



吴瑶,李金良,巩双印,等.寒地玉米新品种黑科玉 17 的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2023(7):132-136.

# 寒地玉米新品种黑科玉 17 的选育及栽培技术

吴瑶,李金良,巩双印,张崎峰,陈海军,陈凤芝,王兵,吴晓彬

(黑龙江省农业科学院 黑河分院,黑龙江 黑河 164399)

**摘要:**为促进优质玉米新品种黑科玉 17 的推广应用,本文介绍了黑科玉 17 的选育过程、特征特性、产量表现及配套栽培技术等。黑科玉 17 是由黑龙江省农业科学院黑河分院以自交系绥系 708 为母本,自交系边自 d-2 为父本杂交育成,2021 年经农业部国家农作物品种审定委员会审定(审定编号:国审玉 20210157)。2018—2019 年参加区域试验平均产量为  $10\,701.6\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,较对照品种德美亚 1 号平均增产 6.6%,2020 年参加生产试验平均产量为  $9\,666.8\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,较对照品种德美亚 1 号增产 3.5%。黑科玉 17 是普通单交玉米品种,全生育期 112 d 左右,从出土能力到幼苗长势均表现优良,具有高产、稳产、品质优良等特点,适宜在  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  活动积温  $2\,200\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上区域种植。

**关键词:**寒地;玉米;黑科玉 17;选育;栽培技术

作物的高产是作物育种科技人员追求的永恒目标,玉米作为我国第一大粮食作物,同时也是饲料和工业原料的重要来源,它在农业生产中具有举足轻重的作用。黑龙江省作为我国农业大省,玉米种植面积广泛,从 2013 年起至今,黑龙江省玉米播种面积常年在  $600\text{ 万 hm}^2$  以上<sup>[1-4]</sup>。目前,种质资源匮乏现象尤为突出,市场上的玉米品种很少能够达到机械化作业需求,且一般不耐密植,大力发展玉米生产,能够满足市场上对于粮食饲料等的需求,切实保障我国粮食安全问题。因此,选育高产优质的玉米新品种,提高高产栽培技术水平,帮助农民增产增收刻不容缓<sup>[5-7]</sup>。黑龙江省的地理位置处在我国最北端,这里无霜期短,日均温度低,初霜期来的早,积温较低,容易发生低温冷害,导致玉米减产,因此只能种植早熟玉米。为解决该区域早熟玉米种质资源匮乏的问题,北方极早熟春玉米选育应运而生。高抗、配合力高的自交系的选育和应用是优良品种选育的关键环节<sup>[8-10]</sup>,因此黑龙江省农业科学院黑河分院(以下简称:本单位)玉米室针对当前情况,以选育早熟性好、高产稳产、抗病性强的玉米新品种为目标,通过种质扩繁改良法国自交系成功创新了种质资源,改

良出适合当地种植的优良自交系边自 d-2,最终成功选育出玉米杂交种黑科玉 17。本文详细介绍了黑科玉 17 的选育过程、农艺特征特性、产量表现,及其制种要点、配套的栽培技术等内容,旨在为黑科玉 17 的推广应用及玉米新品种的选育奠定基础。

## 1 亲本来源及选育过程

### 1.1 确定育种目标

为了适应第四积温带的气候条件和耕作特点,黑科玉 17 的选育目标以早熟、高产为主,并重点培育具有较强抗病性和抗倒性的植株,最大限度降低风险、减少损失。

### 1.2 母本来源

母本绥系 708,来源于黑龙江省农业科学院绥化分院的种质交换。主要特征特性:株高约 200 cm,穗位高 80 cm 左右,叶片绿色,雄穗分支中等。从出苗到成熟的生育期大约为 117 d 左右,  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上的活动积温需要达到  $2\,380\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。果穗下粗上尖,为长锥型,穗长 17 cm,穗粗 4.5 cm,穗行数 14~16 行,籽粒是偏硬粒型,粒色为橙色,百粒重约 27 g。

