

抗根肿病大白菜新品种安秀的选育

孙朝辉¹, 刘倩倩¹, 段艳欣¹, 刘立锋², 赵维², 郭仁波¹, 孙令强¹, 程斐¹

(1. 青岛农业大学园艺学院 山东青岛 266109; 2. 山东深创农业科技有限公司 济南 250131)

摘要: 抗根肿病大白菜品种安秀是以 A 定矮为母本、以 2010-11 为父本配制的杂交品种。该品种早熟, 定植后 55~60 d 成熟。株型直立, 开展度 45~50 cm。叶球叠抱, 球高 20~22 cm, 球径 15 cm 左右。外叶绿色, 中肋白色, 15 片左右; 球内叶淡黄色。平均单株净菜质量 1.8~2.2 kg。2017—2018 年连续 2 a(年)在山东 5 个试验点春季测试结果: 667 m² 净菜产量 5000 kg 左右; 耐抽薹性较好, 最高抽薹率为 6.3%。该品种适宜山东青岛市、烟台市、潍坊市、临沂市、菏泽市等区域春季栽培。2021 年通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 大白菜; 新品种; 安秀; 抗根肿病

中图分类号: S634.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2022)05-102-03

Breeding of a clubroot-resistant Chinese cabbage cultivar Anxiu

SUN Zhaohui¹, LIU Qianqian¹, DUAN Yanxin¹, LIU Lifeng², ZHAO Wei², GUO Renbo¹, SUN Lingqiang¹, CHENG Fei¹

(1. College of Horticulture, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, Shandong, China; 2. Shandongshenchuang Agricultural S&T Co. Ltd, Jinan 250131, Shandong, China)

Abstract: Anxiu was a clubroot resistant Chinese cabbage cultivar developed using A-Ding'ai as the female parent and 2010-11 as the male parent. Anxiu is an early maturing variety with 55-60 days growth period from transplant. The plant is erect and the plant width is 45-50 cm. The leaf head is 20-22 cm high and about 15 cm. The average leaf head weights 1.8-2.2 kg. The are about 15 leaves in the leaf head and the color is green with white costae. The inner leaf was light yellow. In cultivation experiments conducted in 2017 and 2018 at five sites, the average yield reached about 5000 kg per 667 m². Anxiu also manifested late bolting character and the maximum bolting rate was less than 6.3%. This variety is suitable for cultivation in Qingdao, Yantai, Weifang, Linyi, Heze districts of Shandong province in spring and autumn and has passed through national registration of non-main crop varieties.

Key words: Chinese cabbage; New cultivar; Anxiu; Clubroot resistance

1 育种目标

大白菜(*Brassica campestris* ssp. *pekinensis*)是起源于中国的最主要十字花科芸薹属芸薹种作物之一。耐抽薹大白菜品种选育在日本和韩国兴起较早, 近年来国内也陆续选育出了不同类型的适应市场需求的春季耐抽薹专用大白菜品种^[1-5], 基本解决了大白菜春季栽培的抽薹问题。但近年我国很多地区包括山东省春大白菜主产区根肿病日益严重, 被称为“根癌”。实践证明选育晚抽薹、抗根肿病新品种是解决根肿病危害问题的最经济有效的方法之一^[6]。本研究以国内外优质种质资源为试

材, 培育出抗根肿病、晚抽薹大白菜新品种安秀。

2 选育经过

2.1 亲本来源及特征

2.1.1 母本 母本 A 定矮是从 1995 年开始利用日本引进的杂交品种定海与我国珍贵晚抽薹种质日喀则 1 号进行杂交, 采取单株选择和混合选择两种方法经过 6 代定向分离纯合选育而成。其间从 2000 年开始利用 Ogura 雄性不育源经过 5 代回交转育方法育成稳定的 Ogura 雄性不育系, 主要特点为晚抽薹, 淡黄心, 中抗霜霉病、软腐病, 单球质量 1.5~1.8 kg, 球高约 25 cm, 球径约 15 cm, 叠抱, 生育

收稿日期: 2021-10-06; 修回日期: 2022-04-03

基金项目: 山东省重点研发项目(2019GNC106009); 山东省农业良种工程项目(2019LZGC006)

