



武新娟,唐贵,隋冬华,等.三个马铃薯早熟品种在黑龙江省不同地区的产量表现[J].黑龙江农业科学,2023(1):35-38.

三个马铃薯早熟品种在黑龙江省不同地区的产量表现

武新娟,唐 贵,隋冬华,张冬雪,高佳缘,张 鹏,张莉莉,王璐瑶
(黑龙江省农业科学院 乡村振兴科技研究所,黑龙江 哈尔滨 150023)

摘要:为研究马铃薯产量形成的影响因素及规律,选用马铃薯早熟品种尤金、费乌瑞它和早大白,分别种植在黑龙江省不同纬度的地区,自然成熟后测定产量,计算大中薯率。结果表明,产量和大中薯率均极显著受品种和地点的影响,且地点的影响大于品种,所有处理的产量受品种和地点互作效应影响显著,大中薯率受影响达极显著水平。3个品种的小区产量均表现为加格达奇地区最低,尤金和费乌瑞它在牡丹江地区的产量最高,早大白在哈尔滨的产量略高于牡丹江但差异不显著;大中薯率的表现尤金和费乌瑞它在加格达奇最低,早大白在绥化最低,略低于加格达奇,但差异不显著,尤金和费乌瑞它大中薯率最高值出现在哈尔滨,其次是牡丹江,早大白则相反,但差异均不显著。

关键词:纬度;马铃薯;大中薯率

影响马铃薯产量的因素包括外界环境条件和内在遗传两个因素,外界环境条件主要指自然条件(温度、光照、水分以及土壤质量等)和栽培管理措施,内在遗传主要指品种自身特性^[1]。黑龙江省位于43°26'N~53°33'N,121°11'E~135°05'E,其气候和土壤条件特别适合马铃薯的生长发育。全区气候表现为夏季光照充足、雨热同季、昼夜温差大,这种环境优势使得黑龙江省成为我国马铃薯商品薯和种薯的主要产区,尤其是处于北纬50°左右的大兴安岭地区,四季分明,气候冷凉,收获季避开了病毒媒介昆虫大量出现的时间,收获的种薯品质优良,成为马铃薯种薯生产基地,并向全国各地供应种薯^[2]。

目前有关于马铃薯产量形成和产量影响因素的研究有很多,自然条件研究如郑方等^[3]对影响宁夏中南山区马铃薯产量的气象因子的分析得出,温度、水分和日照分别为苗期、开花期和块茎膨大期的最大影响因素。外界条件与内在遗传的对比分析研究如张胜^[4]通过对内蒙古中部两个地区3个品种的田间试验分析结果,证明了影响马铃薯产量因素重要性的顺序为先外界环境后内在

遗传,试验中地区影响大于品种。

为研究马铃薯在黑龙江省种植后产量形成的影响因素及其影响规律,试验选择3个适宜的早熟马铃薯主栽品种,分别种植在省内不同纬度的4个地区,待所有品种植株自然干枯后收获测产,并计算大中薯率,之后通过地点和品种对产量、大中薯率的联合分析,以评价其对马铃薯生产的影响,以期为黑龙江省马铃薯生产者根据地区环境特点选择适宜的马铃薯品种提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

2021年分别在牡丹江市温春镇(44°26'N, 129°30'E)、哈尔滨市民主乡(45°51'N, 126°48'E)、绥化县绥棱镇(47°14'N, 127°07'E)和加格达奇区(50°24'N, 124°08'E)进行试验。试验土壤均为黑钙土,肥力中等。

1.2 材料

供试马铃薯品种为黑龙江省主栽早熟品种费乌瑞它、早大白、尤金。田间播种材料均为二级原种,种薯来源为黑龙江省农业科学院乡村振兴研究所绥棱基地。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采取完全随机区组排列设计,3次重复,小区面积20 m²,行长5 m,每行20株,株距0.25 m,垄距0.8 m,每小区5行。4月中旬因

