



徐磊,谭福忠,师臣,等.基于DTOPSIS法的黑龙江省联合体参试玉米品种(系)综合评价[J].黑龙江农业科学,2021(12):1-5,6.

基于DTOPSIS法的黑龙江省联合体参试玉米品种(系)综合评价

徐磊,谭福忠,师臣,周长军,郑巍,张丽娜,金铃,顾鑫

(黑龙江省农业科学院大庆分院,黑龙江大庆163316)

摘要:为筛选出综合性状优良的玉米品种(系),本研究对黑龙江省联合体玉米试验的19个品种(系),采用熵值赋权的DTOPSIS法对其12个性状进行综合分析及评价。结果表明:参试品种(系)HT53产量与 C_i 值($C_i=0.9960$)排名皆为第1位,说明HT53无论产量性状还是其他性状综合表现都较其他参试品种(系)突出;比对照XY696高产的品种(系)HT52、QY81,产量排名分列第4位和第6位且与其 C_i 值排名差异不大,说明HT52、QY81在产量及综合性状上表现优良;低产品种(系)FH18、HY428、HNY8产量排名与其 C_i 值排名相比差异较小,说明这类品种(系)在产量及综合性状上表现较差;具有秃尖短、出籽率较高、抗病性好等优点的品种(系)PY18、PY19,其 C_i 值排名较产量排名上升幅度较大;ND39产量排名第3位,而其 C_i 值排名第16位,因为其抗病、秃尖等性状表现较差。综上,可以看出运用熵值赋权的DTOPSIS法能够客观、科学合理地对联合体参试玉米品种(系)进行综合评价。

关键词:熵值;DTOPSIS法;综合评价;玉米

玉米是我国也是黑龙江省第一大作物,种植面积占全省农作物种植面积的35%,产量接近全省农作物总产量的一半^[1],在保障我国粮食安全上具有重要的作用。良种是农业科技的重要载体,20世纪50年代开始,全国各省陆续开展品种区试工作,因此如何客观公正、科学合理地评价参试玉米品种,对保证试验的稳定性和可行性,以及品种在生产实际应用中的表现有重要意义^[2]。

目前,国内对区域试验农作物品种的评价主要聚焦在产量这一性状,对其他性状只是兼顾,例如倒伏率、倒折率、品质等性状各区域试验并没有统一的标准,这也为作物品种的综合评价带来困难。DTOPSIS法是一种综合评价方法,可以将多个品种的多个性状指标无量纲化,即将不同度量的指标统一量化,使其可相互比较,再根据有限个数的评价对象与理想化目标的接近程度进行排序,是在现有对象中进行相对优劣评价的方法^[3]。目前该方法已被广泛应用于番茄^[4]、玉米^[5]、马铃薯^[6]、花生^[7]、甘蔗^[8]、水稻^[9]等农作物新品种的评价研究。

鉴于此本文以2019年黑龙江省联合体试验19个玉米新品种(系)田间数据为研究对象,采用熵值赋权的DTOPSIS法对参试品种(系)进行综合分析、评价、优劣排序,旨在给联合体玉米新品种(系)筛选提供更加客观、合理的综合评价方法。

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种(系)来源于黑龙江省东华北中熟春玉米联合体区试的参试组合,分别为HT53、QY3、ND39、HT52、LD162、QY81、FE886、HNY2、HY310、PY18、ND42、PY19、LD166、BY730、FH18、HY428、HNY8、JSH439及对照品种XY696,共19个品种(系)。试验于2019年在黑龙江省农业科学院大庆分院安达封闭育种基地进行(46°24'N,125°22'E),基地土壤为黑钙土。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验采用随机区组设计,3次重复,小区面积20 m²,5行区,行长6 m,行距0.67 m,株距22.5 cm,为确保出苗,播种时每穴2粒,保苗密度67 500株·hm⁻²,田间常规管理,四周设4行保护行。

1.2.2 测定项目及方法 试验调查参照《玉米种质资源描述规范和数据标准》^[10]:在玉米植株生长后期,对生育期、株高、穗位高、大斑病等性状调查记载,玉米植株成熟后在每小区边行取连续

