

不同播期和密度对马铃薯‘中薯5号’生长发育及产量的影响

程林润*, 张 良, 卞晓波, 蒋梅巧, 钱秋平

(金华市农业科学研究院, 浙江 金华 321000)

摘 要: 金华市是浙江省重要的马铃薯产区之一, ‘中薯5号’因其品质好, 效益高, 备受当地青睐, 因此探究不同播期和密度对‘中薯5号’生长发育及产量的影响。结果表明, 在密度60 000株/hm²时, 随着播种期推迟, 鲜薯产量及商品薯率呈先上升后下降趋势, 播期在2月4日时, 产量达46 237 kg/hm²; 播期在1月15日时, 随着密度增加, 鲜薯产量呈先上升后下降趋势, 而商品薯率则随密度增加呈逐渐下降趋势, 密度在72 000株/hm²时, 产量达48 675 kg/hm²。因此不同播期和密度对‘中薯5号’的生育期和产量有显著影响, 金华市在1月下旬至2月上旬播种, 密度在66 000~72 000株/hm², 产量较高。

关键词: 马铃薯; 播期; 密度; 生长发育; 产量

Effects of Different Sowing Dates and Plant Densities on Growth and Yield of Potato 'Zhongshu 5'

CHENG Linrun*, ZHANG Liang, BIAN Xiaobo, JIANG Meiqiao, QIAN Qiuping

(Jinhua Academy of Agricultural Sciences, Jinhua, Zhejiang 321000, China)

Abstract: Jinhua City is one of the important potato production regions in Zhejiang Province. 'Zhongshu 5' is favored by the local people because of good quality and high profit. The purpose of this research was to understand the effects of sowing date and plant density on the growth and yield of 'Zhongshu 5'. When the density was 60 000 plant/ha, the yield of potato and marketable tuber percentage was increased first and then decreased with the sowing date was postponed. When the sowing date was on February 4th, the yield reached up to 46 237 kg/ha. With increasing of density, the yield of potato was increased first and then decreased, but the marketable tuber percentage showed a descending trend, when the sowing date was on January 15th. The yield was up to 48 675 kg/ha when the density was 72 000 plant/ha. Different sowing dates and densities have significant influence on growth and yield of 'Zhongshu 5', and in Jinhua City, high yield could be achieved when the sowing date is from late January to early February and plant density ranges from 66 000 to 72 000 plant/ha.

Key Words: potato; sowing date; density; growth and development; yield

近年来, 随着浙江省早粮生产的不断发展, 金华地区马铃薯种植面积逐年增加, 新品种引进与栽培技术也越发引起重视^[1]。播种时间与密度

是决定马铃薯获得高产丰收的一个重要条件, 更是栽培的基础^[2-4]。王耀^[5]研究表明, 适宜的播期可促早出苗、早成熟, 商品薯率及产量明显提高。

收稿日期: 2017-03-28

基金项目: 浙江省农业(粮食)新品种选育重大科技专项子课题(2016C02050-7-2); 浙江省“三农六方”科研项目(CTZB-F170623LWZ-SNY1-9)。

作者简介: 程林润(1974-), 男, 硕士, 高级农艺师, 从事薯类新品种选育和栽培技术研究。

*通信作者(Corresponding author): 程林润, E-mail: clrjh@126.com。

莫纯碧等^[6]研究表明,不同播期对马铃薯晚疫病有一定控制效果,但也要与当地长期总结的播种时期相结合,达到增产增收的目的。温海霞等^[7]试验表明,‘中薯5号’栽培密度在82 500~90 000株/hm²,对产量影响明显。鲁文娟等^[8]研究表明,‘中薯5号’播期在3月中旬,密度为60 000~67 500株/hm²,鲜薯产量较高。虽然有关马铃薯播期和密度的报道较多,但就金华地区气候条件而言,仍需进一步探讨^[9,10]。因此,引进‘中薯5号’,探究其基础栽培技术,为当地农户增产增效。本试验通过研究不同播期与密度对马铃薯‘中薯5号’的影响,探索金华地区获得高产优质马铃薯‘中薯5号’的最适播期与密度,并与目前表现优良的‘中薯3号’进行比较,为该地区在优质马铃薯‘中薯5号’生产上大面积推广应用提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试马铃薯品种为‘中薯3号’和‘中薯5号’,均为一级种,由中国农业科学院蔬菜花卉研究所提供,其中‘中薯3号’为对照品种。

