

水地燕麦银燕6号播种量与产量及主要农艺性状相关性研究

张克厚, 张平珍, 陈 莺, 魏孔梅, 杨继忠
(白银市农业科学研究所, 甘肃 白银 730900)

摘要: 在灌溉条件下开展了水地燕麦品种银燕6号的播种量与产量及其主要农艺性状的相关性分析, 建立了播种量(x)与产量(y)的一元二次回归方程($y=-0.0136x^2+13.427x+2163.5$), 通过对方程求解, 当播种量 $x=493.63$ 万粒/hm²(即127.5 kg/hm²)时, 理论产量达到最大值 $y=5477.55$ kg/hm²。相关性分析表明, 银燕6号的播种量与基本苗($r=0.9686$)、成穗数($r=0.9734$)、株高($r=0.9784$)呈正相关, 播种量与穗粒数($r=-0.9737$)、千粒重($r=-0.7555$)、生育期($r=-0.9354$)呈负相关; 从产量构成三要素来看, 成穗数($r=0.6895$)与产量呈正相关, 穗粒数($r=-0.6468$)、千粒重($r=-0.2772$)与产量呈负相关, 说明要实现水地燕麦高产, 应主攻成穗数、保持千粒重、控制穗粒数。

关键词: 燕麦; 播种量; 产量; 农艺性状; 相关性

中图分类号: S512.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)02-0036-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.02.010

燕麦(*Avena L.*)是禾本科燕麦属一年生 草本植物。我国生产中种植的燕麦以大粒裸

收稿日期: 2018-12-11

基金项目: 甘肃省特色作物产业技术体系“养燕麦岗位/燕麦品种技术研发”(GARS-TSZ-2); 甘肃省科技重大专项计划“甘肃省小杂粮新品种选育与示范”燕麦子项目(18ZD2NA008)。

作者简介: 张克厚(1966—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事燕育种研究工作。联系电话: (0)13809308792。Email: keh009@sina.com。

用播种穴进行集流, 实现了有效降水资源的高效利用, 实现了旱地小麦稳产高产, 大面积采用地膜覆盖技术, 虽然增加了产量, 但是在一定程度上造成了环境的污染。

参考文献:

- [1] 杨长刚, 杨文雄, 王世红, 等. 甘肃省小麦产业发展对策[J]. 中国种业, 2017(11): 1-6.
- [2] 张喜平, 张二喜, 宋建荣, 等. 天水市雨养旱区不同覆膜方式施肥水平对小麦产量构成的影响[J]. 农业科技与信息, 2015(10): 21-22; 26.
- [3] 刘 瑛. 陇南市2014—2015年度秋冬种小麦品种布局意见[J]. 农业科技与信息, 2015(1): 3-4; 8.
- [4] 张耀辉, 宋建荣, 岳维云, 等. 陇南雨养旱区播期与密度对冬小麦产量与品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2011, 29(6): 74-78.
- [5] 朱咏莉, 韩建刚, 李 岗, 等. 不同施肥条件下地膜小麦增产效应的研究[J]. 干旱地区农业研究, 2001, 19(3): 20-24.
- [6] 岳维云, 宋建荣, 张耀辉, 等. 天水旱作农业区膜侧小麦不同施肥水平增产效应分析[J]. 干旱地区农业研究, 2006(4): 15-18.
- [7] 张琴芳, 赵 科, 马玉鹏, 等. 旱地冬小麦不同种植方式穴播技术效益试验[J]. 内蒙古农业科技, 2013(1): 45-46.
- [8] 侯慧芝, 吕军峰, 张绪成, 等. 陇中半干旱区全膜覆土穴播小麦的土壤水分及产量效应[J]. 作物杂志, 2010(1): 21-25.
- [9] 张喜平, 张耀辉, 宋建荣, 等. 甘谷县全膜覆土穴播小麦氮磷钾施肥模型研究[J]. 甘肃农业科技, 2015(2): 21-24.