收稿日期:2021-10-04

基金项目:黑龙江省农业科学院2021年度科技攻关项目(2021YYF047)。

第一作者:徐磊(1985—),男,博士研究生,助理研究员,从事玉米育种与栽培技术研究。E-mail:xulei-125@163.com。

通信作者:周长军(1977—),男,学士,副研究员,从事作物育种研究。E-mail:andazhouchangjun@163.com。

10 个正常生长果穗,对穗长、穗粗、秃尖长、穗行数、行粒数、百粒重、出籽率等性状考种并记录,收获时,取中间 3 行,按照水分含量(14%)折算小区产量。试验中所考察的农艺性状为玉米产量构成性状、植物学性状、抗病性状,这些性状考察指标能够体现出玉米群体的综合表现。

1.2.3 数据分析 试验采用 Excel 2007 软件对 19 个玉米品种(系)的 12 个性状指标数据均值进行分析处理。

将矩阵表 1,按理想目标性状值,分为正向指标、负向指标、中间指标,按下列公式计算得出表 2。正向指标: $X_{ij}=X_{ij}/X_{jmax}$, $X_{jmax}=\max(X_{ij})$,max 为最大值;负向指标: $X_{ij}=X_{jmin}/X_{ij}$, $X_{jmin}=\min(X_{ij})$,min 为最小值;中间指标: $X_{ij}=X_j/|X_j-X_{ij}|+X_j$, X_j 为理想目标性状值。

$$P_{ij}=X_{ij}/\sum_{i=1}^N X_{ij}$$

表 1 参试品种(系)性状的原始数据

品种(系)	生育日 数/d	株高/ cm	穗位 高/cm	大斑 病/级	穗长/ cm	穗粗/ cm	秃尖 长/cm	穗行 数/行	行粒 数/粒	百粒 重/g	籽粒 率/%	产量/ (kg·hm ⁻²)	位次
HT53	139	281	107	3	18.2	4.8	0.8	16.2	33	37.5	82.9	12871.9	1
QY3	136	270	106	3	18.0	5.0	1.4	15.2	38	39.8	84.4	12686.3	2
ND39	135	300	126	5	19.8	5.2	1.7	15.6	38	42.5	82.3	12170.9	3
HT52	139	251	84	3	21.1	4.8	0.8	14.8	32	33.8	82.6	11852.3	4
LD162	134	296	130	3	22.0	5.2	1.6	14.6	40	45.6	76.6	11732.9	5
QY81	140	280	84	3	20.1	4.8	1.1	16.3	28	42.6	81.2	11714.1	6
XY696	137	313	132	5	19.2	5.2	2.1	14.7	36	40.0	80.2	11392.9	7
FE886	134	321	147	5	21.4	5.2	1.1	14.9	44	39.4	78.8	11115.9	8
HNY2	135	248	105	5	19.2	5.2	2.8	14.4	41	36.7	72.0	11109.4	9
HY310	140	217	61	3	20.0	4.8	1.5	16.3	37	36.5	78.4	10863.8	10
PY18	134	289	122	3	19.8	5.0	0.6	14.3	45	32.6	82.1	10847.0	11
ND42	139	263	89	3	20.8	4.8	1.2	14.5	35	37.3	81.6	10840.5	12
PY19	140	238	80	3	19.2	5.0	0.8	16.8	33	38.4	82.6	10703.9	13
LD166	141	256	105	3	17.2	5.0	1.3	13.8	30	42.0	74.9	10641.9	14
BY730	139	270	107	3	21.0	4.8	1.3	15.6	34	34.6	80.2	10436.5	15
FH18	139	289	116	3	20.2	5.0	1.5	16.1	25	36.2	81.5	10414.6	16
HY428	136	290	120	7	20.8	4.7	2.1	15.3	43	33.5	81.1	10023.1	17
HNY8	138	218	80	3	20.1	4.6	1.7	16.1	35	31.8	81.5	9726.5	18
JSH439	139	301	108	3	19.6	4.8	1.4	16.2	33	33.4	79.1	9617.3	19

