

品种及种植时间对早春大棚番茄果实大小整齐度的影响

李军, 何玲莉, 刘凤军 (江苏省太湖地区农业科学研究所, 江苏苏州 215155)

摘要 [目的]研究品种及种植时间对早春大棚番茄果实大小整齐度的影响,为探索早春抗逆栽培技术和番茄果实商品果分级提供理论依据。以不同品种和不同栽培时间研究早春塑料大棚番茄的果实整齐度。[结果]早春番茄果实次果率和果实大小整齐度受品种和环境的影响较大,在33个测试番茄品种中采收前期果实次果率最高可达98%,最小6%;果实大小整齐度较好的品种商品率达50%以上,整齐度差的品种商品性不足20%。[结论]同一种植时间果实次果率采收前期高于中期,但同一采收期间不同种植时间次果率没有显著差别。种植时间与采收时期都对果实整齐度没有显著影响。

关键词 番茄;早春;塑料大棚;次果率;果实整齐度

中图分类号 S641.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)23-014-03

Effects of Variety and Planting Time on Fruit Uniformity of Tomatoes in a Greenhouse in Early Spring

LI Jun, HE Ling-li, LIU Feng-jun (Taihu Institute of Agriscultural Sciences of Jiangsu Province, Suzhou, Jiangsu 215155)

Abstract [Objective] To study the impacts of variety and planting time on fruit uniformity of tomatoes in a greenhouse in early spring to provide theoretical foundation for exploration of stress-resistance cultivation technology and classification of commodity fruits of tomatoes. [Method] The fruit uniformity of different varieties of tomatoes planted on various dates in early spring in a greenhouse was studied. [Result] The rate of inferior fruits and fruit uniformity of tomatoes in early spring were influenced by variety and the environment obviously. In the early harvest time, the highest rate of inferior fruits of the 33 varieties of tomatoes reached 98%, while the lowest rate was only 6%; the commodity rate of the varieties with good fruit uniformity was up to above 50%, while the commodity rate of the varieties with poor fruit uniformity was lower than 20%. [Conclusion] The rate of inferior fruits of tomatoes planted in the same time was higher than in the early harvest time than that in the middle harvest time, but there were no significant differences between tomatoes planted on various dates in the rate of inferior fruits in the same harvest time. The planting time and harvest time had no significant effects on the fruit uniformity of tomatoes.

Key words Tomato; Early spring; Plastic greenhouse; Rate of inferior fruits; Fruit uniformity

设施番茄产量高、效益好,在春提早和秋延后茬口中都有广泛种植。反季节生产中,商品果率低一直是影响番茄经济效益的重要因素,畸形果率高、果实大小整齐度差、果形不周正等现象严重影响生产者的生产效益和积极性。畸形果是番茄早春生产中突出的问题之一,有报道显示早春大棚栽培番茄畸形果发生率最严重的高达50%以上,畸形果率高低与品种类型关系较大^[1]。番茄果实整齐度也越来越受到关注,商品率较高一方面方便储存、运输,另一方面在销售中也有较稳定的经济效益。高商品性的番茄需求对番茄生产技术提出了更高的要求,生产中需要更严格的标准化生产才能达到理想的经济效益。

番茄商品性与品种、栽培管理、环境条件密不可分,目前除了畸形果^[2-4]、果穗整齐度^[5]方面有一定的报道外,在果实整齐度方面报道较少。笔者经过对早春塑料大棚番茄生产的观察,从品种、生产时间2个方面分析番茄果实外观形状和大小整齐度,旨在为探索早春抗逆栽培技术和番茄果实商品果分级提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料与栽培要点

1.1.1 不同番茄品种早春大棚生产果实整齐度观察。

(1)选择33个番茄品种进行对比。全部材料于10月23日播种,大棚内冷床育苗,温度低于10℃以下时,苗床上搭建小拱棚,根据温度覆盖1~2层塑料薄膜进行保温,防止发生冻害。于12月12日定植于苏州市农业科学院蔬菜试验

