

不同移栽期和破膜大小对高寒烟区膜下烟产质量的影响

谢云波, 罗定棋*, 夏建华, 张永辉, 谢强 (四川省烟草公司泸州市公司, 四川泸州 646000)

摘要 [目的]有效解决烤烟生长前期低温寒潮的影响,促进高寒烟区烟株生长,提高高寒烟区烟叶单产,保证烟农经济效益。[方法]移栽期分别为4月5、10、15日,盖膜后打孔洞数分别为1、2、3。[结果]小苗膜下烟栽培技术因移栽期、破膜大小的不同,烟株在各个生长发育阶段的农艺性状有较大的差异,最终影响烟叶的产量与品质。在泸州高寒烟区,膜下烟栽培应选择移栽期为4月5~10日,破膜大小为3个孔洞的种植条件,在此种植条件下,各农艺性状最好。[结论]该研究可为提高泸州市烟叶生产水平提供参考。

关键词 烤烟;移栽期;膜下烟

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)22-09213-03

Effects of Different Transplanting Time and Broken Film Size on the Yield and Quality of Tobacco under the High Elevation

XIE Yun-bo et al (Luzhou Tobacco Company of Sichuan, Luzhou, Sichuan 646000)

Abstract [Objective] The aim was to effectively solve the effects of low temperature and cold wave at the early stage of flue-cured tobacco growth, then promote tobacco growth and improve its yield in the high and cold tobacco region, finally ensure tobacco farmer's economic benefits. [Method] The transplanting time was April 5, 10, 15, resp., and the the broken hole count after filming was 1, 2, 3, resp. [Result] The results showed that the agronomic traits of tobacco at different growth and development periods had bigger difference because of different transplanting time and broken film size during seedlings cultivation under film, finally influenced tobacco leaves yield and quality. In the high and cold tobacco region of Luzhou, that April 5-10 transplanting time and 3 holes should be chose during tobacco cultivation under film, because all agronomic traits were the best under this planting conditions. [Conclusion] The study provides a reference for improving tobacco leaves production level of Luzhou City.

Key words Tobacco; Transplanting time; Tobacco under film

泸州是四川传统老烟区之一,高海拔植烟地区多,这些烟区烟苗生长缓慢,移栽时气温低,还苗期长,但近年来气候条件日趋复杂,苗期、移栽期遭受低温寒潮影响较为严重,使烟叶田间生长缓慢,不利于烤烟早生快发,为了有效解决烤烟生长前期低温寒潮的影响,促进高寒烟区烟株生长,提高烟叶单产,保证烟农经济效益,特进行高寒烟区膜下烟栽培技术研究。

移栽是烟草整个生长过程中的一个重要环节。烤烟移栽期不同,烟株在各个生长发育阶段所处的光、温和降雨等气候条件也有较大的区别,最终烤烟移栽期的选择直接关系到烟叶的产量与品质^[1-2]。要使烤烟在适宜地区、适宜气候条件下完成其生长,寻找最佳移栽期是优质烤烟生产的关键因素之一^[3]。为此,笔者通过开展膜下烟最佳移栽期研究,探索其对烟株生长发育、烤烟干物质积累及外在质量的形成、烟叶产质量的影响,逐步进行示范,提升泸州市烟叶生产总体水平。

1 材料与与方法

1.1 试验地点 试验安排在四川叙永县麻城科研站,选择前茬作物一致、土壤质地疏松、地块平整、土壤肥力中等、灌溉方便、交通便利等有代表性的土壤进行布点。土壤基础肥力情况:肥力状况中等,有机质 180.4 g/kg,碱解氮 102.54 mg/kg,速效磷 35.22 mg/kg,速效钾 191.73 mg/kg, pH 6.42。

1.2 试验品种 当地主栽品种云烟 97。

1.3 试验设计 试验共设 9 个处理,3 次重复,共 27 个小区,随机排列。移栽期分别为 4 月 5、10、15 日。每小区 3 行,每行 5 株,行株距 110 cm × 50 cm (1.8 万株/hm²),四周设保护行。具体设计见表 1。

表 1 试验设计

处理编号	移栽期	盖膜后打孔洞数/个
T1	04-05	1
T2	04-10	2
T3	04-15	3
T4	04-05	2
T5	04-10	3
T6	04-15	2
T7	04-05	3
T8	04-10	1
T9	04-15	1

