

穴盘穴数对玉米工厂化育苗效果的影响

吕佳雯¹ 李文霞¹ 李 凯¹ 常 敏¹ 刘雨轩²

(¹ 内蒙古自治区包头市农牧业科学研究院, 包头 014013; ² 内蒙古自治区包头市第三十五中学, 包头 014010)

摘要:为了明确玉米工厂化育苗最适穴盘穴数。在智能温室进行玉米工厂化育苗,以包玉9号为试验材料,设置不同穴盘穴数,于玉米3叶期测量地上部农艺性状、根系生长、整齐度和壮苗指数等相关指标,综合评价穴盘穴数对玉米育苗效果的影响。结果表明:随穴盘穴数的减少,显著提高了株高,提高了叶面积、干物质积累量,通过株高整齐度、壮苗指数和经济成本来评价综合育苗效果,穴盘穴数以50穴为宜。

关键词:工厂化育苗;穴数;玉米

内蒙古是我国春玉米主产区之一,1990–2012年玉米种植面积大幅度增加,从77.33hm²增加至283.33hm²,播种面积增长了266%,占粮食作物的50.7%;玉米总产从393.1万t增加至1784.4万t,占粮食总产的70.6%,增长了354%。近几年,由于气候异常,玉米出苗后常遭遇低温冻害、干旱,受害后缓苗慢,甚至大田缺苗断垅,严重影响玉米产量,播种至苗期因低温、干旱导致的灾害已成为日渐突出的问题,亟待解决。

除了选育耐低温、抗旱品种之外,从栽培角度上最直接的办法就是移苗,从20世纪80年代开始,对鲜食玉米育苗后移栽的栽培技术及相关机械配套已逐渐成熟,幼苗生长至3叶1心时进行田间移栽^[1-2],不仅可以保证苗全、苗匀和苗壮,提高幼苗早期抗逆性,而且可以缩短玉米在大田的生长时间,进而提早成熟,也为实现机收提供间接保障^[3]。因此,本试验在智能温室对粮饲兼用型玉米杂交种进行玉米工厂化育苗,设置4种穴盘穴数,通过地上部农艺性状、根系生长、整齐度和壮苗指数等相关指标,综合评价穴盘穴数对玉米育苗效果的影响,明确最适穴盘穴数,为玉米育苗工厂化生产提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于2016年开展,试验地位于内蒙古自治区包头市农牧业科学研究院智能温室内,地处109°51'E,40°35'N,室外平均温度

20.72℃,室内平均温度26.57℃,室内土壤平均温度24.97℃。育苗基质由内蒙古蒙肥生物科技有限公司生产,蛭石、珍珠岩、基质配比合理且均匀一致。

1.2 供试材料与试验设计 试验品种采用玉米杂交种包玉9号(蒙审玉2012025号),纯度98%、净度99%、发芽率90%。试验采用4种穴盘规格(4个处理),分别是:32穴、50穴、72穴和128穴,每规格穴盘播种5盘(5次重复),同期播种,播种深浅一致。

1.3 测定项目与方法 大量试验结果表明,移苗期在3叶1心期最佳^[2-3],故本试验各项指标的测定均在3叶1心期进行。

1.3.1 农艺性状及根系生长指标 每穴盘选择有代表性的植株10株,测量其株高、茎粗、叶面积、主根长、根数;株高整齐度用株高变异系数的倒数来表示。

$$\text{株高整齐度} = \frac{\bar{X}}{S} = \frac{1}{CV} = \frac{\bar{X}}{\sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}} \quad (1)$$

x :株高实测值; $\bar{X}$:株高平均值; n :测定样本数; S :株高标准差; CV :变异系数。

叶面积 = $\sum(\text{展开叶长} \times \text{宽} \times 0.75) + \sum(\text{未展开叶长} \times \text{宽} \times 0.50)$ 。

1.3.2 干物质积累 采用烘干法测定地上部干物质重量和根系干物质重量,每穴盘选择有代表性的植株进行10株测定。

壮苗指数^[4-6] = $(\text{地下部干重} / \text{地上部干重} + \text{茎粗} / \text{株高} / 10) \times \text{全株干重}$ (2)

根冠比 = 地下部干重 / 地上部干重 (3)

1.3.3 温度 通过智能温室温度自动采集系统,采集 24h 内室外温度、室内温度、土壤温度,每隔 1h 采集 1 次。

1.4 数据分析 数据处理采用 Microsoft Excel。数据统计分析采用 SPSS 19.0,显著性检验(LSD)在 0.05 水平下进行,如差异显著,采用 Duncan 检验进行多重比较,检验处理间的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 24h 内智能温室室内、室外、土壤温度动态

