

DOI: 10.3724/SP.J.1005.2008.01217

选育 1 个玉米果穗验证遗传学三规律

赵文耀¹, 刘俊波², 赵亮³

1. 沈阳大学生物与环境工程学院, 沈阳 110034;
2. 中国教育部教学仪器研究所, 北京 100080;
3. 吉林省农安春光种业有限责任公司, 长春 130200

摘要: 为了选育新的实验材料, 予以 1 个 F_2 代玉米果穗上不同籽粒性状的分离比, 验证遗传学三规律, 依据遗传学三规律研究内容, 选择玉米第 4 对染色体上甜质胚乳基因 Su_1su_1 、第 9 对染色体上粒色基因 C_1c_1 和糯质胚乳基因 $Wxwx$, 这 3 对基因所调控的相对性状为原始试材。经连续多代自交与测交、正交与反交, 严格选择, 终于选育出基因型纯合的亲本, 组配成杂交种。文章以“玉米基因交换值”和减数分裂所形成的配子类型、数量, 推导出理论值来衡量新的实验材料 F_2 代同一个果穗上不同籽粒性状的分离比。结果显示: 自交穗呈现出 3 个 3:1、2 个 9:3:3:1、1 个连锁交换, χ^2 值均小于准许值。即准确、恰当验证遗传学三规律, 又将遗传学三规律融合在一起, 形成完整统一体, 选育出目前最新的实验材料。

关键词: 玉米果穗; 籽粒性状; 融合; 遗传学规律

Development of one corn ear and verification the three laws of inheritance

ZHAO Wen-Yao¹, LIU Jun-Bo², ZHAO Liang³

1. College of Biology & Environmental Science, Shenyang University, Shenyang 110034, China;
2. Educational Equipments Research Institute, Ministry of Education, Beijing 100080, China;
3. Nongan Chunguang Breeding Company, Ltd., Changchun 130200, China

Abstract: A new corn was developed as a lab material to verify the three Laws of Inheritance on only one F_2 ear with correct segregation ratios of kernel traits. In order to investigate the three Inheritance Laws simultaneously with one ear, the sweet endosperm (Su_1), kernel color (C_1) and the glutinous endosperm (Wx) were chosen as the original phenotypes. Gene Su_1su_1 is located on chromosome four, genes C_1c_1 and $Wxwx$ are located on chromosome nine. After several generations of continuous self-pollination and test crossing, direct crossing and back crossing, with strict selections, the homozygous parents were obtained. With different combinations of homozygous parents, different hybrids were developed. The segregation ratios of each phenotype on the same F_2 ear are compared to the theoretical segregation ratios according to the corn gene exchange and gamete types and quantities produced through meiosis. The results showed three ratios of 3:1, two ratios of 9:3:3:1, and one ratio of linkage and exchange, with all the chi-square values smaller than the permitted ones. This means that only one ear of this new hybrid corn can be used as a new teaching aid to examine and verify the three Laws of Inheritance.

Keywords: corn ear; kernel traits; blend; inheritance laws

收稿日期: 2007-10-27; 修回日期: 2008-05-22

作者简介: 赵文耀(1937-), 男, 辽宁省新民人, 教授, 研究方向: 遗传育种。Tel: 024-86518691; E-mail: chinasyzl@sohu.com

通讯作者: 赵亮(1974-), 男, 辽宁省新民人, 大专, 专业方向: 植物遗传学。Tel: 024-86512255; E-mail: chinasyzl@sohu.com

致谢: 新的实验材料从选育目标的确定到育成, 均在中国农业大学宋同明教授指导下完成。特别是本文得到宋先生的指导和修改, 在此表示衷心感谢!

为验证遗传学三规律, 本文作者按各自规律的系统性研究出 3 套实验材料、标本^[1]: 即以玉米籽色, 纳沃霍花纹粒 *Rnjr nj* 有无验证分离规律; 以粒色 *Rnjr nj* 和甜质胚乳 *Su₁su₁* 两对基因验证自由组合规律; 以粒色 *C₁c₁* 和糯质胚乳 *Wxwx* 两对基因验证连锁交换规律。这 3 套标本荣获国家教育部第二届基础教育教学仪器优秀研究成果一等奖(1992 年 7 月), 到目前为止仍在国内外教学上广泛应用。在此基础上, 本工作选育出只用 F₂ 代 1 个玉米果穗上不同籽粒性状的分离比来验证遗传学三规律, 以供遗传学三规律教学时应用。

