春油菜杂交种 NM88 的选育及配套栽培技术

皇甫海燕¹ 宋培玲¹ 魏晓军² 郝丽芬¹ 贾晓清¹ 皇甫九茹¹
吴晶³ 史志丹³ 张志清³ 李子钦^{1,3}

(¹ 内蒙古农牧业科学院植物保护研究所, 呼和浩特 010031; ² 内蒙古呼伦贝尔市农业技术推广服务中心, 海拉尔 021008;
³ 内蒙古大学生命科学学院, 呼和浩特 010020)

摘要:春油菜杂交种 NM88 以 7068A 为母本、N8 为父本进行有性杂交, 系谱法选育而成。2015 年通过了内蒙古农作物品种审定委员会审定, 该品种具有高油、双低、抗病、丰产等特点。介绍了该品种的特征特性及产量表现、试验示范和栽培技术, 以及推广应用前景。

关键词: NM88 选育; 高油; 双低; 抗病; 栽培技术

油菜是仅次于大豆和棕榈的世界第三大油料作物, 是我国的主要油料作物。目前中国油菜生产的种植面积和总产量均居世界第 1 位^[1], 但国内持续增长的需求使我国油料及油脂进口量逐年增加。目前, 我国超过 60% 的油脂需求要靠进口满足^[2], 提高油菜产油量和稳产性是提高油菜生产效益的重要途径。菜油是菜籽的主要加工产品, 含油量每提高 1 个百分点, 相当于增产 2.5 个百分点^[3]。目前我国油菜主产区油菜品种含油量在 40% 左右, 比加拿大等主要油菜出口国低 2~3 个百分点^[4-5], 这也是导致我国油菜缺乏国际竞争力的一个重要原因。如何解决高产、优质与抗性的矛盾, 提高油菜产量的同时, 使含油量、双低品质和抗性也得到提高, 是油菜育种实践中一直亟待解决的难题。

内蒙古是我国春油菜主要产区之一, 种植面积达 30 万 hm^2 , 主要在呼伦贝尔地区, 以生育期较短的早熟和中早熟的青杂系列春性甘蓝型为主; 其次在内蒙古阴山北麓地区以部分芥菜型传统品种为主。近年来随着甘蓝型春油菜品种的培育和引育, 春油菜种质资源日益增多, 遗传多样性也不断丰富, 但是在生产应用中推广的品种依然比较单一。

内蒙古油菜主产区呼伦贝尔主栽品种几乎均来自区外, 含油率相对偏低, 同时购买种子运费高、农民种植成本高, 效益相对较低, 同时油菜病害损失

率常年在 10%~20% 之间^[6]。种植含油量高、丰产抗病、双低杂交甘蓝型品种是内蒙古呼伦贝尔“绿色发展、生态优先”的需要, 也是油菜产业经济高效、节本增效、食品安全、环境友好可持续发展的迫切需求。

同时, 呼伦贝尔作为我国最重要的北方生态屏障和绿色农畜产品生产加工输出基地, 集成了一套油菜高产栽培技术, 完全符合呼伦贝尔地区“生态优先、绿色发展”的理念和实现“优质高效、节本增效、绿色安全、化肥农药减施、生态环境友好”的目标。

1 选育过程

春油菜 NM88 是由内蒙古农牧业科学院和中国农业科学院油料作物研究所合作, 以不育系 7068A 为母本、恢复系 N8 为父本进行有性杂交选育而成。该品种丰产、高油、双低、抗菌核病, 是一个适宜内蒙古春油菜区种植的甘蓝型杂交品种。亲本中的不育系 7068A 是用保持系 7068 从青杂 3 号后代中分离得到的不育株单株进行成对测交和连续回交选育而成, 每个世代都检查单株成对测(回)交后代的不育性, 不育性好的对应保持系 7068 的双低单株当选。其中一个区号 7068 的单株到株系测交后代表现出不育系稳定, 对应的单株到株系双低性状好、产量性状好, 因此, 育成不育系 7068A 和相应的保持系 7068B。恢复系 N8 的选育由陕 2C 与中双 5 号杂交得 F_1 , 后经系统选育而成, 从第 3 代开始每个世代都与波里马不育系进行测交, 检测单株到株系的恢