2 结果与分析

2.1 无量纲化处理

将表 1 数据进行无量纲化处理。根据生产实际需求,按照生育期、株高、穗位高应适中,玉米产量构成性状指标越高,大斑病和秃尖长指标越低

式中: P 为各供试品种的指标值占全部品种指标值之和的比重, N 为品种总数。

$$\text{熵权: } e_j = -\frac{1}{\ln N} \sum_{i=1}^N P_{ij} \ln P_{ij}$$

$$\text{权重: } a_j = (1 - e_j) \sum_{j=1}^N (1 - e_j)$$

由各性状权重乘表 2 中的第 j 列得到决策矩阵(R)表。

理想解和负理想解序列: $X^+ = \text{MAX}(R_{ij})$;
 $X^- = \text{MIN}(R_{ij})$ 。

关联度:采用欧几里得范数计算各品种各性状与最佳性状的距离 S^+ 及与最差性状间的距离 S^- ,并计算相对接近度 C_i 。

$$S_i^+ = \sqrt{[\sum_{j=1}^{19} (R_{ij} - X_j^+)]^2}$$

$$S_i^- = \sqrt{[\sum_{j=1}^{19} (R_{ij} - X_j^-)]^2}$$

$$C_i = S_i^+ / (S_i^+ + S_i^-)$$

越有利于玉米高产的原则。将穗粗、穗长、行数、行粒数、百粒重、籽粒率、产量采用正向指标;生育日数、株高、穗位高采用中性指标;大斑病、秃尖长采用逆向指标。得到无量纲化矩阵(表 2)。

表 2 不同品种(系)的无量纲化矩阵

品种(系)	生育日数	株高	穗位高	大斑病	穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	百粒重	籽粒率	产量
HT53	0.9856	1.0000	1.0000	1.0000	0.8273	0.9231	0.7500	0.9643	0.8250	0.8224	0.9822	1.0000
QY3	0.9928	0.9623	0.9907	1.0000	0.8182	0.9615	0.4286	0.9048	0.9500	0.8728	1.0000	0.9856
ND39	0.9856	0.9367	0.8492	0.6000	0.9000	1.0000	0.3529	0.9286	0.9500	0.9320	0.9751	0.9455
HT52	0.9856	0.9035	0.8231	1.0000	0.9545	0.9231	0.7500	0.8810	0.8000	0.7412	0.9787	0.9208
LD162	0.9786	0.9493	0.8231	1.0000	1.0000	1.0000	0.3750	0.8690	1.0000	1.0000	0.9076	0.9115
QY81	0.9786	0.9965	0.8231	1.0000	0.9091	0.9231	0.5455	0.9702	0.7000	0.9342	0.9621	0.9101
XY696	1.0000	0.8978	0.8106	0.6000	0.8727	1.0000	0.2857	0.8750	0.9000	0.8772	0.9502	0.8851
FE886	0.9786	0.8754	0.7279	0.6000	0.9727	1.0000	0.5455	0.8869	1.1000	0.8640	0.9336	0.8636
HNY2	0.9856	0.8949	0.9817	0.6000	0.8727	1.0000	0.2143	0.8571	1.0250	0.8048	0.8531	0.8631
HY310	0.9786	0.8145	0.6993	1.0000	0.9091	0.9231	0.4000	0.9702	0.9250	0.8004	0.9289	0.8440
PY18	0.9786	0.9723	0.8770	1.0000	0.9000	0.9615	1.0000	0.8512	1.1250	0.7149	0.9727	0.8427
ND42	0.9856	0.9398	0.8560	1.0000	0.9455	0.9231	0.5000	0.8631	0.8750	0.8180	0.9668	0.8422
PY19	0.9786	0.8673	0.7985	1.0000	0.8727	0.9615	0.7500	1.0000	0.8250	0.8421	0.9787	0.8316
LD166	0.9716	0.9183	0.9817	1.0000	0.7818	0.9615	0.4615	0.8214	0.7500	0.9211	0.8874	0.8268
BY730	0.9856	0.9623	1.0000	1.0000	0.9545	0.9231	0.4615	0.9286	0.8500	0.7588	0.9502	0.8108
FH18	0.9856	0.9723	0.9224	1.0000	0.9182	0.9615	0.4000	0.9583	0.6250	0.7939	0.9656	0.8091
HY428	0.9928	0.9690	0.8917	0.4286	0.9455	0.9038	0.2857	0.9107	1.0750	0.7346	0.9609	0.7787
HNY8	0.9928	0.8169	0.7985	1.0000	0.9091	0.8846	0.3529	0.9583	0.8750	0.6974	0.9656	0.7556
JSH439	0.9856	0.9336	0.9907	1.0000	0.8909	0.9231	0.4286	0.9643	0.8250	0.7325	0.9372	0.7472