基地塑料大棚内,株行距为40 cm×80 cm,每品种定植数不少于40株,定植前搭建好小拱棚,定植后夜间小拱棚上覆盖2层塑料薄膜。田间管理统一采用单杆整枝,使用番茄灵蘸花保果,其他肥水及防病防虫措施同正常生产。每品种前3次采收数量作为前期产量。

(2)根据上述“(1)”中番茄品种比较试验结果选择商品率差别较大的2个番茄品种(E045、DG21)进行研究。播种时间根据该地区早春生产习惯(播种时间10月上旬~11月中旬)为参考,分为3个时间处理:B1,10月上旬(10月1日);B2,10月下旬(10月20日);B3,11月中旬(11月15日)。B1、B2于12月8~15日定植于苏州市农业科学院蔬菜试验基地塑料大棚内,株行距为40 cm×80 cm,每处理定植数40株,3次重复,随机排列;B3于1月20日定植。田间管理统一采用单杆整枝,使用番茄灵点花保果,其他肥水及防病防虫措施同一般大田生产。

1.2 观测指标及方法

1.2.1 果实整齐度分析方法。参考李天来和张光星的分类方法将番茄果实进行等级分类^[1,3],按照外观将番茄果实简单分为2个等级:合格果和次果。次果包括畸形果和严重不周正果,合格果为外观周正横切面近圆形的果实。记录各级果实数量,并使用游标卡尺对所有采样果实进行直径测定,果实整齐度评价用果实直径标准差表示;另外用以下方法评价果实商品率:①单品种或处理样本平均直径±10%果实比例法;②样品总体平均果实直径±10%果实比例法;③市场热销果实直径±10%(7 000 mm±10%)。

1.2.2 数据分析。采用Excel 2007和SPSS进行数据分析,差异显著性分析 $P<0.05$ 。

基金项目 苏州市科技支撑计划(SNG201351)。

作者简介 李军(1980-),男,内蒙古东胜人,助理研究员,硕士,从事设施蔬菜栽培与育种工作。

收稿日期 2016-06-20

2 结果与分析

2.1 早春大棚不同番茄品种果实等级分级分析 表 1 显示不同番茄品种在早春大棚生产中果实部分商品性情况。在 33 个对比品种中,采收个数最多的品种为 E045,最少的品种为 B132。次果率最低的 3 个品种 B132、DG21、E046,次果率分别为 6%、21%、23%。次果率最高的品种为 E049、E052 和 E058,次果率分别达到 98%、96% 和 89%。最大果实出现在

品种 E0445 中(为 11 412 mm),最小果实为 552 mm,出现在品种 E063 中。均值最大的品种为 E043,均值最小的品种为 E045,直径分别为 7 836 mm 和 5 514 mm。E067 标准差最大(为 1 648),E045 标准差最小(为 825)。3 种商品率表示方法中,方法 1 最大值 60%,来自 E073,最小 19%,来自 E043;方法 2 中最大值 53%,最小值 15%,分别来自 E062 和 E043;方法 3,E062 最大(为 53%),E045 最小(为 10%)。

表 1 早春大棚番茄不同品种果实整齐度比较情况比较
Table 1 Fruit uniformity of different varieties of tomatoes in a greenhouse in early spring