1 新的实验材料的选育及组配

1.1 依据遗传规律的研究内容选择新的实验材料

遗传学三规律的研究内容是: (1) 分离规律, 处在同源染色体上同一个基因位点的等位基因所调控的一对相对性状; (2) 自由组合规律, 处在异源染色体上非等位基因所调控的两对或两对以上相对性状; (3) 连锁交换规律, 处在同源染色体上两对或两对以上非等位基因所调控的相对性状。依据遗传规律研究内容, 遵照玉米基因图选定: 玉米第 4 对染色体 71 位点上甜质胚乳基因 *Su₁su₁*, 第 9 对染色体 26 位点上籽粒的粒色基因 *C₁c₁*, 以及 59 位点上糯质胚乳基因 *Wxwx*, 这 3 对基因所调控的 3 对相对性状为新的实验材料的原始实验材料^[2]。

1.2 选育新的实验材料难点是亲本实验材料基因型的纯合

遗传学发展到今天, 很少证实一对等位基因调控一对相对性状, 多是多对基因互作来调控一对相对性状。《植物细胞遗传学》23 页写到^[3]: “玉米籽粒糊粉层的紫色是由 9 对显性基因互作的结果。这 9 对基因是: *A₁*、*A₂*、*C₁*、*C₂*、*Bz₁*、*Bz₂*、*R*、*In*、*Pr*。其中: *A₁*、*A₂*、*C₁*、*C₂*、*R* 这 5 个基因都必须有显性基因存在, 如其中任何一个基因隐性纯合时, 则表现无色(即白色)粒。为使粒色表现出来, 就需选育出母本基因型为: *A₁A₁*、*A₂A₂*、*C₁C₁*、*C₂C₂*、*Bz₁Bz₁*、*Bz₂Bz₂*、*RR*、*InIn*、*PrPr*。父本基因型为: *A₁A₁*、*A₂A₂*、*c₁c₁*、*C₂C₂*、*Bz₁Bz₁*、*Bz₂Bz₂*、*RR*、*InIn*、*PrPr*, 去掉相同基因之后, 母本为 *C₁C₁*, 父本为 *c₁c₁*”。为此, 我们采用连续多代自交与测交、正交与反交同时进行连续严格选择, 到目前为止已选出基因纯合的母本, 供组配新的实验材料。

1.3 新的实验材料组配的结果

新的实验材料由母本穗、父本穗、F₁ 代穗、F₂ 代自交穗和测交穗组成。母本: 紫冠粉质粒(紫冠、非糯质、非甜质)*C₁C₁WxWxSu₁Su₁*。父本: 白甜粒(非紫冠、糯质、甜质)*c₁c₁wxwxsu₁su₁*。F₁ 代: 紫冠粉质粒(紫冠、非糯质、非甜质)*C₁c₁WxwxSu₁su₁*。F₂ 代分离出 6 种粒型(图 1 和表 1)。

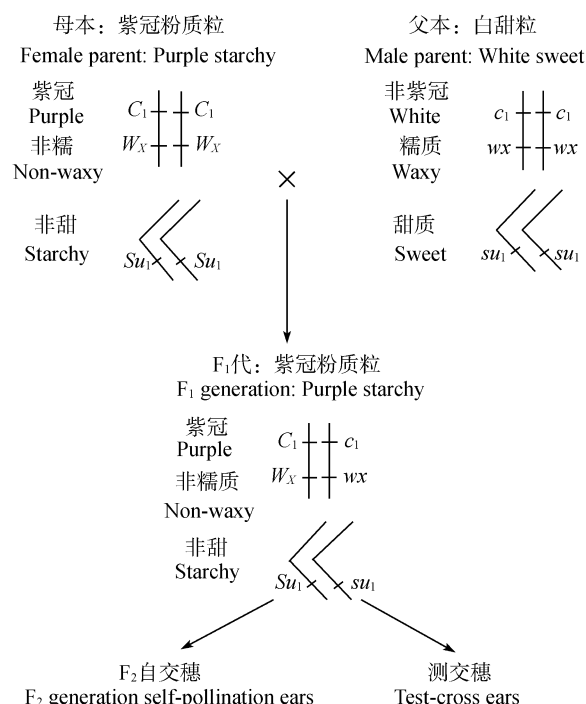


图 1 紫冠粉质粒玉米与白甜粒玉米杂交实验分析图
Fig. 1 Hybrid diagram of purple starchy and white sweet corn

为确保各个性状鉴别准确, 以利于 χ^2 值检测, 籽粒性状鉴别程序如下:

- ① 将 F₂ 代自交穗、测交穗上的籽粒全部剥离下来;
- ② 目测粒色有无, 将紫冠粒与白粒分开;
- ③ 目测籽粒种皮上如有皱纹, 籽粒又疵为甜质粒, 否则为非甜质粒, 将非甜质粒与甜质粒分开;
- ④ 糯质粒与非糯粒的鉴别较难。玉米刚收下来, 糯质与非糯质粒均为白色粒。等玉米籽粒里的水份慢慢散失后, 糯质粒逐渐变成“乳白色”, 特别是籽粒的侧面。而非糯质粒水份散失后变成“清白色”。一旦白色、清白色、乳白色分辨不清时, 可采用“稀碘液鉴别法”, 先将玉米籽粒切开, 往胚乳上滴一滴稀碘液, 糯质遇稀碘液表现出“棕红色”, 非糯质遇稀碘液表现出“蓝黑色”, 可准确区别出糯质粒还是非糯质粒。

表 1 F₂ 代籽粒性状分离实测值及数量表(自交为 8 个穗之和, 测交为 7 个穗之和)
Table 1 Observed numbers of F₂ kernels with different traits (numbers of the self-pollination are from the sum of eight ears, numbers of the test cross are from the sum of seven ears)

| F ₂ 代分离出的性状 F ₂ traits | 自 交 穗 数 Grains of self-pollination | | | | | | | | | 测交粒 Grains of test cross | 类型 Phenotypes |
|---|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------------|----------------------|
| | 1 Ear 1 | 2 Ear 2 | 3 Ear 3 | 4 Ear 4 | 5 Ear 5 | 6 Ear 6 | 7 Ear 7 | 8 Ear 8 | 合计 Total | | |
| 紫冠粉质粒 Purple starchy | 186 | 162 | 160 | 150 | 145 | 140 | 132 | 105 | 1 180 | 426 | 母本型 Female parent |
| 紫冠糯质粒 Purple waxy | 29 | 27 | 27 | 27 | 24 | 24 | 23 | 16 | 197 | 124 | 新类型 New |
| 紫冠甜质粒 Purple sweet | 75 | 67 | 67 | 59 | 61 | 54 | 61 | 42 | 486 | 571 | 新类型 New |
| 白粉质粒 White starchy | 31 | 29 | 26 | 25 | 24 | 23 | 23 | 18 | 199 | 136 | 新类型 New |
| 白糯质粒 White waxy | 41 | 37 | 36 | 36 | 33 | 32 | 30 | 24 | 269 | 412 | 新类型 New |
| 白甜质粒 White sweet | 27 | 21 | 19 | 20 | 21 | 21 | 18 | 13 | 160 | 563 | 父本型 Male parent |
| 合 计 Total | 389 | 343 | 335 | 317 | 308 | 294 | 287 | 218 | 2 491 | 2 232 | |

2 新的实验材料理论值的确定

2.1 依据玉米基因交换值和减数分裂推导出 F₂ 代性细胞类型及数量

新的实验材料粒色基因 C_1c_1 与糯质胚乳基因 $Wxwx$ 位于同源染色体上, 交换值为 22^[2]。

依据交换值可推算出 F₂ 代产生的性细胞的类型及数量。新的实验材料的 3 对基因, 经细胞的减数分裂可形成 8 个类型的性细胞, 其中 $c_1 - wx$ 发生交换, 有 4 种类

型的性细胞, 交换值为 22, 各占 22×¼, 即 5.5%。 $c_1 - wx$ 未发生交换, 有 4 种类型的性细胞, 各占 78×¼, 即 19.5%。

2.2 F₂ 代籽粒不同性状分离比理论值的确定

雌雄配子形成后, 开花授粉时遵守“随机、机会均等”的原则。自交穗上有 64 个组配, 测交穗上只有 8 个组配。受粉受精后发育成籽粒, 表现出各自的表现型。将表现型相同、基因型不同的籽粒归纳在一起, 结果见表 2。