作者简介: 孙朝辉, 女, 副教授, 主要从事十字花科蔬菜品种评价和栽培技术研究。E-mail: zhsun163@163.com

通信作者: 程斐, 男, 副教授, 主要从事蔬菜种质资源改良和创新研究。E-mail: chengfei246246@163.com

期 55 d,具有较高的配合力。

2.1.2 父本 父本 2010-11 是 2007 年从抗根肿病、耐抽薹大白菜杂交品种越皇(北京东方九龙种业有限公司)中采取单株选择经过 4 代连续单株选择的方法于 2010 年初步选纯的抗根肿病、耐抽薹自交系,系谱编号为 B2007-11-1-2-1,育种系统自交系编号为 2010-11,后经连续两代混合选择定型,育种系统编号仍为 2010-11。该自交系主要特点为抗根肿病、中抗霜霉病、中抗软腐病,晚抽薹,叠抱,单球质量 2.0~2.5 kg,球高约 25 cm,球径约 15 cm,黄心,生育期 60 d 左右,后期充血快,具有较高的配合力。

2.2 选育过程

2021 年春季配制 124 个杂交组合,2012 年春季对上述组合在青岛农业大学莱阳试验站进行测试,其中组合 A 定矮×2010-11 表现最好。2013 年正式配制杂交组合,2014 年春季在山东青岛平度市南村镇青岛市良种引育中心进行初步品种比较试验。2015—2016 年在青岛、烟台、潍坊、临沂、菏泽等 5 地进行品种区域试验,表现良好。2017—2018 年在青岛市即墨区移风镇、烟台市莱阳市照旺庄镇、潍坊市青州市东夏镇、临沂市兰陵县庄坞镇、菏泽市牡丹区沙土镇等 5 个试验点进行多点生产示范推广。2021 年以安秀命名通过农业农村部非主要农作物品种登记。登记编号为 GPD 大白菜(2021)370070。

3 试验结果

3.1 品种比较试验

2015—2016 年,以菊锦为对照,在青岛平度市南村镇、烟台莱阳市照旺庄镇、潍坊青州市东夏镇、临沂市兰陵县庄坞镇、菏泽市牡丹区沙土镇等 5 个试验点进行品种比较试验。1 月 20—30 日于日光温室育苗,2 月 25 日至 3 月 5 日小拱棚内覆膜定植,前期小拱棚覆盖草帘保温,后期逐步撤掉草帘和小拱棚覆盖物。小区面积 66.7 m²,3 次重复,随机区组排列。定植行距 50 cm,株距 45 cm。定植后 60 d 用手按压叶球紧实度,判读成熟期,适期采收测产,调查抽薹率,抽薹按照以下标准:薹高出叶球纵径 1/2 计为先期抽薹^[6-7],调查抗病性^[8-9]。产量按照 667 m²折算。

该组合主要性状表现良好而稳定,均表现为定植后 55~60 d 成熟。株型直立,开展度 45~50 cm。叶球叠抱,球高 20~22 cm,球径 15 cm 左右。外叶绿色,中肋白色,15 片左右;球内叶淡黄色。平均单

株净菜质量 1.8~2.2 kg。

从表 1 可以看出,在唯一的根肿病病区青岛平度试验点对照品种菊锦 2 a 均严重发病,极显著减产,而品种安秀对根肿病表现出良好的抗性,产量极显著高于对照。其他 4 个试验点,安秀与对照相比产量没有极显著差异。耐抽薹性方面对照品种菊锦在各试验点总体低于安秀,但没有达到极显著差异水平。