### 1.3 父本来源

父本边自 d-2,选育经过如图 1 所示, KW1A139 是德美亚 2 号的父本, FL 为法国自交系,经杂交得到基础材料  $F_1$ ,后经自交逐代选择,先选择优良的穗行,再进行优良单株的选择,经 7 代自交,获得优质纯合的玉米自交系边自 d-2。主要特征特性:株高约 180 cm,穗位 60 cm 左右,叶片绿色,雄穗分枝 3~5 个。需  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  活动积

收稿日期:2023-02-22

**基金项目:**现代农业产业技术体系专项(CARS-02);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK-2019CX03);黑龙江省农业科技创新跨越工程青年科技创新基金项目。

**第一作者:**吴瑶(1988—),女,硕士,助理研究员,从事玉米育种和耕作栽培研究。E-mail:wuyao880217@163.com。

**通信作者:**李金良(1978—),男,硕士,副研究员,从事早熟玉米遗传育种研究。E-mail:hhfyLJL@163.com。

温 2 100 ℃ 左右,生育日数达到 105 d,可以自然成熟。果穗上下粗度均衡,为筒形,穗长 15 cm,

穗粗 4.5 cm,穗行数 14~16 行,籽粒是硬粒型,粒色为黄色,轴色为白轴,百粒重 18~20 g。

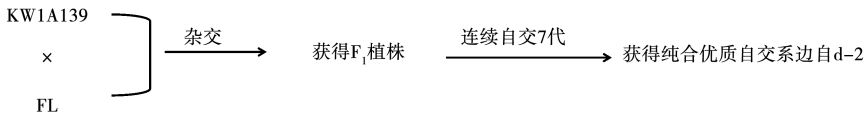


图 1 父本选育过程

### 1.4 选育过程

2013 年黑龙江省农业科学院黑河分院以绥系 708 为母本、边自 d-2 为父本在本单位试验地进行杂交组配,经过 2014 年和 2015 年的初级鉴定和品比试验(本单位试验地),鉴定出该组合产量潜力较高、熟期较早,符合初期制定的育种目标。2016 年和 2017 年将该组合(绥系 708×边自 d-2)进行了两年多网点鉴定试验,选取 20 个网点进行鉴定,网点的选取主要在黑龙江省北部极早熟玉米种植区域。经过 4 年的重复鉴定,鉴定出该组合产量表现优异,稳定性较好,籽粒品质和综合抗性等方面表现优异,于是将该组合定名为黑科玉 17,并参加国家玉米联合体试验。2018 年和 2019 年黑科玉 17 在北方极早熟春玉米组区域试验中表现优良,2021 通过农业部国家农作物品种审定委员会审定,审定编号为国审玉 20210157。

## 2 主要特征特性

### 2.1 农艺性状

黑科玉 17 是第四积温带的普通单交玉米品种,全生育期(出苗至成熟)112 d 左右,需≥10 ℃ 活动积温 2 200 ℃ 以上。成株为半紧凑株型,整株叶片数约 16 片,其株高约 269 cm,穗位高在 86 cm 左右,穗位较低,不易倒伏。幼苗叶鞘紫色,叶片绿色,叶缘紫色,花药紫色,花丝紫色,雄穗侧枝与主轴夹角中到大。玉米果穗上下穗粗均匀,为筒形,穗长 18 cm 左右,穗粗约 4.6 cm,穗行数 14~16 行,穗轴轴色为红色,籽粒为硬粒型,形状楔形,颜色为黄色,百粒重约 32 g。

### 2.2 品质分析

2020 年黑科玉 17 经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)品质分析,检测显示:籽粒容重为 771 g·L<sup>-1</sup>,粗淀粉(干基)含量为 73.18%,粗蛋白(干基)含量为 11.21%,粗脂肪(干基)含量为 4.92%,赖氨酸(干基)含量为 0.25%。

### 2.3 抗病性鉴定

2018—2019 年黑科玉 17 经黑龙江省农业科学院植物保护研究所(哈尔滨)2 年田间接种抗病性鉴定,结果显示:感(S)大斑病,病级 7 级;中抗(MR)丝黑穗病,发病率 5.2%;高抗(HR)镰孢茎腐病,发病率 1.6%~1.7%;中抗(MR)灰斑病,病级 5 级;中抗禾谷镰孢穗腐病(MR),发病率 4.8%~5.5%。