表 2 F₂ 代籽粒性状分离理论值及数量表
Table 2 Theoretical numbers of F₂ kernels with different traits

| F ₂ 代分离出性状 F ₂ traits | 自交穗 Self-pollination ears | | 测交穗 Test-cross ears | | 类型 Phenotypes |
|---|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | 组配次数 Mating times | 应出现数 Expected number of grains | 组配次数 Mating times | 应出现数 Expected number of grains | |
| 紫粉粒(紫冠、非糯质、非甜质粒) Purple starchy grains (Purple, non-waxy, starchy) | 27 | 4 890.75 | 1 | 380.25 | 母本型 Female parent |
| 紫糯粒(紫冠、糯质、非甜质粒) Purple waxy grains (Purple, waxy, starchy) | 9 | 734.25 | 1 | 107.25 | 新类型 New |
| 紫甜粒(紫冠、非糯、甜质粒) Purple sweet grains (Purple, non-waxy, sweet) | 12 | 1875 | 2 | 487.5 | 新类型 New |
| 白粉粒(非紫冠、非糯质、非甜质粒) White starchy grains (White, non-waxy, starchy) | 9 | 734.25 | 1 | 107.25 | 新类型 New |
| 白糯粒(非紫冠、糯质、非甜质粒) White waxy grains (White, waxy, starchy) | 3 | 1 140.75 | 1 | 380.25 | 新类型 New |
| 白甜粒(非紫冠、非糯质、甜质粒) White sweet grains (White, non-waxy, sweet) | 4 | 625 | 2 | 487.5 | 父本型 Male parent |
| 合 计 Total | 64 | 10 000 | 8 | 1 950 | |

表 3 自交果穗的实测值与理论值比较(自交为 8 个果穗之和)

Table 3 Comparison of theoretical numbers and observed numbers (numbers of self-pollination are from the sum of 8 ears)

| 遗传规律 Inheritance Laws | 基因型 Genotypes | 性 状 Traits | 实测值 Observed values | | | 理论值 Theoretical numbers | | | 实测与理论比较 Comparison | | |
|--|-------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| | | | 总粒数 Total no. of grains | 实测粒数 Observed no. of grains | 分离比 Segregation ratio | 总粒数 Total no. of grains | 推导粒数 Derived no. of grains | 分离比 Segregation ratio | 实测应出现粒 数 Expected no.of grains | 实测减理论 Expected- | χ^2 值 χ^2 value |
| 分离规律 Law of segregation | C_1-c_1 | 紫冠粒 Purple | 2 491 | 1 863 | 3 | 10 000 | 7 500 | 3 | 1 868 | -5 | 0.05 |
| | | 白粒 White | | 628 | 1 | | 2 500 | 1 | 623 | 5 | |
| | W_x-w_x | 非糯质粒 Non-waxy | 1 845 | 1 379 | 3 | 7 500 | 5 625 | 3 | 1 384 | -5 | 0.07 |
| | | 糯质粒 Waxy | | 466 | 1 | | 1 875 | 1 | 461 | 5 | |
| | | 非甜质粒 Starchy | | 1 845 | 3 | | 7 500 | 3 | 1 868 | -17 | 0.61 |
| | Su_1-su_1 | 甜质粒 Sweet | 2 491 | 646 | 1 | 10 000 | 2 500 | 1 | 623 | 17 | |
| | | # 紫冠硬粒 # Purple hard | | 1 377 | 9 | | 5 625 | 9 | 1 401 | -24 | |
| | $C_1c_1-Su_1su_1$ | 紫冠甜粒 Purple sweet | 2 491 | 486 | 3 | 10 000 | 1 875 | 3 | 467 | 19 | 1.54 |
| | | # 白色硬粒 # White hard | | 468 | 3 | | 1 875 | 3 | 467 | 1 | |
| | | 白色甜粒 White sweet | | 160 | 1 | | 625 | 1 | 154 | 4 | |
| | | 粉质粒 Starchy | | 1 379 | 9 | | 5 625 | 9 | 1 402 | -23 | |
| | | 紫甜质粒 Purple sweet | | 486 | 3 | | 1 875 | 3 | 467 | 21 | |
| | | 糯质粒 Waxy | | 466 | 3 | | 1 875 | 3 | 468 | -2 | |
| | | 白甜质粒 White sweet | | 160 | 1 | | 625 | 1 | 154 | 4 | |
| | | 紫冠粉质粒 Purple starchy | | 1 180 | 最多 Max | | 4 890.75 | 最多 Max | 1 203 | -23 | |
| 连锁交换规律 law of linkage & exchange | C_1c_1-Wxwx | 紫冠糯质粒 Purple waxy | 1 845 | 197 | 少 Min | 7 500 | 734.25 | 少 Min | 181 | 16 | 1.6 |
| | | 白色粉质粒 White starchy | | 199 | 少 Min | | 734.25 | 少 Min | 181 | 18 | |
| | | 白色糯质粒 White waxy | | 269 | 较多 Mid | | 1 140.75 | 较多 Mid | 280 | -11 | |
| | | 交换值 Exchange value | | | 23.6 | | | 22 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

: 甜质粒对糯质粒具有隐性上位作用故甜质粒不统计; #: 硬粒=粉质+糯质。
: The sweet grains are not counted since the epistatic recessiveness of sweet to waxy; #: Hard grains=Starchy+Waxy.

