

谷子新品种豫谷 26 选育及栽培技术

刘海萍, 刘金荣, 王素英, 闫宏山, 宋中强, 王淑君, 宋慧, 张杨, 邢璐 (河南省安阳市农业科学院, 河南安阳 455000)

摘要 豫谷 26 是河南省安阳市农业科学院选育的抗拿捕净除草剂优质高产谷子新品种。2014~2015 年参加国家(华北夏谷区组)谷子品种区域试验, 2 a 平均产量为 5 921.3 kg/hm², 较对照冀谷 19 增产 12.71%; 2015 年生产试验平均产量 5 841.0 kg/hm², 较对照冀谷 19 增产 13.35%。2015 年 12 月通过国家谷子品种鉴定委员会鉴定。该品种生育期 93 d, 株高 140.38 cm, 适宜在河南、河北、山东夏谷区晚春播或夏播种植。通过对豫谷 26 选育过程、产量表现、特征特性、栽培技术要点进行分析和总结, 以期推广该品种, 满足市场需求。

关键词 谷子; 豫谷 26; 抗除草剂; 优质; 高产

中图分类号 S515 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)19-004-02

Breeding and Cultivation Measures for New Foxtail Millet Cultivar Yugu 26

LIU Hai-ping, LIU Jin-rong, WANG Su-ying et al (Anyang Academy of Agricultural Sciences, Anyang, Henan 455000)

Abstract Yugu 26 is a new summer millet variety with good quality, high yield and herbicide-resistance bred by Anyang Academy of Agricultural Sciences. In the national summer foxtail millet variety regional tests (North China) in 2014-2015, its average yield was 5 921.3 kg/hm², increasing by 12.71% compared with the control group Jigu 19. In the national foxtail millet variety production demonstration trials in 2015, its average yields was 5 841.8 kg/hm², increasing by 13.33% compared with the control group Jigu 19. Besides, it passed the identification of National Commission for New Millet Variety Identification in December 2015. The growth period of Yugu 24 is 93 days, the plant height is 140.38 cm. It is suitable for sowing in spring and summer in Henan, Hebei and Shandong provinces. Through analysis and summary of breeding process, yield, traits, and key points of cultivation of Yugu 26, it is expected to extend this variety and satisfy market demands.

Key words Foxtail millet; Yugu 26; Herbicide-resistance; Good quality; High yield

谷子起源于中国, 被称为中华民族的哺育作物, 其具有抗旱耐瘠、粮饲兼用、适应性广、营养丰富等特点。随着全球水资源的匮乏、世界性杂粮热日益升温, 人们对旱作农业日趋重视。但当前谷子很多栽培、生产技术仍以传统方法为主, 特别是间苗、除草在很多地区仍需依赖人工操作, 费工、费力, 而且一旦遇到连续阴雨天气, 极易造成苗荒和草荒, 从而导致严重减产, 常年因此减产 30% 左右; 因此选育抗除草剂、优质、高产、多抗、适应性广的谷子新品种成为谷子集约化、规模化、机械化生产的迫切需求, 豫谷 26 就是在此背景下选育而成的^[1]。笔者现将豫谷 26 选育过程、产量表现、特征特性、栽培技术要点进行分析和总结, 以期为该品种的推广应用提供理论指导。

1 品种来源及选育过程

1.1 品种来源 豫谷 26 是河南省安阳市农业科学院利用该院中间材料安 06-3152 为母本, 外引品种 SK325 为父本, 于 2008 年在河南安阳进行有性杂交, 后代选择利用动态育种技术, 在安阳、海南交替进行, 以抗除草剂、优质、高产、多抗、适应性广为育种目标, 经 4 年 5 代定向选育而成。母本安 06-3152 主要特点为幼苗叶色、鞘色均为绿色, 株高 143.8 cm, 穗长 20.8 cm, 纺锤型穗, 生育期 82 d; 苗期长势较强, 大穗、绿叶成熟, 抗病性好, 但轻度倒伏, 秆较高; 父本 SK325 引自河北省农林科学院谷子研究所, 为抗拿捕净除草剂品种, 幼苗绿色, 株高 124.7 cm, 穗长 18.33 cm, 纺锤型穗, 生育期 87 d, 主要特点为中秆、抗白发病, 谷瘟病抗性 1 级, 结实性、抗倒性较好。