(本文责编: 陈 珩)

燕麦(*Avena nuda* L.)为主, 俗称莜麦、玉麦等, 主要分布在内蒙古、河北、山西、甘肃等省区, 年实际种植面积约 100 万 hm^2 。燕麦具有营养价值高、粮草兼用的突出特点。作为特色杂粮作物, 对促进生态建设和畜牧业的发展具有重大意义^[1]。

甘肃中部具有复杂多样的自然生态类型, 农业生产条件也呈现出相应特点, 主要有干旱半干旱区和引黄灌区, 以丘陵、山地为主的干旱半干旱地区, 海拔高、温差大、日照长, 适宜耐寒、抗旱、耐瘠的燕麦生长, 是燕麦的主要种植区域。但由于受干旱条件的制约, 燕麦生产一直处于广种薄收、粗放管理的生产方式, 产量低而不稳, 种植效益不高, 难以形成规模化、标准化、产业化。水地燕麦高产稳产, 是解决这一问题的重要途径。因此, 开展水地燕麦品种选育、栽培等相关研究显得十分必要和迫切, 目前国内这方面的研究报道不多^[2-3]。我们通过对白银市农业科学研究所选育的水地燕麦品种银燕 6 号在灌溉条件下播种量与产量表现及主要农艺性状相关性进行分析, 为该生态类型区燕麦高产栽培提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验在甘肃省白银市农业科学研究所试验场(靖远县)进行。试验位于甘肃中部黄河上游, 地处黄土高原与腾格里沙漠过渡地带, 属温带干旱半干旱大陆性气候。位于东经 104° , 北纬 36° , 海拔 1 570 m, 平均气温 8.5°C , 无霜期 170 d, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的有效活动积温 $3\ 100^\circ\text{C}$, 年平均降水量 224 mm, 蒸发量 1 600 mm。土壤为砂壤土, 土壤有机质 18.8 g/kg, 碱解氮 65 mg/kg, 速效磷 44.21 mg/kg, 速效钾 78 mg/kg。为引黄灌区, 自然生态条件及土壤、农业生产条

件在甘肃省中部引黄灌区有较好的代表性。

1.2 试验材料

指示品种为白银市农业科学研究所选育的水地燕麦新品种银燕 6 号。

1.3 试验方法

试验田前茬为蔬菜, 地力均匀, 肥力中等, 缺乏有机质, 播前基施磷酸二铵(含 N 18%、 P_2O_5 46%)和复合肥(含 N 15%、 P_2O_5 15%、 K_2O 15%), 用量均为 $300\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 。苗期结合浇水追施尿素(含 N 46%) $150\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 。试验田于 2017 年 11 月浇冬水 1 次、生育期浇水 2 次, 每次浇水量约 $2\ 250\ \text{m}^3/\text{hm}^2$, 田间防虫不防病, 常规管理同当地大田一般水平。

试验设 7 个处理, 即播种量(粒数)分别为 225 万粒 $/\text{hm}^2$ 、300 万粒 $/\text{hm}^2$ 、375 万粒 $/\text{hm}^2$ 、450 万粒 $/\text{hm}^2$ 、525 万粒 $/\text{hm}^2$ 、600 万粒 $/\text{hm}^2$ 、675 万粒 $/\text{hm}^2$, 折合播种量(千粒重以 26 g 计)分别为 $58.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $78.0\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $97.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $117.0\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $136.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $156.0\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $175.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 。随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 $16\ \text{m}^2$ ($1.6\ \text{m} \times 10\ \text{m}$), 行距 0.2 m, 人工开沟撒播。统计各处理主要农艺性状及产量, 进行相关统计分析^[4-5]。

回归及相关性分析分别采用 Excel 2007 及农业田间试验统计软件进行。

2 结果与分析

2.1 产量及主要农艺性状

从表 1 可以看出, 在试验条件下, 当播种量为 525 万粒 $/\text{hm}^2$ (即 $136.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$)时, 产量最高达 $5\ 675.00\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 。当播种量为 225 万 ~ 525 万粒 $/\text{hm}^2$ 时, 产量随着播种量的增加而增加; 在播种量 525 万 ~ 675 万粒 $/\text{hm}^2$ 时, 产量随着播种量的增加而减少。随着播