1.4 田间管理 试验中,育苗、整地、起垄、移栽、田间管理、采收烘烤等环节均按照基地烤烟生产技术规范所规定的烟叶成熟采收、科学烘烤(3段5步式烘烤工艺)严格操作,按照当地规范化生产的要求进行;各项农事操作必须及时一致,同一管理措施要在同一天内完成。

1.5 观测记录项目 ①按照烟草农艺性状调查方法(YC/T142-1998),调查记载各处理烟株生育期农艺性状,如株高、有效叶片数、茎围、节距、最大叶长、最大叶宽等。②记载各种病害发生日期、发病率、病情指数。在旺长期调查田间主要病害的发生情况,计算发病率和病情指数。发病率(%) = (发病株数/调查总株数) × 100。病情指数 = [Σ(各级病株或叶数 × 该病级值)] / (调查总株数或叶数 × 最高级值) × 100。③按小区记载烟叶产量、产值、均价、等级比例。

基金项目 四川省烟草公司泸州市公司科技创新项目。

作者简介 谢云波(1980-),男,四川泸县人,助理农艺师,硕士,从事土壤肥料研究与烟草栽培技术推广工作,E-mail:yunbo8586@yahoo.com.cn。*通讯作者,高级农艺师,从事烟草栽培研究与技术推广工作,E-mail:yeldq1969@163.com。

收稿日期 2013-07-18

1.6 烟叶样品及分析 每个处理实行挂牌管理,分取中部叶(一般从顶叶向下第8~11叶位)和上部叶(一般从顶叶向下4~7叶位),同一品种同一部位烟叶合并存放,通过近红外仪检测各处理的化学成分,原烟样品送工业企业进行原烟感官评价。

1.7 统计分析 统一按国家42级分级标准分级,价格按当地收购价格统计,统计烤后烟叶各个等级比例、重量、价格等,分别计算产量、等级指数、均价、产指、产值、上等烟比例、上中等烟比例等。

2 结果与分析

2.1 团棵期农艺性状对比 田间调查结果表明,在团棵期各处理农艺性状表现受移栽期和破膜孔洞大小的影响较大。从表2可以看出,各处理烟株平均株高23 cm左右,有效叶片数10片左右,T5处理的株高、茎围、节距、有效叶片数等农艺性状表现均好于其他处理,其次是T7、T4处理,其烟株农艺性状各指标表现良好,T6、T9处理烟株农艺性状各指标表现较差。

表2 各处理团棵期农艺性状对比

处理	株高	茎围	节距	有效叶片数	最大叶长宽//cm	
	cm	cm	cm	片	长	宽
T1	20.2	5.2	2.2	8	39.0	18.2
T2	21.4	5.0	2.4	10	41.6	20.1
T3	20.3	5.2	2.3	10	39.5	21.2
T4	21.3	5.4	2.3	9	40.5	21.0
T5	26.6	5.7	2.9	11	46.5	24.8
T6	20.4	5.0	2.2	10	42.0	21.2
T7	22.8	5.3	2.5	10	44.4	23.5
T8	20.9	5.4	2.3	10	40.4	19.3
T9	20.0	5.1	2.2	10	40.8	19.0

2.2 旺长期农艺性状对比 从表3可以看出,在旺长期各处理农艺性状差异较小,不同移栽期对烟株的影响相对较小,而破膜打孔大小对烟株影响特别大。在9个处理中,移栽期较早的处理,在薄膜覆盖作用下生长发育特别快,仍然是T5处理农艺性状各指标表现较好,优于其他处理,可能是移栽期早,破膜孔洞大小最适宜,烟株成活率高,还苗时间快,为烟株生长发育提供了良好的条件。

表3 各处理旺长期农艺性状对比

处理	株高	茎围	节距	有效叶片数	最大叶长宽//cm	
	cm	cm	cm	片	长	宽
T1	57.2	5.6	4.0	15	53.0	23.2
T2	58.4	5.8	4.6	16	55.0	25.0
T3	55.2	5.5	4.4	15	50.4	22.1
T4	56.7	5.7	4.3	16	56.5	27.0
T5	62.0	6.0	5.0	16	60.5	29.3
T6	54.2	5.2	4.4	15	53.8	22.4
T7	60.8	5.9	4.9	16	60.3	29.0
T8	58.9	5.7	4.5	16	60.2	25.6
T9	57.4	5.7	4.2	15	53.5	23.2