1.2 选育过程 2008 年夏在安阳配置组合, 得杂交籽粒。

2008 年冬在海南种植 F₁ 代, 喷施拿捕净除草剂筛选, 获得 3 株抗拿捕净除草剂的真杂交单株, 以后每个世代在苗期均喷施拿捕净除草剂选择抗性植株。2009 年安阳种植 F₂ 代, 在 3 个分离较好且优势明显的株系中有 11 株穗大、抗病、绿叶熟的单株入选。2009 年冬在海南种植 F₃ 代, 重点选择对光温反应不敏感的株系, 并对各株系的抗倒性、抗旱性进行观察鉴定, 在 6 个农艺性状较好的株系中有 3 个株型紧凑、抗拿捕净除草剂的单株入选。2010 年安阳种植 F₄ 代, 选择时以产量性状为主, 结合考虑大穗、穗层整齐、成穗率高、结实性好等性状, 从符合要求的 3 个株系中选择了 1 个单株^[2]。

2011 年安阳种植 F₅ 代, 进行株系决选, 区号为 5365 的小区表现为抗拿捕净除草剂、穗大、结实性好、绿叶熟, 抗病性较好, 黄谷黄米, 符合育种目标, 定名为安 11-5365。2015 年 12 月通过全国谷子品种鉴定委员会鉴定, 定名为豫谷 26。

2 产量表现

2.1 品系比较试验结果 2012 年参加河南省安阳市农业科学院的夏谷品系鉴定试验, 豫谷 26 平均产量为 8 535.0 kg/hm², 较对照豫谷 9 号增产 26.53%, 居试验第 1 位。2013 年参加安阳市谷子品种区域试验, 豫谷 26 平均产量为 6 457.5 kg/hm², 较对照豫谷 18 增产 0.12%, 是唯一比对照增产的品种。

2.2 国家谷子品种区域试验结果 由表 1 可知, 2014 年参加国家(华北夏谷区)谷子区域试验, 豫谷 26 平均产量为 6 082.5 kg/hm², 较对照冀谷 19 增产 9.15%, 居参试品种第 7 位, 14 个试点 12 点增产, 增产幅度为 0.20%~20.65%; 2 点减产, 减产幅度为 2.46%~5.52%, 变异系数为 4.81%; 2015 年继续参加国家(华北夏谷区)谷子区域试验, 豫谷 26 平均产量为 5 760.0 kg/hm², 较对照冀谷 19 增产 16.75%, 居 17 个参试品种第 4 位, 14 个试点全部增产, 增产幅度为 2.19%

基金项目 国家谷子产业技术体系项目(CARS-07-12.5-B17)。

作者简介 刘海萍(1968-), 女, 河南安阳人, 副研究员, 从事谷子育种与栽培研究。

收稿日期 2016-05-23

~78.98%,变异系数为6.52%,适应度为100%。2 a 区域试验豫谷 26 平均产量为 5 921.3 kg/hm²,较对照冀谷 19 增产 12.71%,居 2014~2015 年参试品种第 5 位,2 a 28 点次区域试验 26 点次增产、增产幅度 0.20%~78.98%,增产点率 92.9%。该品种在辽宁锦州、河南郑州、山东济南、河北石家

庄表现突出。

2.3 国家谷子生产试验 2015 年参加国家(华北夏谷区组)生产试验,豫谷 26 平均产量为 5 784.0 kg/hm²,较对照冀谷 19 增产 13.35%,居参试品种第 4 位,8 点生产试验 7 点增产(表 1)。

表 1 豫谷 26 国家谷子品种区域试验和生产试验产量结果

Table 1 Results of national foxtail millet variety regional tests and production tests