种量的增加,基本苗、成穗数、株高呈现持续增加的趋势,穗粒数、千粒重、生育期呈递减趋势。

2.2 建立回归方程

以播种量(x)为自变量,以产量(y)为因变量,通过 Excel 数据分析,建立了播种量与产量的一元二次回归方程: $y=-0.0136x^2+13.427x+2163.5$ 。 $R^2=0.9027$,表明方程的拟合度较高,回归曲线见图 1。对方程求解得:当播种量 $x=493.63$ 万粒/hm²(即127.5 kg/hm²)时,理论产量达到最大值 $y=5477.55$ kg/hm²。

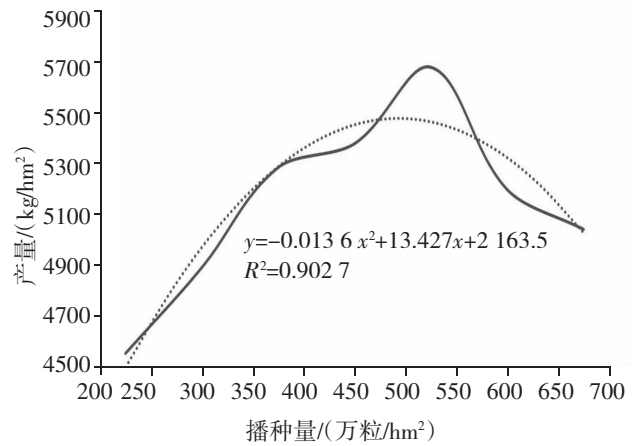


图 1 播种量与产量的回归曲线

2.3 相关性分析

统计分析结果(表 2)表明,银燕 6 号播

表 1 不同播种量处理的银燕 6 号产量及主要农艺性状

播种量 (万粒/hm ²)	折合播量 (kg/hm ²)	基本苗 (万株/hm ²)	成穗数 (万穗/hm ²)	穗粒数 (个)	千粒重 (g)	株高 (cm)	生育期 (d)	小区产量 (kg/16 m ²)	折合产量 (kg/hm ²)
225	58.5	156.60	351.6	62.2	27.4	110	95	7.28	4550.00
300	78.0	221.85	399.6	60.0	26.0	110	93	7.82	4887.50
375	97.5	269.70	480.0	51.0	27.2	113	91	8.45	5281.25
450	117.0	300.00	552.0	43.8	26.4	115	91	8.60	5375.00
525	136.5	357.60	600.00	42.0	26.2	118	89	9.08	5675.00
600	156.0	399.15	621.60	39.0	26.0	120	89	8.31	5193.75
675	175.5	427.50	635.40	36.0	25.5	120	89	8.06	5037.50

表 2 银燕 6 号播量与产量及其构成因素间的相关系数

	播种量	基本苗	成穗数	穗粒数	千粒重	株高	生育期	产量
播种量	1	0.968 6	0.973 4	-0.973 7	-0.755 5	0.978 4	-0.935 4	0.526
基本苗	0.968 6	1	0.978 3	-0.957 5	-0.735 8	0.953 7	-0.990 7	0.688 6
成穗数	0.973 4	0.978 3	1	-0.993 8	-0.679 1	0.975 9	-0.970 3	0.689 5
穗粒数	-0.973 7	-0.957 5	-0.993 8	1	0.649 3	-0.971 9	0.947 4	-0.646 8
千粒重	-0.755 5	-0.735 8	-0.679 1	0.649 3	1	-0.656 4	0.654	-0.277 2
株高	0.978 4	0.953 7	0.975 9	-0.971 9	-0.656 4	1	-0.931 9	0.561 3
生育期	-0.935 4	-0.990 7	-0.970 3	0.947 4	0.654	-0.931 9	1	-0.764 9
产量	0.526	0.688 6	0.689 5	-0.646 8	-0.277 2	0.561 3	-0.764 9	1

