

移栽期对龙江 911 生长发育和产质量的影响

李彬¹, 吕鹏辉¹, 朱宏强¹, 李福元¹, 代惠娟¹, 马建彬¹, 郭伟², 崔英^{1*}

(1. 河北中烟工业有限责任公司, 河北石家庄 050051; 2. 蔚县烟叶经销总公司, 河北蔚县 075700)

摘要 为明确河北蔚县烟区烤烟适宜的移栽期, 以龙江 911 烤烟品种为材料, 进行了不同移栽期对烤烟生长发育和产质量影响的研究。结果表明, 移栽期对烤烟生长发育、化学成分和经济性状具有显著的影响; 随着移栽期的推迟, 农艺性状在生长前期差异较大, 打顶以后无明显差异, 产量和产值等经济性状呈现先升高后下降的趋势; 化学成分总体呈现高糖低碱状态, 灰色关联度分析显示以 5 月 5 日移栽最优。结合当地气候条件和经济性状, 河北蔚县烟区最佳移栽日期为 5 月 5—10 日。

关键词 烤烟; 移栽期; 农艺性状; 经济性状

中图分类号 S572 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)09-0042-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.09.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Different Transplanting Periods on the Growing Development, Yield and Quality of Longjiang 911

LI Bin, LÜ Peng-hui, ZHU Hong-qiang et al (China Tobacco Hebei Industrial Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei 050051)

Abstract In order to clarify the suitable transplanting period of flue-cured tobacco in Weixian County, Hebei Province, flue-cured tobacco variety Longjiang 911 was used to study the effects of different transplanting periods on its growing development, yield and quality. We evaluated the agronomic traits, yield, economic traits and chemical composition. The grey correlation analysis was employed to assess the best transplanting period. The results showed that with the postponement of the transplanting period, the agronomic traits differed greatly in the early growth period, while these differences were insignificant after topping, the economic traits such as yield and output value showed a trend of first increasing and then decreasing in the mean time. The overall chemical composition was high in sugar and low in alkalinity. Based on these, we concluded that the transplanting period had a significant impact on the growing development, chemical composition and economic characteristics. The gray correlation analysis showed that the best transplanting period in this study was May 5th. But considering the local climate and economic conditions in Weixian County of Hebei Province, the best transplanting date for tobacco was from May 5th to May 10th.

Key words Flue-cured tobacco; Transplanting period; Agronomic traits; Economic traits

移栽期是烤烟栽培措施中重要的环节, 对烤烟的田间性状、产量和质量有显著的影响。不同的移栽期下烟株各生育期所处的温度、光照、降雨等气候条件不同, 从而对烟株的生长发育和产质量产生较大的影响^[1-4]。移栽是烟草生产的关键环节, 如果移栽过早, 栽后烟株长时间处于低温寡照条件下, 会严重影响烟株正常的生长发育, 甚至出现早花; 如果移栽过晚, 栽后烟株前期处于相对高温高湿条件下, 其生长发育速度过快, 干物质积累不够, 导致叶片偏薄, 而生长后期气温降低将会影响叶片的正常成熟, 降低烟叶的产质量^[5-7]。研究表明, 适时移栽对提高烟叶化学成分的协调性和产质量具有十分重要的作用^[8-10]。

龙江 911 烤烟品种为黑龙江烟草科学研究所选育, 因其烤后外观质量和内在质量较好在国内北方产区广泛种植, 但需要较高的生产条件^[11]。河北烟区作为北方烟区的代表之一, 生产的烤烟吸味平淡、杂气较少, 是工业企业良好的填充料。近年来, 在河北省烟区最主要产区蔚县鲜有针对移栽期的研究, 移栽时期基本靠传统经验, 未形成统一移栽的科学习惯。此外该产区无霜期较短, 导致生产的烟叶存在化学成分不够协调、出现早花或霜冻烟叶和产值不稳定等现象。因此, 确定龙江 911 品种在河北产区适宜的移栽期, 提高化学成分的协调性和产值, 提升烟农的种烟积极性, 为烟草工业企业提供优质的烟叶原料有积极的意义。鉴于此, 为明确河北蔚县烟区烤烟适宜的移栽期, 笔者以龙江 911 烤烟品种为

材料, 研究不同移栽期对烤烟生长发育和产质量的影响。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2019 年在河北省蔚县南杨庄乡南梁庄村烟田进行。土壤理化性状测定结果为 pH 8.53、有机质 13.14 g/kg、碱解氮 48 mg/kg、速效磷 9.5 mg/kg、速效钾 135 mg/kg。