2.2 各性状的权重及理想解和负理想解

在对参试品种(系)各性状评价中,不同玉米品种(系)某一性状熵值越大,则表示该性状提供的信息较少差异较小,该性状的权重就越小;反之,性状的差异越大熵值就越小,提供的信息更多,权重就越大。所以熵值赋权能客观地反映某个性状在评价体系中的重要程度,采用熵值法赋权可有效消除主观因素的影响,使评价结果更加科学合理^[11]。

利用公式计算出参试品种各性状熵权及权重,由表 3 可知,生育日数熵权最大,为 1.000 0,

但权重最小,仅为 0.000 9;秃尖长熵权最小,但权重值最大,为 0.419 9,大斑病权重次之,为 0.273 7,说明参试品种(系)中大斑病、秃尖长这 2 个性状差异较大。将熵权法确定的各性状权重 a_j 乘以无量纲化处理矩阵中的第 j 列得到决策矩阵(表 4),在决策矩阵中各性状的理想解为该性状的最大值,负理想解为最小值,再通过理想解与负理想解,比较各性状间的差异,使玉米的优劣程度转化为对理想解的相对接近度,按照接近度序列,可对品种(系)进行优劣评价^[12]。

表 3 不同性状的熵权和权重

指标	生育日数	株高	穗位高	大斑病	穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	百粒重	籽粒率	产量
熵权	1.0000	0.9981	0.9930	0.9854	0.9994	0.9998	0.9776	0.9995	0.9964	0.9989	0.9998	0.9989
权重	0.0009	0.0360	0.1315	0.2737	0.0112	0.0046	0.4199	0.0094	0.0679	0.0202	0.0044	0.0202

2.3 品种(系)的相对近似度 C_i 值排序

由表 5 可知,品种(系)HT53 的 C_i 值最大(0.996 0),与产量排名皆为第 1 位,HT53 株高和穗位适中、抗病强、秃尖短、产量高、穗部性状突出(表 2),说明其无论是产量性状还是其他性状综合表现都较其他品种(系)突出;产量较高且排

名与 DTOPSIS 法 C_i 值排名相比没有太大变化的品种(系)有 HT52 和 QY81,说明这类品种(系)在产量及综合性状上表现优良;产量较低且排名与 DTOPSIS 法 C_i 值排名相比差异不大的品种(系)有 FH18、HY428 和 HNY8,说明这类品种(系)在产量及综合性状上表现较差; C_i 值排名

较产量排名上升幅度较大的有 PY18、PY19、BY730 和 JSH439 等, 分别上升 8~9 位, 其中 PY18、PY19 的 C_i 值排名上升至第 2 位与第 5 位, 这 2 个品种(系)具有秃尖短、出籽率较高、抗病性好等优点; C_i 值排名较产量排名下降幅度较大的有 QY3、ND39、XY696、FE886、HNY2 等, 产量排名第 2、3 位的品种(系)QY3 和 ND39 的 C_i 值排名分别下降至第 8 和第 16 位, 品种(系)QY3

综合性状都表现一般, 无明显缺陷, 但出籽率较高, 需在后续试验中继续观察, 导致 ND39 排名下降的原因为抗病、秃尖等性状表现较差; HNY2 产量排名第 9 位, 而 C_i 值排名下降至第 18 位, 原因为此品种(系)出籽率最低, 仅为 72.0%, 对照品种 XY696 的 C_i 值排名第 17 位, 而产量排名第 7 位, 二者排名差异较大, 原因为其株高和穗位过高、抗病性一般。