采集播种至 3 叶期智能温室室内温度、土壤温度以及室外温度动态,选择其中晴朗的一天,温度日变化如表 1、图 1 所示。室内日平均温度比室外日平均温度高 5.85℃,室内外温差较大,高温持续时间长;土壤温度较高,温差较小,可以明显反映出智能温室升温及保温效果,为苗匀起到有力保障。

表 1 智能温室温度日变化 (℃)

	最高温度	最低温度	温差	日平均温度
室外	24.58	16.68	7.90	20.72
室内	33.97	21.10	12.87	26.57
土壤	28.22	21.97	6.25	24.97

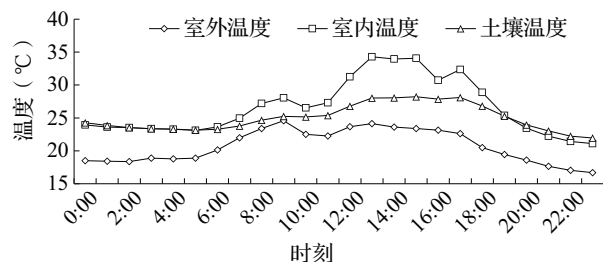


图 1 智能温室温度日变化

2.2 穴盘穴数对玉米农艺性状的影响 穴盘育苗过程中,株高、茎粗和叶面积可以直观地体现植株的繁茂程度,如果株高较高、叶片较为肥大,则生长较为旺盛。

由表 2 可知,不同穴盘穴数的株高表现为: 32 穴 > 50 穴 > 72 穴 > 128 穴。除 50 穴与 72 穴处理之间差异不显著外,其他各规格穴盘处理之间差异显著。规格为 32 穴、50 穴、72 穴的株高分别较规格为 128 穴的穴盘增加 29.29%、14.84%、13.29%。

各处理间茎粗差异不显著,可见穴盘穴数对玉

米苗期茎粗的影响不显著。

不同穴盘穴数的叶面积表现为: 32 穴 > 72 穴 > 50 穴 > 128 穴。32 穴、50 穴、72 穴之间差异不显著,但与 128 穴处理之间差异显著,叶面积分别较规格为 128 穴的穴盘增加 56.25%、22.83%、23.06%。

表 2 穴盘穴数对玉米农艺性状的影响

穴数	株高 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积 (cm ²)
32 穴	20.04 ± 0.46 a	0.321 ± 0.003 a	41.00 ± 3.36 a
50 穴	17.80 ± 0.45 b	0.316 ± 0.006 a	32.23 ± 6.68 a
72 穴	17.56 ± 0.86 b	0.315 ± 0.005 a	32.29 ± 3.52 a
128 穴	15.50 ± 1.77 c	0.322 ± 0.007 a	26.24 ± 3.40 b

不同小写字母表示在 0.05 水平下差异显著,下同

2.3 穴盘穴数对玉米根系的影响 根系是保证移苗后成活率的关键指标之一,根系发达,移苗定植后抗逆能力增强。

不同穴盘穴数对玉米主根长的影响表现为: 32 穴 > 50 穴 > 72 穴 > 128 穴,前 3 种规格穴盘处理之间差异不显著;子粒播种在规格为 32 穴的穴盘时,主根长显著高于 128 穴的穴盘。规格为 32 穴、50 穴、72 穴的处理较规格为 128 穴的主根长分别增加 92.09%、55.25%、28.77%。

各处理间根数的差异不显著,在 3 叶 1 心期生长 7~9 条根。

表 3 穴盘穴数对玉米根系的影响

穴数	主根长 (cm)	根数 (条)
32 穴	25.24 ± 7.78 a	8.2 ± 1.5 a
50 穴	20.40 ± 7.71 ab	7.6 ± 0.9 a
72 穴	16.92 ± 3.49 ab	8.8 ± 0.4 a
128 穴	13.14 ± 2.63 b	8.0 ± 2.0 a

2.4 穴盘穴数对玉米根冠的影响 由表 4 可知,玉米全株干物质积累量(地上部重 + 根系重)各处理间差异显著,表现为 32 穴 > 50 穴 > 72 穴 > 128 穴,分别为 3.71g、3.01g、2.57g、1.85g,其中,前 3 个处理全株干物质积累量分别较规格为 128 穴的穴盘,增加 100.54%、62.70%、38.92%。

