



刘芬,江秋菊,刘京,等.不同移栽期对井窖式栽培烤烟产量和品质的影响[J].黑龙江农业科学,2023(10):13-17,41.

不同移栽期对井窖式栽培烤烟产量和品质的影响

刘 芬¹,江秋菊¹,刘 京²,蹇朝良²,邱宁宏¹,向先友²,苟剑渝²

(1. 遵义职业技术学院, 贵州 遵义 563000; 2. 贵州省烟草公司遵义市公司, 贵州 遵义 563000)

摘要:为缓解烤烟井窖式栽培中移栽期低温对烤烟产量和品质的影响,以主栽品种云烟 97 为材料,设置了 T1(4 月 12 日)、T2(4 月 19 日)、T3(4 月 26 日)3 个不同移栽时间,调查不同移栽时间烤烟定植后成活率、植株生长情况、产量及品质。结果表明,T1、T2 处理杂草非常少,且二者总产量都超过 $1\ 700\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,T1 上等烟量最高;3 个处理植株长势都优于 CK,其中 T1 植株长势最好,T2 次之。T1 处理还原糖、总糖、钾、氯、糖碱比最低,而总植物碱、总氮含量最高,钾氯比最高。T1 处理中致香物质含量最高。因此,在道真县高海拔烟区提前 7 d(4 月 12 日)移栽能提高烤烟产量,提升烟叶品质。

关键词:烤烟;井窖式栽培;移栽期;产量;品质

烤烟是我国栽培面积最大的烟草类型,有悠久的栽培历史,是重要的经济作物。烤烟栽培对气候、生产技术等要求较高,在不同的烟区,栽培技术有所不同。在贵州烟区由于移栽期易出现低温阴雨天气,采用地膜覆盖井窖栽培技术可以有效避免烟苗受到寒潮影响^[1-2]。目前关于烤烟井窖栽培方面的研究,主要针对井窖深度、烤烟移栽方式、播种期、移栽期等。邵雪莲等^[3]研究表明,赣州烟区烟苗以井窖深 18.0 cm,宽 7.5 cm 或 8.5 cm 制作井窖,移栽烟苗的农艺性状和经济性状较好。井窖式移栽适合的栽植深度以烟苗生长点距井窖口 6.0 cm 最为适宜,有利于烟株前期地上部生长、根系发育及干物质积累^[4]。程亚东等^[5]研究显示,杯罩式井窖移栽最有利于烤烟生长发育和产量的形成。杨朝成^[6]研究认为,烟苗井窖式移栽烟叶可提早 14~17 d 成熟,缩短烤烟大田生育期 4~8 d。彭耀东等^[7]研究显示,在赣州采用井窖式移栽技术移栽烟苗,移栽期应在 3 月 1 日左右,且苗龄控制在 55 d 左右。肖荣贵等^[8]研究表明,井窖式移栽方式加快了烟苗返青,促进了烟株的长势。提前 7 d 移栽,烤烟烟叶的化学成分更趋协调。张世浩等^[9]研究认为,利用井窖栽培在烤烟前期维持较高的井窖温度,有利于高海拔烤烟早生快发和烟叶产质提升。不同海拔高度造成烤烟生长环境的差异,导致烤烟生长发育、

