

黄瓜早熟材料的模糊综合评判

董亚静

崔鸿文 孟焕文

(陕西省蔬菜花卉研究所)

(西北农业大学园艺系·陕西杨陵)

第一作者简介: 董亚静,女,1971年12月生于陕西扶风,1995年以优异成绩毕业于西北农业大学园艺系,获学士学位,毕业后在陕西省农科院蔬菜花卉研究所工作。现职研实,参加辣椒育种攻关课题,并已取得一定成效。翻译文章2篇。

长豇豆等作物中,采用模糊数学综合评价方法已取得了一定成效,而在黄瓜育种中尚未见报导。本研究在以往育种经验及全国黄瓜育种协作组规定的记载标准基础上,定量地建立各因素隶属函数,提出综合评价指标,以寻求客观公正的综合评价育种材料的新方法,为育种材料准确取舍,提高选择效果提供依据。

试验材料与 方法

1. 试验材料。试材以长春密刺及中农5号作对照,以西北农大黄瓜课题组新配的9个杂一代为参试材料,其田间代号分别为3 5 7 9 14 15 18 19 20 22 (CK₂)、23 (CK₁)。试验于1995年2月13日至1995年6月28日在西北农大蔬菜站塑料大棚中进行。2月13日播种,3月19日定植,随机区组排列,三次重复,双行定植,每小区30株,小区面积4.4m²,株行距55×13cm,各小区随机观察,记载了小区早期产量、单株早期采瓜数、早期单瓜重、第一雌花节位、营养生长期、瓜长、肉厚风味、瓜把比、霜霉病病性指数、枯萎病发病率等11个农艺性状。以上各农艺性状均按全国黄瓜育种协作组规定标准记载。方法原理:评判对象是11个黄瓜杂种。评判因素根据当前生产对黄瓜新品种的要求及黄瓜育种协作组的经验,选择早期产量(x₁)、总产量(x₂)、早期丰产素质(x₃)、抗霜霉病(x₄)、抗枯萎病(x₅)及商品性(x₆)等6个性状作为评价因素集,其因素集={x₁, x₂, x₃, x₄, x₅, x₆}。根据评价黄瓜经验和习惯评语将评判结果分为3级:优种(y₁)、良种(y₂)、劣种(y₃),其评语集={y₁, y₂, y₃}。

设计评判因素隶属函数,依据袁志发模糊数学在农林上应用,建立各因素隶属函数如下:

早期产量(x₁) U(x₁)

摘要: 用模糊数学综合评判方法综合评价了9个黄瓜早熟材料,结果表明:19号、15号、3号、18号早期产量、总产量、早期丰产素质、抗病性及商品性综合性状极显著优于对照长春密刺和中农5号,达到了优良的评价标准。其综合指标值分别比对照1(长密)增加35%、32%、21%、15%,比对照2(中农5号)增加96%、91%、75%、66%,故综合性状好,可以扩大试验或直接进入区试。5号、9号、14号优于对照1(长密)的幅度不大,有待于进一步试验观察。7号和20号综合指标值劣于对照1(长密),予以淘汰。

关键词: 黄瓜 早熟材料 模糊数学 综合评判

选育综合性状优良的黄瓜早熟杂种或品种一直是育种家所追求的目标,但以往对黄瓜早熟材料评比结果分析,都是以早期产量、总产量为基础进行方差分析,多重比较,并依据黄瓜早熟数量性状间的相关及遗传分析,对其第一雌花节位、营养生长期、单瓜重、单株采瓜数、抗病性等重要性状分别进行直观比较,对其综合性状判别难免带有一定主观性,而且评判结果很难统一。用模糊数学综合评判方法对育种材料进行评价,则较好地克服了这种弊病。在水稻、小麦、甘兰、

$$= \begin{cases} 0 & x \leq 486.54 \\ 1 - \frac{658.26 - x}{171.17} & 486.54 < x \leq 658.26 \\ 1 & x > 658.26 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 0 & x \leq 1802 \\ 1 - \frac{2438 - x}{636} & 1802 < x \leq 2438 \\ 1 & x > 2438 \end{cases}$$

早期丰产素质 (x_3) 选用与早期产量密切相关的农艺性状: 第一雌花节位、营养生长期、单株采瓜数、单瓜重四个性状。商品性 (x_6) 选用瓜长、肉厚、瓜把比 (把长/瓜长)、风味 (品尝评分) 四个性状表示。

第一雌花节位、营养生长期、瓜把比三性状隶属函数为:

$$U(x) = 1 - \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$$

单株采瓜数、单瓜重、瓜长、肉厚、风味五性状隶属函数为:

$$U(x) = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$$

抗病性的隶属函数为: $U(x) = 1 - x$

黄瓜杂种等级评判标准: 根据经验和实际数值建立杂种评价标准 (见表 1)