1.2 试验材料 供试品种为龙江 911。

1.3 试验设计 根据移栽期的不同试验设置 4 个处理, 每个处理间隔 5 d。T1 处理为 4 月 25 日移栽; T2 处理为 4 月 30 日移栽; T3 处理为 5 月 5 日移栽; T4 处理为 5 月 10 日移栽。采用完全随机区组设计, 每小组面积 667 m², 3 次重复, 四周设保护行。移栽密度为 18 000 株/hm²。其他田间栽培管理措施按当地优质烟栽培技术要点进行。

1.4 测定项目及方法

1.4.1 主要农艺性状测定。 每个处理选择长势均匀一致且能够代表小区整体状况的 10 株烟株, 分别在移栽后 45、60 和 75 d 测定株高、茎围、叶数, 在移栽后 90 d 时增加腰叶和顶叶的长宽测定, 同时记录进入各生育期的时间。

1.4.2 化学成分测定。 分别采集各处理初烤烟叶 C3F 等级各 2 kg 测定化学成分。其中, 还原糖、烟碱、总氮、氯含量测定参考王瑞新^[12]的方法进行, 钾含量测定参照 YC/T 173—2003^[13]进行。

1.4.3 主要经济性状测定。 按照国家标准进行分级、称重, 调查统计各处理烤后烟叶产量、产值、均价、上等烟比例和中等烟 5 个经济性状。

1.5 数据分析 采用 Excel 2019 和 SPSS 17.0 对数据进行

作者简介 李彬(1976—), 男, 河北清河县人, 工程师, 从事烟叶质量评价研究。* 通信作者, 农艺师, 从事烟叶质量评价研究。

收稿日期 2021-07-29; **修回日期** 2021-08-18

统计分析,灰色关联度分析参考相关文献进行分析^[14]。

2 结果与分析

2.1 不同移栽期对烟株生育期的影响 对不同移栽期的 4 个处理分别测定其进入各生育期的日期,结果见表 1。从表 1 可以看出,移栽越早,温度越低,进入团棵期所需时间越长。随着大田中后期气温的升高,各处理生长速度加快,进入各生育期所需的时间差距逐步缩小,直至最后打顶采收时期一致。

表 1 不同处理对龙江 911 生育期的影响

Table 1 Effects of different treatments on growth period of Longjiang 911

处理编号 Treatment code	移栽期 Transplanting stage	团棵期 Rosette stage	现蕾期 Budding stage	打顶期 Topping stage	采收期 Harvesting stage
T1	04-25	06-13	07-12	07-19	08-10
T2	04-30	06-13	07-15	07-19	08-10
T3	05-05	06-17	07-15	07-19	08-10
T4	05-10	06-20	07-17	07-19	08-10

2.2 不同移栽期对烟株农艺性状的影响 分别测量 4 个不同移栽日期在移栽后 45、60、75 和 90 d 的农艺性状,结果见表 2 和 3,其中移栽后 45 d 的 T1 处理由于连续降雨,无法测量。

由表 2、3 可知,从移栽至烟叶现蕾,各个移栽期的株高、茎围、叶长、叶宽和叶数均呈增加趋势。各处理农艺性状差异显著,移栽后 75 d 内不同处理对株高影响较明显,其中以

T3、T4 处理长势较好,说明 T1 和 T2 处理移栽较早,相同生长时间内受到较低温度影响,长势较差。移栽后 90 d 时,受到打顶影响,各处理在株高和茎围方面无显著差异,其中以 T4 处理最好,但与 T1 间无显著差异,T2 次之,T1 处理最差。T1 和 T2 处理在移栽后 60 d 内长势较慢,但在移栽后 60~90 d 时各农艺性状迅猛增加,达到了正常株高,这 2 个处理进入旺长期时间较 T3 和 T4 处理晚,且旺长期持续时间较长。

表 2 不同处理对龙江 911 农艺性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on agronomic characters of Longjiang 911

测量时期 Measured date	处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	茎围 Stem girth cm	叶数 Leaf number
移栽后 45 d	T2	21.18 a	6.57 b	16.57 a
45 d after trans- planting	T3	23.15 a	6.74 a	17.03 a
	T4	16.67 b	6.29 c	14.93 b
	T1	31.84 c	7.68 a	17.77 d
移栽后 60 d	T1	31.84 c	7.68 a	17.77 d
60 d after trans- planting	T2	39.03 bc	7.49 a	19.37 c
	T3	47.93 b	7.16 a	20.17 b
	T4	60.33 a	7.41 a	21.80 a
移栽后 75 d	T1	90.77 bc	8.51 b	22.23 a
75 d after trans- planting	T2	83.63 c	8.04 a	22.27 a
	T3	118.23 ab	8.09 a	23.30 a
	T4	118.95 a	8.00 a	22.77 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