产量和品质的不同^[10-11],针对高海拔地区井窖栽培的研究还较少,部分研究针对高海拔地区品种选择,不同海拔地区施氮量、不同海拔地区移栽期^[12-15]。

道真仡佬族苗族自治县位于贵州省最北部,地处黔渝之交,位于云贵高原向四川盆地过渡的斜坡地带,属亚热带湿润季风气候,气候宜人,能较好地满足烤烟生产的要求,道真县大力发展烤烟生产,常年烤烟种植面积稳定在 $2\ 667\ \text{hm}^2$ 以上,烤烟也成为道真县的特色农业产业。但道真县烤烟生产中,可能出现早春低温、春季倒春寒、早晚温度低、干旱等对烤烟生产造成不利影响。近年来,道真县采用烤烟井窖栽培技术,有效缓解了低温、干旱等不利因素对烤烟的影响,提升烟叶品质^[16],生产烟叶品质上乘、口感清新,广受业内外好评。随着全球气候变暖,道真县夏季高温持续时间逐渐增加,更加不利于烤烟的生长。本研究在道真县高海拔烟区进行了井窖栽培不同移栽期的比较试验,系统测定了烤烟农艺性状、产量、常规品质、香气物质等,以期确定适宜的移栽期,缓解移栽期低温对烤烟产量和品质的影响,为生产更加优质的烤烟提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2022 年在道真县大阡镇(海拔 1 000~1 200 m)进行。烤烟栽培品种为云烟 97,土壤为粘壤土,土壤肥力中等偏上。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 在定植前 21 d 覆土、垄上(打井窖的地方)覆土厚度 5~8 cm、井窖开孔直径

收稿日期:2023-05-06

基金项目:贵州省烟草公司遵义市公司科技项目(2020XM04)。

第一作者:刘芬(1984—),女,硕士,教授,从事园艺植物栽培研究。E-mail:602567034@qq.com。

通信作者:苟剑渝(1976—),男,硕士,高级农艺师,从事烟草栽培及绿色防控研究。E-mail:3253628660@qq.com。

10 cm,井窖深度 20 cm,1 月 28 日烤烟播种。设置 3 个处理 T1、T2、T3 分别于 2022 年 4 月 12 日、4 月 19 日、4 月 26 日制作井窖,进行烤烟移栽,对照 CK 为常规井窖(不提前覆土,开孔直径 6~8 cm,井窖深度 10 cm),4 月 19 日烤烟定植。试验采取随机区组设计,每个处理 3 次重复,每小区种植 350 株。田间管理采用烤烟常规管理方式。

1.2.2 测定项目及方法 定植 10 d 后调查成活株数,计算成活率。定植后 35,70 和 90 d 调查植株农艺性状,包括株高、茎粗、叶片数、最大叶长、最大叶宽、顶叶长、顶叶宽。每个处理调查 5 株,分析各处理对植株生长的影响。

观测不同处理垄上杂草生长情况,按杂草面积占整垄面积的比例,分为非常多(面积 $\geq 80\%$)、较多($80\% > \text{面积} \geq 60\%$)、一般($60\% > \text{面积} \geq 40\%$)、少($40\% > \text{面积} \geq 20\%$)、非常少(面积 $< 20\%$)5 个级别区分杂草生长情况^[17]。

每次采收烘烤后,统计每个小区烤烟总产量、上等烟量、中等烟量。

每个处理选取 C3F 等级烟叶 3.0 kg 进行常

规化学成分测定。总糖采用 YC/T 159—2019、还原糖采用 YC/T 159—2019、总植物碱采用 YC/T 160—2002、总氮采用 YC/T 33—1996、钾采用 YC/T 217—2007、氯采用 YC/T 162—2011 进行测定,并依次计算糖碱比(还原糖/总植物碱)、氮碱比(总氮/总植物碱)及钾氯比(钾/氯)。

选取 C3F 等级烟叶进行香气物质测定,采用气质联用法进行测定,使用设备为气质联用仪(Agilent 7890A-5975C),美国 Agilent 公司。

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2010 进行数据统计,DPS 9.50 软件进行相关数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同移栽期对烤烟成活率、产量及杂草生长的影响

由表 1 可知,各处理定植后成活率都比较高,达到 100%。定植较早的 T1、T2 处理杂草比较少,T3 处理次之,CK 杂草较多。在烤烟产量方面,所有处理产量均显著高于对照处理,T1、T2 总产量都超过 1 700 kg·hm⁻²,T1 上等烟量最高,达到 1 123.2 kg·hm⁻²,显著高于其他处理。

表 1 不同移栽期对烤烟定植后成活率、产量及杂草生长情况的影响

处理	上等烟量/(kg·hm ⁻²)	中等烟量/(kg·hm ⁻²)	总产量/(kg·hm ⁻²)	成活率/%	杂草情况
T1	1123.2±26.10 a	606.6±12.15 a	1729.8±35.55 a	100	非常少
T2	1024.5±19.95 b	710.1±9.75 b	1734.6±18.30 a	100	非常少
T3	977.4±16.35 c	541.8±9.74 c	1519.2±13.35 b	100	少
CK	786.8±12.14 d	514.2±20.40 d	1301.0±20.20 c	100	较多