1.2 试验地概况

试验设在金华市农业科学研究院科研基地,前作为甘薯,试验田块为泥质沙壤土,肥力中等,土壤有机质含量19.8%、碱解氮107.0 mg/kg、有效磷15 mg/kg和速效钾53 mg/kg, pH 4.92,排灌条件较好。12月底结合翻耕整地,施腐熟鸡粪7 500 kg/hm²作基肥,播种前条施复合肥(N:P:K=15:15:15)750 kg/hm²。

1.3 试验设计与方法

1.3.1 播期试验

试验设5个不同播种时间处理,分别于2016年1月5日、1月20日、2月4日、2月19日和3月5日进行播种,3次重复。小区行距0.8 m,株距20.8 cm,密度60 000株/hm²,3行区,长7.64 m,宽2.4 m,小区面积18.34 m²,按期记载植株长势情况,于各处理成熟期次日实施收获并实收测产,单薯重量75 g(含)以上为商品薯。

1.3.2 密度试验

试验于2016年1月15日播种,采用随机区组

排列,设6个不同播种密度处理,分别为54 000,60 000,66 000,72 000,78 000和84 000株/hm²,3次重复,小区畦长5.56 m,畦宽80 cm,小区面积13.34 m²。对应株距分别为23.1,20.8,18.9,17.4,16.0和14.9 cm。按期记载植株长势情况,于2016年5月15日实施收获并实收测产,单薯重量75 g(含)以上为商品薯。

1.4 数据处理

参照《马铃薯种质资源描述规范和数据标准》^[11],试验观测并记录作物物候期、出苗率、株高等农艺性状;薯块皮色、肉色等块茎形状以及各试验产量情况。数据采用Excel 2007软件处理,并用SPSS 18.0.2软件进行方差分析,处理平均值多重比较采用Duncan法。

2 结果与分析

2.1 播期试验

2.1.1 不同播期对马铃薯生育期的影响

从表1可以看出,不同播期,‘中薯5号’从出苗至成熟在66~75 d,‘中薯3号’从出苗至成熟在65~75 d。‘中薯3号’和‘中薯5号’随着播期推迟,生育期缩短,‘中薯3号’和‘中薯5号’生育期差异不明显。出苗率均随着播期的推迟而增加。

2.1.2 不同播期对马铃薯主要农艺性状的影响

从表2可知,‘中薯5号’株高最高在第2播期(1月20日),最矮在第5播期(3月5日),而‘中薯3号’最高在第1播期(1月5日),最矮在第5播期(3月5日);整齐度均随着播期的推迟而降低,‘中薯3号’表现更加明显。平均单薯重和结薯数均随着播期的推迟而降低,整体来看‘中薯5号’的表现均优于‘中薯3号’。

2.1.3 不同播期对马铃薯产量的影响

由表3可见,参试各品种随着播种期推迟,鲜薯产量、商品薯产量及商品薯率呈先上升后下降趋势,特别是1月20日~2月19日播种的处理,鲜薯产量、商品薯产量及商品薯率相对较高。说明1月下旬至2月中旬,特别是1月底2月初播种,可以获得较高产量。

由表4可知,‘中薯5号’在其播期2月4日产量最高,折合产量46 237 kg/hm²,经方差分析,

表1 不同播期对马铃薯生育期的影响

Table 1 Effects of different sowing dates on potato growth

品种 Variety	播种期(D/M) Sowing	出苗期(D/M) Emergence	成熟期(D/M) Maturity	出苗率(株/hm ²) Emergence percentage (plant/ha)	播种至出苗(d) Sowing to emergence	出苗至成熟(d) Emergence to maturity
中薯5号 Zhongshu 5	05/01	27/02	13/05	53 505	53	75
	20/01	09/03	21/05	55 995	48	73
	04/02	17/03	27/05	60 000	41	71
	19/02	27/03	03/06	59 505	36	68
	05/03	05/04	10/06	60 000	31	66
平均 Average					41.8	70.6
中薯3号 Zhongshu 3	05/01	26/02	12/05	52 500	52	75
	20/01	08/03	19/05	55 500	47	72
	04/02	16/03	26/05	58 500	40	71
	19/02	26/03	01/06	59 505	35	67
	05/03	04/04	08/06	59 505	30	65
平均 Average					40.8	70.0