表 1 安秀在品种比较试验中的表现

年份	试点	品种	667 m ² 产量/kg	比 CK ±%	抽薹率/%	根肿病发病率/%
2015	青岛平度	安秀	5112**	+41.70	6.50	9.40**
		菊锦(CK)	2980		5.30	44.60
	烟台莱阳	安秀	5321	-4.00	6.20	0.00
		菊锦(CK)	5532		5.20	0.00
	潍坊青州	安秀	5452	-1.50	3.30	0.00
		菊锦(CK)	5326		3.00	0.00
	临沂兰陵	安秀	5823	+0.18	1.20	0.00
		菊锦(CK)	5812		0.80	0.00
	菏泽牡丹	安秀	5325	-4.50	0.60	0.00
		菊锦(CK)	5564		0.30	0.00
2016	青岛平度	安秀	5656**	+49.00	4.50	12.30**
		菊锦(CK)	2885		3.30	56.80
	烟台莱阳	安秀	5345	-8.10	5.83	0.00
		菊锦(CK)	5780		5.00	0.00
	潍坊青州	安秀	5213	+1.70	3.00	0.00
		菊锦(CK)	5125		2.80	0.00
	临沂兰陵	安秀	5643	+1.60	0.00	0.00
		菊锦(CK)	5552		0.00	0.00
	菏泽牡丹	安秀	4567	+0.80	0.00	0.00
		菊锦(CK)	4530		0.00	0.00
平均	安秀	5346	+7.97	3.10	2.20**	
	菊锦(CK)	4909		2.60	10.10	

注:**表示与对照在 0.01 水平差异极显著。下同。

3.2 生产示范与推广

2017—2018 年在上述 5 个试验点进行多点生产示范推广,每个示范点种植 667 m²,对照品种、田间管理、调查方法与品种比较试验相同。

3.2.1 产量与抽薹性状 从表 2 可以看出,在 5 个生产示范推广点中,在烟台莱阳市照旺庄镇、潍坊青州市东夏镇、临沂市兰陵县庄坞镇、菏泽市牡丹区沙土镇 4 个非根肿病发病田安秀大白菜品种 667 m²产量 4895~5986 kg,与对照品种菊锦没有极显著差异;在青岛平度市南村镇根肿病发病田安秀大白菜品种 2017 年和 2018 年 667 m²产量分别为 5843 kg 和 5418 kg,均极显著高于对照品种菊锦,说明品种安秀有较高的抗根肿病能力。在耐抽薹性方面,品种安秀和对照品种菊锦没有极显著差异,抽薹率均在较低水平。

3.2.2 抗病性状 从表 3 可以看出,在烟台莱阳市照旺庄镇、潍坊青州市东夏镇、临沂市兰陵县庄坞

表2 安秀产量与抽薹性状调查

年份	试点	品种	667 m ² 产量/kg	比 CK ±/%	抽薹率/ %
2017	青岛平度	安秀	5843**	+107.9	5.6
		菊锦(CK)	2810		4.8
	烟台莱阳	安秀	5611	-4.4	5.2
		菊锦(CK)	5870		5.6
	潍坊青州	安秀	5665	-3.0	2.9
		菊锦(CK)	5841		2.1
临沂兰陵	安秀	5986	+1.1	0.0	
	菊锦(CK)	5921		0.0	
菏泽牡丹	安秀	4895	+3.5	0.0	
	菊锦(CK)	4730		0.0	
2018	青岛平度	安秀	5418**	+87.8	5.2
		菊锦(CK)	2885		4.3
	烟台莱阳	安秀	5516	-4.6	6.3
		菊锦(CK)	5780		5.8
	潍坊青州	安秀	5463	-4.6	6.3
		菊锦(CK)	5721		5.8
临沂兰陵	安秀	5754	-3.0	0.0	
	菊锦(CK)	5930		0.0	
菏泽牡丹	安秀	4958	+2.2	0.0	
	菊锦(CK)	4850		0.0	
平均		安秀	5511	+18.3	2.9
		菊锦(CK)	5034		2.6

镇、菏泽市牡丹区沙土镇等4个示范点,品种安秀和对照品种菊锦在抗霜霉病、软腐病性状方面没有极显著差异,均能达到生产上对病害的抗性要求。在青岛平度市南村镇根肿病发病试验点安秀大白菜品种抗根肿病性能极显著高于对照品种菊锦。