注:同列数据不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。下同。

2.2 不同移栽期对烤烟植株生长的影响

由表 2 可知,在定植后 35 d,株高、茎粗、最大叶长、最大叶宽方面整体呈现 T1>T2>T3>CK,T1 显著优于 T2,T2 显著优于 T3 和 CK,T3 和 CK 之间没有显著差异。有效叶片数方面,T1 显著高于 T2、T3 和 CK。定植后 70 d,株高和最大叶长方面,T1 显著优于其他 3 个处理,T2 也显著优于 T3 和 CK;茎粗、最大叶宽和有效叶片数方面 T1 和 T2 差异不显著,二者显著高于其他处理。定植后 90 d,不同移栽时期处理株高没有显著差异,茎粗、最大叶宽、有效叶片数方面,T1 表现最好,显著优于其他 3 个处理,T2 也显著优于 T3 和 CK;最大叶长方面,T1 和 T2 显著高于 T3 和 CK。由表 3 可知,烤烟定植 90 d 后不同移栽处理下烤烟顶叶长宽测量结果显示,T1>T2>

T3>CK。综合来看,3 个处理植株长势都优于 CK,其中 T1 植株长势最好,T2 次之。

2.3 不同移栽期对烤烟品质的影响

2.3.1 常规品质 由表 4 可知,T1~T3 各处理 C3F 级烤烟整体还原糖、总糖、钾、氯、糖碱比、氮碱比、钾氯比都低于 CK;各处理中,T1 的品质指标值稍高于 T2、T3 处理;T2 总植物碱最高,其次为 T1,且移栽处理显著高于 CK。

2.3.2 致香物质 对 60 种烤烟致香物质进行检测,结果表明,T1 整体表现较好,其中 T1 中吡啶、噻唑、巨豆三烯酮等 34 种致香物质含量高于 CK,糠醇等 3 个致香物质含量与 CK 相同;T2 表现次之,有新植二烯、5-甲基糠醛等 32 种致香物质含量高于 CK,3-甲基巴豆醛等 3 个致香物质含量与 CK 相同(表 5)。

表 2 不同移栽时期对烤烟定植后植株生长情况的影响

定植后天数/d	处理	株高/cm	茎粗/cm	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	有效叶片数/片
35	T1	39.67±0.91 a	1.67±0.06 a	35.67±1.08 a	19.00±0.84 a	12.0±0.65 a
	T2	33.00±1.36 b	1.45±0.03 b	30.67±0.55 b	16.33±0.50 b	11.2±0.16 b
	T3	30.67±0.49 c	1.33±0.04 c	28.67±0.67 c	15.33±0.05 c	10.7±0.19 b
	CK	30.45±0.18 c	1.34±0.03 c	27.79±0.58 c	15.34±0.13 c	10.9±0.12 b
70	T1	137.00±2.21 a	3.67±0.11 a	77.33±1.46 a	33.67±0.17 a	19.3±0.20 a
	T2	122.33±1.94 b	3.53±0.04 a	74.67±0.34 b	32.67±0.69 a	19.1±0.20 a
	T3	114.67±1.06 c	3.03±0.09 b	65.33±0.88 c	31.00±0.87 b	18.3±0.10 b
	CK	114.15±0.68 c	2.78±0.09 c	63.15±0.72 d	30.47±0.68 b	17.5±0.40 c
90	T1	138.59±0.89 a	4.81±0.09 a	85.14±0.88 a	35.58±0.63 a	21.3±0.50 a
	T2	136.26±0.59 a	4.58±0.07 b	84.27±0.84 a	33.76±0.58 b	19.7±0.50 b
	T3	122.84±0.70 a	3.94±0.04 c	73.33±0.72 b	31.67±0.38 c	18.2±0.10 c
	CK	122.12±0.62 a	3.98±0.04 c	72.15±0.21 b	30.88±0.74 c	17.8±0.40 c

