

烤烟雄性不育系品种制种技术

罗经仁¹, 周玲红¹, 李宏光², 李云霞¹, 余金龙², 李小一¹

(1. 郴州市农业科学研究所, 湖南郴州 423042; 2. 湖南省烟草公司郴州市公司, 湖南郴州 423001)

摘要 介绍了分期播种技术和采花制粉授粉技术。烤烟雄性不育系品种制种采用分期播种采花制粉授粉技术, 可有效延长整体开花授粉期, 减轻不利气候影响, 提高杂交授粉工效和制种产量。

关键词 烤烟; 雄性不育系; 制种; 分期播种; 采花制粉

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)05-0027-02

Seed Production Techniques of Male Sterile Lines of Flue-cured Tobacco

LUO Jing-ren¹, ZHOU Ling-hong¹, LI Hong-guang² et al (1. Chenzhou Institute of Agricultural Sciences, Chenzhou, Hunan 423042; 2. Chenzhou Branch of Hunan Province Tobacco Company, Chenzhou, Hunan 423001)

Abstract The sequential sowing technology and flowers pulverizing and pollination technology were introduced. Seed production of flue-cured tobacco male sterile lines adopted the sequential sowing and flowers pulverizing and pollination technology, which could effectively prolong the overall flowering pollination period, reduce the impact of adverse climate, and improve the cross pollination efficiency and seed production yield.

Key words Flue-cured tobacco; Male sterile line; Seeds production; Sequential sowing; Flowers pulverizing

烤烟雄性不育系品种具备杂种优势、选育周期短、便于品种保护和生产布局等优点。不育系品种的应用与推广, 可有效控制自由繁殖, 实现统一供种^[1], 有利于品种保护和生产布局。随着世界烟草农业的发展, 烤烟雄性不育系的推广应用逐步成为当前烟叶生产的主要发展方向之一^[2], 烤烟不育系种子的需求也不断增加。与以往常规烟草种子繁殖不同, 雄性不育系品种制种需进行人工授粉, 花费大量的人力, 在烟草开花期内需要组织大量的劳力进行突击完成, 劳动力组织压力大。此外, 在湘南地区, 烟草花期常常雨水较多^[3], 经常因天气影响而错过花期, 造成大量窝工, 难以保证完成种子计划产量。为解决以上问题, 笔者于2012—2015年探索采用分期播种采花制粉授粉技术, 取得了明显的效果, 在保证了种子质量的前提下, 种子产量和制种工效成倍提高。该技术为分期播种技术与采花制粉授粉技术集成。

1 分期播种制种技术

1.1 父母本种植数量及比例 根据计划繁殖量按100 kg/hm²计算出母本种植面积, 按父母本比例1:4计算出父本面积。父母本分别种植在不同田块或同一田块按面积1:4划分成两块种植, 在田间以显眼的标示牌标示父母本种植区域, 以方便制种操作管理。

1.2 父母本第1期播种时间确定 根据繁殖品种父母本特征特性, 按父母本常年从播种至初花期时间预计该年播种至初花期时间。以母本初花期比父本推迟5 d确定父母本播种期, 最早播种时间按当地正常烟草生产播种期。湘南烟区一般在12月中旬。

1.3 播种期数、时间及各期比例 父母本均分3期播种, 每期间隔时间为30 d, 各期父母本播种面积均按总计划制种面积的33.3%播种。

1.4 授粉时期 各播期烟株在雄花初花期即开始采集花朵、制作花粉, 待母本烟株初花期时进行授粉。

1.5 不同播种期烟株开花授粉期 表1为湘烟三号2014年度不同播种期母本烟株主花轴初花期(80%烟株10%的花朵开放)、开花末期(80%烟株开花达90%)、可授粉花期(初花期至开花末期天数)。由表1可知, 第1期初花期为5月15日, 开花末期为6月5日, 可授粉花期为21 d; 第2期初花期为5月30日, 开花末期为6月8日, 可授粉花期为19 d; 第3期初花期为6月12日, 开花末期为6月27日, 可授粉花期为15 d。分3期播种可让烟株可接力式开花, 从第1期母本烟株初花期5月15日到第3期母本烟株开花末期6月27日3期共计可授粉天数43 d。可授粉花期比第1期延长22 d, 比任一单期播种可授粉花期增加1倍以上时间, 有利于在花期择天气授粉, 减轻不良气候的影响, 缓解劳力压力, 达到提高产量的目的。

表1 不同播种期母本烟株开花授粉期

Table 1 Pollination periods of maternal tobacco plants at different sowing stages