表 1 参试材料评价标准

项 目	优种 (y_1)	良种 (y_2)	劣种 (y_3)
早期产量 ($\text{kg}/667\text{m}^2$)	≥ 658.26	$486.54 \sim 658.26$	< 486.54
总产量 ($\text{kg}/667\text{m}^2$)	≥ 2438	$1803 \sim 2438$	< 1802
早期丰产素质	≥ 0.75	$0.50 \sim 0.74$	< 0.50
抗霜霉病	≥ 0.70	$0.40 \sim 0.69$	< 0.40
抗枯萎病	≥ 0.95	$0.80 \sim 0.94$	< 0.80
商品性	≥ 0.75	$0.50 \sim 0.74$	< 0.50

注: 早期产量以对照 1 (长密) 始采收至 1 天内的产量。

权重系数的确定。根据影响黄瓜产量的主要因素和专家经验给出权重系数: 早期产量 0.2、总产量 0.2、早期丰产素质 0.2、抗霜霉病 0.15、商品性 0.1。权重系数矩阵为 $M = [0.2 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.15 \ 0.1]$

评判结果及分析

1. 单因素评价矩阵。依表 1 某项目的评定标准和各材料此项目在三个重复小区点次频率作出此项目的单因素评价矩阵 (见表 2)。

从表 2 可以看出, 对早期产量来说 3 号、14 号、15 号、18 号、19 号属于优, 5 号、9 号属于良, 其余属于劣。对总产量来说 3 14 15 19 号属于优, 5 9 18 22 23 号属于良, 其余属于劣。对早期丰产素质来说 3 19 5 7 9 14

15 23 号属于良, 其余属于劣。对抗霜霉病来说 23 号属于劣, 其余属于良。对抗枯萎病来说 3 5 9 15 19 18 23 号属于优, 7 14 20 号属于良, 2 号属于劣。对商品性来说 9 15 18 19 22 23 号属于良, 其余属于劣。

表 2 单因素评价矩阵

早期产量单因素评价矩阵				总产量单因素评价矩阵			
试材代号	优	良	劣	试材代号	优良	良	劣
3	0.67	0	0.33	3	0.67	0.33	0
5	0.33	0.33	0.33	5	0.33	0.33	0.33
7	0.33	0	0.67	7	0	0.33	0.67
9	0.33	0.33	0.33	9	0	0.67	0.33
14	0.67	0.33	0	14	0.67	0.33	0
15	1	0	0	15	1	0	0
18	1	0	0	18	0	0.67	0.33
19	0.67	0.33	0	19	1	0	0
20	0	0	1	20	0	0	1
22(CK ₂)	0	0	1	22(CK ₂)	0	0.67	0.33
23(CK ₁)	0	0.33	0.67	23(CK ₁)	0	1	0

早期丰产素质单因素评价矩阵 抗霜霉病单因素评价矩阵

试材代号	优	良	劣	试材代号	优	良	劣
3	0.33	0.67	0	3	0	0.67	0.33
5	0	1	0	5	0	0.67	0.33
7	0	0.67	0.33	7	0	0.67	0.33
9	0	1	0	9	0	1	0
14	0	1	0	14	0	0.67	0.33
15	0	0.67	0.33	15	0.33	0.67	0
18	0	0.33	0.67	18	0.33	0.67	0
19	0.33	0.67	0	19	0.33	0.33	0.33
20	0	0.33	0.67	20	0	0.67	0.33
22(CK ₂)	0	0	1	22(CK ₂)	0	0.67	0.33
23(CK ₁)	0	1	0	23(CK ₁)	0	0.33	0.67

抗枯萎病单因素评价矩阵 商品性评价矩阵

试材代号	优	良	劣	试材代号	优	良	劣
3	1	0	0	3	0	0.4	0.6
5	1	0	0	5	0	0.4	0.6
7	0.33	0.67	0	7	0	0.4	0.6
9	1	0	0	9	0	0.6	0.4
14	0.3	0.67	0	14	0	0	1
15	1	0	0	15	0	0.8	0.2
18	1	0	0	18	0	0.8	0.2
19	1	0	0	19	0.2	0.8	0
20	0	1	0	20	0	0.2	0.8
22(CK ₂)	0	0	1	22(CK ₂)	0	0.8	0.2
23(CK ₁)	1	0	0	23(CK ₁)	0	0.8	0.2

综上所述, 很难从单个性状上作出合理客观地选择, 有待于从综合性状上进行客观地选择。

2. 试材综合评价。由 $N_s = M^* R$ [其中 R 是根据单因素评价矩阵组成不同试材的模糊综合决策矩阵 (略)] 将 N_s 作归一化处理得到试材模糊综合决策矩阵, 并根据最大隶属度原则得出综合评语 (见表 3)。