品种编号 Variety	采收数量 Number of harvested fruits//个	次果率 Rate of inferior fruits//%	均值 Average mm	极小值 Minimum mm	极大值 Maximum mm	标准差 Standard deviation//mm	果实整齐度 Fruit uniformity//%		
							方法 1 Method 1	方法 2 Method 2	方法 3 Method 3
B132	30	6	6 315	4 609	8 883	1 072	40	37	33
DG21	57	21	6 292	3 295	9 978	1 260	40	23	16
E038	44	77	7 241	5 133	10 690	1 371	30	36	30
E040	37	53	7 370	5 105	11 135	1 644	24	16	16
E041	59	56	6 718	4 524	9 451	1 175	39	41	32
E042	36	56	7 832	4 819	10 225	1 213	56	31	33
E043	27	78	7 836	5 080	10 766	1 478	19	15	22
E044	55	38	7 476	3 557	11 412	1 439	47	31	29
E045	82	52	5 514	3 375	7 630	821	59	16	10
E046	58	23	7 755	4 519	10 798	1 357	50	28	29
E047	49	37	6 050	4 022	8 576	930	47	35	27
E048	48	46	6 902	3 528	8 606	1 289	46	44	46
E049	56	98	7 301	5 165	9 967	1 248	41	32	32
E051	53	56	7 274	4 978	10 780	1 388	43	43	43
E052	50	96	6 781	4 286	10 364	1 262	46	34	36
E053	53	42	6 649	4 475	10 178	1 147	42	34	34
E054	43	48	6 918	4 711	9 897	1 226	44	47	47
E055	41	44	6 848	4 233	9 067	1 129	32	34	34
E056	46	35	7 668	3 755	12 087	1 713	41	30	37
E057	64	43	7 027	4 608	9 626	1 263	39	39	34
E058	49	89	7 303	4 475	9 776	1 226	53	33	31
E060	49	36	7 049	5 255	9 620	1 125	41	39	43
E061	37	38	7 714	4 072	10 068	1 445	49	24	24
E062	45	25	6 981	3 743	8 634	1 069	56	53	53
E063	60	27	6 242	552	9 315	1 297	37	25	27
E064	51	55	7 160	3 792	13 000	1 626	45	41	43
E065	48	27	6 049	4 572	8 999	1 129	46	23	23
E066	50	30	6 356	3 719	10 673	1 270	44	46	34
E067	41	87	7 860	3 762	13 832	1 648	46	27	29
E068	64	41	6 618	3 714	10 029	1 143	45	39	36
E070	58	26	5 987	3 723	10 351	1 207	55	26	17
E073	50	34	5 829	2 881	8 041	890	60	24	14
E075	44	40	6 947	4 306	10 661	1 488	34	34	32
平均值 Average	49.5	47	6 905				43	33	31

图 1 选择商品率差别较大的几组品种进行比较,由图可知,不同番茄品种果实直径分布有所差异,5 个番茄品种中,E040、E045、E073 直径比例顶点出现在 5 000~6 000 mm,E062 直径比例顶点出现在 7 000~8 000 mm,E043 直径比例顶点出现在 8 000~9 000 mm。E045 与 E073 分布趋势相似,标准差相近,果实大小均集中在平均值附近,相对于其他品种属于果实较小的类型,在方法 2 和方法 3 中的比例较小。E040 标准差较大,整齐度较低,在 6 000~10 000 mm 每个区

段内均有超过 10% 的分布比例,说明 E040 果实大小分布较分散;E043 与 E040 分布规律相似只是各区间比例有所差别,均是果实直径分布较为分散。E062 品种整齐度较好,标准差小,果实直径大多分布在 6 000~8 000 mm,商品率在方法 1、2、3 中比例都超过了 50%。
2.2 不同种植时间对早春大棚番茄果实大小商品性比较 表 2 显示,在 2 个品种 3 个时间段下,采收个数最多为 DG21 中期 T₂ 处理,采收个数最少的 DG21 前期 T₃ 处理,总