期数 Stage number	播种日期 Sowing date 年-月-日	初花期 Initial flow- ering stage 月-日	开花末期 Late flower- ing stage 月-日	可授粉花期 Pollinate flowering stage//d
第1期 The first stage	2013-12-20	05-15	06-05	21
第2期 The second stage	2014-01-19	05-30	06-18	19
第3期 The third stage	2014-02-18	06-12	06-27	15

2 采花制粉授粉技术

传统不育系制种授粉方法如下: 授粉前选择花朵开放、含有大量花粉的父本花朵, 直接与母本花朵进行点授。授粉时选择花冠紧闭或松散、花色泛红或红的含苞待放的母本花朵, 轻轻掐去花冠露出柱头, 再撕开花冠露出雄蕊的父本花粉与其点授^[4]。母本花朵在花开前天到花开后1 d的柱头

活力强^[5],需及时授粉。该方法需在雄花开放且花药刚好自然开裂时采花授粉,时机掌握需精准,过早花药没有裂开时无花粉可用,稍迟花粉又散落了。适时采花授粉期很短,一天中在晴天9:00—12:00,15:00—17:00才有较多花开,而且雄花选花费时,采花至授粉过程中花粉散失多,操作不便,授粉工效低。因此,从2014年起,开始探索采取采花制粉授粉技术提高授粉效率。采花制粉授粉技术分采花、采花药制粉、授粉3个步骤。

2.1 采集父本花朵 自父本初花期开始,在每天上午于父本田中选择花长大于4 cm,花冠开始泛红至含苞待放的鲜花,连同花柄采下,放于筐内及时运入室内供采花药用。采回的花朵不可堆压,尽量保持花朵自然新鲜。为充分利用雄花花粉,晴天、阴天、雨天停雨时均可采集花朵。凡有符合标准的花朵应尽量采回利用。

2.2 采花药制花粉 采回的鲜花需及时进行采花药,撕开花冠,摘下花药均匀摊晾在干燥、垫有报纸的簸箕上,晴天9:00—12:00,15:00—17:00置于阳光下晒干,12:00—15:00置于有散射光的地方。阴天或雨天置入烘干箱内(32℃)烘8~12 h,待花药裂开散出花粉,将花粉过细筛,去除杂物后,装入棕色广口瓶内,置入冰箱3~5℃保存待用。每期父本花朵采摘结束后剪除花轴,以免后期尾花结籽,在杂交种子采收时产生人为混杂。

2.3 授粉 授粉前,将花粉分装于拴有棉线的青霉素瓶中,分发给每个授粉人员挂在胸前以便授粉。

授粉于初花期开始进行,授粉时摘除母本中心花和已开放的花朵,选择花长4 cm以上,花色泛红至含苞待放的花朵,轻轻摘除顶端花冠,露出柱头,用棉签粘取少量花粉点授于母本柱头。每花重复点授2~3次,直至柱头发白。根据母本烟株开花情况分4~5批次进行田间授粉,每株烟授粉80~100朵花后,及时剪除余下的花蕾,等待蒴果成熟。

授粉于晴天和阴天进行,除最高气温达35℃以上的晴天12:00—15:00外,白天其他时间均可进行。如授粉后12 h内遇雨,24 h内天气转晴后应及时补授,过期补授效果不佳。如在授粉后预计会有降雨,可用羊皮纸袋套袋避雨。天气转晴后取去纸袋,羊皮纸袋可重复利用。

3 种子采收

由于烟草不育杂交制种采取分期播种,每株烟的授粉又需根据开花顺序分3~4次完成,因此种子成熟也是陆续进行的。为保证种子质量,烟草杂交种采收只能采取分批采收的方式。当蒴果由黄转褐时,抢晴天分批采收成熟的蒴果,一般6~8次采收完毕。蒴果采收时只采母本行中的蒴果,严禁在采收时混进父本行中的种子。

采收后的果实及时放在干燥通风的晾种楼内,用干净的彩条布或塑料地膜垫上,经一定时间的后熟作用后再晒干脱粒,经多次筛选,然后统一用2%的硫酸铜溶液消毒15 min,用清水洗净,棉布垫好重新晾晒干后风选,最后装袋并挂好标签。

4 其他配套栽培技术

4.1 采用高垄单行、宽行窄株栽培 该方法有利于进行杂交授粉等田间操作。株距0.5 m,行距1.2 m,密度16 500株/hm²。

4.2 适当深栽,加强中耕培土工作 制种烟株与烟叶生产不同,烟株开花后株高较高,重心上移,而根系又没有打顶烟株发达(打顶可促进烟株根系生长),烟株遇雨天大风时容易倒伏。因此移栽穴应适当挖深,在移栽时适当深栽,中耕培土时尽量将走行的土壤往畦面烟茎基部培,促发不定根生长,增强烟株吸收能力和抗倒伏性。