由表 3 可以看出, 其综合性状 3 15 18 19 号属

于优, 5 7 9 14 23号属于良, 其余属于劣。
为了其结果更为直观,建立综合指标值,将评语集中优、良、劣数值化,建立向量 $G = (100 \ 66.7 \ 33.4)$, 各试材的综合指标值 D_i , $D_i = D^{\circ} N_i$ (见表4)

表 3 试材模糊综合性决策矩阵及评语

试材代号	优	良	劣	综合评语
3	0.48	0.34	0.18	优
5	0.28	0.47	0.24	良
7	0.12	0.44	0.44	良或劣
9	0.22	0.61	0.17	良
14	0.32	0.53	0.15	良
15	0.60	0.31	0.09	优
18	0.40	0.38	0.22	优
19	0.62	0.33	0.05	优
20	0	0.34	0.66	劣
22 (CK ₂)	0	0.31	0.69	劣
23 (CK ₁)	0.15	0.60	0.25	良

表 4 试材综合指标值

试材代号	D值	综合指标值比对照增减%		位次
		CK ₁ (长密)	CK ₂ (中农 5号)	
3	76.68	21	75	3
5	67.37	6	54	7
7	56.05	- 12	28	9
9	68.37	8	56	6
14	72.36	14	65	5
15	83.69	32	91	2
18	72.70	15	66	4
19	85.68	35	96	1
20	44.72	- 29	2	10
22 (CK ₂)	43.73	- 31	0	11
23 (CK ₁)	63.37	0	45	8

由表 4可以看出在 9个参试材料中, 综合性状优于对照的有 19号、15号、3号、18号, 其综合指标值分别比对照 1 (长密) 增加 35%、32%、21%、13%, 比对照 2 (中农 5号) 增加 96%、91%、75%、66%, 故综合性状好, 可以扩大试验或直接进入区试。5号、9号、15号优于对照 1的幅度不大,有待于进一步试验观察, 7号和 20号的综合指标值劣于对照 1, 予以淘汰。

讨 论

1. 模糊综合评判方法综合了育种材料的主要特性,克服了用单一指标评价育种材料优劣的不足,而且

《实用技术报》为您致富献实技

一、长期供您名副其实的《实用技术报》。本报统一刊号: AHB1096 年 12期刊出 200多项可操作性很强的实用技术,读后即可使用,用之则能创造可观的财富和效益。随时可以起订、补购。1995年报 20元, 1996年报 15元, 1997年报 12元 (参加 TDXD活动也相应增加为 12元), 1994年前剩报 7张 5元。附资 1元索目录。试阅 1元 1期、2元 3期。二、深入开展与您共创业系列行动。本行动由本报与中安科技研究院联合举办,包括推广“先供技术后收费用”项目、高效益无风险工程。助您办家庭企业、欢迎各界联办《实用技术报》。增设工作站、中安科技普及活动等多项内容。每项均有详介,需者请附资 3元即全寄,供您审阅和选用。三、供当代实用新技术。包括:《实用热门技术 300项》《实用工艺品制作专辑》《实用装饰材料制作专辑》《实用建材制作技术专辑》《实用热门产品制作教材》《实用模具制作大全》《实用化工小商品制作专辑》《当代蔬菜实用技术》、《农作物高产高效新技术》、《落叶果树农事历》等。附资 5元索详目。四、供《最新求富者名录》。由本社 (院) 部分来函整理而成。本名录共分 6册: 第 1册 3000名,收工本费 130元; 第 2册 2000名, 100元; 第 3册 1360名, 70元; 第 4册 6300名, 315元; 第 5册 2500名, 125元; 第 6册 886名 (本报最佳读者和优秀读者名录), 80元。五、长期举办丝网印刷技术培训。享受 5项待遇。面授 500元,函授 300元,仅购资料 60元 (附资 1元索详介)。六、高效农业技术培训。可直接参与年亩产值 6万元高效农业实践。培训费 300元 (愿留院工作者暂不交,以后从工资中逐月扣)。伙食费自理,免费住宿 (铺盖自带)。(无资不复。请谅!)

信款寄: 232001 安徽淮南朝阳村 7号楼实用技术报社 苏浓。电话: (0554) 6643829 6650000

定量地建立各育种材料综合指标值,便于材料间系统比较,分析结果可以作为育种材料选择的依据。

2. 模糊综合评判方法在实际应用中具有很大的灵活性,可根据育种和生产中的实际需要和某阶段黄瓜生产中的主要限制因子适当地加入某些评价因素,调整各因素的权重分配,以便合理地对育种材料进行取舍。(参考文献 6篇略 邮编: 712100)