2.3 现蕾期农艺性状对比 从表4可以看出,在现蕾期各处理田间农艺性状差异较明显,T5处理烟株田间农艺性状表现优于其他处理,田间长势整齐,株型正常,表现为茎围粗

大,有效叶数多,叶面积大,其次是T7、T2处理,说明小苗膜下烟最适宜移栽期是在4月10日前,且破膜打洞大小以3个孔洞为宜。T3、T6、T9处理的烟株较矮,茎围、节距小,有效叶数少,这可能是由于种植时间较晚,烟苗还苗时间慢,烟株生长发育受到影响,因此生长比较迟缓。

表4 各处理现蕾期农艺性状对比

处理	株高	茎围	节距	有效叶片数	最大叶长宽//cm	
	cm	cm	cm	片	长	宽
T1	97.5	7.6	5.3	18	54.6	24.4
T2	99.2	7.9	5.6	19	58.0	27.0
T3	103.4	8.1	6.0	18	58.8	30.4
T4	98.7	8.0	5.8	19	57.5	29.0
T5	105.0	8.3	6.4	19	64.5	31.0
T6	94.3	7.8	5.9	18	59.8	27.2
T7	102.2	8.2	6.2	19	63.5	30.0
T8	100.4	7.9	5.6	18	60.0	29.7
T9	98.0	7.8	5.6	18	59.7	27.3

2.4 抗病性比较 分别于团棵期、旺长期与成熟期调查各处理的发病情况,计算相关病害的发病率,结果见表5。从表5可以看出,各处理烟株发生气候性斑点病较重,这可能是由于雨水季节土壤和空气湿度大,导致该病害的发生。T5处理气候性斑点病、黑胫病和赤星病的发生几率均低于其他处理,说明小苗膜下烟在最佳移栽期和最佳破膜大小条件下,能有效降低烟株病虫害发生几率。

表5 各处理病虫害发病率对比

处理	%				
	黑胫病	赤星病	青枯病	气候性斑点病	病毒病
T1	0	0.74	0	4.23	0
T2	0	0.32	0	3.88	0
T3	0.05	1.00	0	3.50	0
T4	0	0.22	0	2.40	0
T5	0	0.05	0	1.50	0
T6	0.17	0	0	3.00	0
T7	0	0	0	2.66	0
T8	0.10	0.40	0	2.20	0
T9	0	0	0	2.50	0

2.5 原烟外观质量的评价 从表6可以看出,各处理烤烟成熟度都比较好,T3、T6、T9处理的原烟外观质量较差,尤其是T3处理的叶片结构稍密,身份稍厚,可能是该处理移栽期较晚,导致烟叶落黄迟缓,干物质积累过多,造成叶片结构稍密,身份也稍厚,且烘烤后色度为中。T5处理的原烟外观质量表现最佳,表现为油分多,色度浓,但叶片结构为较疏松,烟叶落黄也较正常。

2.6 烟叶化学成分分析 烟叶干物质的积累不同,内部各化学成分的含量与比例也不同,为比较分析9个处理烟叶化学成分差异,试验按部位取代表性初烤烟叶20片,经粉碎机磨碎得到烟样粉末,利用近红外检测仪测量其化学成分含量,结果见表7、8、9。从各处理上、中下部位烟叶的化学成分分析,T5处理烟叶的钾、氯、总氮、总烟碱、还原糖和总糖含量等指标均在适宜范围内,其中烟碱含量和钾含量高于其他处

理,因此该处理化学成分更加协调,其次是 T2、T7、T4 处理,而 T3、T9 处理烟叶的化学成分指标表现较差,说明移栽时间、破膜孔洞大小对烟叶品质影响很大。

表 6 原烟外观质量对比

处理	成熟度	叶片结构	身份	油分	色度
T1	成熟	疏松	适中	有	中
T2	成熟	疏松	适中	多	浓
T3	成熟	稍密	稍厚	有	中
T4	成熟	疏松	适中	有	浓
T5	成熟	疏松	适中	多	浓
T6	成熟	较疏松	适中	有	中
T7	成熟	较疏松	适中	多	浓
T8	成熟	疏松	适中	多	中
T9	成熟	较疏松	稍厚	有	中