表 3 不同处理对移栽 90 d 时龙江 911 农艺性状的影响

Table 3 Effects of different treatments on agronomic characters of Longjiang 911 after 90 days of transplanting

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	茎围 Stem girth cm	叶数 Leaf number	腰叶 Waist leaf//cm		顶叶 Top leaf//cm	
				长 Length	宽 Width	长 Length	宽 Width
T1	123.17 a	8.30 a	20.43 a	64.74 a	26.88 ab	48.13 ab	17.55 a
T2	130.37 a	8.47 a	19.63 b	60.40 b	24.53 c	46.15 bc	16.69 ab
T3	127.70 a	8.34 a	19.27 b	59.92 b	25.43 bc	43.92 c	15.80 b
T4	132.17 a	8.69 a	19.33 b	66.82 a	27.51 a	50.57 a	17.83 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.3 不同移栽期对化学成分的影响 选取代表性最强的中部叶 C3F 等级,检测其还原糖、烟碱、总氮和钾等化学成分,结果见表 4。由表 4 可知,各处理的烟碱含量均小于 1.50%,低于最优烟碱范围的下限,其中 T1 处理最低,T4 处理最高。各处理的还原糖含量偏高,且各处理间差异不大。总氮含量

偏低,其中以 T2 处理最高,T1 处理最低。各处理糖碱比明显高于适宜范围的上限,呈现出高糖低碱的状态。各处理氮碱比总体均接近 1.00,其中以 T4 处理最为协调。钾氯比除 T3 处理大于 4.00 之外,其他处理均小于 4.00,其中 T4 处理最接近 4.00,T2 处理钾氯比最小。

表 4 不同处理对龙江 911 化学成分的影响

Table 4 Effects of different treatments on the chemical components of Longjiang 911

处理编号 Treatment code	烟碱含量 Nicotine content//%	还原糖含量 Reducing sugar content//%	总氮含量 Total N content//%	钾含量 K content %	糖碱比 Sugar-nic- otine ratio	氮碱比 N-nicotine ratio	钾氯比 K-Cl ratio
T1	1.05	34.43	1.36	0.91	32.79	1.30	2.28
T2	1.35	34.13	1.62	0.80	25.34	1.20	2.08
T3	1.32	32.47	1.50	1.06	24.60	1.14	4.23
T4	1.38	33.63	1.57	1.03	24.31	1.13	3.76

由于化学成分各项指标对质量均有贡献,因此难以综合

评价各处理间化学成分的优劣。根据烤烟化学成分各指标

的最适值和蔚县实际生产水平,确定各化学成分的理想指标,以此构建一个参考比较的“参考处理”。运用灰色关联度分析法对4个处理的各指标进行综合评价,解决各指标有优有劣,难以综合判定各处理差异的问题,并对关联度进行排序,结果见表5。根据灰色关联度分析原理,关联度取值范围为0~1,越接近1,其中各处理和参考处理越接近,综合质量越好。由表5可知,4个处理灰色关联度排序为T3处理>T4处理>T2处理>T1处理,其中T3处理最接近“参考处理”,化学成分最为协调;T1处理距离“参考处理”最远,化学成分最不协调。

表5 不同处理烟叶化学成分的灰色关联度及排序

Table 5 Grey relational degrees and their ranking of tobacco leaf chemical components of different treatments

处理编号 Treatment code	灰色关联度 Grey relational degree	关联度排序 Correlation rank
T1	0.68	4
T2	0.71	3
T3	0.76	1
T4	0.72	2

2.4 不同移栽期对经济性状的影响 对4个处理烟叶分级、称重,交货后统计其产量和产值等经济性状,结果见表6。从表6可以看出,产量、产值和上等烟比例在各处理间表现出一定的差异。其中,T3处理的产量最高,虽然T3处理中等烟比例较低,但上等烟比例和均价均较高,因此产值处于最高水平。T4处理产值和产量仅次于T3处理,T2处理再次之。T1处理的产量和均价处于最低水平,致使其产值也最低。

表6 不同处理对经济性状的影响

Table 6 Effects of different treatments on economic characters of Longjiang 911

处理编号 Treatment code	产量 Yield kg/hm ²	产值 Output value 元/hm ²	均价 Average price 元/kg	中等烟比例 Proportion of middle-class tobaccos %	上等烟比例 Proportion of high-class tobaccos %
T1	2 508.0	60 292.35	24.04	58.4	41.6
T2	2 527.5	61 064.40	24.16	58.2	41.8
T3	2 586.0	63 667.35	24.62	57.6	42.4
T4	2 554.5	62 253.15	24.37	57.9	42.1