收稿日期:2022-10-12

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX07)。

第一作者:武新娟(1981—),女,硕士,助理研究员,从事马铃薯育种与栽培技术研究。E-mail:wuxinjuan01@sina.com。

种催芽,5月中旬整薯播种,牡丹江、哈尔滨和绥棱县于5月10日播种,加格达奇于5月19日播种。试验地施用尿素 $8\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,磷酸二铵 $10\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,硫酸钾 $10\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,作底肥随播种一次性施入。田间管理措施同当地大田生产。

直至植株茎叶自然枯黄后进行收获,收获时以小区为单位,收获后测定每小区块茎产量(折合 667 m^2 产量)和大中薯率(单薯重在 75 g 以下为小薯)。

1.3.2 数据分析 采用DPS v7.05软件和WPS 2016进行数据处理,多重比较分析均采用LSD法。

表 1 马铃薯产量的联合方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	<i>F</i>	<i>F</i> _{0.05}	<i>F</i> _{0.01}
品种	2	1093804.87	546902.44	30.92**	3.40	5.61
地点	3	1958479.18	652826.39	36.91**	3.01	4.72
品种×地点	6	345270.91	57545.15	3.25*	2.51	3.67
误差	24	424510.37	17687.93			
总和	35	3822065.32				

2.1.2 地理环境对马铃薯产量的影响 尤金在牡丹江地区的产量最高,为 $2\,242.88\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,极显著高于加格达奇,显著高于哈尔滨,比绥棱增产但差异不显著;费乌瑞它也是在牡丹江地区产量最高,为 $2\,418.76\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,极显著高于加格达奇和绥棱地区,产量第二的是哈尔滨地区,产量为 $2\,187.20\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,极显著高于加格达奇,比

2 结果与分析

2.1 产量

2.1.1 地点和品种对马铃薯产量的联合影响 由表1可知, $F_{\text{品种}}=30.92$ 和 $F_{\text{地点}}=36.91$,均远远大于品种和地点对应的 $F_{0.01}=5.61$ 和 4.72 ,说明不同品种和不同地点的产量差异均达到了极显著水平,表明这3个马铃薯的产量在很大程度上受到品种和地理环境的影响,且 $F_{\text{品种}}<F_{\text{地点}}$,表明马铃薯产量受品种自身差异的影响小于地理环境的影响。同时 $F_{\text{地点}\times\text{品种}}=3.25>F_{0.05}=2.51$,表明地点和品种的互作对这3个马铃薯产量有一定程度的影响。

绥棱增产不显著,而绥棱地区的费乌瑞它产量比加格达奇增产显著;早大白产量最高的地区是哈尔滨,产量为 $2\,748.48\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,是3个品种在所有地区种植产量最高的处理,其次是牡丹江,产量为 $2\,662.78\text{ kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$,两者差异不显著,均极显著高于绥棱和加格达奇的产量,而绥棱的产量高于加格达奇但差异不显著(表2)。

表 2 马铃薯产量的多重比较结果

地点	尤金		费乌瑞它		早大白	
	小区产量/ kg	产量/ [$\text{kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$]	小区产量/ kg	产量/ [$\text{kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$]	小区产量/ kg	产量/ [$\text{kg}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$]
加格达奇	53.66	1789.58 cB	50.39	1680.40 cC	59.84	1995.78 bB
绥棱	61.65	2056.14 abAB	60.72	2025.12 bBC	67.60	2254.46 bB
哈尔滨	59.73	1991.95 bcAB	65.58	2187.20 abAB	82.41	2748.48 aA
牡丹江	67.25	2242.88 aA	72.53	2418.76 aA	79.84	2662.78 aA
平均	60.57	2020.14	62.31	2077.87	72.42	2415.38

注:不同大小写字母分别表示在 $P<0.01$ 或 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.2 大中薯率

2.2.1 地点和品种对马铃薯大中薯率的联合影响 由表3可知, $F_{\text{品种}}=14.68$ 和 $F_{\text{地点}}=22.80$,均远远大于品种和地点对应的 $F_{0.01}=5.61$ 和 4.72 ,说明不同品种和地点的处理间大中薯率差异均达到了极显著水平,表明马铃薯的商品薯情