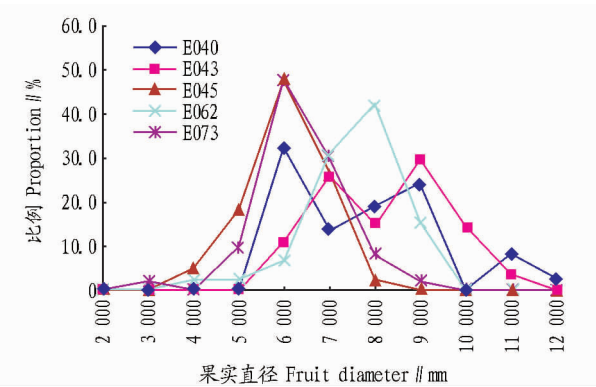


图1 5个番茄品种在早春大棚番茄生产中采收前期果实直径分布
Fig.1 Fruit diameter of five varieties of tomatoes in a greenhouse in early spring in the early harvest time

表2 种植时间对2个番茄品种果实部分商品性的影响

Table 2 Effects of planting time on some commercial characters of fruits of two varieties of tomatoes

品种 Variety	采收期 Harvest time	处理 Treatment	采果数 Quantity of harvested fruits	次果率 Rate of inferior fruits // %	果径最小值 Minimum of fruit diameter mm	果径最大值 Maximum of fruit diameter mm	果径均值 Average of fruit diameter mm	果实整齐度 Fruit uniformity	果径商品率 Commodity rate of fruit diameter // %		
									方法1 Method 1	方法2 Method 2	方法3 Method 3
DG21	前期	T ₁	75abc	29bc	4 039	9 084	6 616b	1 081a	51	45	39
		T ₂	62bc	43a	2 982	9 447	7 002ab	1 135a	54	50	48
		T ₃	52c	39ab	5 037	9 131	6 808ab	943a	56	53	50
	中期	T ₁	111ab	15cd	4 070	9 926	6 941ab	1 119a	51	47	42
		T ₂	131a	19cd	4 603	10 722	7 317ab	1 083a	53	50	44
		T ₃	95abc	19cd	3 738	10 097	7 022ab	1 100a	51	47	41
E045	前期	T ₁	76abc	62a	4 669	9 824	6 827ab	1 057a	48	48	41
		T ₂	87abc	47ab	4 291	10 156	6 784ab	1 097a	49	48	43
		T ₃	73abc	42abc	5 139	10 725	7 327ab	1 208a	42	38	33
	中期	T ₁	118ab	30bcd	3 686	10 712	7 483ab	1 147a	53	49	40
		T ₂	124a	22 d	4 827	10 837	7 611a	1 138a	47	42	37
		T ₃	95abc	37bcd	4 646	10 225	7 127ab	1 193a	44	42	35

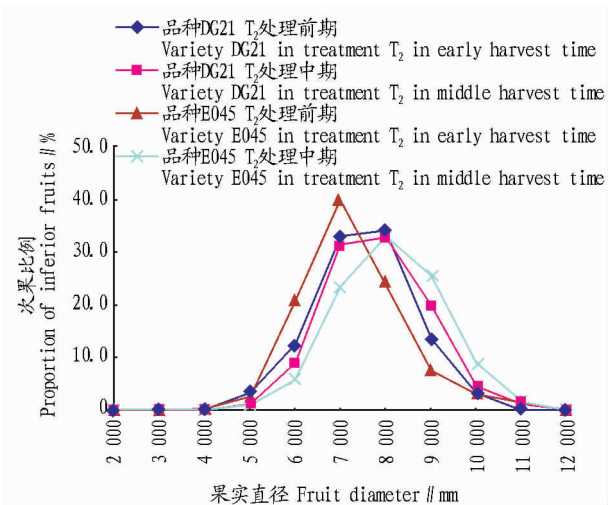


图2 2个番茄品种同一种植时间采收前期、中期果实直径分布
Fig.2 Fruit diameter of two varieties of tomatoes planted in the same time in the early and middle harvest time

方面,前期在方法1、2、3下T₁、T₂处理相差不大,T₃处理均小于T₁、T₂处理,结合图2分析得T₂处理中期较T₂处理早期直径大的果实占多数,但在T₂前期处理果实在6000~8000mm的比例要高于T₂中期处理。中期T₁、T₂、T₃处理无