## 3 产量表现

### 3.1 初级鉴定及多点试验

2014 年初级鉴定试验及 2015 年的品比试验,试验地点均在本单位试验地,经鉴定,该品种综合性状优良,2014 年平均产量比对照德美亚 1 号增产 7.3%,2015 年平均产量比对照德美亚 1 号增产 6.4%。

2016 年和 2017 年进行多网点鉴定试验,试验地点在黑龙江省北部极早熟玉米区域选择了 20 个地点作多点比较,试验结果表明该品种高产稳产能力较强,2016 年平均产量比对照德美亚 1 号增产 6.1%,2017 年平均产量比对照德美亚 1 号增产 5.5%。

### 3.2 区域试验

由表 1 可知,2018 年黑科玉 17 参加国家玉米联合体北方极早熟春玉米组第一年区域试验,网点的平均产量为 10 874.6 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种德美亚 1 号平均增产 4.2%,其中 16 个试验点增产,增产点率达到 80%。2019 年黑科玉 17 参加国家玉米联合体北方极早熟春玉米组第二年区域试验,试验点的平均产量为 10 528.5 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种德美亚 1 号增产 8.9%,有 3 个试验点产量作废,剩余网点中 15 个网点增产,增产点率达到 88%。

黑科玉 17 两年区域试验表现优良,两年平均产量为 10 701.6 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种德美亚 1 号平均增产 6.6%(表 1)。

表 1 2018—2019 年黑科玉 17 参加北方极早熟  
春玉米组区域试验产量表现

试验点	2018 年		2019 年	
	产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率/ %	产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率/ %
黑龙江黑河	9762.0	3.9	9463.5	9.8
黑龙江赵光	10725.0	—4.2	8896.5	5.7
黑龙江北安	7383.0	—15.2	8377.5	8.0
黑龙江拜泉	9315.0	10.4	9408.0	9.2
黑龙江甘南	12097.5	17.8	11464.5	18.6
黑龙江克山	10851.0	12.7	8692.5	18.0
黑龙江依安	9639.0	1.2	—	—
黑龙江七星泡	10444.5	—4.4	8521.5	0.6
黑龙江山河	12750.0	0.2	13750.5	—5.2
黑龙江讷河	6160.5	—16.0	10417.5	5.3
黑龙江红兴隆	12390.0	19.3	10276.5	13.0
黑龙江建三江	13545.0	5.2	—	—
内蒙古林西	12319.5	1.0	9750.0	5.4
内蒙古克什克腾旗	13678.5	14.3	12339.0	17.5
内蒙古阿荣旗	11718.0	6.4	—	—
吉林蛟河	12384.0	4.0	14259.0	23.3
吉林珲春	9192.0	17.0	9349.5	10.5
吉林敦化	9928.5	0.3	11992.5	7.6
河北平泉	11833.5	6.4	10143.0	—0.2
宁夏隆德	11376.0	4.2	11884.5	4.8
平均	10874.6	4.2	10528.6	8.9
两年平均	10701.6	6.6	—	—

3.3 生产试验

由表 2 可知,2020 年黑科玉 17 参加国家玉米联合体北方极早熟春玉米组生产试验,各试验点平均产量为 9 666.8 kg·hm<sup>-2</sup>,较对照品种德美亚 1 号增产了 3.5%,其中 14 个网点增产,增产点率达到 74%,丰产性和稳产性较优良。

4 制种及栽培技术要点

4.1 制种技术

4.1.1 地点的选择 选择地块时,首先要保证足够的积温进行亲本繁殖,提高亲本种子发芽率。制种地块要成片集中在一起,地力和肥力的均匀是基本保障。其次,为了保证品种纯度,需采用空间隔离的方法,选择隔离条件较好的地块,玉米制种田周围 500 m 以内只能种植该品种的父本材料,在有障碍物间隔的地块,非父本材料的种植,其直线距离不得小于 200 m。如果制种田周围达不到空间隔离的条件,可以采用生育期隔离的方