况在很大程度上受到品种和地理环境的影响,且 $F_{\text{品种}}<F_{\text{地点}}$,马铃薯商品薯率受品种自身差异的影响小于地理环境的影响。且 $F_{\text{地点}\times\text{品种}}=4.20>F_{0.01}=3.67$,表明地点和品种的互作效应也极显著影响着马铃薯大中薯率。

表 3 马铃薯大中薯率的联合方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F	F _{0.05}	F _{0.01}
品种	2	594.00	297.00	14.68**	3.40	5.61
地点	3	1383.97	461.32	22.80**	3.01	4.72
品种×地点	6	510.23	85.04	4.20**	2.51	3.67
误差	24	485.71	20.24			
总和	35	2973.92				

2.2.2 地理环境对马铃薯大中薯率的影响 由表 4 可知,尤金的大中薯率在纬度最高的加格达奇地区表现最差,仅为 58.31%,显著低于哈尔滨和牡丹江,比绥棱低但差异不显著,最高的地区是哈尔滨,为 70.14%,其次是牡丹江,为 69.07%,两者差异不显著。费乌瑞它的大中薯率同样是在加格达奇地区表现最差,同时还是试验所有处理中表现最差的,仅为 50.82%,极显著低于另外 3 个地区,其他 3 个区域大中薯率均达到 70%以上;早大白商品性表现最好的处理是牡丹江,大中薯率为 80.57%,极显著高于绥棱,也是所有试验处理中的最高值,其次是哈尔滨,为 78.10%,显著高于绥棱,与加格达奇差异不显著,而加格达奇略高于绥棱,但差异不显著。

表 4 马铃薯大中薯率的多重比较结果

地点	大中薯率/%		
	尤金	费乌瑞它	早大白
加格达奇	58.31 bA	50.82 bB	71.58 bcAB
绥棱	61.97 abA	70.70 aA	68.60 cB
哈尔滨	70.14 aA	77.49 aA	78.10 abAB
牡丹江	69.07 aA	75.08 aA	80.57 aA
平均	64.87	68.52	74.71

3 讨论

马铃薯是重要的粮菜兼用和工业原料作物^[5],特点是营养全面,生长发育过程耐贫瘠、耐干旱、耐盐碱,其水肥利用率相比其他粮食作物更高^[6]。马铃薯的品种特征是产量和商品性的重要决定因素,而其生长的地理环境同样直接影响植株的生长发育,纬度则是众多环境因素中极为重要的一项,直接影响气温。高纬度地区气候冷凉,

太阳辐射少,昼夜温差大,空气湿度较大,低纬度地区则相反^[7]。薛思嘉等^[8]进行了基于关键气象因子的河北省马铃薯产量预报研究,结果表明马铃薯产量对开花期和块茎膨大期的气温和日照时数比较敏感,且气温的影响大于日照。而早在 1992 年谢世清^[9]就研究了温度对马铃薯块茎形成膨大的影响,结论为块茎膨大期适宜温度为 14~22℃,最适温度为 17~19℃。此后的诸多研究均表明温度过高或过低都不利于马铃薯块茎产量和品质的形成^[10-12]。其后关于纬度环境对马铃薯产量及品质的影响研究也相继有报道,如宿飞飞等^[13]研究不同纬度环境对马铃薯淀粉含量的影响,结果表明在一定纬度范围内,淀粉含量随着纬度的升高逐渐增加。张凤军等^[14]研究马铃薯主要品质性状与综合纬度的关系,表明蛋白质、VC 和还原糖含量的变化均与综合纬度呈现不同程度的相关性。邹瑜等^[15]研究不同纬度地区的种薯引种后,马铃薯的株高、茎粗、产量和淀粉含量均有显著差异。本试验将马铃薯不同品种种植在黑龙江省不同纬度地区,收获测产计算大中薯率,结果表明,产量和大中薯率均受到品种和地点的极显著影响,且地点的影响大于品种,所有处理的产量受品种和地点互作效应影响显著,大中薯则受影响为极显著。

4 结论

通过本试验数据分析得出,纬度越低马铃薯的产量和大中薯率越高,且品种之间的差异也很明显,早大白相对其他两个品种更适宜在黑龙江地区种植,在所有参试地区的产量和商品性都好于另两个品种。

上述结果表明,马铃薯在黑龙江省种植外界

自然因素的影响大于品种本身,影响规律为随着纬度的升高,也就是气温降低,3 个马铃薯品种的块茎产量和大中薯率均降低。3 个品种在 4 个地区的平均产量和大中薯率从高到低均表现为早大白>费乌瑞它>尤金。

参考文献:

[1] 淳于永健. 黑龙江省马铃薯产量变化及影响因素分析[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2018.