基金项目: 内蒙古农牧业创新基金(2016CXJN04); 内蒙古科技计划项目(201502049)

通信作者: 李子钦

复率,其中区号 N8 的株系测交后代恢复率 100%,因此育成恢复系 N8。

2013–2015 年参加了内蒙古春油菜区域试验和生产试验,2015 年 12 月通过了内蒙古自治区农作物品种审定委员会六届五次会议审定,审定编号:蒙审油 2016001 号,2016 年示范推广 100hm²。

2 主要特征特性

2.1 基本特性及田间鉴定 该品种苗期半直立,叶片深暗绿色,顶裂叶片较小,叶片长度中等,叶宽度较宽,侧裂叶 4 对以上,裂叶深,叶脉明显,叶片边缘有小齿,波状。花期适中,花瓣黄色,花瓣长度中等,宽度较宽,呈侧叠状。该品种属中晚熟品种,生育期 93~98d,千粒重 4.2g 左右,子粒含油率 44% 以上,需要在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 1760 $^{\circ}\text{C}$ 以上的地区种植。

2015 年 8 月 4 日内蒙古种子管理站组织专家组在特泥河农场油菜生产田对 NM88 进行了现场鉴定。鉴定结果:株高 165~170cm,有效分枝 8~10 个,分枝高度 35cm,主花序长度 60cm 左右,单株有效角果数 300 个,结角密度 0.9 个 /cm,角粒数 24 粒。该品种在田间未发现性状分离及混杂现象,表现整齐一致,生产示范田不育株率为 0,性状稳定。该品种为中晚熟,在田间表现抗倒伏、抗病。

2.2 品种抗病性鉴定 2015 年经农业部油料作物生物学与遗传育种重点实验室鉴定,采用室内人工气候箱内活体叶片接种菌核病菌鉴定抗病性的方法^[7-8],试验重复 3 次。抗病等级划分依据病斑大小 (*ID*) 及由其计算的相对抗病指数

$$\left(\text{RRI} = \ln \frac{100 - ID_{\text{CK}}}{ID_{\text{CK}}} - \ln \frac{100 - ID}{ID} \right)。$$

鉴定结果:室内人工气候箱内活体叶片接种菌核病菌,全国油菜区试对照品种中油 821 在 60h 时病斑面积 17.1cm²,而 NM88 在 60h 时病斑面积 15.6cm²。与全国油菜区试品种历年鉴定的抗性水平比较,NM88 品种的抗菌核病水平是比较高的。

2.3 品质分析 2015 年经农业部油料及制品质量监督检验测试中心分析(检测编号 20142230),其中含油率 44.62%、硫苷 17.37 $\mu\text{mol/g}$ 饼、芥酸未检出、油酸 67.5%、亚油酸 16.1%。

3 区域试验与示范

3.1 区域试验 2013 年在内蒙古呼伦贝尔农垦

集团 6 个试验点参加区域试验,NM88 平均产量 135.7kg/667m²,平均生育期 108d,比对照晚 7d。平均株高 158.2cm,分枝高度 95.5cm,有效分枝数 5.5 个,主花序长 51.1cm,着果密度 0.8 个 /cm,全株角果数 100 个,角果长度 7.6cm,每果粒数 23.7 粒,千粒重 4.3g,单株生产力 8.2g。

2014 年在内蒙古呼伦贝尔农垦参加区域试验,每 667m² 平均产量 188.88kg,平均生育期 95d,比对照晚 3d。平均株高 143.68cm,分枝高度 58.28cm,主花序长 51.76cm,着果密度 0.88 个 /cm,全株角果数 123.2 个,角果长度 6.90cm,每果粒数 23.54 粒,千粒重 4.28g,单株生产力 11.90g。

3.2 生产试验 2015 年在内蒙古自治区油菜品种生产试验中,每 667m² 平均产量 155.31kg;平均生育期 97d,平均株高 140.6cm,分枝高度 74.2cm,有效分枝数 4.4 个,主花序长 47.8cm,着果密度 0.9 个 /cm,全株角果数 104.7 个,角果长度 6.5cm,每果粒数 20.1 粒,千粒重 4.0g,单株生产力 9.0g。

