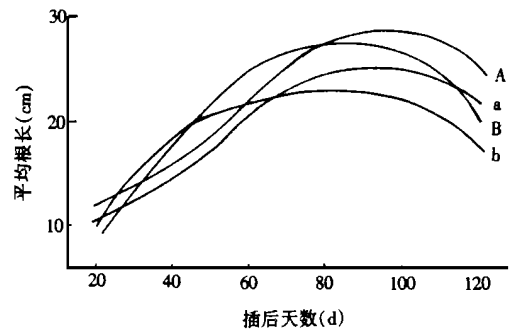


图 2 4 种处理平均根长的比较

2.1.2 根长的生长动态

每穴根长的(平均根长)比较,采取多元回归分析(图 2)。回归方程如下:

$$\text{方程 A: } y = 30.5 / (1 + e^{-0.6148 + 0.1050x - 0.00296x^2 + 0.000017x^3})$$

$$\text{方程 B: } y = 29.5 / (1 + e^{1.5348 - 0.0117x - 0.00134x^2 + 0.0000106x^3})$$

$$\text{方程 a: } y = 26.5 / (1 + e^{-0.0682 + 0.0642x - 0.0022x^2 + 0.00001x^3})$$

$$\text{方程 b: } y = 24.5 / (1 + e^{2.3012 - 0.1008x + 0.0002x^2 + 0.000003x^3})$$

根据图 2 分析看出,每穴根长从水稻插秧后 40 d 左右开始,大养稀栽培(A、B)根系长于普通栽培(a、b);大穗型品种(A、a)根系长于小穗型品种(B、b);大养稀栽培大穗型品种(A)显著优于普通栽培小穗型品种(b)。上述结果说明,大养稀栽培及大穗型品种每穴的根多、根长,根系明显发达,并且在水稻生育的中后期优势更明显。这就是在大穗型品种采取大养稀栽培宽行超稀植的边际效应所体现的根系生长优势,是大养稀栽培促进个体发育,促进壮秆大穗,提高成熟度,提高产量的主要理论基础。

2.2 黄熟期单位面积根系量

水稻成熟期,尤其是黄熟期能否保持较大的根系量是决定水稻生产上防止早衰、提高成熟度和提高产量的重要技术环节。在水稻黄熟期(9月24日)分析了水稻单位面积根系量(表2)。普通栽培单位面积的基本苗数接近大养稀栽培的2.5倍,由于大养稀栽培的根系发育好,单位面积总根数与普通栽培基本相同。还由于大养稀栽培的根长和根重的优势,使大养稀栽培的单位面积根系量大大超出了普通栽培的根系量。大穗型品种通82_2,无论在哪个密度条件下都明显优势于小穗型品种秋光。大养稀栽培大穗型品种与普通栽培小穗型品种相比,优势更明显。因此,大养稀栽培及大穗型品种在水稻生育的中后期产生的根多,而且根长,有利于延长绿叶功能,保证水稻后期成熟阶段的根系活力及养分供给。

表2 水稻黄熟期每平方米根系量的比较

代号	插秧形式(cm×cm)	品种	根数(条)	根长(m)	根重(g)
A	(50+26)×26	通82_2	7 455	1 874.7	154.5
B	(50+26)×26	秋光	4 675	940.6	56.9
a	30×13.3	通82_2	8 025	1 763.9	103.9
b	30×13.3	秋光	4 450	776.1	57.4

3 小 结

3.1 根数及根长优势

大养稀栽培及大穗型品种根数、根长显著优于普通栽培及小穗型品种,以根系生长优势保证了水稻分蘖多、壮秆大穗的生理基础。

3.2 水稻生育中后期的根系生长量优势

根据每穴根系生长动态分析和后期单位面积根系量比较,充分证明了水稻大养稀栽培及大穗型品种在水稻生育中后期根系生长量明显增大的趋势。水稻中后期根量大,说明上层根多,根系活力旺,吸收能力强,对巩固穗数、增加粒数有明显的促进作用。而且对延长叶片寿命,提高光合能力,提高结实率和千粒重的作用尤为显著。因此,提高水稻群体在生育后期的根系活力,是水稻高产的重要生理基础。

参 考 文 献

- 1 凌启鸿,等.水稻不同层次根系的功能及对产量形成作用的研究.中国农业科学,1984(5):3~10
- 2 金玉女,等.水稻大养稀栽培对生育期影响的初步分析.农业与技术,1998(4):37~40