表2 不同播期对马铃薯农艺性状的影响

Table 2 Effects of different sowing dates on potato agronomic traits

品种 Variety	播种期(D/M) Sowing	株高(cm) Plant height	主茎数(个) Stem number (No.)	整齐度 Uniformity	平均单薯重(g) Tuber weight	单株结薯数(个) Tuber number per plant (No.)
中薯5号 Zhongshu 5	05/01	64.7	5.0	整齐	88.4	8.7
	20/01	66.2	5.3	整齐	87.8	8.6
	04/02	62.8	5.3	较齐	85.7	8.6
	19/02	58.4	4.7	中等	86.0	8.5
	05/03	56.2	4.5	中等	77.2	8.2
平均 Average		61.7	5.0		85.0	8.5
中薯3号 Zhongshu 3	05/01	64.8	5.1	较齐	72.0	9.8
	20/01	63.7	5.3	较齐	75.6	9.7
	04/02	62.5	4.7	较齐	73.7	9.8
	19/02	59.4	5.0	中等	68.4	10.1
	05/03	54.9	4.7	不齐	63.8	9.8
平均 Average		61.1	5.0		70.7	9.8

表3 不同播期对马铃薯产量的影响
Table 3 Effects of different sowing dates on potato yield

品种 Variety	播种期(D/M) Sowing	小区产量(kg/18.34m ²) Plot yield	折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	商品薯产量(kg/hm ²) Marketable tuber yield (kg/ha)	商品薯率(%) Marketable tuber percentage
中薯5号 Zhongshu 5	05/01	72.5	39 531	34 747	87.9
	20/01	76.3	41 603	37 234	89.5
	04/02	84.8	46 237	39 394	85.2
	19/02	78.2	42 639	38 077	89.3
	05/03	72.7	39 640	32 148	81.1
平均 Average		76.9	41 930	36 320	86.6
中薯3号 Zhongshu 3	05/01	69.7	38 004	34 014	89.5
	20/01	72.4	39 476	35 214	89.2
	04/02	77.3	42 148	37 302	88.5
	19/02	75.3	41 057	35 392	86.2
	05/03	71.6	39 040	34 668	88.8
平均 Average		73.3	39 945	35 318	88.4

表4 不同播期处理的产量方差分析
Table 4 Analysis of variance for yield at different sowing dates

品种 Variety	播种期(D/M) Sowing	小区产量(kg/18.34m ²) Plot yield				折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	差异显著性 Difference significant	
		I	II	III	平均 Average		0.05	0.01
中薯5号 Zhongshu 5	04/02	83.1	83.6	87.8	84.8	46 237	a	A
	19/02	78.2	77.1	79.4	78.2	42 639	b	B
	20/01	76.3	74.3	78.2	76.3	41 603	bc	BCD
	05/03	70.4	72.5	75.3	72.7	39 640	cde	CDE
	05/01	71.3	70.3	76.0	72.5	39 531	cde	CDE
中薯3号 Zhongshu 3	04/02	78.6	75.2	78.2	77.3	42 148	b	BC
	19/02	74.6	76.6	74.6	75.3	41 057	bcd	BCD
	20/01	71.8	70.6	74.8	72.4	39 476	cde	CDE
	05/03	73.4	72.8	68.5	71.6	39 040	de	DE
	05/01	69.8	71.7	67.7	69.7	38 004	e	E

2月4日播期与‘中薯5号’其余播期产量差异达极显著水平。‘中薯3号’在其播期2月4日与2月19日产量差异不显著,与‘中薯3号’其他播期产量差异达显著水平。‘中薯5号’2月4日播期与其余9个播期产量差异达到极显著水平。

2.2 密度试验

2.2.1 不同播种密度对马铃薯物候期和植株性状的影响

从表5可以看出,不同播种密度处理对生育期影响不大,随着播种密度的增加,生育期略有

表5 不同密度处理对马铃薯物候期及植株性状的影响
Table 5 Effects of different plant densities on potato phenological phase and plant traits

品种 Variety	播种密度(株/hm ²) Plant density (plant/ha)	出苗期(D/M) Emergence	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration	株高(cm) Plant height	主茎数(个) Main stem number (No.)
中薯5号 Zhongshu 5	54 000	06/03	20/05	75	62.7	5.6
	60 000	05/03	18/05	74	59.3	5.2
	66 000	04/03	18/05	75	61.4	5.3
	72 000	05/03	17/05	73	58.6	4.6
	78 000	04/03	17/05	74	56.2	4.2
	84 000	04/03	15/05	72	53.8	4.1
平均 Average				73.8	58.7	4.8
中薯3号 Zhongshu 3	54 000	05/03	18/05	74	66.2	5.4
	60 000	05/03	18/05	74	65.8	5.4
	66 000	04/03	18/05	75	62.7	5.1
	72 000	04/03	17/05	74	63.4	5.0
	78 000	05/03	17/05	73	59.6	4.6
	84 000	05/03	15/05	71	53.3	4.5
平均 Average				73.5	61.8	5.0