表 4 测交果穗的实测值与理论值比较(测交为 7 个果穗之和)

Table 4 Comparison of theoretical numbers and observed numbers (numbers of the test cross are from the sum of seven ears)

| 遗传规律 Inheritance Laws | 基因型 Genotypes | 性状 Traits | 实测值 Observed values | | | 理论值 Theoretical numbers | | | 实测与理论比较 Comparison | | |
|---|-------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|
| | | | 总粒数 Total no. of grains | 实测数 Observed no. of grains | 分离比 Segregation ratio | 总粒数 Total no. of grains | 推导数 Derived no. of grains | 分离比 Segregation ratio | 实测应出现 粒数 Expected no.of grains | 实测减理论 Observed- Expected | χ^2 值 χ^2 value |
| 分离规律 Law of segrega- tion | C_1-c_1 | 紫冠粒 Purple | 2 232 | 1121 | 1 | 1 950 | 975 | 1 | 1 116 | 5 | 0.04 |
| | | 白粒 White | | 1 111 | 1 | | 975 | 1 | 1 116 | -5 | |
| | W_x-w_x | 非糯质粒 Non-waxy | 1 098 | 562 | 1 | 975 | 487.5 | 1 | 549 | 13 | 0.06 |
| | | 糯质粒 Waxy | | 536 | 1 | | 487.5 | 1 | 549 | -13 | |
| | Su_1-su_1 | 非甜质粒 Starchy | 2 232 | 1 099 | 1 | 1 950 | 975 | 1 | 1 116 | -17 | 0.48 |
| | | 甜质粒 Sweet | | 1 133 | 1 | | 975 | 1 | 1 116 | 17 | |
| | $C_1c_1-Su_1su_1$ | #紫冠硬粒 # Purple hard | 2 232 | 550 | 1 | 1 950 | 487.5 | 1 | 558 | -8 | 1.23 |
| | | 紫冠甜粒 Purple sweet | | 571 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | 13 | |
| | | #白色硬粒 # White hard | | 548 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | -10 | |
| | | 白色甜粒 White sweet | | 563 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | 5 | |
| | | 粉质粒 Starchy | | 562 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | 4 | |
| | | 紫甜质粒 | | 571 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | 13 | |
| | | Purple sweet | | 536 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | -22 | |
| | | 糯质粒 Waxy | | 563 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | 5 | |
| 自由组合规律 Law of Inde- pendent Assort- ment | $W_xwx-Su_1su_1$ | 白甜质粒 White sweet | 2 232 | 563 | 1 | 1 950 | 487.5 | 1 | 558 | 5 | 1.23 |
| | | 紫甜质粒 | | 571 | 1 | | 487.5 | 1 | 558 | 13 | |
| | $C_1c_1-W_xwx$ | 紫冠粉质粒 Purple starchy | 1 098 | 426 | 多 More | 975 | 380.25 | 多 More | 422 | 3 | 1.7 |
| | | 紫冠糯质粒 Purple waxy | | 124 | 少 Less | | 107.25 | 少 Less | 126 | -2 | |
| | | 白色粉质粒 White starchy | | 136 | 少 Less | | 107.25 | 少 Less | 126 | 10 | |
| | | 白色糯质粒 White waxy | | 412 | 多 More | | 380.25 | 多 More | 422 | -11 | |
| | | 交换值 Exchange value | | | 23.7 | | | 22 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

: 甜质粒对糯质粒具有隐性上位作用故甜质粒不统计; #: 硬粒=粉质+糯质。
: The sweet grains are not counted since the epistatic recessiveness of sweet to waxy; #: Hard grains=Starchy+Waxy.