表 4 不同品种(系)的决策矩阵

品种(系)	生育日数	株高	穗位高	大斑病	穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	百粒重	籽粒率	产量
HT53	0.0009	0.0360	0.1315	0.2737	0.0093	0.0042	0.3150	0.0091	0.0560	0.0166	0.0043	0.0202
QY3	0.0009	0.0347	0.1303	0.2737	0.0092	0.0044	0.1800	0.0085	0.0645	0.0177	0.0044	0.0199
ND39	0.0009	0.0338	0.1117	0.1642	0.0101	0.0046	0.1482	0.0088	0.0645	0.0189	0.0043	0.0191
HT52	0.0009	0.0326	0.1082	0.2737	0.0107	0.0042	0.3150	0.0083	0.0543	0.0150	0.0043	0.0186
LD162	0.0009	0.0342	0.1082	0.2737	0.0112	0.0046	0.1575	0.0082	0.0679	0.0202	0.0040	0.0184
QY81	0.0009	0.0359	0.1082	0.2737	0.0102	0.0042	0.2291	0.0092	0.0475	0.0189	0.0042	0.0184
XY696	0.0009	0.0324	0.1066	0.1642	0.0098	0.0046	0.1200	0.0083	0.0611	0.0177	0.0042	0.0179
FE886	0.0009	0.0316	0.0957	0.1642	0.0109	0.0046	0.2291	0.0084	0.0747	0.0175	0.0041	0.0175
HNY2	0.0009	0.0323	0.1291	0.1642	0.0098	0.0046	0.0900	0.0081	0.0696	0.0163	0.0038	0.0175
HY310	0.0009	0.0294	0.0920	0.2737	0.0102	0.0042	0.1680	0.0092	0.0628	0.0162	0.0041	0.0171
PY18	0.0009	0.0351	0.1153	0.2737	0.0101	0.0044	0.4199	0.0080	0.0763	0.0145	0.0043	0.0170
ND42	0.0009	0.0339	0.1126	0.2737	0.0106	0.0042	0.2100	0.0081	0.0594	0.0165	0.0043	0.0170
PY19	0.0009	0.0313	0.1050	0.2737	0.0098	0.0044	0.3150	0.0094	0.0560	0.0170	0.0043	0.0168
LD166	0.0009	0.0331	0.1291	0.2737	0.0088	0.0044	0.1938	0.0077	0.0509	0.0186	0.0039	0.0167
BY730	0.0009	0.0347	0.1315	0.2737	0.0107	0.0042	0.1938	0.0088	0.0577	0.0153	0.0042	0.0164
FH18	0.0009	0.0351	0.1213	0.2737	0.0103	0.0044	0.1680	0.0090	0.0424	0.0161	0.0043	0.0164
HY428	0.0009	0.0349	0.1172	0.1173	0.0106	0.0041	0.1200	0.0086	0.0730	0.0149	0.0042	0.0157
HNY8	0.0009	0.0294	0.1050	0.2737	0.0102	0.0040	0.1482	0.0090	0.0594	0.0141	0.0043	0.0153
JSH439	0.0009	0.0337	0.1303	0.2737	0.0100	0.0042	0.1800	0.0091	0.0560	0.0148	0.0041	0.0151
理想解	0.0009	0.0360	0.1315	0.2737	0.0112	0.0046	0.4199	0.0094	0.0763	0.0202	0.0044	0.0202
负理想解	0.0009	0.0294	0.0920	0.1173	0.0088	0.0040	0.1200	0.0077	0.0424	0.0141	0.0038	0.0151

表 5 DTOPSIS 法 C_i 值与产量排序

品种(系)	S^+	S^-	C_i	C_i 排名	产量排名	品种(系)	S^+	S^-	C_i	C_i 排名	产量排名
HT53	0.0007	0.1776	0.9960	1	1	PY18	0.0058	0.2747	0.9794	2	11
QY3	0.0242	0.0857	0.7801	8	2	ND42	0.0232	0.0875	0.7903	7	12
ND39	0.0990	0.0178	0.1526	16	3	PY19	0.0359	0.1507	0.8074	5	13
HT52	0.0033	0.1524	0.9786	3	4	LD166	0.0262	0.0819	0.7577	9	14
LD162	0.0378	0.0643	0.6296	11	5	BY730	0.0230	0.0879	0.7927	6	15
QY81	0.0205	0.0930	0.8195	4	6	FH18	0.0407	0.0607	0.5984	12	16
XY696	0.1267	0.0085	0.0628	17	7	HY428	0.1460	0.0044	0.0290	19	17
FE886	0.0598	0.0414	0.4093	15	8	HNY8	0.0529	0.0476	0.4736	14	18
HNY2	0.1279	0.0082	0.0602	18	9	JSH439	0.0295	0.0764	0.7216	10	19
HY310	0.0466	0.0539	0.5361	13	10						

3 讨论

本试验采用玉米的植物学性状、抗病性状、产量构成性状及产量等 12 个评价指标,应用 DTOPSIS 法对玉米整体性状表现进行综合评价,在兼顾产量和产量构成及其他性状的同时,与生产上要求品种(系)高稳产的实际目标相符合。