表3 安秀主要抗病性状调查

年份	试点	品种	霜霉病		软腐病		根肿病	
			发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数
2017	青岛	安秀	85	23.5	1.2	1.2	12.5**	6.2**
		菊锦(CK)	83	21.6	2.3	2.3	63.2	52.3
	烟台	安秀	90	24.3	2.0	2.0	0.0	0.0
		菊锦(CK)	88	22.1	3.6	3.6	0.0	0.0
	潍坊	安秀	82	20.1	5.4	5.4	0.0	0.0
		菊锦(CK)	86	19.4	3.8	3.8	0.0	0.0
	临沂	安秀	84	18.2	2.3	2.3	0.0	0.0
		菊锦(CK)	89	24.5	3.1	3.1	0.0	0.0
	菏泽	安秀	95	18.4	3.6	3.6	0.0	0.0
		菊锦(CK)	90	19.8	2.9	2.9	0.0	0.0
2018	青岛	安秀	88	25.5	1.0	1.0	15.6**	15.6**
		菊锦(CK)	82	22.3	2.1	1.0	76.5	76.5
	烟台	安秀	92	25.6	2.8	2.8	0.0	0.0
		菊锦(CK)	89	24.5	3.3	2.8	0.0	0.0
	潍坊	安秀	82	20.1	4.6	4.6	0.0	0.0
		菊锦(CK)	83	17.9	5.6	4.6	0.0	0.0
	临沂	安秀	86	18.6	1.8	3.9	0.0	0.0
		菊锦(CK)	80	17.3	1.8	1.8	0.0	0.0
	菏泽	安秀	87	18.4	2.3	2.3	0.0	0.0
		菊锦(CK)	85	17.6	3.4	2.3	0.0	0.0

3.3 品质

2019年,经青岛农业大学实验中心测定,品种

安秀平均可溶性固形物含量(w ,后同)3.8%,可溶性糖含量 $218.9 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,可溶性蛋白质含量 1.88%,维生素 C 含量 $198.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,纤维素含量 $112.6 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,口感甜脆。

4 品种特征特性

该品种早熟,定植后 55~60 d 成熟。株型直立,开展度 45~50 cm,叶球叠抱,球高 20~22 cm,球径 15 cm 左右。球内叶淡黄色,采收期平均单株净菜质量 1.8~2.2 kg。耐抽薹性好,中抗霜霉病、软腐病、根肿病、病毒病,冷凉季节试验期间未有病毒病发生。适宜山东青岛市、烟台市、潍坊市、临沂市、菏泽市等以及生态环境相似的区域春季栽培(详见彩插 8)。

5 栽培技术要点

穴盘温室育苗,为防止先期抽薹,育苗室最低气温应保持在 15℃ 以上。苗龄 40~45 d、6 叶 1 心时定植。667 m² 施复合肥($m_N:m_P:m_K=15:15:15$) 40 kg,起垄栽培行距 50 cm,株距 45 cm,667 m² 种植 3000 株左右。生长前期以保温为主,生长后期根据外界气温回升情况及时揭膜通风,温度白天保持在 20~25℃,当外界最低气温升至 15℃ 以上时去除小拱棚膜,生长期根据植株长势及时追施尿素 1~2 次,特别是结球初期施结球肥,667 m² 每次 15 kg,生长期注意防治蚜虫、霜霉病及软腐病。

参考文献

- [1] 王晓玲,肖艳,原让花,等. 大白菜新品种新科翠玉的选育[J]. 中国瓜菜,2021,34(6): 88-90.
- [2] 徐学忠,胡靖锋,杨红丽,等. 大白菜新品种云春白4号的选育[J]. 中国蔬菜,2020(8): 89-91.
- [3] 余阳俊,张凤兰,张德双,等. 小株型大白菜新品种京春娃4号的选育[J]. 中国蔬菜,2020(5): 81-85.
- [4] 赵利民,张恩慧,景兵,等. 春大白菜新品种‘秦春3号’的选育[J]. 中国瓜菜,2019,32(9): 67-69.
- [5] 王丽乔,袁瑞江,付雅丽,等. 耐抽薹春大白菜新品种‘石育春宝’的选育及早春反季节栽培技术[J]. 北方园艺,2017(20): 232-234.
- [6] 程斐,张蜀宁,孙朝晖,等. 春大白菜品种选育的形态与生理指标[J]. 园艺学报,1999,26(2): 120-122.
- [7] 余阳俊,张凤兰,赵岫云,等. 大白菜晚抽薹性快速评价方法[J]. 中国蔬菜,2004(6): 15-17.
- [8] 张淑霞,杨晓云,司朝光,等. 大白菜根肿病人工接种鉴定方法比较[J]. 山东农业科学,2010,42(1): 78-79.
- [9] 赵美华,张丹丹. 不同品系大白菜霜霉病抗性鉴定研究[J]. 山西农业科学 2015,43(1): 79-80.