年份 Year	试验名称 Test name	参试品种数 Variety	试验点数 Number of test sites	增产点数 Number of sites with yield increase	平均产量 Average yield//kg/hm ²		较 CK 增产 Increase than CK//%	位次 Rank
					豫谷 26 Yugu 26	冀谷 19(CK) Jigu 19 (CK)		
2014	区域试验	16	14	12	6 082.5	5 572.5	9.15	7
2015	区域试验	17	14	14	5 760.0	4 933.5	16.75	4
2015	生产试验	8	8	7	5 784.0	5 103.0	13.35	4

3 特征特性

3.1 植物学特性 豫谷 26 是抗拿捕净除草剂品种,其幼苗绿色,夏播生育期 93 d,株高 140.38 cm。在留苗 60 万/hm²的情况下,成穗率达 93.28%;纺锤型穗,穗子紧;穗长 20.53 cm,单穗重 19.03 g,穗粒重 16.03 g;千粒重 2.99 g;出谷率 81.67%;黄谷黄米;出米率 77.11%;成熟时青枝绿叶,穗层整齐,抗倒性较好,利于机械收获。

3.2 品质性状 豫谷 26 小米颜色鲜黄、一致,完整精米率高,蒸煮时间短,耗能低,米饭粘香绵软,食味香,适口性好,商品品质、食用品质兼优;2013 年参加中国作物学会粟类作物专业委员会第十届优质食用粟鉴评,被评为“一级优质米”。

3.3 抗逆性 豫谷 26 耐涝性 1 级,抗旱性 2 级,抗倒性 2 级,抗锈性 2 级,对纹枯病、谷瘟病抗性均为 2 级,白发病、红叶病、线虫病发病率分别为 0.80%、0.59%、0.62%,蛀茎率 0.24%。经多年试验鉴定,该品种综合抗逆性强。

3.4 适应性及种植区域 2014~2015 年国家(华北夏谷区组)谷子品种区域试验,2 a 平均产量为 5 921.3 kg/hm²,较对照冀谷 19 增产 12.71%,2 a 28 点次区域试验 26 点次增产,增产幅度为 0.20%~78.98%,增产点率为 92.9%。其中 2015 年区域试验中,14 个试点全部增产,增产点率 100.0%,可见,其区域适应性强。豫谷 26 熟期适中、适应性强,丰产性、稳产性好,适宜在河南、河北、山东夏谷区晚春播或夏播种植。

4 栽培技术要点

4.1 轮作倒茬,适时早播 谷子不宜重茬,轮作倒茬可以减轻谷子病虫害,抑制杂草丛生。轮作周期一般为 2~3 a。

豫谷 26 为中熟品种,一般 6 月 20 日前播种即可,最迟不晚于 6 月 25 日,早播更能发挥其增产潜力^[3]。

4.2 精细整地,科学施肥 播种前灭茬和杂草,施足底肥,底肥应重施农家肥,一次性深施优质农家肥 37 500~60 000 kg/hm²,用磷矿粉和过磷酸钙与农家肥混合沤制作底肥,施用效果更好,整地应做到地平土细,上虚下实。追肥一般在 9~11 片叶进行,施尿素 225 kg/hm²,对提高产量有明显效果。

4.3 科学管理,合理密植 豫谷 26 为抗除草剂品种,4~5 叶期,根据苗情喷施拿捕净除草剂,可防治单子叶杂草,拿捕净施用量一般为 1 200~1 500 ml/hm²,对水 450~600 kg/hm²。喷施除草剂需在晴朗无风、12 h 内无雨的天气条件下进行^[4]。豫谷 26 生育期间需严格控制农药用量,一般年份不需防治病虫害,谷子钻心虫危害严重的地区,可在定苗前后喷 1 次低毒杀虫剂。谷子抽穗扬花期遇旱有条件的需及时灌水,防止卡脖旱。留苗密度遵循“肥地宜密、薄地宜稀”的原则,肥地留苗密度约为 75.0 万株/hm²,下中等地块留苗密度为 52.5 万~67.5 万株/hm²。

4.4 及时收获 谷子成熟后,要及时收获,一般以蜡熟末期或完熟初期收获最好,即谷穗向阳面呈现品种固有色泽、籽粒变硬时就要及时收获。

参考文献

- [1] 刁现民. 中国谷子产业与产业技术体系[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2011:137-143.
- [2] 李荫梅. 谷子育种学[M]. 北京:中国农业出版社,1997:359-366.
- [3] 刘海洋,刘金荣,王素英,等. 优质高产稳产谷子新品种豫谷 18 的选育与栽培技术[J]. 农业科技通讯,2013(7):183-185.
- [4] 师志刚,夏雪岩,张婷. 优质高产简化栽培型谷子新品种冀谷 31 的选育研究[J]. 河北农业科学,2014,18(2):1-3,72.