表 7 各处理下部烟叶(X2F)化学成分对比 %

处理	钾	氯	总氮	总烟碱	还原糖	总糖
T1	2.01	0.12	2.13	1.50	16.44	19.63
T2	2.52	0.23	2.11	1.80	16.46	22.00
T3	2.30	0.10	1.99	1.66	17.37	20.45
T4	2.60	0.15	2.12	1.78	18.20	20.55
T5	2.63	0.14	2.15	1.94	16.79	22.30
T6	2.05	0.15	2.04	1.45	16.24	22.88
T7	2.42	0.14	2.14	1.79	15.93	20.84
T8	2.44	0.12	1.86	1.70	17.08	21.07
T9	2.27	0.22	2.16	1.79	18.04	22.15

表 8 各处理中部烟叶(C3F)化学成分对比 %

处理	钾	氯	总氮	总烟碱	还原糖	总糖
T1	2.37	0.16	2.39	2.49	17.40	22.55
T2	2.80	0.09	2.22	2.47	16.09	21.20
T3	2.22	0.09	2.34	2.29	15.66	20.03
T4	2.09	0.12	2.20	2.38	16.76	20.16
T5	2.77	0.17	2.42	2.18	17.80	20.68
T6	2.97	0.15	2.30	2.37	17.67	21.55
T7	3.22	0.14	2.15	2.33	17.44	22.28
T8	2.40	0.13	1.99	2.30	17.58	21.00
T9	2.35	0.20	2.06	2.40	18.00	21.35

表 9 各处理上部烟叶(B2F)化学成分对比 %

处理	钾	氯	总氮	总烟碱	还原糖	总糖
T1	2.69	0.17	2.08	2.19	16.24	20.74
T2	2.58	0.10	2.37	2.24	16.07	21.12
T3	2.81	0.13	2.26	2.40	15.63	21.42
T4	2.88	0.15	2.56	2.32	16.25	22.07
T5	2.97	0.16	2.47	2.87	17.32	20.44
T6	2.77	0.19	2.55	2.30	17.15	20.43
T7	2.80	0.21	2.62	2.52	17.04	21.02
T8	2.86	0.22	2.65	2.25	17.20	20.55
T9	2.78	0.17	2.46	2.20	17.50	20.22

2.7 烟叶经济性状指标比较 从表 10 可以看出,各处理烟叶的各项经济性状指标表现出明显差异。产量方面,T5 处理最高,其次是 T2、T7、T8 处理;各处理烟叶均价差异明显,

T5 处理最高,T9 处理最低,其次是 T4、T3 处理,其他处理均价差异较小;上等烟比例,T5 处理最高,其次是 T2、T7、T1 处理。总体上,T5 处理的烟叶各项经济性状指标表现为最优,其次是 T2、T7、T8 处理,T9 处理烟叶经济性状指标最差。

表 10 烟叶各项经济性状指标对比

处理	产量 kg/hm ²	产值 元/hm ²	均价 元/kg	级指	产指	上烟比 %	上中烟比 %
T1	2 029.50	31 010.70	15.28	0.72	97.52	34.00	89.03
T2	2 336.70	36 919.80	15.80	0.75	116.10	38.88	93.20
T3	2 052.00	30 554.25	14.89	0.70	96.08	30.37	86.56
T4	1 986.00	29 790.00	15.00	0.71	93.68	31.00	87.14
T5	2 403.15	39 892.35	16.60	0.78	125.44	40.23	94.55
T6	2 093.25	31 608.15	15.10	0.71	99.40	32.92	89.77
T7	2 236.50	34 307.85	15.34	0.72	107.89	34.08	90.00
T8	2 130.75	33 026.70	15.50	0.73	103.86	32.06	88.29
T9	1 805.10	25 632.45	14.20	0.67	80.61	29.05	84.08

3 结论与讨论

3.1 结论 小苗膜下烟栽培技术因为移栽期、破膜大小的不同,烟株在各个生长发育阶段的农艺性状有较大的差异,最终影响烟叶的产量与品质。在高寒烟区推广小苗膜下烟移栽技术,寻找其最佳移栽期和破膜大小是优质烤烟生产的关键因素之一。