表6 不同密度处理对马铃薯农艺性状的影响
Table 6 Effects of different plant densities on potato agronomic traits

品种 Variety	播种密度(株/hm ²) Plant density (plant/ha)	整齐度 Uniformity	薯皮 Skin type	薯肉 Flesh color	薯形 Tuber shape	平均单薯重(g) Tuber weight	单株结薯数(个) Tuber number per plant (No.)
中薯5号 Zhongshu 5	54 000	好	黄	黄	短椭圆	93.7	8.1
	60 000	好	黄	黄	短椭圆	86.3	8.3
	66 000	好	黄	黄	短椭圆	83.5	8.4
	72 000	中上	黄	黄	短椭圆	78.6	8.7
	78 000	中上	黄	黄	短椭圆	68.9	8.7
	84 000	中上	黄	黄	短椭圆	60.8	8.8
平均 Average					78.6	8.5	
中薯3号 Zhongshu 3	54 000	好	黄	黄	椭圆	73.8	9.8
	60 000	中上	黄	黄	椭圆	70.3	9.8
	66 000	中上	黄	黄	椭圆	64.5	10.1
	72 000	中上	黄	黄	椭圆	54.2	10.2
	78 000	中上	黄	黄	椭圆	49.4	10.2
	84 000	中上	黄	黄	椭圆	44.8	10.3
平均 Average					59.5	10.1	

表7 不同密度处理对马铃薯产量的影响
Table 7 Effects of different plant densities on potato yield

品种 Variety	播种密度(株/hm ²) Plant density (plant/ha)	折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	商品薯产量(kg/hm ²) Marketable tuber yield (kg/ha)	商品薯率(%) Marketable tuber percentage
中薯5号 Zhongshu 5	54 000	39 580	36 712	92.8
	60 000	42 703	38 502	90.2
	66 000	46 101	40 782	88.5
	72 000	48 675	39 168	80.5
	78 000	46 626	33 840	72.6
	84 000	44 377	30 307	68.3
平均 Average		44 677	36 552	82.1
中薯3号 Zhongshu 3	54 000	36 781	31 800	86.5
	60 000	38 830	32 754	84.3
	66 000	41 179	33 631	81.7
	72 000	38 056	29 031	76.3
	78 000	37 756	25 489	67.5
	84 000	37 031	23 103	62.4
平均 Average		38 272	29 301	76.4

表8 不同密度处理的产量方差分析
Table 8 Analysis of variance for yield at different plant densities

品种 Variety	播种密度(株/hm ²) Plant density (plant/ha)	小区产量(kg/13.34m ²)				折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	差异显著性 Difference significant	
		I	II	III	平均 Average		0.05	0.01
中薯5号 Zhongshu 5	72 000	66.8	64.3	63.7	64.9	48 675	a	A
	78 000	65.7	60.6	60.3	62.2	46 626	ab	AB
	66 000	58.3	61.7	64.5	61.5	46 101	ab	AB
	84 000	58.8	57.7	61.1	59.2	44 377	bc	BC
	60 000	54.6	59.2	57.1	57.0	42 703	cd	BCD
	54 000	50.2	53.8	54.4	52.8	39 580	ef	DEF
中薯3号 Zhongshu 3	66 000	52.7	56.2	55.9	54.9	41 179	de	CDE
	60 000	51.8	53.1	50.5	51.8	38 830	ef	DEF
	72 000	50.5	49.6	52.2	50.8	38 056	f	EF
	78 000	50.1	51.6	49.4	50.4	37 756	f	EF
	84 000	47.9	51.7	48.6	49.4	37 031	f	F
	54 000	51.7	47.4	48.1	49.1	36 781	f	F

缩短,可能与密度增加养分相对欠缺引起叶片提前枯黄有关。植株性状方面,两品种的株高、主茎数随密度增加整体呈下降趋势。

2.2.2 不同播种密度对马铃薯块茎性状的影响

从表6可知,参试品种的平均单薯重随着密度增加呈下降趋势,单株结薯数随密度增加略有提高。在相同密度下,‘中薯5号’的平均单薯重均高于‘中薯3号’,单株结薯数均低于‘中薯3号’。