3.3 示范推广 2016 年在呼伦贝尔农垦集团的谢尔塔拉农场和特泥河农场进行示范推广 100hm²,每 667m² 平均产量 167kg;平均生育期 105d,平均株高 142.4cm,分枝高度 53.6cm,有效分枝数 6.3 个,主花序长 56.7cm,着果密度 0.8 个 /cm,全株角果数 246.2 个,角果长度 7.1cm,每果粒数 23.3 粒,千粒重 5.2g。

4 配套栽培技术

4.1 种子包衣 每 667m² 油菜种子用噻虫嗪 4g+ 适乐时 4mL+ 抗旱龙 0.38mL+ 云大 0.2mL+ 蛋白诱导剂 1.5g 拌种。拌种时先将油菜种子用水(约种子重量的 2%~3%)均匀润湿后,再将药剂撒在种子上,混拌均匀,拌好的种子要进行 20h 的闷种,闷种后再均匀拌入种肥,每 667m² 用复合肥或磷酸二铵 4kg 作种肥。药量、种子量、水量一定要做到剂量准确,混拌均匀。

4.2 施肥 使用测土配方缓释缓控+微肥的油菜一次性专用肥,每 667m² 施 20~25kg 47% (N:P:K=23:18:6)+1.4% (硼砂)+5.7% (ZnSO₄·7H₂O),该专用肥是根据呼伦贝尔农垦地区的测土配方生产,是内蒙古农牧业科学院与华中农业大学合作研制的缓释缓控+微肥的一次性使用的油菜专用肥。或施常规肥,每 667m² 施磷酸二铵 8kg+ 尿

素 6kg+ 复合肥 10kg, 再加苗期追肥。

4.3 适时播种 最佳播期的气象指标是日平均气温稳定通过 6~8℃, 适播期内早播产量高于晚播, 因此应适时早播, 免耕带茬播种 4 月底开始到 5 月 15 日前结束; 夏秋翻地应在 5 月上旬开始到 5 月 20 日前结束。

4.4 合理密植 根据土壤、施肥水平、品种特性和播期等, 调整种植密度, 做到合理密植, 以利提高整个结角层的光合效率, 减轻病害, 便于管理。过稀过密都会影响个体和群体之间的生长, 发挥不出品种的增产潜力。每 667m² 保苗 5 万~6 万株(收获株数 5 万株左右)。采用 30cm 行距免耕防风播种。

4.5 化学除草 播前、播后苗前化学除草, 由于杂交油菜灭草难度大, 因此要加大播前和播后苗前灭草处理力度。在播种时, 如果地块杂草已有较多, 应采取播前 2~3d 灭草处理; 如果杂草出的不多并且杂草较小时, 可用播后苗前除草方法, 一般播后 4~5d 喷药, 必须严格掌握出苗之前施用药剂。

播后苗前除草 播后苗前 4~5d, 每 667m² 用 41% 草甘膦水剂 150~200mL+ 有机硅 2g, 兑水 10kg 喷施。严格掌握喷药时间, 必须在出苗前喷施。

苗期化学除草 播前和播后苗前灭草效果不好的地块, 在苗期杂草 4~5 叶期, 根据不同杂草群落可任选下列一种除草配方进行茎叶处理。配方 1: 当田间以禾本科杂草为主时, 每 667m² 用 10% 精喹禾灵乳油 80~100mL+ 有机硅 2g, 兑水 10kg 喷施。配方 2: 当田间以阔叶杂草为主时, 每 667m² 用 75% 二氯吡啶酸可溶性剂 8~12g+30% 氨氯吡啶酸水剂 15~18mL+ 有机硅 2g, 兑水 10kg 喷施。配方 3: 当油菜苗龄在 5 叶以上, 田间以禾本科杂草狗尾草、麦苗为主时, 阔叶杂草以野苏子、葶苈、灰菜等为主时, 每 667m² 用 5% 精喹禾灵乳油 80~90mL+75% 二氯吡啶酸可溶性剂 8~10g+30% 氨氯吡啶酸水剂 15~18mL+ 尿素 0.4kg+ 有机硅 2g, 兑水 10kg 喷施。