表 3 不同移栽时期对烤烟定植 90 d 后顶叶的影响

处理	顶叶 1 长/cm	顶叶 1 宽/cm	顶叶 2 长/cm	顶叶 2 宽/cm	顶叶 3 长/cm	顶叶 3 宽/cm
T1	56	16	63	18	73	22
T2	54	15	56	16	57	17
T3	52	14	53	16	54	16
CK	50	13	51	14	52	14

表 4 不同移栽期对烤烟常规品质的影响

处理	还原糖/%	总糖/%	总植物碱/%	总氮/%	钾/%	氯/%	糖碱比	氮碱比	钾氯比
CK	19.6±0.7 a	35.9±0.6 a	2.22±0.04 c	1.55±0.04 c	1.94±0.05 a	0.19±0.01 a	8.83	0.70	10.21
T1	17.1±0.4 b	24.4±0.4 b	3.66±0.07 b	1.80±0.05 b	1.48±0.04 b	0.18±0.00 a	4.67	0.49	8.22
T2	15.0±0.3 d	22.3±0.2 c	4.04±0.07 a	1.96±0.02 a	1.35±0.03 c	0.18±0.01 a	3.71	0.49	7.50
T3	16.1±0.3 c	23.8±0.4 b	3.61±0.07 b	1.80±0.03 b	1.26±0.04 d	0.15±0.01 b	4.46	0.50	8.40

表 5 不同移栽期对烤烟中致香物质的影响

单位:μg·g⁻¹

致香物质	CK	T1	T2	T3
吡啶	0.8400	0.9200	0.8800	0.7900
吡嗪	0.0032	0.0028	0.0024	0.0023
噻唑	0.0120	0.0260	0.0250	0.0230
2-乙基吡啶	0.0010	0.0011	0.0011	0.0010
吡咯	0.1700	0.1800	0.1900	0.1500
2-乙酰吡啶	0.0170	0.0230	0.0200	0.0170
3-乙酰吡啶	0.0240	0.0180	0.0160	0.0180
喹啉	0.0066	0.0082	0.0081	0.0069
2-乙酰基吡咯	0.3900	0.2200	0.2200	0.2100
吡啶	0.3100	0.2700	0.2700	0.2400
新植二烯	824.0000	1041.0000	893.0000	798.0000
巨豆三烯酮-1	4.4000	5.3000	5.3000	5.1000
巨豆三烯酮-2	18.0000	21.0000	22.0000	21.0000
巨豆三烯酮-3	2.8000	4000.0000	4.1000	3.6000
巨豆三烯酮-4	18.0000	24.0000	23.0000	20.0000

表 5 (续)