科技论文写作规范——数字

公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量,均用阿拉伯数字。年份不能简写,如 1990 年不能写成 90 年,文中避免出现“去年”、“今年”等写法。小于 1 的小数点前的零不能省略,如 0.2456 不能写成 .2456。小数点前或后超过 4 位数(含 4 位数),从小数点向左右每 3 位空半格,不用“,”隔开。如 18 072.235 71。尾数多的(5 位以上)的数字和小数点后位数多的小数,宜采用 $\times 10^n$ (n 为正负整数)的写法。数字应正确地写出有效数字,任何一个数字,只允许最后一位存在误差。

口虾蛄促雄腺的形态结构研究

邵东梅, 邢坤, 陈雷 (大连海洋大学, 辽宁省海洋生物资源恢复与生境修复重点实验室, 辽宁大连 116023)

摘要 [目的]对口虾蛄的形态结构进行观察。[方法]利用组织切片技术观察雄性口虾蛄(*Oratosquilla oratoria*)促雄腺的形态结构特征。[结果]口虾蛄促雄腺1对,乳白色,呈椭圆形,分别位于第三步足的交接肢基部内侧,包埋于肌肉、肝胰腺之间,通过组织膜附着在输精管表面。腺体发育分为3个时期:增殖期、合成期和分泌期。腺体的分泌方式为全浆式。[结论]该研究结果可为丰富口虾蛄繁殖生物学的研究提供基础资料。

关键词 口虾蛄;促雄腺;组织学

中图分类号 S914.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)19-006-02

Morphological Characterization of Androgenic Gland in *Oratosquilla oratoria*

SHAO Dong-mei, XING Kun, CHEN Lei (Key Laboratory of Marine Bio-resources Restoration and Habitat Reparation in Liaoning Province, Dalian Ocean University, Dalian, Liaoning 116023)

Abstract [Objective] To study the morphological characterization of androgenic gland in *Oratosquilla oratoria*. [Method] The morphological characterization of androgenic gland in male *O. oratoria* was observed firstly by using histological section technique. [Result] There was one pair of white oval androgenic gland located at the base of the third pereopod and embodied between the muscles and hepatopancreas, and the androgenic gland adhered to the surface of vas deferens through the organic membrane. The development of androgenic gland was divided into proliferative, synthetic and secretory stages. The androgenic gland was a holocrine gland. [Conclusion] The study can provide basic data for the research of enriching reproductive biology of *O. oratoria*.

Key words *Oratosquilla oratoria*; Androgenic gland; Histology

口虾蛄(*Oratosquilla oratoria*)隶属节肢动物门甲壳纲软甲亚纲十足目虾蛄科口虾蛄属^[1],是沿海地区重要的渔业捕捞对象。促雄腺(Androgenic gland)又称促雄性腺,是甲壳动物软甲亚纲生物所特有的雄性内分泌腺体,对于精巢的发育和性别分化起决定作用^[1-3]。近年来,对十足目甲壳动物促雄腺以及促雄腺的位置、结构和功能的研究日益广泛和深入^[4],然而对十足目的口虾蛄促雄腺的研究报道较少。笔者应用组织切片技术研究了口虾蛄促雄腺的形态结构特征,旨在为丰富口虾蛄繁殖生物学的研究提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 试验材料 口虾蛄均于2014年4~11月购自大连,雄性口虾蛄体长11~14 cm,体重24.5~36.8 g。