3 新的实验材料实测值与理论值的比较

新的实验材料 F_2 代自交穗上籽粒性状为 3 对 6 种, 分离比为 3 个 3 : 1, χ^2 值分别为 0.05、0.07、0.61, 均小于 3.84。处在异源染色体上粒色与甜质 $C_1c_1-Su_1su_1$ 、糯质粒与甜质粒 $Wxwx-Su_1su_1$ 分离比为 2 个 9 : 3 : 3 : 1, χ^2 值分别为 1.54、1.44, 均小于准许值 7.81。由于纯合 su_1su_1 对 $Wxwx$ 具有隐性上位作用, 紫甜粒与白甜粒合在一起为 4, 固 F_2 代粉质粒 : 糯质粒 : 甜质粒 = 9 : 3 : 4。处在同源染色体上粒色 C_1c_1 与糯质 $Wxwx$ 交换值为 23.6, 略高于标准值。每个单穗的统计结果与上述结果基本相似。综上所述, 自交穗实测数与理论推导值很接近, 误差都在准许值之内(表 3)。

新的实验材料 F_2 代测交穗上, 3 对相对性状分离比为 3 个 1 : 1。 χ^2 值分别为 0.04、0.6、0.48, 均小于准许误差值。处在异源染色体上粒色与甜质 $C_1c_1-Su_1su_1$ 、糯质与甜质 $Wxwx-Su_1su_1$ 的分离比为 2 个 1 : 1 : 1 : 1, χ^2 值分别为 1.23、1.23, 小于准许值。处在同源染色体上粒色 C_1c_1 与糯质 $Wxwx$ 的交换值为 23.7%, 略高于标准值。综上所述, 测交穗实测数与理论推导值很接近, 误差均在准许值之内(表

4)。

通过新的实验材料 F_2 代自交穗、测交穗上籽粒性状实测结果与理论值的比较, 结果近似, 分离比值一样, χ^2 值都在准许值之内。这说明新的实验材料即能准确、恰当验证遗传学三规律, 又将遗传学三规律融合在一起, 构成完整的统一体。还可反映出遗传学三规律的实质。本套新的实验材料可供遗传学三规律教学时使用。

参考文献(References):

- [1] ZHAO Wen-Yao. New lab materials for the law of segregation and independent assortment. *Bulletin of Biology*, 1987, 1: 42.
赵文耀. 遗传学第一、第二规律的新试验材料. 生物学通报, 1987, 1: 42.
- [2] Zhejiang Agricultural University, eds. *Genetics*. Beijing: People's Press, 61, 63-68.
浙江农业大学主编. 遗传学. 北京: 北京人民出版社, 1985, 61, 63-68.
- [3] LI Jing-Xiong, SONG Tong-Ming, eds. *Plant Cytogenetics*. Beijing: Science Press, 1988, 23-24.
李竟雄, 宋同明编著. 植物细胞遗传学. 北京: 科学出版社, 1988, 23-24.

欢迎订阅 2009 年《麦类作物学报》

《麦类作物学报》是由教育部主管、西北农林科技大学和国家小麦工程技术研究中心联合主办的专业性学术期刊, 也是全国唯一的一份麦类作物专刊。主要刊载麦类作物(小麦、大麦、燕麦、黑麦等)遗传育种、生理生化、栽培管理、食品加工、产品贸易等方面有创见性的学术论文、领先水平的科研成果、学术报告、有新意的文献综述以及学术动态等。读者对象为国内外农业科技人员、农业院校师生及高级农业技术推广和管理人员。

本刊为“农业科学中文核心期刊”、“中国科技核心期刊”、“中国科技精品期刊”, 现已被英国《国际农业与生物技术文摘》数据库(CABI)、美国《化学文摘》数据库(CA)、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)数据库、日本《科学技术》数据库(JST)、波兰《哥白尼索引》数据库(IC)、《中国科学引文数据库》(核心库)等国内外多家权威性检索系统收录。影响因子排名已连续 3 年居全国农业期刊前 10 位。

本刊为双月刊, 单月中旬出版, A4 开本, 180 页码。每册定价 20.00 元, 全年 120 元, 国内刊号: CN61-1359/S, 国际刊号: 1009-1041。全国各地邮局均可订阅, 邮发代号: 52-66。漏订者可直接汇款至编辑部补订。国外总发行: 北京 中国国际图书贸易总公司, 代号: 1479B。

热忱欢迎国内外专家随时指导和赐稿, 亦欢迎各有关课题组、单位和个人出版专辑、刊登广告。

联系人: 华千勇 电话: (029)87082642 (兼传真)

通讯地址: 陕西杨凌 渭惠路 3 号《麦类作物学报》编辑部; 邮政编码: 712100

E-mail: mlzw@chinajournal.net.cn

网 址: <http://mlzw.chinajournal.net.cn>; <http://mlzwx.periodicals.net.cn>