论来看品种间和处理间采收数量没有较大的差异。次果率分析,DG21次果率前期显著高于中期,收获前期T₂处理显著高于T₁处理,与T₃处理相差不大,E045次果率前期高于中期,尤其是T₁处理次果率达62%,前期3个处理畸形率没有显著差异。总体而言DG21的畸形率小于E045。

表2中品种DG21中最大果实为10722mm,最小果实为2982mm,品种及处理间果实大小差异不显著。DG21前期商品率方法1、2、3处理间随着种植时间的推后商品率有所增加,方法1的商品率高于方法2、3,结合图2可见,在T₂处理中前期、中期果实直径6000~8000mm范围内占比例较高,而且前期后期两者相差不大。E045最大果径和最小果径分别为10837、3686mm,处理间没有明显的变化规律,均值也没有显著差异,果径标准差也相差不大。在果径商品率

论在哪种表示方法下均有逐渐下降的趋势。整体观测,DG21整齐度略大于E045,无论早、中期3种表示方法商品率方法1均高于方法2、方法3,说明2个品种的整齐度与理想整齐度还有差距,而DG21差距略小,3个种植时间下,DG21商品率在早期受到的影响较明显,T₃处理明显高于T₁处理,中期影响较小,E045前期T₁、T₂处理商品率明显高于T₃处理,中期T₁处理明显高于T₃处理。

3 结论与讨论

早春大棚番茄受低温弱光影响,保温增温措施增加了生产成本,果实商品率不高也降低了生产效益。生产中常见的商品率提升措施主要为及时去除畸形花、畸形果,去除个头小的果实,另外在销售时按果实商品性进行简单分级销售。在目前集约化、规模化生产中,这些工作无疑产生了较大的工作量和难度,将使生产效率和效益有所下降,因此选择优良品种和可靠的生产技术是首要措施,商品率高的品种不但降低生产成本,而且在包装运输中也非常便利,更在销售中受到青睐。

该研究选择了33个市售品种,主要通过次果率和果径整齐度考察了品种的整齐度,从结果可见品种之间的差别较

可知,单种棉花平均产量高于麦棉套作中棉花产量(表 1)。

表 1 中牟、须水试验场单种棉花和麦棉套作产量
Table 1 Yield of single cotton and Zhengzamian No. 4 interplanting wheat in Zhongmou Yellow River beach and Xushui testing ground

试验地 Testing ground	单种棉花 Single cotton	套作 Interplanting	
		小麦 Wheat	棉花 Cotton
中牟黄河滩地 Zhongmou Yellow River beach	3 619.5	6 276.0	3 526.5
须水试验场 Xushui testing ground	3 888.0	6 478.5	3 730.5
平均 Average	3 754.5	6 378.0	3 628.5

2.3 效益 由表 2 可知,郑杂棉 4 号与周麦 18 套作较单茬

表 2 单种棉花与麦棉套作经济效益
Table 2 Economic benefit of single cotton and Zhengzamian No. 4 interplanting wheat

模式 Mode	作物 Crop	收入 Income	支出 Expenditure						
			种子 Seed	农药 Pesticide	机耕 Tractor-ploughing	田管 Field management	施肥 Fertilizer	收获 Harvest	合计 Total
单种 Single cropping	棉花	48 808.5	450	600	750	450	2 250	1 500	42 808.5
套作 Interplanting	棉花	47 170.5	450	600	750	1 050	2 250	1 500	51 189.0
	小麦	13 393.5	300	150	1 050	150	750	375	

注:棉花、小麦单价均按当年市场价格计算:小麦 2.1 元/kg,棉花 13.0 元/kg。
Note: The prices of wheat and cotton were 2.1 and 13.0 yuan/kg according to their market prices in the year.