4.6 主要病虫害防治 菌核病 油菜蕾薹期和初花期, 如果田间湿度较大, 每 667m² 用 25% 咪鲜胺乳油 50mL, 或 80% 多菌灵可湿性粉剂 50g, 或 40% 菌核净可湿性粉剂 50g, 兑水 20~30kg 喷施。霜霉病 苗期出现持续低温高湿时, 每 667m² 用 69% 烯

酰·锰锌可湿性粉剂 30g, 或 80% 烯酰吗啉水分散剂 8g+80% 代森锰锌可湿性粉剂 15g, 兑水 20~30kg 喷施。

跳甲 当每 100 株油菜跳甲达到 5~10 头时, 每 667m² 用 2.5% 高效氟氯氰菊酯乳油 20mL, 或 4.5% 高效氯氰菊酯乳油 25mL, 兑水 15kg 喷施。小菜蛾 世代交替, 为害较重。如果连续使用同一种药, 小菜蛾的抗药性将会呈几何倍数增长, 因此化学、生物源、植物源几种药必须交替使用, 如阿巴虫净、爱心一号、苦参碱、新型杀虫剂等混配剂型, 并且掌握好喷药时期, 加大喷药压力, 使油菜叶片正反面全部着药。油菜茴香薄翅野螟 近几年持续发生, 为害呈逐年加重趋势, 要重点防治。现蕾期(成虫大量出现时)每 667m² 用螨极力 50mL+ 三氟氯氰菊酯乳油 33mL+ 有机硅 2g; 终花期前(幼虫发生初期)用苦参碱 35mL+ 三氟氯氰菊酯乳油 35mL+ 有机硅 2g, 兑水 15kg 喷施。其他害虫 草地螟、菜青虫、甘蓝夜蛾、地老虎每 667m² 用三氟氯氰菊酯乳油 20mL+ 有机硅 3g, 或 4.5% 高效氯氰菊酯乳油 30mL+ 有机硅 3g, 兑水喷施。

4.7 适时收获 当全田植株叶片基本落光, 主花序角果 70% 已变黄, 子粒呈本品种固有颜色, 侧枝角果 80% 退绿变黄, 子粒含水量为 35% 左右时为油菜的黄熟期, 是油菜割晒的最佳时期。割茬高度为 15~25cm, 以不漏割分枝、不丢角为宜。

晾晒 7~10d, 当子粒含水量降至 18%~20% 时即可拾禾, 以能脱净为原则。拾禾要适时, 要避开中午高温、干燥天气, 利用早晚空气湿度大, 组织联合收割机集中抢拾。

5 经济和生态效益

5.1 节本增效 2016 年油菜抗病品种 NM88 及配套栽培技术示范推广共计 100hm²。根据实测数据显示: 在常规管理下, NM88 每 667m² 平均产量为 167kg, 比当地主栽品种增产 13%。NM88 是抗菌核病品种, 如果降雨多时, 油菜菌核病一旦在油菜产区流行爆发, 种植 NM88 可大大降低菌核病的危害, 提高产量。另外, 一旦菌核病菌在油菜产区流行危害, 如果没有抗病油菜品种, 农民不得不开始喷施化学农药来进行防治, 按照国内外的经验, 在没有任何抗病品种种植水平下, 菌核病将会造成

毁灭性的灾害,即使使用杀菌剂,也只能挽回部分损失。

5.2 成本降低 采用测土配方、环境友好型的油菜缓释缓控专用肥一次性施肥技术能降低生产成本,提高肥料利用率。缓释缓控专用肥一次性施肥比常规施肥减少了17%,每667m²平均节约肥料5kg约合15元人民币,由于减少追肥和喷施叶面肥,降低作业成本约合15元,合计降低成本30元;NM88耐菌核病,减少化学农药的使用,每667m²降低成本8元,减少施药2次作业成本15元,因此节约成本23元;蛋白诱导抗剂明显增强油菜综合抗逆(寒、旱、病等)能力,同时减少了田间1~2次病毒病防病药剂成本和2次田间作业成本。