4.3 适当增施肥料 制种烟株除了叶片生长外,还要开花结籽,因此施肥量比一般烟叶生产高。在湘南烟区中等肥力水平田块以施用纯氮195~210 kg/hm²为宜^[6],N:P₂O₅:K₂O按照1:1:2施用,基肥氮、钾占30%,磷占70%,在移栽前均匀穴施;追肥氮、钾占70%,磷占30%,分别在移栽后7~10 d、20~25 d、40~45 d、60 d分4次施用,对水浇施或结合中耕培土干施。

4.3 除杂除劣 在团棵前、旺长期、现蕾期、初花期进行,除去病、弱株和混杂株、变异株及母本内的父本。

4.4 加强病虫害防治 制种田地应选水旱轮作田为宜,避免在病害严重区域或地块种植。前期注意防治病毒病、黑胫病、烟蚜、地下害虫,中后期注意防治青枯病、烟青虫、斜纹夜蛾。

5 分期播种制粉授粉技术应用效果

表2为郴州市农业科学研究所烤烟良种繁殖基地2012—2015年繁殖湘烟三号种子情况。由表2可知,2012、

表2 分期播种制粉授粉技术应用效果

Table 2 Application effects of sequential sowing flowers pulverizing and pollination technology

制种方法 Seed production method	年度 Year	面积 Area hm ²	总产量 Total yield kg	单产 Unit yield kg/hm ²	总用工 Total labor force//d	制种工效 Pollination efficiency//g/d
单期播种采花点授 Single-phase sowing and flowers pollination	2012	0.200	8.8	44.0	103.0	85.4
	2013	0.270	12.3	45.6	136.0	90.4
	平均			44.9		88.3
分期播种制粉授粉 Sequential sowing and flowers pulverizing and pollination	2014	0.333	36.3	109.0	186.0	195.2
	2015	0.133	18.5	139.1	87.0	212.6
	平均			117.6		200.7
分期播种制粉授粉比单期播种采花 点授± Decrease or increase compared with sequential sowing and flowers pulverizing and pollination				72.7		112.4
				161.9%		127.3%

表5 不同氮肥运筹方式下产量的比较

Table 5 Comparison of yields under different N fertilizer application regimes

氮肥运筹方式 N fertilizer application regimes	相同施氮量的平均产量 Average yield under the same N fertilizer application amount kg/hm ²	相同播种量的平均产量 Average yield under the same seeding quantity kg/hm ²
R ₁ (3:5:2:0)	6 885.0 B	7 260.0 cB
R ₂ (3:3.5:3.5:0)	6 375.0 A	6 829.5 bA
R ₃ (3:7:0:0)	6 850.5 B	7 480.5 dB
R ₄ (3:3.5:0:3.5)	7 219.5 C	6 724.5 abA
R ₅ (5:2:3:0)	7 204.5 C	6 630.0 aA

注:同列不同小写字母表示在0.05水平上差异显著;同列不同大写字母表示在0.01水平上差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

3 结论与讨论

3.1 结论

3.1.1 播种量与基本苗。该试验中超迟播稻茬小麦的成苗率仅46%左右,播种量每增加15 kg/hm²则基本苗增加17.1万/hm²,播种量、施肥量差异都无显著影响,适宜的播种量与基本苗分别是480 kg/hm²、576.0万/hm²。

3.1.2 成穗数、实粒数、千粒重、实收产量。不同的播种量、施氮量及其运筹方式都对超迟播稻茬小麦的成穗数、实粒数、千粒重、实收产量有极显著影响^[5]。成穗数随着播种量的增加而极显著增加,播种量增加15 kg/hm²则能增加10.65万穗/hm²;随着施氮量的增加,成穗数先增后降且在210 kg/hm² N时最高;实粒数有随着播种量、施氮量的增加而增加的趋势,其中每增加15 kg/hm² N能增加实粒数1.07个;千粒重随着播种量的增加而极显著下降,每增加15 kg/hm²种子千粒重下降0.22 g。同时,千粒重随着施氮量的增加呈下降趋势。实收产量随着播种量、施氮量的增加而极显著地增加,同时随着氮肥运筹方式的变化而产生极显著性变化,播种量增加15 kg/hm²使得实收产量增加150.45 kg/hm²,施氮量增加15 kg/hm² N使得实收产量增加450.75 kg/hm²。实收产量最高的氮肥运筹方式分别是播种量480 kg/hm²时“轻施返青肥,重施基肥和拔节肥”方式、施