单位: $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$

致香物质	CK	T1	T2	T3
异戊醇	1.1000	1.2000	1.2000	1.1000
3-甲基巴豆醛	0.7800	0.7600	0.7800	0.8700
青叶醛	0.3400	0.2100	0.2200	0.2100
2-正戊基呋喃	0.2800	0.1600	0.1500	0.1500
戊醇	0.4300	0.3200	0.3300	0.4000
2-甲基四氢呋喃-3-酮	2.1000	1.0000	0.8900	0.8000
3-羟基-2-丁酮	2.5000	2.1000	1.9000	1.7000
2-甲基-2-庚烯-6-酮	4.0000	3.5000	3.4000	5.2000
氧化沉香醇-1	0.1100	0.1300	0.1300	0.1300
氧化沉香醇-2	0.0410	0.0430	0.0380	0.0430
糠醛	22.0000	20.0000	18.0000	17.0000
2,4-庚二烯醛	0.7000	0.6900	0.6800	0.7500
2-乙酰基呋喃	0.7400	0.6100	0.5500	0.5200
3-甲基-2-环戊烯-1-酮	0.0280	0.0190	0.0290	0.0290
苯甲醛	0.1200	0.1800	0.1800	0.1500
芳樟醇	0.5600	0.5300	0.4900	0.5000
5-甲基糠醛	0.4000	0.6600	0.6500	0.5900
异佛尔酮	0.0430	0.0730	0.0740	0.0630
β -环柠檬醛	0.5900	0.7700	0.7100	0.6600
2-乙酰基-5-甲基呋喃	0.0450	0.0530	0.0550	0.0480
γ -丁内酯	0.2400	0.1700	0.1500	0.1800
苯乙醛	1.6000	2.9000	3.1000	2.7000
苯乙酮	0.0190	0.0370	0.0380	0.0340
糠醇	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
α -松油醇	0.1400	0.1300	0.1200	0.1300
β -二氢大马酮	0.8700	0.9700	0.9200	0.8300
β -大马酮	27.0000	29.0000	27.0000	26.0000
香叶醇	0.2800	0.3100	0.2900	0.2800
香叶基丙酮	2.6000	3.4000	3.3000	3.7000
苯甲醇	6.2000	9.0000	8.7000	7.7000
苯乙醇	2.2000	4.5000	4.6000	3.9000
β -紫罗兰酮	0.3800	0.3800	0.3900	0.3800
苯酚	0.0700	0.0770	0.0710	0.0610
γ -壬内酯	0.0550	0.0200	0.0190	0.0170
棕榈酸甲酯	1.7000	1.6000	2.0000	1.3000
二氢猕猴桃内酯	0.3300	0.2300	0.2700	0.2800
亚油酸甲酯	1.4000	0.8100	0.8900	0.6200
亚麻酸甲酯	2.6000	1.4000	1.1000	1.1000
藏红花醛	0.0250	0.0610	0.0590	0.0530
茶香酮	0.0600	0.0800	0.0860	0.0660
茄酮	7.4000	7.7000	7.3000	8.6000
5,6-环氧紫罗兰酮	0.2600	0.3600	0.3600	0.3500
4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	1.6000	1.8000	1.6000	1.7000
降茄二酮	0.2400	0.2400	0.3400	0.2600
法尼基丙酮	0.8400	0.9100	0.8900	0.9400

3 讨论

3.1 不同移栽期对烤烟成活率、杂草生长及产量的影响

本研究中井窖内深度相对较深,温度变化较为缓和,更有利于烤烟移栽成活,所以烤烟移栽成活率都达到了 100%。这与陈晓红等^[18]研究结果一致,其研究得出膜上井窖式小苗移栽和膜下井窖式小苗移栽烟苗的成活率均高达 99%~100%。提早进行烤烟移栽,烤烟的生长期提前,在与杂草的生长竞争中能获取更多养分、光照、水分等生长物质,从而有效抑制了杂草生长,表现为垄上的杂草较少。提早 7 d 移栽烤烟,延长了烤烟的生长期,烤烟产量更高,更有利于优质上等烟的生产。

3.2 不同移栽期对植株生长的影响

进行烤烟移栽处理,空气中温度较低,适当的加深井窖的深度,能起到更好的保温效果,试验中 T1、T2、T3 井窖深度 20 cm,比常规生产中井窖深度深 5 cm,井窖深度 20 cm 下的烤烟长势及品质更好。井窖式移栽形成类似“微型温室”的空间结构保障了烟苗生长对环境温度的需求^[19],利用井窖提早进行移栽,更有利于烤烟植株的生长,植株较为粗壮。

3.3 不同移栽期对烤烟品质的影响

利用井窖栽培,提早进行移栽对烤烟品质的影响较为明显。由于井窖内温度变化较空气中缓和,一天中的温差较小,这样不利于还原糖、总糖、钾、氯的积累,有益于总植物碱的形成,所以提早 7 d 进行定植的 T1 处理,还原糖、总糖、钾、氯含量低,总植物碱的含量较高。提早进行移栽,有 34 种致香物质含量高于对照,3 个致香物质含量与对照相同,可能是因为利用井窖栽培能促进烟株的生长发育,优化烟叶化学成分的协调性^[20]。