法,即制种田的最后一期父本散粉期与其他品种玉米散粉期要错开至少 15 d 以上<sup>[11-12]</sup>。

表 2 2020 年黑科玉 17 参加北方极早熟  
春玉米组生产试验产量表现

试验点	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率 /%
黑龙江黑河	9127.5	12.3
黑龙江赵光	9673.5	5.9
黑龙江北安	8584.5	9.4
黑龙江拜泉	7743.0	12.7
黑龙江甘南	9165.0	—5.5
黑龙江克山	6333.0	9.6
黑龙江依安	7360.5	—18.4
黑龙江七星泡	9162.0	—1.6
黑龙江山河	11995.5	4.7
黑龙江讷河	8692.5	10.5
黑龙江红兴隆	10414.5	5.9
黑龙江建三江	10623.0	7.4
内蒙古林西	11061.0	13.9
内蒙古克什克腾	13336.5	1.1
吉林蛟河	11151.0	—11.5
吉林珲春	7668.0	—11.5
吉林敦化	8104.5	2.4
宁夏固原	12283.5	12.1
河北平泉	11190.0	7.0
平均	9666.8	3.5

4.1.2 去杂去劣去雄 制种田材料,必须严格做到去杂去劣。在苗期、大喇叭口期和去雄前这 3 个阶段是去杂去劣的关键时期,但不是只在某一个节点去杂,而是要做到发现杂株就要随时拔除,去杂过程贯穿整个生产进程。去劣主要在苗期,要做到及时拔出弱苗、病苗及杂苗,使幼苗整齐一致。

去雄工作更为重要,可以有效提高品种纯度,需要育种工作者给予认真和耐心以及风雨无阻的韧性。去雄要在母本抽雄初期及时拔除干净,即在雄穗刚露出时、周围有 1~2 片叶片时就要进行这项工作<sup>[13-14]</sup>,而且要做到每天检查,并将拔除的雄穗及时带出制种田 500 m 以外。

4.1.3 花期预测及调节 一期播全部母本和一半的父本,6 d 后播剩下的父本。父母本比例为 1:4~1:6。如果受当年的环境因素影响,导致花期预测不准确,花期相遇不好,则应进行适当调节,使花期相遇。解决方法是促慢控快,可以通过控制肥水或者剪苞叶等方法实现。如果父本要散粉了,而母本还没抽丝,即父快母慢,则可以采取

给母本施肥浇水或者在苞叶顶端剪掉 3~4 cm,使吐丝时间提前几天。如果母本抽丝了,父本还没抽雄或散粉,则可以给父本施肥浇水。

## 4.2 栽培技术

4.2.1 适时播种 北方温度较低,春天气温逐渐回暖后,经常会有突发性降温情况,因此播种时期的选择尤为关键<sup>[15-17]</sup>。早播如果遇到“倒春寒”会严重影响出苗率,导致出苗不齐,甚至粉籽缺苗的情况;但晚播又容易因积温不足而导致产量降低或不能正常成熟。

适时播种需要关注播种期天气情况,当土壤温度达到 10~12℃时,比较适宜播种,能最大限度降低损失,因此,黑科玉 17 的播种应在中等以上肥力地块,一般宜在 5 月上旬播种完成,播种深度控制在 5 cm 左右,深浅一致,确保一次播种出苗完好、整齐一致。

4.2.2 合理密植 合理密植是玉米生产过程中至关重要的一环,密度过大植株无法接受足够的光照,容易导致光合作用减弱,有机物合成减少,甚至空秆率增加,产量降低;密度过低会直接降低产量,资源利用率低。

黑科玉 17 经过多年田间鉴定,两年的耐密性鉴定,设高、中、低 3 个密度水平,对黑科玉 17 的产量进行鉴定,发现其种植密度在 9 万株·hm<sup>-2</sup>为宜,垄宽为 65 cm,株距在 18 cm 左右。