3 结论与讨论

烤烟获得优质高产必须要在适宜的移栽期内移栽。移栽期的不同,势必导致其大田各生育期经历气候因子不同,适宜的移栽期可使烟株在各生育期获得更加合理的温度、降雨、光照分配,从而表现出更佳的大田长势、化学成分协调性和经济效益^[15-16]。该研究表明,移栽越早,温度越低,进入团

裸期所需时间越长,在整个大田期随着气温的升高,不同移栽期进入各生育期所需的时间差距逐步缩小;随着移栽期的推迟,由于烟株处于更好的光照、温度等环境条件,其在移栽后相同的时间内长势较好;在移栽后90 d烟株定型时,5月5日和10日移栽的处理间基本没有差异,4月25日和30日移栽处理的长势较差,且旺长期持续时间较长,有早花风险。

不同移栽期的化学成分整体呈现高糖低碱状态,这是因为蔚县无霜期较短,整个大田生育期的环境条件不利于烟株生长,这与王彦亭等^[17]研究结果一致。灰色关联度分析结果表明,以5月5日移栽为最好,其次为5月10日。随着移栽期的推迟,烤烟整体产量、产值和上等烟比例呈现先上升后下降的趋势,这与彭世逞等^[18-19]研究结果一致,其中以5月5日移栽时产值最高,其次为5月10日。

综合各时期农艺性状表现、化学成分和经济性状的评价结果,得出蔚县烟叶种植的龙江911品种最佳移栽时期为每年5月5—10日。

参考文献

- [1] 蒋代兵,苏秀芳,谢凤标,等.移栽期及移栽方式对龙岩烤烟生长发育及烟叶品质的影响[J].农学学报,2021,11(4):19-27.
- [2] 冯吉,孙光伟,陈振国.不同移栽方式和移栽期对烤烟产量和质量的影响[J].安徽农业科学,2018,46(30):51-53.
- [3] 黄一兰,李文卿,陈顺辉,等.移栽期对烟株生长、各部位烟叶比例及产量、质量的影响[J].烟草科技,2001,34(11):38-40.
- [4] 高卫镨,陈杰,罗慧红,等.不同移栽期对烤烟生长及烟叶质量风格特色的影响[J].安徽农业科学,2015,43(33):48-50,53.
- [5] 李合生.植物生理学[M].北京:高等教育出版社,2008.
- [6] 冯江飞,陈杨,黄克久,等.渝东南中高海拔烟区烤烟适宜移栽期研究[J].安徽农业科学,2020,48(19):38-39,42.
- [7] 徐雨,周国荣,李淮源,等.栽培措施对烤烟上部叶可用性影响的研究进展[J].安徽农业科学,2019,47(13):8-11.
- [8] 张学伟,邵亚军,程园艺,等.不同播期与移栽方式对烤烟生长发育与品质的影响[J].安徽农业科学,2018,46(20):23-28.
- [9] 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.
- [10] 李小勇,肖荣贵,胡蓉花,等.不同播种期和移栽期对烤烟生长发育、产量和质量的影响[J].江西农业学报,2019,31(7):81-86.
- [11] 陈荣平,邱建建,宋宝刚,等.烤烟新品种龙江911的选育及特征特性[J].中国烟草科学,2002(4):22-26.
- [12] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [13] 中国烟草总公司青州烟草研究所.烟草及烟草制品 钾的测定 火焰光度法:YC/T 173—2003[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [14] 焦芳婵,于海芹,卢秀萍.烤烟品系比较中灰色关联度分析的应用[J].中国农学通报,2008,24(9):141-144.
- [15] 向德恩,时鹏,申国明,等.不同移栽期对恩施烤烟产量和质量的影响[J].中国烟草科学,2011,32(S1):57-62.
- [16] 杨静,陈杰,杨如松,等.烤烟产量和品质影响因素研究进展[J].安徽农业科学,2014,42(30):10476-10478.
- [17] 王彦亭,谢剑平,李志宏.中国烟草种植区划[M].北京:科学出版社,2010.
- [18] 彭世逞,吴昊,官宇,等.不同移栽期和采收期对烤烟产量与品质的影响[J].湖北农业科学,2015,54(24):6263-6267.
- [19] 孙延国,马兴华,姜滨,等.烟草温光特性研究与利用:II.气象因素对山东主栽烤烟品种生长发育及产质量的影响[J].中国烟草科学,2020,41(3):44-52.