各规格穴盘下,随穴数的减少,根重及地上部重均增大。相较于 128 穴的穴盘,规格为 32 穴的

穴盘根重增加 79.22%,地上部重增加 115.74%;规格为 50 穴的穴盘根重增加 55.84%,地上部重增加 67.59%。

表 4 穴盘穴数对玉米各器官干物质积累的影响 (g)

穴数	全株干物质积累量	根重	地上部重
32 穴	3.71 a	1.38 a	2.33 a
50 穴	3.01 b	1.20 a	1.81 b
72 穴	2.57 c	0.93 b	1.64 b
128 穴	1.85 d	0.77 b	1.08 c

2.5 穴盘穴数对玉米育苗效果的影响 株高整齐度可以作为衡量生育均衡性和栽培措施效果的指标。对玉米 3 叶 1 心期株高进行方差分析,由表 5 可知,各规格穴盘处理间差异显著,穴盘穴数影响株高,因此利用株高计算株高整齐度来反映群体生长的一致性及其均衡性。根据根冠比及株高、茎粗综合评价壮苗情况。

表 5 不同穴盘穴数下玉米苗期株高的方差分析

变异来源	株高 (cm)		
	df	均方	F
处理间	3	17.238	12.02*
处理内	16	1.434	
总数	19		

*表示各处理间差异显著

由表 6 可知,株高整齐度表现为除 32 穴与 50 穴之间差异不显著外,与其他规格穴盘处理间差异显著。不同穴盘穴数的壮苗指数表现为 32 穴 > 50 穴 > 72 穴 > 128 穴,32 穴、50 穴分别与 72 穴、128 穴之间差异显著。规格为 32 穴和 50 穴的玉米株高整齐度、壮苗指数较大,群体生长较为均匀一致,群体之间遮光效果最小;超过 50 穴后,壮苗指数迅速下降,规格为 128 穴的玉米群体之间遮光较为严重,相互争光后导致大小苗严重,株高整齐度低,向上徒长的植株遮阴,下面的植株矮小。

根冠比能够反映植物地下部分与地上部分的相关性。在作物苗期,为了给作物创造良好的营养生长条件,要促进根系生长,增大根冠比。各规格穴

盘下,32 穴、50 穴、72 穴、128 穴根冠比分别为 0.5923、0.6630、0.5671、0.7130,128 穴处理与其他处理间差异显著。

表 6 穴盘穴数对玉米育苗效果的影响

穴数	株高整齐度	壮苗指数	根冠比
32 穴	43.42 a	0.2203 a	0.5923
50 穴	38.53 a	0.2001 a	0.6630
72 穴	20.37 b	0.1462 b	0.5671
128 穴	8.77 c	0.1323 b	0.7130

3 结论与讨论

本试验对粮饲兼用型玉米杂交种进行玉米工厂化育苗,通过对地上部农艺性状、根系生长、整齐度和壮苗指数等相关指标进行分析,结果表明:在 3 叶 1 心期,规格为 32 穴同规格为 50 穴、72 穴、128 穴相比,玉米的株高、叶面积和地上部干物质积累量最大,地上部株幅较大,叶片进行光合作用的能力增强,长势更强;由于穴数的减少,主根长、根数和根重增大,根幅增大,提高了移苗后成活率,定植后抗逆能力增强,但 32 穴与 50 穴处理之间差异较小。因此,从株高整齐度、壮苗指数和经济成本综合评价,对粮饲兼用型玉米杂交种采用 50 穴苗盘进行工厂化育苗为宜。与吴地等^[1]在甜玉米使用 128 穴育苗的结论相异,这是由于粮饲兼用型杂交种的苗势、生长势高于甜玉米,穴数增大将增强群体之间的竞争,不利于保证苗匀、苗壮。

参考文献

- [1] 吴地,蒋益敏,陈燕华,等.不同营养钵盘与播种深度对甜玉米育苗效果的影响[J].广东农业科学,2013,40(18):3-5,24
- [2] 于文,王波,丁春利,等.玉米移栽试验研究[J].现代农业科技,2009(13):17
- [3] 刘聪.试论玉米育苗移栽技术[J].农业与技术,2015,35(4):119
- [4] 耿端阳,张铁中,娄秀华,等.玉米育苗营养钵形状和容积对育苗效果的影响[J].中国农业大学学报,2002,7(6):29-32
- [5] 岳丽杰,文涛,杨勤,等.不同播种深度对玉米出苗的影响[J].玉米科学,2012,20(5):88-93
- [6] 乐素菊,张璧,王斌.储播条件对超甜玉米种子田间出苗率和幼苗整齐度的影响[J].种子,2002(1):65-67

(收稿日期:2018-01-25)