

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20241023002

不同种衣剂在旱地优质稻的应用效果分析

张毅¹ 杨芳¹ 赵际雪¹ 龚荣¹ 文建成^{1,2,3}王有伟⁴ 段自林⁴ 夏艳波⁵ 李娟^{1,2,3}

(¹ 云南农业大学农学与生物技术学院,昆明 650201;² 云南农业大学稻作研究所,昆明 650201;³ 云南省作物生产与智慧农业重点实验室,昆明 650201;⁴ 云南金鼎禾朴农业科技有限公司,昆明 652100;⁵ 云南省种子管理站,昆明 650031)

摘要: 种衣剂能够有效防治病虫害,保护作物健康生长,提高种子质量,促进作物在各种环境条件下的正常生长。为提高旱地优质稻在种植环境中的生长发育,增加其产量,以旱地优质稻品种滇禾优 615 为试验材料,探究 9 种种衣剂对旱地条件下的发芽率、秧苗素质、产量构成因子及产量等方面的促进效果。结果表明:苗坚强(微囊悬浮-悬浮剂)和亮盾(悬浮剂)两种种衣剂应用效果最好,与对照相比,两种处理发芽率均提高了 7 个百分点;苗期芽长增长 25.85% 和 23.46%、芽粗增加 25.00% 和 66.67%、根数增加 60.00% 和 20.00%;分蘖初期叶长增长 13.07% 和 9.29%、根长增长 49.13% 和 40.88%、根数增加 32.44% 和 13.54%、茎基增宽 9.79% 和 5.74%、株高增加 5.32% 和 8.15%;成熟后千粒重增加 22.28% 和 18.76%,每穗总粒数增加 7.33 粒、5.33 粒,可显著增产 23.53%、22.06%。研究中筛选的种衣剂剂型新颖、作用效果好且产量能得到显著提高,为旱地水稻种植选择适合的种衣剂提供了理论依据。

关键词: 旱地优质稻;种衣剂;发芽率;秧苗素质;产量

Analysis on the Application of Different Seed Coating Agents on High-Quality Dryland Rice

ZHANG Yi¹, YANG Fang¹, ZHAO Jixue¹, GONG Rong¹, WEN Jiancheng^{1,2,3},WANG Youwei⁴, DUAN Zilin⁴, XIA Yanbo⁵, LI Juan^{1,2,3}

(¹ College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201; ² Rice Research Institute, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201; ³ Key Laboratory for Crop Production and Smart Agriculture of Yunnan Province, Kunming 650201; ⁴ Yunnan Jinding Hepu Agricultural Technology Co., Ltd., Kunming 652100;

⁵ Yunnan Seed Management Station, Kunming 650031)

种衣剂由杀虫剂、杀菌剂、复合肥料、微量元素、植物生长调节剂、缓释剂和成膜剂等经过先进工艺加工制成^[1],具有促进苗齐、苗全、矮壮、增蘖、杀虫、抗病、抗旱等功能^[2-4],最终可使种子发芽率和出苗整齐度提高、苗期和分蘖期秧苗素质提高^[5]、有效分蘖数增多,从而增加作物产量。目前,种衣剂广泛应用于水稻、大豆、小麦、玉米、棉花、牧草等大田

作物^[6-7]。近年来旱地优质稻种植技术在云南山区旱地广泛应用,这项技术开辟了稻谷生产新途径,增加了粮食产量,助力山区农民口粮安全,是云南省农业生产的新质生产力。影响旱地优质稻生产的因素很多,包括旱地直播水稻种子发芽率、出苗整齐度、秧苗素质、有效分蘖和病虫害的防治效果等。为提高旱地优质稻在旱地种植环境下的苗期生长势和稻谷产量,本试验选用 9 种种衣剂对旱地优质稻滇禾优 615 的种子进行包衣处理,通过室内发芽和旱地种植,分析经 9 种种衣剂处理后滇禾优 615 的秧苗

基金项目: 云南省科技厅重大专项(202402AE090026);昆明市院士自由探索项目(KJHZC-2022YS02)