4 结论

利用井窖栽培方式种植烤烟,提前 7 d 进行烤烟移栽,由于井窖能提供相对稳定的湿度、温度环境,能有效降低前期不利环境因素对烤烟移栽的影响。提前 7 d 移栽,烤烟生长期相对变长,烤烟植株长势优,垄上杂草相对较少。最终表现为,提前 7 d 移栽处理烤烟总产量和上等烟含量相对较高,分别达到 1 729.8 和 1 123.2 kg·hm⁻²,分别比 CK 提升 32.96%和 42.76%。且提前 7 d 移栽处理,烤烟中 34 种致香物质含量高于 CK,烤烟香

味更浓郁。因此在道真县高海拔烟区利用井窖栽培烤烟,可比传统定植时间提前 7 d(4 月 12 日)进行定植,且烤烟产量、品质较好。

参考文献:

- [1] 张伟,屠乃美,王可,等.烤烟井窖式小苗移栽技术研究进展[J].作物研究,2014(1):107-111.
- [2] 刘杰,周清明,周兴华,等.地膜井窖式移栽对烤烟前期生长发育的影响[J].湖南农业大学学报,2013,39(3):242-246.
- [3] 邵雪莲,申昌优,肖先仪,等.井窖式移栽方式不同井窖规格对烤烟产质量的影响[J].农业与技术,2018,38(3):8-10.
- [4] 邱雪柏,陈伟,高维常,等.井窖式移栽不同栽植深度对烤烟前期生长发育的影响[J].湖北农业科学,2015,54(1):111-113.
- [5] 程亚东,贾孟,孔明,等.不同井窖式移栽方式对烤烟生长发育及产质量的影响[J].江西农业学报,2021,33(4):69-73.
- [6] 杨朝成.烤烟井窖式移栽技术与常规移栽技术的对比[J].环球市场信息导报,2014(6):243.
- [7] 彭耀东,胡毅翀,张正杨,等.井窖式移栽不同移栽期与苗龄对烤烟产质量的影响[J].广东农业科学,2017,44(2):25-31.
- [8] 肖荣贵,李小勇,胡蓉花,等.不同移栽方式及移栽期对烤烟生长和产质量的影响[J].农业与技术,2020,40(3):18-21.
- [9] 张世浩,杨超,委亚庆,等.不同井窖封口措施对高海拔烤烟生长和产质量的影响[J].农业与技术,2023,43(7):1-5.
- [10] 王德权,孙延国,杜玉海,等.移栽时间与方式对烤烟生长发育及产量、品质的影响[J].作物杂志,2021(2):87-95.
- [11] 毛春堂,蔡宪杰,毕乐乐,等.云烟 105 在云南省宣威烟区的适宜移栽期筛选[J].贵州农业科学,2021,49(8):37-43.
- [12] 潘义宏,蔡宪杰,邓涛,等.宣威市高海拔烟区三个烤烟品种适宜施氮量[J].湖北农业科学,2023,62(3):58-64.
- [13] 蔡超群,邹新根,胡裕阔,等.海拔和施氮量对烤烟产质量的影响[J].安徽农业科学,2022,50(11):27-31,35.
- [14] 蔡毅,杨建,杨洋,等.不同海拔区域的烤烟移栽期[J].浙江农业科学,2023,64(2):308-313.
- [15] 张利,郑传刚,潘兴兵.攀西烟区不同海拔高度对烤烟移栽期影响的研究[J].西昌学院学报(自然科学版),2017,31(3):4-8.
- [16] 张伟,屠乃美,王可,等.烤烟井窖式小苗移栽技术研究进展[J].作物研究,2014(1):107-111.
- [17] 江秋菊,刘芬,丁继林,等.井窖栽培覆土技术对烤烟的影响[J].农技服务,2023,40(5):60-65.
- [18] 陈晓红,邵磊,付成龙,等.井窖式小苗移栽技术在沂南县烤烟生产中的应用研究[J].现代农业科技,2014(7):17-18.
- [19] 陈维林,林叶春,高维常,等.烤烟杯罩移栽对井窖环境水热和烟苗生长的影响[J].中国烟草学报,2018,24(1):53-59.
- [20] 贾孟,贾利华,付伟涛,等.不同井窖深度对土壤温湿度及烤烟产质量的影响[J].南方农业学报,2019,50(10):2141-2148.