3.2 有利于推广高产稳产的春棉品种 郑杂棉 4 号与小麦套作这种套种适宜于高产、稳产、早熟、抗棉铃虫、综合性状等方面表现突出的春棉品种,可促进春棉品种的推广,夏棉一般产量低,风险大,不利于高产稳产。4-1 式套种模式为春棉早熟品种,增产潜力大,有利于高产稳产。郑杂棉系列抗虫棉如郑杂棉 2 号、3 号、4 号均为高产、稳产、早熟、抗病虫、优质春棉品种,适宜于麦棉套种模式。

3.3 改善了“两晚两低”的生产现状 棉花小麦轮作生产模式,总是出现棉花晚熟低产、小麦晚播低产的恶性循环,即

(上接第 16 页)

大,一般认为早熟性好的品种畸形率较高^[5],但在果实果径整齐度与熟性之间的关系方面没有相关报道。该研究发现,番茄次果率与栽培环境条件有很大的关系,虽与果实大小整齐度也有一定关系,但是品种之间的趋势有所不同,可见品种因素和环境因素对果实整齐度都有较大影响。不同种植时间下平均果实大小、果实整齐度变化未达到显著水平,但对果实直径分布分析表明,品种、种植时间之间有一定差别,与理想果实范围还有一定差距。可见,在规模化生产中果实商品性受品种、技术多方面因素的影响,需要优化生产过程

棉花种植经济效益提高了 8 380.5 元/hm²。套种作业不仅提高了土地利用,还使农村剩余劳动力得到了合理利用,提高了农民收入,调动了农户植棉积极性。

3 结论与讨论

3.1 郑杂棉 4 号与周麦 18 套作增益明显 麦棉套作中棉花的产量略低于单种棉花的产量,但麦棉套作可减轻病虫害,利于一播全苗。该试验表明,麦棉套作比单种棉花 1 年能增收 8 380.5 元/hm²,若将此种植模式推广 10 万 hm²,1 年可增收 83 805 万元,增益十分显著。此外,只种植一季春棉,每年 12 月到次年 4 月这段时间棉田都要空闲,造成土地、光热资源的巨大浪费,并引起土地风化、春季扬尘,也将农闲时间明显缩短。应根据棉花、小麦生长期不同特点,启动棉麦双丰工程,通过在棉花地里间作套种小麦,改传统春棉一年一熟为棉麦一年两熟,实现向棉花地要粮食的双丰收。

“两晚两低”^[3]。而麦棉套种可将这种恶性循环转化为“两早两高”的良性循环,实现全年麦棉持续生产。

麦棉套种栽培可以有效缓解棉区粮棉争地矛盾,实现向光要产量、向地要效益,能推动我国粮棉生产进一步发展。

参考文献

[1] 王振宇,马奇祥,栾德印,等. 棉花麦后移栽与麦棉套作综合效益比较研究[J]. 河北农业科学,2010,14(7):97-98.
[2] 张国强,周勇. 棉麦套作棉花种植机械化现状与思考[J]. 安徽农业科学,2014,42(32):11597-11598.
[3] 张立桢,李亚兵,李向红. 麦棉复合群体田间小气候的特征及其调控技术[J]. 中国棉花,1999,26(11):4-6.

中的各个环节形成一套产品优良、效益稳定的生产模式,最终获得优质的产品。

参考文献

[1] 李天来,王平,郭泳,等. 不同番茄品种畸形果发生的比较[J]. 中国蔬菜,1996(5):10-14.
[2] 李天来,王平. 苗期夜温对番茄畸形果发生的影响[J]. 中国蔬菜,1997(2):1-6.
[3] 张光星,王靖华,杨锦忠,等. 低温胁迫和氮素营养对番茄畸形果发生的影响[J]. 中国农业科学,1998,31(1):21-26.
[4] 须晖. 苗期营养水平对番茄畸形果发生的影响[J]. 中国蔬菜,1997(5):10-12.
[5] 王五宏,冯辉,徐娜,等. 不同保果方式对串番茄品种果穗整齐度及产量的影响[J]. 种子,2007,26(10):15-17.