通信作者: 李娟

素质和产量等的变化,以此来评价供试种衣剂的应用效果,以期在选择经济、高效的旱地优质稻种衣剂提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试旱地优质稻为云南农业大学稻作研究所选育的适宜旱地种植的优质滇型杂交粳稻滇禾优 615,亲本为 H479A 和南 615,该品种于 2017 年通过云南省农作物品种审定委员会审定(滇审稻 2017017 号),2022 年通过国家农作物品种审定委员会审定(国审稻 20220301),2023 年通过云南省农作物品种审定委员会审定(滇审稻 2023061 号),适宜在四川省和贵州省海拔 1400m 以上、云南省海拔 1450~1900m 粳稻区,以及陕西省汉中市海拔 800~1000m 籼粳混栽区的稻瘟病轻发区作一季粳稻种植,还适宜在云南省海拔 800~1700m、雨水相对丰富的旱地种植,自审定以来累计推广应用达上百万亩。

种子包衣处理选用市面上常见的 9 种种衣剂,各种衣剂名称、成分及用法用量如表 1 所示。每种种衣剂为 1 组处理,不做包衣处理的滇禾优 615 种子为空白对照,设处理 A~I 及对照共 10 个处理。

1.2 试验方法 挑选饱满、无病虫害的滇禾优 615 种子 10 份,每份 500g,将 9 种种衣剂按照使用剂量进行种子包衣处理,充分混匀室内晾干后备用。

室内发芽试验 选取不同包衣处理的种子 300 粒,均匀放入垫有滤纸的培养皿中。每个培养皿放 100 粒,每个处理重复 3 次,加入适量 ddH₂O 浸润,保证每粒种子的浸润情况一致,将培养皿置于 30℃ 培养箱中进行培养,发芽试验开始后的第 7 天调查

种子发芽率。

旱地直播试验 试验在云南农业大学稻作研究所试验田进行,位于 25.133266°N、102.745770°E,海拔 1921m,土壤肥力中等,沙壤土,无前茬作物,直播前小型旋耕机翻耕 2 次,使土块细碎、土层平整。2023 年 4 月 20 日将试验地划分为 30 个小区,每个小区面积为 4m²,四周设置保护行,各处理随机区组排列。小区内打塘穴播不同种衣剂处理好的种子,每穴 5 粒,行距 25cm,株距 15cm,各小区内种植 126 穴。为保证出苗整齐,播种当日和播后 7d 采用地面微喷方式进行 2 次人工补水,后期生长采用自然雨养,施肥、病虫害防治等田间管理措施与当地大田生产相同。2023 年 5 月 1 日播种后 11d,各小区出苗整齐,连续选取各小区内 10 穴幼苗,完整挖取并清洗干净后进行幼苗期芽长、芽粗、根数、根长性状测定。2023 年 5 月 15 日播种后 25d,80% 的秧苗达到 4 叶 1 心,连续挖取各小区内 10 穴秧苗进行分蘖初期秧苗素质的考察,测定株高、茎基宽、叶龄、叶长、根数、根长。2023 年 9 月 20 日旱地优质稻滇禾优 615 进入完熟期,连续调查 5 穴旱地优质稻的穗长、每穴穗数、每穗总粒数、结实率、千粒重等产量构成因子,按照产量 = 有效穗数 × 每穗总粒数 × 结实率 × 千粒重 × 10⁻⁶ 进行理论产量计算。

1.3 数据分析 使用 SPSS 27.0 和 Excel 2019 对试验数据进行分析,采用新复极差法进行方差分析,使用 Origin 2021 绘图。

2 结果与分析

2.1 不同种衣剂处理对滇禾优 615 种子发芽率的影响 不同种衣剂处理对滇禾优 615 种子发芽率的

表 1 不同种衣剂处理的主要成分及用法用量

处理	种衣剂名称	主要成分	500g 种子使用剂量 (mL)	使用方法	剂型
A	亮盾	精甲霜灵 37.5%+ 咯菌腈 25%	2.0	种子包衣	悬浮种衣剂
B	易包收	咯菌腈 2.2%+ 苯醚甲环唑 2.2%+ 噻虫嗪 22.6%	2.5	种子包衣	悬浮种衣剂
C	好妙收	咯菌腈 1.1%+ 啉菌酯 6.6%+ 精甲霜灵 3.3%	1.5	种子包衣	悬浮种衣剂
D	迈舒平	精甲霜灵 1.7%+ 咯菌腈 1.1%+ 噻虫嗪 22.2%	5.0	种子包衣	悬浮种衣剂
E	苗坚强	噻虫嗪 15%+ 福双美 10%+ 萎锈灵 10%	4.5	种子包衣	微囊悬浮-悬浮剂
F	翠影	精甲霜灵 37.5%+ 咯菌腈 25%	2.0	种子包衣	悬浮种衣剂
G	适乐时	咯菌腈 25%	3.0	种子包衣	悬浮种衣剂
H	氢烯菌酯	氢烯菌酯 25%	2.5	种子包衣	悬浮剂
I	噻虫·咯·霜灵	精甲霜灵 1.7%+ 咯菌腈 1.1%+ 噻虫嗪 22.2%	2.5	种子包衣	悬浮种衣剂