种量与基本苗($r=0.9686$)、成穗数($r=0.9734$)、株高($r=0.9784$)呈正相关,说明随着播种量的增加,基本苗、成穗数、株高呈增加趋势;播种量与穗粒数($r=-0.9737$)、千粒重($r=-0.7555$)、生育期($r=-0.9354$)呈负相关,说明随着播种量的增加,穗粒数、千粒重、生育期呈递减趋势。

2.4 产量构成三要素分析

从产量构成三要素来看,成穗数($r=0.6895$)与产量呈正相关,穗粒数($r=-0.6468$)、千粒重($r=-0.2772$)与产量呈负相关。因此,水地燕麦要想获得高产,应主攻成穗数、保持适当的千粒重、控制穗粒数。

从(图2)可以看出,随着播量的增加,产量三要素中成穗数呈增加趋势,穗粒数与千粒重呈递减趋势。千粒重变化趋势相对平缓,是产量构成中较为稳定的因素。

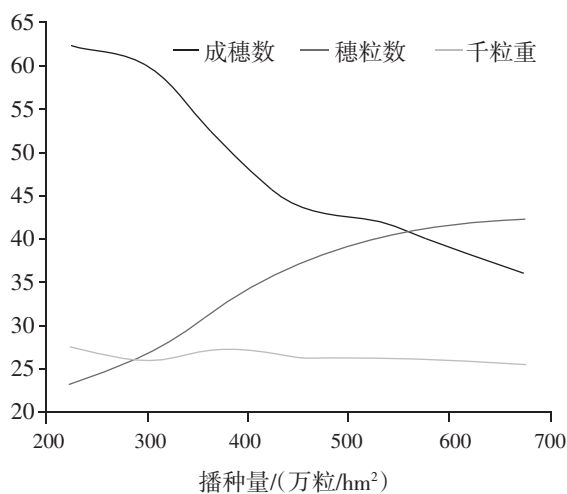


图2 成穗数、穗粒数、千粒重变化趋势^①

^① 纵坐标为成穗数、穗粒数、千粒重公用数据;为便于制图,成穗数以实际值的1/15标注。

3 小结与讨论

在灌溉条件下,当银燕6号播种量为493.63万粒/hm²(即127.5 kg/hm²)时,产量可达到最大值5477.55 kg/hm²。生产中可以此作为参考,并依据当地具体生产条件确定

适宜播种量。

播种量对各农艺性状的影响不同:随着播种量的增加,基本苗($r=0.9686$)、成穗数($r=0.9734$)、株高($r=0.9784$)呈增加趋势;穗粒数($r=-0.9737$)、千粒重($r=-0.7555$)、生育期($r=-0.9354$)呈递减趋势。从产量构成三要素来看,成穗数($r=0.6895$)与产量呈正相关,穗粒数($r=-0.6468$)、千粒重($r=-0.2772$)与产量呈负相关,要想获得高产,应主攻成穗数、保持适当的千粒重、控制穗粒数。

水地燕麦品种对农艺性状的要求与旱地燕麦显著不同。水地燕麦要实现高产,防止倒伏是前提;在这个前提下讨论播种量及农艺性状对产量的影响才有意义。银燕6号高产、抗倒伏,是开展该研究的重要基础。综合试验结果及生产实践表明,在水地燕麦生产中,应通过品种选择、播种量控制等措施将主攻成穗数放在优先地位,即成穗数高、群体结构好;适宜的株高、生育期、千粒重是实现高产的重要保证;对穗粒数应有一定控制。

参考文献:

- [1] 张克厚,张平珍,魏孔梅,等. 燕麦新品种航燕1号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 25-27.
- [2] 杨才. 有机燕麦生产[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2010: 70-71.
- [3] 杨克理,田长叶. 燕麦优质高产栽培技术与综合开发利用问答[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000: 10-11.
- [4] 张文彤,董伟. SPASS统计分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 26-33.
- [5] 栾素荣,王占廷,李青松. 谷子产量与主要农艺性状的灰色关联度分析[J]. 河北农业科学, 2010, 14(11): 115-116; 118.

(本文责编:陈珩)