氮量240 kg/hm² N时“氮肥后移、返青肥和孕穗肥等量”方式。

3.2 讨论

3.2.1 播种量与成苗率。超迟播稻茬小麦以主茎成穗为主,全苗是其足穗和高产的保证。基本苗由播种量、成苗率决定。生产实践证明,盲目加大播种量,即使确保了足苗也难以高产。淮安市秋冬春降雨较少,绝大部分麦田无灌溉条件,秋冬春3季麦田表土层经常缺墒,加上超迟播稻茬小麦出苗时间长达25~40 d,从而导致成苗率较低,特别是稻草全量还田的田块。该试验中超迟播稻茬小麦的平均成苗率仅45.9%,生产上播种质量差的田块更低。为了确保超迟播稻茬小麦实现“一播全苗壮苗”,必须强调播后及时强力镇压,以在保墒提墒的同时提高雨雪的利用率。

3.2.2 基本苗、施氮量和氮肥运筹方式。氮肥运筹方式不同,即使相同的播种量、施氮量,成穗数、实粒数、千粒重、实收产量也都有显著或极显著性差异^[6]。和适期播种相比,超迟播稻茬小麦苗小苗弱,吸水吸肥能力弱,全生育期都可能缺肥脱力早衰。中后期脱力早衰最明显的株型特征是株高下降到50 cm以下、实粒数下降到25粒以下。重施孕穗肥有防止株高过度下降、确保实粒数在25粒以上甚至超过30粒的功能。所以,超迟播稻茬小麦适宜的基本苗、施氮量和氮肥运筹方式是:基本苗570万~600万/hm²,施氮量240 kg/hm² N,在确保基本苗和基肥都充足的基础上,因苗施好返青肥,重施孕穗肥。

参考文献

- [1] 黄维勤, 顾庆东, 徐继梅, 等. 涟水县稻草全量还田小麦生产技术[J]. 大麦与谷类科学, 2016, 33(1): 47-48, 51.
- [2] 石广跃, 方红联, 付炳春. 苏北地区稻草鲜活部分掩埋还田后腐解动态[J]. 农业科技通讯, 2016(1): 123-126.
- [3] 石广跃, 付炳春, 李曙光, 等. 苏北地区稻草全量还田小麦底墒播种全苗壮苗技术[J]. 农业科技通讯, 2015(12): 219-221.
- [4] 石广跃, 王兴龙. 苏北沙潮土地区冬至前后播种的稻茬小麦高产栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2016(2): 179-180.
- [5] 杨佳凤. 稻茬晚播小麦高产群体形成特性与密肥调控[D]. 扬州: 扬州大学, 2014.
- [6] 刘卫东, 石广跃, 卞寿祥, 等. 稻草全量还田小麦不同肥料运筹模式比较[J]. 农业科技通讯, 2015(12): 105-106, 109.

(上接第28页)

2013年采用单期播种采花点授方法, 2年平均单产44.9 kg/hm², 制种工效为88.3 g/d; 2014、2015年采用分期播种制粉授粉技术, 2年平均单产达117.6 kg/hm², 制种工效达200.7 g/d; 平均单产增加72.7 kg/hm², 增幅达161.9%; 平均工效增加112.4 g/d, 增幅127.3%。种子质量全部达一级良种标准。采用分期播种制粉授粉技术, 成倍地提高了工效和种子单产。

参考文献

- [1] 马文广, 郑阳晖, 李永平. 烤烟雄性不育系在我国烟叶生产中的应用与

- 前景[J]. 浙江农业科学, 2009(1): 22-25.
- [2] 孙焱, 刘凤兰, 王素琴, 等. 烤烟雄性不育杂交种制种技术[J]. 中国种业, 2006(11): 53-54.
- [3] 曹健, 邓小华. 郴州特色优质烟叶生产与开发[M]. 长沙: 湖南科技出版社, 2016.
- [4] 周金仙. 烤烟不育系杂交制种人工授粉技术[EB/OL]. [2016-10-15]. <http://www.yntst.com/Technology/Variety/zhongzishu/2006/429/22202.html>.
- [5] 刘仁祥, 丁伟, 杨俊, 等. 烤烟雄性不育杂交种制种技术研究[J]. 中国烟草科学, 2000, 21(4): 6-10.
- [6] 杨全柳, 胡日生, 张大伟. 烤烟雄性不育杂交种制种技术研究[J]. 中国烟草科学, 2006, 27(2): 29-31.