[2] 侯春雪,李雪娇. 大兴安岭地区脱毒种薯产业发展建议[J]. 现代化农业,2018(6):28-29.

[3] 郑方,徐青,马力文,等. 宁夏马铃薯产量形成的关键影响气象因素分析[J]. 陕西农业科学,2020,66(11):50-56.

[4] 张胜. 遗传因素和环境条件对马铃薯产量、品质、养分吸收影响的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2011.

[5] 李文丽,袁剑龙,段惠敏,等. 马铃薯块茎质地品质的综合评价[J]. 中国农业科学,2022,55(12):2278-2321.

[6] 贺付伟. 气候变化对中国不同区域马铃薯产量差的影响[J]. 湖北农业科学,2022,61(10):28-32,38.

[7] 贾东坡,冯林剑. 植物与植物生理[M]. 重庆:重庆大学出版社,2015.

[8] 薛思嘉,魏瑞江,王朋朋,等. 基于关键气象因子的河北省马铃薯产量预报[J]. 干旱气象,2021,39(1):138-143.

[9] 谢世清. 温度对马铃薯块茎形成膨大的影响[J]. 云南农业大学学报,1992(4):244-249.

[10] 慕宇. 高温对马铃薯块茎淀粉和产量形成的影响机理研究[D]. 银川:宁夏大学,2017.

[11] 肖特. 温光对马铃薯植株生长及块茎形成发育影响的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2013.

[12] 黄涛. 温度、GA₃+BR 催芽对紫色马铃薯‘黑美人’萌芽、生长和结薯特性的影响[D]. 成都:四川农业大学,2019.

[13] 宿云飞,陈伊里,石瑛,等. 不同纬度环境对马铃薯淀粉含量及淀粉品质的影响[J]. 作物杂志,2009(4):27-31.

[14] 张凤军,张永成. 马铃薯主要品质性状与综合纬度关系研究[C]//陈伊里,屈冬玉. 马铃薯产业与粮食安全. 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2009:247-250.

[15] 邹瑜,金光辉,张建军,等. 不同纬度引种对马铃薯产量和淀粉品质的影响[J]. 中国马铃薯,2013,27(3):136-139.

Yield Performance of Three Early-Maturing Potato Varieties in Different Regions of Heilongjiang Province

WU Xinjuan, TANG Gui, SUI Donghua, ZHANG Dongxue, GAO Jiayuan, ZHANG Kun, ZHANG Lili, WANG Luyao

(Institute of Rural Revitalization Science and Technology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028, China)

Abstract: In order to study the influencing factors and laws of potato yield formation, the early-maturing potato varieties Youjin, Favorita and Zaodabai were selected and planted in different latitudes of Heilongjiang Province. After natural ripening, the yield and the rate of large and medium sized potato were calculated. The comparison results showed that the yield and the rate of large and medium-sized potato were significantly affected by varieties and locations, and the location had more influence on it than the variety. The yield of all treatments was significantly affected by the interaction effect of varieties and locations, and the rate of large and medium-sized potato was extremely significantly affected. The yield of three varieties was the lowest in Jiagedaqi District. Youjin and Favorita had the highest yield in Mudanjiang. Zaodabai had a slightly higher yield in Harbin than Mudanjiang, but the difference was not significant. Youjin and Favorita had the lowest rate of large and medium-sized potatoes in Jiagedaqi. Zaodabai had the lowest rate in Suiling, slightly lower than Jiagedaqi, but the difference was not significant. The highest rate of large and medium-sized potatoes of Youjin and Favorita appeared in Harbin, followed by Mudanjiang. Zaodabai was contrary to them, but the difference was not significant.

Keywords: latitude; potato; rate of large and medium-sized potato