5.3 品质提高 选育的高油、双低、抗病杂交甘蓝型油菜新品系NM88经农业部油料及制品质量监督检验测试中心分析,硫苷17.37μmol/g饼、芥酸未检出,双低水平均低于国家和内蒙古甘蓝型杂交油菜品质标准,属于高品质的菜籽油范围;含油率达到了44.62%,比当地主栽品种提高了4个百分点,按照市场收购价格核算:油菜籽含油率每提高1个百分点,增值0.2元/kg,提高4个百分点,市场价格可增值0.8元/kg;同时高含油品种显著降低了加工企业生产成本。

5.4 生态效益 该品种具有抗病、高油、双低的特性,同时在栽培方法中采用测土配方、环境友好型的油菜缓释缓控专用肥一次性施肥技术。一方面,优化了施肥方法,可根据油菜不同阶段的生长需求,缓慢释放营养,不追肥、不重施,进而降低成本,提高肥料利用率,使生态环境得到了保护,促进农业生态环境向良性方向发展,具有良好的生态效益;另一方面,如果没有抗病油菜品种,油菜菌核病一旦大面积在油菜产区发生,农民为了防治病害蔓延挽回产量损失,必将大量使用化学农药,会增加土壤中的农药残留,破坏了生态环境。

6 品种推广应用前景

集成一套油菜高产栽培技术,包括:自主知识产权的抗病、高油、双低杂交油菜品种NM88,提质

增效,减少杀菌剂使用;采用测土配方、环境友好型的缓释缓控专用肥一次性施肥技术,减少追肥和叶面肥作业成本,同时每667m²减少化肥5kg;种子带菌分子检测技术结合土壤病菌、害虫种类增添蛋白诱导抗剂的种子包衣技术,减少农药使用;高效低残留药剂+增效剂除草技术,减少药剂使用;微生物菌肥防治土传病害的绿色防控措施、蛋白诱导抗病毒病和霜霉病、性诱剂防控茴香薄翅野螟、多旋翼无人机自主投放赤眼蜂,在卵期杀灭小菜蛾的生物防治技术,实现了油菜主要病虫害绿色防控的目标,节约了成本,保护了环境;建立“物联网+油菜”全程质量的可追溯体系。实现油菜含油率提高2%~4%,增产3%~5%;化学农药、化肥利用率分别提高8%,化肥和农药分别减施25%,节约生产成本20%的经济指标和“食品安全、环境友好”的社会指标与生态指标。

致谢:春油菜杂交新品种NM88是内蒙古农牧业科学院与中国农业科学院油料作物研究所合作培育而成,在此,特别感谢李云昌研究员及其团队成员!感谢呼伦贝尔市农技中心及呼伦贝尔农垦同仁的推广!

参考文献

- [1] 舒友花. WTO与中国油菜产业:现状、影响及应对策略[J]. 调研世界, 2002(11): 24-27
- [2] 西海. 我国油脂油料前景广阔[J]. 农业知识, 2013(9): 50
- [3] 梅德圣, 张焱, 李云昌, 等. 油菜油分、蛋白质和硫苷含量相关性分析及QTL定位[J]. 植物学报, 2009, 44(5): 536-545
- [4] 傅廷栋, 杨光圣, 涂金星, 等. 中国油菜生产的现状与展望[J]. 中国油脂, 2003(1): 11-13
- [5] 傅廷栋. 加入WTO对我国农业的影响和发展优质油菜生产问题[J]. 安徽农学通报, 2001(5): 8-12
- [6] 廉博, 郭建靖, 焦玉光. 呼伦贝尔市油菜产业发展的现状、问题及对策探讨[J]. 内蒙古农业科技, 2010(3): 76-77
- [7] 刘胜毅, 周必文, 余琦, 等. 草酸法筛选油菜抗菌核病材料的效果及其影响因素[J]. 植物保护学报, 1998(1): 56-60
- [8] 刘胜毅, 张建坤, 许泽永, 等. 甘蓝型油菜对核盘菌及其毒素的抗性遗传分析[J]. 植物保护学报, 2005(1): 43-47

(收稿日期: 2017-11-30)