试验中,9 个处理的烤烟综合表现差异十分明显,结合烟株农艺性状指标、抗病性、原烟外观质量、烟叶内在化学成分及产量、产值等经济效益指标分析,T5 处理烟叶综合性状表现最好,表现为株型高大、有效叶数多、田间长势旺、抗病性强、内在化学成分协调、经济效益高,其次为 T2、T7、T8 处理;T3、T6、T9 处理各项指标表现较差。因此,不同移栽期、不同破膜大小对烤烟生长发育和产质量的影响十分显著。膜下烟栽培中,选择移栽期为 4 月 5~10 日,破膜大小为 3 个孔洞的种植条件比较适合泸州高寒烟区的烤烟生产。

3.2 讨论 小苗膜下烟栽培技术作为一项探索性的实用技术,还有诸多实践性和理论性的问题需要探讨,以利于该技术的完善和示范推广应用。

3.2.1 小苗移栽苗龄问题。膜下烟苗移栽是一种灵活的育苗方式,但是苗过小,烟苗叶数少,根系不发达,易受低温影响,生长发育缓慢,还易出现早花现象影响后期烟叶的产量和品质;苗龄过大,虽然叶数多,茎秆高,但是伴随烟苗生长点的转移,根系活力下降,移栽操作不便,缓苗期延长,膜下生长期短,膜下移栽意义不大。所以,小苗移栽最佳苗龄天数是膜下烟苗移栽有待解决的问题。

3.2.2 破膜时间的掌握。膜下烟移栽后,地膜覆盖有利于保护土层温度,能有效避免低温冻害,促进烟苗早生快发。在移栽时气温高是影响膜下烟栽培的重要因素,温度过高($\geq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$)就容易烧苗。因此,移栽时烟苗要深栽,避免盖膜后烟苗叶片紧贴地膜而烫伤。同时雨天雨水积压在薄膜上面,容易压坏压死烟株。因此,选择适宜破膜时间是烤烟小苗膜下移栽仍需要探索的重要配套技术。

仍低于 50%,与其他药剂差异极显著。

72 h 后,农地乐乳油与苦参碱水剂 1 000 倍液、噻嗪杀扑磷可湿性粉剂 5 000 倍液、高效氯氟菊酯水乳剂 1 000 和 5 000 倍液的校正死亡率提高到 100%;除阿维菌素乳油、吡

虫啉可湿性粉剂的校正死亡率仍低于 50% 外,其他药剂的校正死亡率均在 84% 以上;阿维菌素乳油 5 000 倍液对日本壶链蚧 1 龄若虫的效果最差,校正死亡率仅为 8.42%,与其他药剂差异显著。

表 2 9 种药剂对日本壶链蚧 1 龄若虫的室内毒力

药剂名称	稀释倍数	24 h		48 h		72 h	
		死亡率	校正死亡率	死亡率	校正死亡率	死亡率	校正死亡率
乐果	1 000	100	100 aA	100	100 aA	100	100 aA
	5 000	90.13	85.47 bcBC	95.45	93.05 abA	100	100 aA
噻嗪杀扑磷	1 000	94.72	93.03 bAB	100	100 aA	100	100 aA
	5 000	86.63	82.36 bcBC	97.70	96.49 abA	100	100 aA
农地乐	1 000	90.50	87.46 bcB	93.44	89.98 bcB	100	100 aA
	5 000	65.80	54.88 efgDE	87.56	81.01 cdB	95.56	92.50 bAB
苯氧威	1 000	84.00	78.90 bcBCD	87.18	80.43 cdB	98.96	98.24 aA
	5 000	52.13	36.86 ghEF	70.50	54.96 eC	90.56	84.06 eB
苦参碱	1 000	80.67	74.50 cdBCD	94.32	91.33 bcAB	100	100 aA
	5 000	56.10	42.09 fgEF	79.27	68.35 eC	97.85	96.37 aA
毒死蜱	1 000	79.93	73.52 cdeBCD	85.53	77.91 dBC	95.75	92.82 bAB
	5 000	70.93	61.65 defCDE	82.37	73.08 deBC	95.67	92.69 bAB
高效氯氟菊酯	1 000	63.35	46.06 fgEF	90.14	84.95 bcdB	100	100 aA
	5 000	63.00	45.55 fgEF	87.07	80.26 cdB	100	100 aA
阿维菌素	1 000	38.73	23.25 hiFG	50.34	24.18 fD	62.77	37.14 dC
	5 000	23.64	4.35 jH	39.72	7.97 E	45.76	8.42 fE
吡虫啉	1 000	36.47	20.42 hiFGH	48.45	21.30 fD	58.56	30.04 dCD
	5 000	29.85	12.13 ijGH	44.95	15.95 gD	51.12	17.47 eDE
清水	-	24.19	-	34.50	-	40.77	-