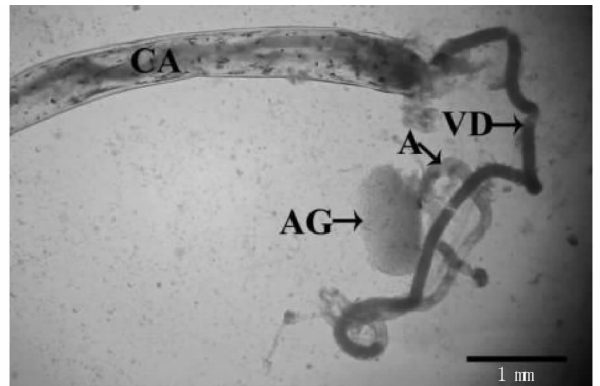
1.2 组织切片观察 解剖镜下活体取出口虾蛄促雄腺,用Bouin氏液固定,24 h后用酒精二甲苯脱水透明处理,常规石蜡包埋,常温下连续切片,切片厚5~6 μm,使用烫片机烘烤2 h后,苏木精-伊红染色后,置于光学显微镜下观察并拍照。

2 结果与分析

2.1 位置形态观察 从图1可以看出,口虾蛄促雄腺1对,分别位于第三步足的交接肢基部内侧,包埋于肌肉和肝胰腺之间,通过组织膜附着在输精管表面。肉眼观察发现,口虾蛄的促雄腺呈乳白色;椭圆形;大小约为5~10 mm³。肉眼不易于观察;腺体组织易脱落。

2.2 组织切片观察

2.2.1 增殖期。腺体体积相对较小,各空心腺泡间界限明显,腺泡内的腺细胞数量相对较少,排列多不规则,腺细胞呈



注:CA 交接肢;AG. 促雄腺;VD. 输精管;A 附属腺。

Note: CA. Copulatory appendage; AG. Androgenic gland; VD. Vas deferens; A. Filiated gland.

图1 口虾蛄促雄腺的结构

Fig. 1 The androgenic gland structure of adult male *O. oratoria*

椭圆形;细胞核体积约占整个细胞的50%,细胞核染色深,嗜碱性强;核仁1个,不易分辨,核染色质含量少(图2A)。

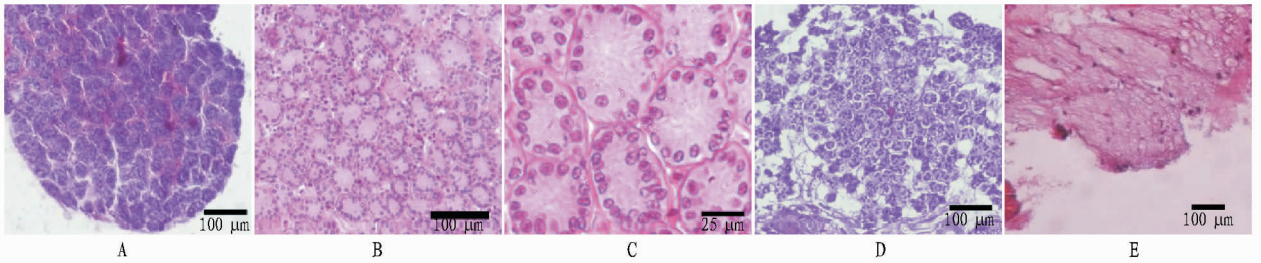
2.2.2 合成期。腺泡间界限清晰,腺泡内腺细胞数量明显增多,且规则的排列在腺泡膜内侧,腺细胞多呈长条形,少数为椭圆形;细胞核规则的排列在细胞的外侧,细胞核染色较浅,嗜碱性减弱;核仁1~3个,清晰可见,核染色质含量增多(图2B、C)。

2.2.3 分泌期。分泌期腺细胞出现2种类型:I类细胞染色深,嗜碱性强;II类细胞染色浅,嗜碱性较I类型弱;随着分泌活动的进行,I类细胞的数量逐渐比II类细胞多(图2D)。腺体体积小,腺泡间界限模糊,血窦明显;腺泡内腺细胞数量减少,腺泡内出现空隙;腺细胞多数为圆形,不规则的在腺泡内部,呈游离状态(图2E);细胞质含量少,腺细胞细胞核固缩,位于腺细胞中央,染色深,嗜碱性强;核仁消失,核染色质含量甚少。