影响见表2。发芽率最高的为处理B,达93%,显著高于其他处理,比对照提高13个百分点。处理A、C、D、E、F、G、H的发芽率比对照提高了6~8个百分点。处理I的发芽率为78%,略低于对照,差异不显著。由此可见,种衣剂进行包衣处理后能够提高种子的发芽率,处理B(易包收)对发芽率的提高效果最好。

表2 不同种衣剂处理对滇禾优615种子发芽率的影响

处理	选取种子数(粒)	发芽数(粒)	发芽率(%)
A	300	261	87.00 ± 1.73b
B	300	279	93.00 ± 1.73a
C	300	258	86.00 ± 1.00b
D	300	258	86.00 ± 2.00b
E	300	261	87.00 ± 2.00b
F	300	258	86.00 ± 1.73b
G	300	261	87.00 ± 1.73b
H	300	264	88.00 ± 1.00b
I	300	234	78.00 ± 1.00c
CK	300	240	80.00 ± 1.73c

同列不同小写字母表示在0.05水平上存在显著差异,下同

2.2 不同种衣剂处理对滇禾优615幼苗期秧苗素质的影响 由表3可知,芽长在6.15~10.03cm之间,处理A、E、I显著促进芽长的发育,与对照相比分别增加了23.46%、25.85%、21.08%;处理B和F显著抑制芽长的发育,较对照分别减少了22.84%和18.70%。芽粗在1.20~2.00mm之间,处理A和B显著促进芽的增粗,与对照相比均增粗66.67%,较其他处理均差异显著;除处理A、B、G外,其余处理较对照芽粗增加8.33%~25.00%。根数在5.00~8.00条之间,处理D、H和E显著促进根数增加,较对照增加2~3条,其中处理E根数最多,处理F和对照根数最少。根长在5.00~7.67cm之间,各处理对根长的增长作用均不显著。综合以上分析,9种种衣剂包衣处理对滇禾优615幼苗生长具有不同程度的促进作用,可提高苗期的秧苗素质,其中处理E(苗坚强)和处理A(亮盾)对苗期秧苗素质的促进效果最好,与对照相比,芽长增长25.84%和23.46%、芽粗增加25.00%和66.67%、根数增加60.00%和20.00%。

表3 不同种衣剂处理对滇禾优615幼苗期秧苗素质的影响

处理	芽长(cm)	芽粗(mm)	根数(条)	根长(cm)
A	9.84 ± 0.34a	2.00 ± 0.20a	6.00 ± 1.00bc	5.43 ± 0.96a
B	6.15 ± 0.35c	2.00 ± 0.26a	6.67 ± 1.15abc	6.13 ± 1.57a
C	7.59 ± 0.62b	1.50 ± 0.10b	6.00 ± 1.00bc	5.00 ± 1.42a
D	7.77 ± 0.35b	1.40 ± 0.17b	7.00 ± 1.10ab	6.97 ± 0.95a
E	10.03 ± 1.15a	1.50 ± 0.10b	8.00 ± 1.00a	5.50 ± 0.46a
F	6.48 ± 0.53c	1.50 ± 0.17b	5.00 ± 1.00c	5.60 ± 2.91a
G	7.58 ± 0.59b	1.20 ± 0.10b	6.00 ± 1.11bc	7.40 ± 1.35a
H	8.02 ± 0.16b	1.30 ± 0.10b	7.00 ± 1.15ab	7.07 ± 2.95a
I	9.65 ± 0.22a	1.50 ± 0.17b	6.00 ± 0bc	5.43 ± 0.90a
CK	7.97 ± 0.11b	1.20 ± 0.17b	5.00 ± 1.10c	7.67 ± 1.23a