实际大田生产中,需要依据种植地点的不同进行相应调整,因为不同地块的土壤肥力及田间生产栽培条件都不相同,如肥力较高地块,可以适当加大密植,反之则需要减少种植密度。

4.2.3 科学施肥 土壤的肥力能够提供玉米种子健康生长的动力,因此在玉米生长过程中要及时施肥,保证营养供应,但也不宜多施杂施,应根据种植地点的土壤成分进行合理施肥,达到减肥增效目的的同时也能避免过度施肥导致作物徒长。

黑科玉 17 田间施肥一般为基肥与追肥相结合的方式,在黑河地区的参考施用量,基肥施磷酸二铵 180 kg·hm<sup>-2</sup>,可适量配硫酸钾;追肥一般在拔节期进行,因为此时玉米对肥力要求较高,追施尿素 220 kg·hm<sup>-2</sup>左右,可以促进玉米植株的生长。黑科玉 17 产量潜力较大,喜肥水,因此可适当增加施肥水平,并依据实际种植地点的土地情况增施微量元素。

4.2.4 防治病虫害、草害 北方多发病害包括大斑病、玉米丝黑穗病、玉米瘤黑粉病、北方炭疽病等。黑科玉 17 抗病性较强,但自身感大斑病,生产过程中要注意大斑病的防治,充足的水肥条件及合

理的种植密度是预防病害的关键。但在大斑病较重的年份,如果发生大斑病,就需要及时防治来减少损失,主要方法:一是及时去除感病叶片,二是使用适宜的化学药剂在感病初期时进行喷施,杀灭病原菌,防止继续感染造成的严重损失<sup>[18-20]</sup>。

由于气温较低,北方玉米虫害发生率较南方低,但以玉米螟及玉米蚜虫为主的虫害依然不容忽视。生产过程中要注意观察,在拔节前、抽雄前及授粉后各个时期,如果发现问题应及时防治,保证玉米商品质量和产量。

杂草生长旺盛会与植物争夺养分,为了避免草害造成的损失,一般采用苗前除草的方式,苗前即在幼苗出土前进行全田封闭除草,常用的苗前除草剂为异丙甲草胺+噻吩磺隆,该除草剂安全性较高,不易发生药害。

## 5 适宜种植区域

黑科玉 17 适宜在黑龙江省北部及东南部山区第四积温带,内蒙古呼伦贝尔市部分地区、兴安盟部分地区、锡林郭勒盟部分地区、乌兰察布盟部分地区、通辽市部分地区、赤峰市部分地区、包头市北部、呼和浩特市北部,吉林省延边州、白山市的部分山区,河北省北部接坝的张家口市和承德市的部分地区及宁夏南部山区海拔 2 000 m 以上的极早熟春玉米区种植。

### 参考文献:

- [1] 吴瑶,巩双印,张崎峰,等.玉米新品种边单 9 号的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2021(11):124-126,127.
- [2] 陈凤芝,巩双印,陈海军,等.玉米单交种边单 10 号选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2021(11):127-129.
- [3] 李金霞,何长安,王海玲,等.黑龙江省玉米产业发展现状及展望[J].农业展望,2020,16(1):67-70.
- [4] 马宝新.黑龙江省玉米生产现状与对策[J].黑龙江农业科学,2018(12):111-112,117.
- [5] 赵韦,王巍,祁永红,等.玉米新品种龙辐玉 24 的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2021(7):7-10.
- [6] 吴丽丽,蒋佰福,牛忠林,等.玉米新品种合玉 188 选育与栽培技术研究[J].中国种业,2022(9):130-131.
- [7] 郝玉波,于洋,钱春荣,等.适宜机收、高产优质玉米新品种钱玉 568 的选育[J].中国种业,2021(5):84-85.
- [8] 张曲薇.东北地区玉米种植面积调整及影响因素研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2019.
- [9] 张洪权.多抗、高配合力玉米自交系系 640 的创新与应用[J].黑龙江农业科学,2022(4):109-112.
- [10] 张文忠,郭国亮,宋殿珍,等.玉米自交系 1572 选育与应用[J].安徽农业科学,2019,47(19):33-35.
- [11] 王燕,王建军,徐劲松,等.多抗优质玉米自交系“早 48”的选育与应用研究[J].中国农学通报,2018,34(17):8-11.
- [12] 马志强,何庆学,LUNAV S,等.玉米花粉寿命及有效控制花粉飘逸的隔离距离研究[J].中国农技推广,2009,25(12):12-13.