基金项目 国家海洋公益性行业科研专项(200905019);国家自然科学基金项目(41006079)

作者简介 邵东梅(1989-),女,辽宁葫芦岛人,硕士研究生,研究方向:渔业资源。

收稿日期 2016-05-31



注:A.增殖期;B、C.合成期;D、E.分泌期。

Note: A. Proliferative stage; B, C. Synthetic stage; D, E. Secretory stage.

图2 不同时期促雄腺的形态特征观察

Fig. 2 Morphological characterization of androgenic gland in different development stages

3 结论与讨论

3.1 促雄腺的位置分布与形态结构 该研究表明,口虾蛄促雄腺的位置分布与十足类相似,位于第三步足的交接支基部内侧,包埋于肌肉、肝胰腺之间,通过组织膜附着在输精管表面;但是,其形态结构与腺体细胞较十足类之间差异显著。

3.2 促雄腺腺细胞结构 该研究表明增殖期口虾蛄促雄腺腺体体积相对较小,各空心腺泡间界限明显,腺泡内的腺细胞数量相对较少,排列多不规则,腺细胞呈椭圆形;细胞核体积约占整个细胞的50%,细胞核染色深,嗜碱性强;此阶段细胞处于发育阶段,细胞核处于有丝分裂间期,为细胞的扩增做准备。合成期,腺体体积较腺泡发育期明显增大,腺泡间界限清晰,腺泡内腺细胞数量明显增多,且规则地排列在腺泡膜内侧;细胞核规则地排列在细胞外侧,嗜碱性减弱;核仁1~3个;分泌期,腺泡界限仍然清晰,但腺细胞间界限模糊,腺泡内出现空隙,血窦明显。腺体细胞内的大量细胞器有外排现象,腺细胞细胞核固缩,多因腺体分泌激素导致细胞核固缩,细胞质的分解导致了腺体细胞间界限模糊。

口虾蛄在全年各月份均可发现促雄腺体,个体差异不明显。腺体发育的时间段与个体大小的相关性不显著,而与周年温度有关。口虾蛄促雄腺内部结构不同于其他甲壳类,每

个空心腺泡是由多个腺细胞组成,每个腺泡外围有结膜,彼此隔离,界限清晰。口虾蛄促雄腺分泌方式为胞浆式分泌方式,与中国对虾(*Penaeus chinensis*)^[5]、三疣梭子蟹^[6]等多数十足类甲壳动物相似。

促雄腺腺体发育不仅受外界环境的影响,同时也受到虾体自身激素调节器官的影响。眼柄的处理对促雄腺的发育有一定影响^[7],若研究口虾蛄外界条件及自身处理对腺体的影响,可进一步试验进行研究。