2.3 不同种衣剂处理对滇禾优615分蘖初期秧苗素质的影响 由表4可知,不同处理下滇禾优615分蘖初期叶龄和叶长的差异不显著,叶龄在4.59~5.18叶之间,叶长在11.09~13.73cm之间。根长在8.00~11.93cm之间,各处理均对根长有显著增长作用,其中处理E根长最长,较对照增加49.13%,处理H、C、A均较对照增加40.00%以上,其余处理增加10.00%~27.88%。分蘖初期的根数在12.33~16.33条之间,9个处理均高于对照,其中处理E、F均达显著水平,根数分别增加32.44%、29.76%。茎基宽在4.59~5.16mm之间,处理E茎基宽最宽,与对照相比显著增宽了0.46mm,处理D、H茎基宽低于对照。株高在17.57~19.10cm之间,处理A株高最高,显著高于对照1.44cm,其次为处理D,显著高于对照1.32cm;除处理B、H株高低于对照外,其他处理的株高均高于对照。综合以上分析,9种种衣剂包衣处理对滇禾优615分蘖初期的秧苗生长具有不同程度的促进作用,其中处理E(苗坚强)和处理A(亮盾)对分蘖初期秧苗素质的促进效果最好,与对照相比,叶长增长13.07%和9.29%、根长增长49.13%和40.88%、根数增加32.44%和13.54%、茎基增宽9.79%和5.74%、株高增加5.32%和8.15%。

2.4 不同种衣剂处理对滇禾优615产量构成因子及产量的影响 由表5可知,不同处理下滇禾优615成熟期每穴穗数为12.02~13.94穗,所有处理间差异不显著。穗长在16.73~22.60cm之间,处理E穗长最长,处理D最短;处理A、C、E、F、G、H穗长均显著高于处理B、D、I和对照,较对照增

表4 不同种衣剂处理对滇禾优615分蘖初期秧苗素质的影响

处理	叶龄	叶长 (cm)	根长 (cm)	根数 (条)	茎基宽 (mm)	株高 (cm)
A	4.97 ± 0.76a	12.12 ± 0.17a	11.27 ± 0.31a	14.00 ± 2.01abc	4.97 ± 0.10ab	19.10 ± 0.56a
B	4.81 ± 0.87a	11.24 ± 0.46a	9.07 ± 0.31c	13.00 ± 1.00bcd	4.81 ± 0.06bc	17.64 ± 0.42c
C	4.97 ± 0.64a	13.73 ± 4.16a	11.37 ± 0.35a	13.00 ± 3.61bcd	4.97 ± 0.13ab	17.85 ± 1.02bc
D	5.18 ± 0.66a	12.21 ± 0.38a	10.19 ± 0.60b	14.00 ± 0abc	4.59 ± 0.13c	18.98 ± 0.62ab
E	4.59 ± 0.76a	12.54 ± 0.91a	11.93 ± 0.64a	16.33 ± 2.08a	5.16 ± 0.24a	18.60 ± 0.86abc
F	4.91 ± 0.61a	11.70 ± 0.38a	8.80 ± 0.30c	16.00 ± 0ab	4.91 ± 0.21abc	17.73 ± 0.34c
G	4.89 ± 0.96a	11.84 ± 0.59a	10.17 ± 0.16b	13.67 ± 0.58abc	4.89 ± 0.11abc	18.17 ± 0.43abc
H	4.64 ± 0.71a	11.21 ± 0.29a	11.63 ± 0.55a	13.33 ± 1.53abc	4.64 ± 0.14bc	17.57 ± 0.46c
I	4.72 ± 1.06a	11.17 ± 0.84a	10.23 ± 0.25b	12.67 ± 2.08cd	4.72 ± 0.19bc	17.73 ± 0.69c
CK	4.74 ± 0.68a	11.09 ± 0.74a	8.00 ± 0.14d	12.33 ± 0.58cd	4.70 ± 0.18bc	17.66 ± 0.70c