熵值赋权的 DTOPSIS 法分析结果是根据参试品种综合性状的实际表现通过科学计算得出,能够体现出优良玉米品种所应具备的优良特征特性,较仅依据产量性状值高低进行排序显得更加科学合理。这与崔新菊等^[13]阐述 DTOPSIS 法原理并实例分析,认为 DTOPSIS 法进行作物品种综合评价完全可行,且比传统的产量方差分析更为合理的结论一致。本研究中数据显示,产量数据排名第 11 位和第 13 位的品种(系)PY18 和 PY19,其 C_i 值排名上升至第 2 位和第 5 位,因这 2 个品种(系)具有秃尖短、出籽率较高、抗病性好等优点,而产量排名第 2 位和第 3 位的品种(系)QY3 和 ND39,其 C_i 值排名分别下降至第 8 位和第 16 位,品种(系)QY3 虽出籽率较高,但其他性状都表现一般,需在后续试验中继续观察,ND39 排名下降的主因是抗病、秃尖等性状表现较差。由此可以看出熵值赋权的 DTOPSIS 法可以依据品种(系)的综合性状进行评价,也可以针对某些特定性状对参试品种(系)进行相互比较,评价效果明显。在刘松涛等^[14]利用 DTOPSIS 法对河北省当前推广的 34 个紧凑型、半紧凑型 and 松散型玉米材料进行不同生态区适应性的综合评价中及费永红等^[15]利用 DTOPSIS 法对 1999—2000 年度河南省玉米区域试验(直播组)的品种进行综合评价的试验结果中也得到了验证。

4 结论

本试验使用 DTOPSIS 法对联合体参试玉米品种(系)各性状进行综合评价时,是针对当地生产应用实际情况和育种目标合理选择评价品种的各项指标,并通过品种(系)性状原始数据矩阵计算求出能代表权重分配的熵权来提高试验的准确

性,从而为联合体试验玉米新品种(系)筛选提供合理的评价方法。综合评价结果可以得出,运用熵值赋权的 DTOPSIS 能够对供试玉米品种进行客观、科学合理的综合评价。

参考文献:

- [1] 任洪雷,李春霞,龚士琛,等. 黑龙江省不同生态区玉米杂交种主要农艺性状的遗传相关与通径分析[J]. 玉米科学, 2020,28(2):47-53.
- [2] 孟静娇,李琰聪,赵毕昆,等. 云南保山玉米品种联合体区域试验结果综合分析[J]. 南方农业学报, 2017, 48(10): 1776-1781.
- [3] 管凯,周青,张志民,等. 灰色关联度和 DTOPSIS 法综合分析河南区域试验中大豆新品种(系)的农艺性状表现[J]. 大豆科学, 2018,37(5):664-671.
- [4] 杨禹伟,陈华,姜波,等. 一种加工番茄品质的多性状评价方法[J]. 中国农业大学学报, 2017,22(3):131-137.
- [5] 吴玥,李威,马德志,等. 基于熵值赋权的 DTOPSIS 法对不同玉米品种综合评价研究[J]. 玉米科学, 2019, 27(4): 32-41.
- [6] 宋洁,李婉琳,郭华春. DTOPSIS 法评价 44 份 CIP 引进马铃薯新品系的适应性[J]. 中国马铃薯, 2017, 31(4): 193-200.
- [7] 华福平,王帅兵,邢晓宁,等. 应用 DTOPSIS 分析方法对花生新品系的评价[J]. 中国种业, 2017(2):47-49.
- [8] 秦昌鲜,闭德金,彭崇,等. 利用 DTOPSIS 法评价 2015—2017 年龙州点区试甘蔗新品种[J]. 种子, 2020, 39(3): 148-150.
- [9] 胡其明,邓伟,党筱兰. 用 DTOPSIS 法综合评价杂交水稻新品种在黔西南州的适应性[J]. 种子, 2013,32(12):95-97.
- [10] 石云素. 玉米种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.
- [11] 宋秀丽,吴玥,杨锡朗,等. 基于熵值赋权的 DTOPSIS 法与灰色关联度分析在玉米品种综合评价中的比较[J]. 玉米科学, 2020,28(2):41-46.
- [12] 张健,张兴端,晏庆九,等. 灰色关联度分析在玉米品种评价中的应用[J]. 玉米科学, 2006(5):52-55.
- [13] 崔新菊,董世磊,任红松,等. DTOPSIS 法在作物品种综合评价中的应用[J]. 辽宁农业科学, 2016(4):68-71.
- [14] 刘松涛,王萱,ZENDA T,等. 基于 DTOPSIS 法的河北省不同生态区夏玉米品种适宜性综合评价[J]. 贵州农业科学, 2018,46(5):8-11,15.
- [15] 费永红,韦德斌,钟维,等. DTOPSIS 法综合评价玉米新品种的研究[J]. 湖南农业科学, 2016(10):11-14.