(下转第 41 页)

Effects of Planting Spacing and Pruning Pattern on Growth and Yield of Tomato Varieties of Early Spring

YANG Yuanyuan, ZHANG Wubin, JIANG Liyuan, LIU Xiaoyuan, CHEN Jinli, ZHAO Wei
(Weinan Agricultural Technology Extension Center, Weinan 714000, China)

Abstract: In order to save the amount of seedlings and achieve the purpose of saving cost and increasing efficiency, tomato ‘Puluowangsi’ and cherry tomato ‘Tianmei 3’, were used to study the effects of planting spacing and pruning pattern on the growth and yield of tomatoes by setting up four different plant spacing (tomato 45, 60, 75 and 90 cm and cherry tomato 30, 40, 50 and 60 cm), and adopting double stalk pruning pattern. The treatment of tomato 45_{single} and 90_{double} with the same number of stalks per unit area (2 117 stalks per 667 m²) were used as controls. On this basis, 60_{double} (3 176 stalks per 667 m²) and 75_{double} (2 540 stalks per 667 m²) were treated with increased planting density. Cherry tomato was treated with 30_{single} and 60_{double} of the same number of stalks per unit area (3 176 stalks per 667 m²) as controls. On this basis, the planting density of 40_{double} (4 764 stalks per 667 m²) and 50_{double} (3 811 stalks per 667 m²) were increased. The results showed that the case of reducing the amount of seedlings per unit area, the effect of double-stalk pruning was obvious. The treatment of tomato 75_{double} net income was the highest, which increased by 1 816.2 yuan per 667 m² compared with the control, and the contents of chlorophyll was the highest (63.01 SPAD), the yield was the highest (5.91 kg·m⁻²), which increased by 14.3% compared with the control. The treatment of cherry tomato 40_{double} net income was the highest, which increased by 2 038.6 yuan per 667 m² compared with the control, and the contents of chlorophyll was the highest (63.67 SPAD), the yield was the highest (4.98 kg·m⁻²), which increased by 12.2% compared with the control. Considering the tomato planting growth, yield, economic benefits and other factors, in this study area suitable tomato planting density is plant spacing 75 cm double stalk pruning, cherry tomato plant spacing 40 cm double stalk pruning pattern is the best.

Keywords: tomato; cherry tomato; early spring stubble; double stalk pruning pattern; planting spacing

(上接第 17 页)

Effects of Different Transplanting Periods on Yield and Quality of Flue-Cured Tobacco in Well Cellar Cultivation

LIU Fen¹, JIANG Qiuju¹, LIU Jing², JIAN Chaoliang², QIU Ninghong¹, XIANG Xianyou²,
GOU Jianyu²

(1. Zunyi Vocational and Technical College, Zunyi 563000, China; 2. Zunyi Company, Guizhou Tobacco Company, Zunyi 563000, China)

Abstract: In order to alleviate the effect of low temperature on the yield and quality of flue-cured tobacco during transplanting period in well cellar cultivation, the main cultivar Yunyan 97 was used as the test material. And three different transplanting times of T1 (April 12), T2 (April 19) and T3 (April 26) were set, the survival rate, plant growth, yield and quality of flue-cured tobacco after planting were investigated. The results showed that there were very few weeds in T1 and T2 treatments. The total yield of T1 and T2 was more than 1 700 kg·ha⁻¹, and the amount of superior tobacco in T1 was the highest. The plant growth of the three treatments was better than that of CK, and the plant growth of T1 was the best, followed by T2. The T1 treatment had the lowest reducing sugar, total sugar, potassium, chlorine and sugar-nicotine ratio, while the total alkaloid and total nitrogen content were the highest, and the potassium-chlorine ratio was the highest. The content of aroma substances in T1 treatment was the highest. Therefore, transplanting 7 days (April 12) in advance in Daozhen high altitude tobacco area can improve the yield and quality of flue-cured tobacco.

Keywords: tobacco; well cellar cultivation; transplanting date; yield; quality