表5 不同种衣剂处理对滇禾优615产量构成因子及产量的影响

处理	每穴穗数	穗长 (cm)	千粒重 (g)	每穗总粒数	结实率 (%)	理论产量 (kg/hm ²)	增减产率 (%)
A	12.76 ± 1.21a	21.60 ± 0.53ab	22.60 ± 0.53a	121.00 ± 1.00ab	93.10 ± 0ab	8304.15 ± 527.05ab	22.06
B	12.91 ± 1.14a	17.60 ± 0.69d	19.47 ± 0.45c	116.33 ± 4.73bcd	92.33 ± 0.02ab	6903.45 ± 397.06cde	1.47
C	13.05 ± 0.72a	21.63 ± 0.55ab	22.23 ± 1.07ab	120.67 ± 1.53abc	87.67 ± 0.06ab	7853.93 ± 527.05abc	15.44
D	12.96 ± 0.70a	16.73 ± 0.40d	18.93 ± 0.40c	114.33 ± 2.08d	87.67 ± 0.01ab	6303.15 ± 259.94e	-7.35
E	12.15 ± 0.90a	22.60 ± 0.53a	23.27 ± 0.25a	123.00 ± 1.00a	94.33 ± 0.02a	8404.20 ± 519.88a	23.53
F	12.50 ± 1.62a	19.60 ± 1.85c	20.77 ± 1.53bc	117.00 ± 3.61bcd	91.33 ± 0.06ab	7053.53 ± 150.08cde	3.68
G	12.02 ± 0.66a	20.77 ± 0.93bc	21.43 ± 1.50ab	119.67 ± 1.53abcd	93.33 ± 0.01a	7403.70 ± 976.45bcd	8.82
H	13.25 ± 1.68a	19.33 ± 1.53c	19.83 ± 1.04c	116.67 ± 5.13bcd	90.33 ± 0.06ab	7053.53 ± 450.23cde	3.68
I	13.94 ± 1.38a	17.13 ± 1.21d	19.60 ± 0.61c	115.33 ± 2.52cd	85.67 ± 0.02b	6903.45 ± 397.06cde	1.47
CK	13.40 ± 0.57a	16.97 ± 0.15d	19.03 ± 0.06c	115.67 ± 0.58bcd	90.00 ± 0.06ab	6803.40 ± 458.49de	-

加 2.36~5.63cm,说明这 6 个处理对穗长的增长效果明显。千粒重在 18.93~23.27g 之间,处理 E 千粒重最高,处理 D 最低;处理 A、C、E、G 显著高于对照 2.40~4.24g,增幅为 12.61%~22.28%。每穗总粒数在 114.33~123.00 粒之间,处理 E 每穗总粒数最多,较对照显著增加 7.33 粒,处理 D 每穗总粒数最少。结实率在 85.67%~94.33% 之间,处理 E 结实率最高,处理 I 最低,所有处理均较对照差异不显著。每 hm² 理论产量在 6303.15~8404.20kg 之间,处理 E 产量最高,处理 D 最低;处理 A、C、E 显著高于处理 D 和对照,较对照增产 1050.53~1600.80kg,增幅为 15.44%~23.53%;除处理 A、C、D、E 外,其余处理较对照增幅为 1.47%~8.82%。综合分析 9 种种衣剂处理对旱地种植的滇禾优 615 产量构成因子及产量的影响,处理 E (苗坚强)对产量构成因子和产量均

有明显的促进作用,增产效果最好,处理 A (亮盾)、处理 C (好妙收)和处理 G (适乐时)在产量构成因子上均有一定程度的促进作用,较对照增产效果明显。

3 结论与讨论

旱地优质稻生产过程中受遗传、环境、栽培措施等许多因素影响^[8]。种衣剂包衣处理后的稻种外层,裹有含微肥、生长调节剂等壮苗营养活性物质的衣膜,可促进根的生长,有利于提高秧苗素质,进而对产量有促进作用^[9]。本试验从栽培措施方面探讨了 9 种不同水稻种衣剂的应用效果,经种衣剂处理后对滇禾优 615 的生长在不同方面均有一定程度的促进作用,其中种衣剂苗坚强(处理 E)和亮盾(处理 A)应用效果最佳,促进种子萌发,提高了发芽率,促进幼苗和根系的生长,并且提高了产量构成因子

和稻谷产量,这与朱岳梅^[10]、张荣萍等^[11]、李岳欣等^[12]的研究结果一致。研究表明,种衣剂可不同程度提高有效穗数,进而对产量产生显著影响^[13],但本试验中经不同种衣剂处理后对成熟期每穴穗数的影响不显著,可能是由于在旱地每穴播种5粒时出苗整齐度好,对单谷粒的分蘖产生影响,从而导致成熟期每穴穗数的差异小。此外,经易包收(处理B)种衣剂处理后发芽率最高,显著高于对照13个百分点,可能是由于该种衣剂成分中含有其他处理都没有的苯醚甲环唑^[14]。本试验发现微囊悬浮-悬浮剂型种衣剂相较于悬浮种衣剂和悬浮剂型种衣剂表现更优,可能是其通过微胶囊技术控制了农药的释放速率,提高了农药的稳定性和有效性。综上所述,在旱地水稻生产中采取适宜类型和浓度的种衣剂对种子进行包衣处理,可有效提升作物的出苗率及秧苗素质,显著提高作物产量。