2.2.3 不同播种密度对马铃薯产量的影响

由表7可见,鲜薯产量均随着密度增加,呈先上升后下降趋势,而商品薯率则随密度增加呈逐渐下降趋势。在相同密度下,‘中薯5号’的表现均优于‘中薯3号’。

由表8可知,‘中薯5号’在密度为72 000株/hm²时产量最高,折合产量48 675 kg/hm²,经方差分析,72 000与66 000和78 000株/hm²产量差异不显著,与54 000,60 000和84 000株/hm²达到极显著水平。‘中薯3号’在密度为66 000与60 000株/hm²产量差异不显著,与‘中薯3号’其他密度产量达显著差异水平。‘中薯5号’与‘中薯3号’密度产量比较中,‘中薯5号’72 000株/hm²产量达到极显著差异水平。

3 讨论

试验结果表明,不同播期与密度对马铃薯生产有着显著影响。随着播期的推后,生育期有所缩短,单薯重和结薯数量有所降低,鲜薯产量、商品薯产量及商品薯率呈先上升后下降趋势,本研究结果与温海霞等^[7]的研究基本一致。本试验仅探究单独密度和播期比较,下一步进行在2月4日播种,密度在72 000株/hm²情况下的比较试验。

金华地区大田马铃薯一般在1月中旬播种,部分地区12月下旬就已经开始播种,密度在60 000株/hm²左右,而本试验表明,1月底2月初播种,可以获得较高产量,‘中薯5号’播期在2月4日产量最高,折合产量46 237 kg/hm²,商品薯率为85.2%。在1月15日播种的马铃薯,随着密度的增加,生育期略有所缩短,单薯重有所下降,单株结薯数量有所提高,产量呈先上升后下降趋势,商品薯率呈下降趋势。密度在66 000~72 000株/hm²,产

量较高,‘中薯5号’在72 000株/hm²产量最高,折合产量48 675 kg/hm²,商品薯率为80.5%。通过以上试验综合分析,在浙中金华地区生态条件下,‘中薯5号’最佳适宜播期为1月下旬至2月上旬,特别是1月底2月初,可获得较高产量。目前在1月15日播种,相应密度在66 000~72 000株/hm²,产量较高。播期较当地播期退后,可有效避免遇到低温、霜冻等不利因素影响出苗,后期也避免高温早衰及减少病虫害。

浙中地区因不同年份气候小环境差异较大,近几年频发倒春寒等恶劣天气,加之新品种的不断育成,马铃薯品种的引入以及相关的筛选鉴定是一项非常重要而且要求连续性的工作。今后可以考虑各区域综合引选,各自引进,总体比较,来更好的指导、促进浙江省马铃薯产业发展。

[参 考 文 献]

- [1] 蔡仁祥,吴早贵,周建祥,等.中国马铃薯主食化——浙江省的发展对策[J].基因组学与应用生物学,2016,35(2):467-471.
- [2] 赵元霞,贾立国,樊明寿.保水剂在马铃薯种植上的应用研究进展[J].中国农学通报,2016,32(3):61-65.
- [3] 雷雪萍,李勇,白雅梅,等.马铃薯品种‘荷兰15号’主茎密度与植株性状及块茎产量的关系[J].中国马铃薯,2017,31(1):18-24.
- [4] 魏金锁,张清山,杨毅.马铃薯的特性及高效栽培技术[J].中国果菜,2016,36(12):69-72.
- [5] 王耀.不同覆膜栽培模式与播期互作对寒旱区马铃薯商品性和产量的影响[J].中国马铃薯,2016,30(3):149-153.
- [6] 莫纯碧,龙玲,刘红梅,等.不同播期对马铃薯晚疫病控制效果[J].中国马铃薯,2013,27(2):93-95.
- [7] 温海霞,宿秀丽,张杰,等.种植密度对马铃薯‘中薯5号’产量的影响[J].湖北农业科学,2015,54(17):4131-4133.
- [8] 鲁文娟,叶巍,丁建国,等.‘中薯5号’马铃薯品种特征特性及优质高产栽培技术[J].农业科技通讯,2015(2):55.
- [9] 蔡仁祥.浙江省马铃薯产业现状与主粮化对策[J].中国马铃薯,2016,30(2):118-121.
- [10] 朱璞,程林润,钱秋平,等.播期差异对马铃薯产量的影响试验[J].上海蔬菜,2014(6):46.
- [11] 刘喜才,张丽娟.马铃薯种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2006.