- [13] 谢延波,李丽,朱玲. 杂交玉米优质高产制种技术[J]. 种子科技,2008(5):57-58.
- [14] 胡德成. 杂交玉米制种捏苞带叶去雄技术[J]. 中国种业,2004(8):54.
- [15] 高洪敏,周旭梅,徐娥,等. 基于玉米新品种丹玉 311 选育的种质创新思考[J]. 玉米科学,2022,30(1):33-38.
- [16] 王树刚,王伟,胡亮,等. 玉米新品种京农玉 658 的选育及高产栽培技术[J]. 农业科技通讯,2022(3):241-243.
- [17] 兰海,向勇,李芦江,等. 玉米新品种川单 99 的选育与推广[J]. 玉米科学,2023,31(2):25-29.
- [18] 岳金果. 玉米病虫害的发生与防治[J]. 现代农村科技,2022(12):30.
- [19] 范书华. 玉米新品种牡玉 307 的选育及栽培技术[J]. 黑龙江农业科学,2022(5):120-124.
- [20] 陈永欣,范瑞,翟广谦,等. 国审玉米品种晋糯 20 号及高效栽培技术[J]. 中国种业,2023(1):115-118.

## Breeding and Cultivation Technology of New Maize Variety Heikeyu 17 in Cold Region

WU Yao, LI Jinliang, GONG Shuangyin, ZHANG Qifeng, CHEN Haijun, CHEN Fengzhi, WANG Bing, WU Xiaobin

(Heihe Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe 164399, China)

**Abstract:** In order to promote the promotion and application of the new high-quality maize variety Heikeyu 17, the breeding process, agronomic characteristics, yield performance and supporting cultivation technology of Heikeyu 17 were introduced. Heikeyu 17 was bred by the Heihe Branch of the Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences with the inbred line Suixi 708 as the female parent and the inbred line Bianzi d-2 as the male parent. In 2020, it was approved by the National Crop Variety Approval Committee of the Ministry of Agriculture (Approval number: Guoshenyu 20210157). The average yield of Heikeyu 17 in regional test in 2018—2019 was  $10\,701.6\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , an average increase of  $6.6\%$  compared with the control variety Demeiya 1, and the average yield of the production test in 2020 was  $9\,666.8\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , an increase of  $3.5\%$  compared with the control variety Demeiya 1. Heikeyu 17 is an ordinary single-cross maize variety with a whole growth period of about 112 days, with excellent performance from excavation ability to seedling growth, high yield, stable yield and excellent quality, and is suitable for planting in areas cold regions with active accumulated temperature of  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  and above  $2\,200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Keywords:** cold region; maize; Heikeyu 17; variety breeding; cultivation thechology

(上接第 126 页)

## Agricultural Genetically Engineered Microorganisms and Their Safety Risk Assessment

LIU Yue, LI Qingchao, LAN Ying, ZHAO Xiumei, LIU Yang, WANG Lida, YAN Feng, HAN Yehui

(Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China)

**Abstract:** With the development of molecular biology and other technical means, genetically engineered microorganisms with specific functions have been deeply studied, and the safety of genetically engineered microorganisms has gradually become the focus of global research. Evaluation of risk is crucial in the safety analysis and research process of genetically engineered microorganisms. This article provided an overview of the classification of genetically engineered microorganisms in agriculture, including genetically engineered microbial pesticides (insecticidal microorganisms, disease prevention microorganisms), genetically engineered microbial fertilizers, and their current development status; At the same time, a review was provided on the safety risks of genetically engineered microorganisms in terms of their own characteristics, gene transfer, diffusion, and impact on the ecological environment; In addition, discussions were also conducted on the safety risk assessment of recipient microorganisms, gene manipulation processes, and genetically modified genetically engineered bacteria, in order to provide reliable basis for the safety management of genetically engineered microorganisms.

**Keywords:** genetically engineered microorganism; security risk; risk evaluation