供试的9类种衣剂以苗坚强和亮盾对于旱地优质稻种植综合提升效果最好,考虑到种衣剂的应用效果可能存在品种间的差异,因此可以在今后的试验中针对苗坚强和亮盾在不同旱地优质稻品种上的应用进行分析,以提供更科学的指导。另外,还可结合产量表现、品质性状、抗病性、抗逆性等多方面品种表现对种衣剂的使用效果进行多层次分析研究。

参考文献

[1] 李金玉,沈其益,刘桂英,刘西莉,高仁君. 中国种衣剂技术进展与展望. 农药,1999,38(4):1-5

- [2] 袁源,袁辉,匡新华,张浩,金晨钟,洪祥,魏虎,陈勇,汤健良,胡一鸿. 杂交水稻种子“灰质化”劣变及种衣剂处理对种子活力的影响. 杂交水稻,2023,38(2):102-108
- [3] 白丽,刘凌云,蒙新明,王伟娇,杨洪春,孙君伟,于森. 种子包衣以及不同机械药种比对储藏小麦种子发芽率的影响. 中国种业,2023(7):48-54
- [4] 任帅,郭战备,丁振海,田俊峰,赵作强,范永胜. 不同种衣剂对小麦纹枯病、全蚀病的防效研究. 中国种业,2023(8):75-78
- [5] 郑芬,张杰,李昌春,马磊,程勋辉,奚玲玉,汤召召,刘雨桐. 种衣剂对水稻发芽的影响及病虫害防控试验. 现代农业科技,2022(20):68-71
- [6] 吕新雷,李海燕,马玉玲. 不同种衣剂对水稻种子发芽和秧苗素质的影响. 现代化农业,2016(6):31-32
- [7] 赵文梅. 种衣剂(高巧)对玉米生长及产量的影响. 中国种业,2017(2):56-57
- [8] 王险峰,关成宏,刘波,谢丽华. 水稻旱育秧田种衣剂使用技术进展. 中国种业,2006(1):18
- [9] 潘立刚,刘惕若,陶岭梅,张兴. 种衣剂及其关键技术评述. 农药,2005,44(10):437-440
- [10] 朱岳梅. 种子包衣对淹水直播杂交稻产量、能量利用和经济效益的影响. 成都:四川农业大学,2023
- [11] 张荣萍,湛晓蝶,陶诗顺,段转宁. 增氧型包衣剂对直播杂交稻种子发芽和成苗的影响. 杂交水稻,2018,33(3):70-75
- [12] 李岳欣,陈元宝. 水稻种衣剂比较试验初探. 福建稻麦科技,2006,24(3):15-16
- [13] 熊海蓉,邹应斌,熊远福,李锦江,文祝友,敖和军. 丸化型水稻种衣剂对直播稻生长及产量的影响. 中国农学通报,2005,21(2):242-245
- [14] 王占娣,杨会营,池晶石,陈艳丽,李萌. 50%吡虫啉·1%苯醚甲环唑悬浮种衣剂处理水稻过程中的损失量及药效评价. 北方水稻,2014,44(1):22-24,32

(收稿日期:2024-10-23)

(上接第71页)

在差异,下一步将继续开展小麦品种种植比较试验,增加参试品种、试验点数量,配套各项栽培措施,选择出更多适宜威海市种植的品种,促进粮食增产增收,推进威海市小麦产业高质量发展^[6]。

参考文献

- [1] 史后蕊,王京京,毛瑞喜,宋微微,王文涛. 山东省小麦种业发展现状及对策. 中国种业,2024(6):29-33
- [2] 付雪丽,景琦,陈旭,祁曙明,邱军. 我国小麦种子供需现状与产业发展趋势. 中国种业,2023(2):20-23

- [3] 李红梅,贾丽慧,蔺怀龙,张越仁,李文清,马世明,严康. 不同冬小麦品种在新疆地区的区域试验分析. 中国种业,2024(5):95-100,106
- [4] 师范生. 运城市15个小麦新品种引种展示试验. 中国种业,2023(8):67-70
- [5] 张凡,韩勇,关立,董军红,郜峰,宋志均,杨春玲. 16个小麦新品种(系)农艺性状与高产稳产及适应性分析. 中国种业,2024(4):52-58
- [6] 张婷,袁凯,史晓芳,张伟,杨斌,逯腊虎. 黄淮麦区105份冬小麦农艺及品质性状的分析与评价. 陕西农业科学,2023,69(5):85-92

(收稿日期:2024-10-22)