王海艳,王立春,李风云,等.克拜地区马铃薯优异品系筛选及产量品质研究[J].黑龙江农业科学,2021(12):6-10.

克拜地区马铃薯优异品系筛选及产量品质研究

王海艳,王立春,李风云,田国奎,潘 阳,郝智勇

(黑龙江省农业科学院 克山分院/农业农村部马铃薯生物学与遗传育种重点实验室,黑龙江齐齐哈尔 161000)

摘要:为了筛选出高产、优质、抗褐化、高淀粉的马铃薯优异品系,对黑龙江省农业科学院克山分院自育的6个品系进行了生育期、农艺性状、产量、品质、抗褐化情况鉴定。结果表明:本试验中有4个中熟品系,2个中早熟品系。其中克2016122-1属于高淀粉品系,产量较高;克201632-5虽然可以抗褐化,但产量较低;克201713-5产量、干物质含量均较高,抗褐化能力强;克2015155-8产量高,干物质含量较高,但不抗褐化;克201670-30产量较高,抗褐化能力强;克201757-1干物质含量高,产量低,不抗褐化。最终筛选出优异中熟品系克201713-5、克2016122-1和中早熟品系克201670-30,可以用于鲜食及加工使用。

关键词:马铃薯;农艺性状;产量;品质;抗褐化

国家马铃薯主粮化战略的提出,使马铃薯种植业得到更好的发展,目前已经进入一个新的发展阶段。

马铃薯作为主食进行消费,而且加工产业发展迅速,对加工所需原料薯的需求加大,比例达到30%左右,而目前我国专用马铃薯品种的种植比例只有6.5%^[1]。我国的马铃薯育种研究起步比较晚,育种目标也比较单一、主要以鲜食为主,对品质要求过低,过度追求产量,导致国内现有加工品种短缺。目前,大西洋、夏波蒂、费乌瑞它等多个国外引进品种已经成为中国的重要主栽品种,这些品种主要适合全粉加工和薯片薯泥等

收稿日期:2021-09-01

基金项目:黑龙江省省属科研院所科研业务费(CZKYF2021C003);黑龙江省农业科学院应用研发项目(2020YYF004);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX07-08)。

第一作者:王海艳(1986—),女,硕士,助理研究员,从事马铃薯遗传育种研究。E-mail:shuangyu_1986@126.com。

通信作者:王立春(1978—),男,硕士,副研究员,从事马铃薯遗传育种研究。E-mail:potato2008@126.com。

Comprehensive Evaluation of Maize Varieties(Lines) Tested in Heilongjiang Province Union by DTOPSIS Method

XU Lei, TAN Fu-zhong, SHI Chen, ZHOU Chang-jun, ZHENG Wei, ZHANG Li-na, JIN Ling, GU Xin
(Daqing Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing 163316, China)

Abstract: In order to screen maize varieties (lines) with excellent comprehensive characters, 19 maize varieties (lines) tested in the Heilongjiang Province union were comprehensively analyzed and evaluated by DTOPSIS method with entropy empowerment. The results showed that the ranking of yield and C_i value ($C_i = 0.9960$) of the tested line HT53 was the first. This indicated that HT53 had better comprehensive performance in yield and other traits than other tested line. HT52 and QY81, the higher yield line compared with XY696, ranked 4th and 6th respectively in yield trait. And there was no significant difference between yield ranking and C_i value ranking. This indicated that HT52 and QY81 had excellent performance in yield and comprehensive characters. The yield ranking of low-yielding line FH18, HY428 and HNY8 had little difference compared with its C_i value ranking, indicating that these line had poor performance in yield and comprehensive traits. The C_i value ranking of PY18 and PY19, which had the advantages of short bald tip, high seed emergence rate and good disease resistance, increased significantly compared with yield ranking. The yield of ND39 ranked the 3rd, and its C_i value ranked the 16th, because of its poor performance in traits such as disease resistance and bald tip. To sum up, it can be concluded that the maize varieties (lines) tested in the Heilongjiang Province union can be evaluated by the DTOPSIS method with entropy empowerment objectively, scientifically and rationally.

Keywords: entropy; DTOPSIS method; comprehensive evaluation; maize