参考文献

- [1] 吴萍,楼允东,邱高峰. 甲壳动物雄性腺研究的进展[J]. 水产学报, 1999, 23(1): 77-83.
- [2] 张亚群,王克坚. 甲壳动物促雄腺激素功能、生化和分子结构的研究[J]. 水产科学, 2014, 33(5): 331-336.
- [3] SUZUKI S. Androgenic gland hormone is a sex-reversing factor but cannot be a sex-determining factor in the demale crustacean isopods *Armadillidium vulgare* [J]. General and comparative endocrinology, 1999, 115: 370-378.
- [4] 叶海辉,李少菁,王桂忠. 十足目甲壳动物促雄性腺研究概述[J]. 动物学杂志, 2001, 36(1): 43-47.
- [5] 李富花,相建海. 中国对虾促雄腺形态结构和功能的初步研究[J]. 科学通报, 1996, 41(15): 1418-1422.
- [6] 苏青,朱冬发,杨济芬,等. 三疣梭子蟹促雄腺显微和超微结构的研究[J]. 水产科学, 2010, 29(4): 193-197.
- [7] KHALAILA I, MANOR R, KELLER R, et al. The eyestalk-androgenic gland-testis endocrine axis in the crayfish *Cherax quadricarinatus* [J]. General and comparative endocrinology, 2002, 127: 147-156.
- [8] 刘安辉,赵鲁,李旭军,等. 氮肥对镉污染土壤上小油菜生长及镉吸收特征的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2014(2): 77-81.
- [9] 张彦,孙磊,苏群,等. 复合微生物肥料对小油菜种子发芽及根系生长的影响[J]. 现代农业科技, 2015(20): 19, 25.
- [10] 于洪杰,周新刚,关丽娜,等. 不同氮水平营养液对砂培黄瓜幼苗生长及根系形态的影响[J]. 北方园艺, 2016(7): 17-22.
- [11] 袁蒙蒙,高丽朴,王清,等. 壳聚糖涂膜处理对西葫芦冷害的影响[J]. 河南农业科学, 2012(10): 114-117.
- [12] 王国霞. 盐胁迫对红心萝卜种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 西北农业学报, 2016(5): 743.
- [13] 韩志平,郭世荣,焦彦生,等. NaCl 胁迫对西瓜幼苗生长和光合气体交换参数的影响[J]. 西北植物学报, 2008(4): 4745-4751.
- [14] 苏丹,李红丽,董智,等. 盐胁迫对白榆无性系抗氧化酶活性及丙二醛的影响[J]. 中国水土保持科学, 2016(2): 9-16.
- [15] 王钰. NaCl 胁迫对黄瓜种子萌发、幼苗生长及保护酶活性的影响[J]. 天津农业科学, 2016(4): 22-24.
- [16] 单长卷,赵新亮,汤菊香. 水杨酸对干旱胁迫下小麦幼苗抗氧化特性的影响[J]. 麦类作物学报, 2014(1): 91-95.
- [17] 李婧男,刘强,李升. 水杨酸对盐胁迫下沙冬青幼苗抗氧化酶活性及PSII光化学效率的影响[J]. 华南农业大学学报, 2010(1): 42-46.
- [18] 周旋,申璐,肖雷,等. 外源水杨酸对盐胁迫下茶树生长及抗氧化酶活性的影响[J]. 西北农业学报, 2014(6): 127-133.
- [19] 张爱慧,朱士农. 外源水杨酸对盐胁迫下丝瓜幼苗生长和抗氧化酶活性的影响[J]. 江西农业学报, 2013(10): 27-29.

(上接第3页)

项指标均有不同比例增加,说明SA浸种对盐胁迫有一定的缓解效应。这与单长卷等^[15]、李婧男等^[16]、周旋等^[17]的研究结果相一致,与张爱慧等^[18]的研究结果不同。这可能是由于SA对不同植株的影响各异,有待于进一步探讨。综上所述,不同浓度的SA对盐胁迫下小油菜有缓解效应,其中1.0 mmol/L SA的缓解效应最佳。

参考文献

- [1] 郝晓虹,易咏,尚庆茂,等. 水杨酸处理对干旱胁迫下黄瓜幼苗氮素同化及其关键酶活性的影响[J]. 园艺学报, 2012(1): 81-90.
- [2] 周静,徐强,张婷. NaCl 胁迫对不同品种辣椒幼苗生理生化特性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2015(2): 120-125.
- [3] 徐晨,凌风楼,徐克章,等. 盐胁迫对不同水稻品种光合特性和生理生化特性的影响[J]. 中国水稻科学, 2013(3): 280-286.
- [4] 王玉萍,董雯,张鑫,等. 水杨酸对盐胁迫下花椰菜种子萌发及幼苗生理特性的影响[J]. 草业学报, 2012(1): 213-219.
- [5] 刘凤兰,杜新民,吴忠红,等. 水杨酸浸种对西葫芦幼苗生长及抗氧化酶活性的影响[J]. 北方园艺, 2013(13): 1-5.
- [6] 刘杰,杨絮茹,周蕴薇. 水杨酸浸种处理对黑麦草种子萌发及幼苗抗旱性的影响[J]. 草业科学, 2011(4): 582-585.