注:同列数据后不同大、小写字母分别表示处理间在 0.01、0.05 水平差异显著;方差分析中数据进行了反正弦转换。

3 结论与讨论

室内毒力测定结果表明,乐果乳油、噻嗪杀扑磷可湿性粉剂和农地乐乳油相对其他几种杀虫剂在 24 h 内对日本壶链蚧 1 龄若虫的毒杀效果最好;其次是苦参碱水剂和高效氯氟菊酯水乳剂,在 72 h 后的校正死亡率也达到 100%;此外,苯氧威乳油和毒死蜱乳油在 72 h 后的校正死亡率在 90% 以上,均对日本壶链蚧 1 龄若虫表现出较高的防效。

阿维菌素乳油和吡虫啉可湿性粉剂在 72 h 后对日本壶链蚧 1 龄若虫的校正死亡率仍低于 50%,室内防治效果不佳可能与该 2 种药剂的作用机制有关。阿维菌素属于微生物源杀虫剂,该杀虫剂药效发挥慢^[5],在短时间内常无显著防治效果。吡虫啉是硝基亚甲基类内吸杀虫剂^[4],不具触杀作用,由于室内试验的限制,使其未能有效发挥内吸传导的药效,而其他药剂均具触杀力,所以室内毒力测定结果优于吡虫啉。

苦参碱、高效氯氟菊酯和苯氧威分别属于植物源杀虫剂、拟除虫菊酯类杀虫剂和昆虫生长调节剂类杀虫剂,相对

于乐果等有机磷类杀虫剂,对环境污染、天敌伤害程度小,害虫不易产生抗性,但快速杀灭力及毒力发挥效果不及有机磷类杀虫剂。在防治工作中,可将各类杀虫剂与有机磷类杀虫剂交替使用,更好地发挥不同杀虫剂的优势,达到安全、生态、有效防治害虫的目的。

参考文献

- [1] 李枷霖,毛安元,蔡平. 日本壶链蚧发生及防治技术研究进展[J]. 安徽农业科学,2013,41(4):1521-1523,1525.
- [2] 王金富,马孝林,邓景丽,等. 7 种化学药剂对枸杞蚜虫的室内毒力[J]. 西北农业学报,2010,19(5):105-107.
- [3] 段海,赵志模,何林,等. 20 种杀虫剂对柑橘矢尖蚧的室内毒力测定[J]. 昆虫知识,2008,45(2):240-242.
- [4] 覃振强,吴建辉,林莉,等. 杀虫剂对新菠萝灰粉蚧的室内毒力测定[J]. 植物检疫,2012,26(1):32-35.
- [5] 袁会珠. 农药使用技术指南[M]. 北京:化学工业出版社,2004.
- [6] 张晶晶,张斌,刘萍,等. 11 种药剂对大型蚤急性毒性的研究[J]. 内蒙古农业科技,2012(4):66-67,93.
- [7] 黄艳君,浦冠勤. 菜青虫的生物防治技术[J]. 农业灾害研究,2012,2(3):14-16.

(上接第 9215 页)

参考文献

- [1] 谢云波,罗定棋,张永辉,等. 不同种植模式对烤烟生长及产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2012(32):15614-15616.
- [2] 苏德成,王元英,王树声,等. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2005:344.

- [3] 王克占,孙伟奇,王玉军,等. 不同移栽时间对烟草长势及烟叶产量、质量的影响[J]. 山东农业科学,2009(2):48-49.
- [4] 尚志强. 可降解地膜对烤烟生长发育及产量质量的影响[J]. 内蒙古农业科技,2012(6):29-31.
- [5] 朱文旭,尹鹏达,张会慧,等. 氮磷钾配施对东北填充型烤烟产量和效益的影响[J]. 华北农学报,2011(S1):204-208.