

# 不同类型玉米生育后期子粒含水量变化和干物质积累速度差异的研究<sup>\*</sup>

高树仁 王振华<sup>\*</sup> 王云生<sup>\*</sup> 王殊华<sup>\*</sup>

(黑龙江八一农垦大学农学系)

**摘要** 本文以 3 个普通玉米自交系和 6 个 O<sub>2</sub> 自交系及这 9 个亲本的 36 个双列杂交组合为材料,对不同类型自交系及组合在吐丝后 30~60 天的子粒含水量变化和百粒重变化进行测定比较。从平均值看, O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> 组合各时期子粒含水量一直最高, 普 × O<sub>2</sub> 组合介于 普 × 普组合和 O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> 组合之间,更接近于 普 × 普组合。在子粒脱水速度方面, O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> 组合最慢, 普 × O<sub>2</sub> 组合介于另两种类型组合之间,更接近于 普 × 普组合。各类型自交系与同类型杂交种表现相似。多数杂交种在吐丝后 48 天百粒重达到最大值, 个别组合在吐丝后 42 天或 55 天达到最大值。在吐丝后 30~48 天, 普 × 普组合百粒重增加最快, 普 × O<sub>2</sub> 组合介于 普 × 普和 O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> 组合之间,并且偏近于 普 × 普组合。O<sub>2</sub> 玉米收获时子粒含水量高的原因在于其灌浆速度慢和生理成熟后子粒脱水速度慢。

**关键词** 玉米 子粒含水量 干物质积累

**中图分类号** S513

高赖氨酸玉米因其具有比普通玉米高得多的食用和饲用价值,而倍受人们重视。但是高赖氨酸玉米成熟时子粒含水量高限制了 O<sub>2</sub> 玉米的开发及利用。史桂荣<sup>[4]</sup> (1996)对转育的 O<sub>2</sub> 玉米的灌浆特点进行过专门研究。MYC nff p<sup>[3]</sup> (1991)将玉米自交系分成子粒快、中、慢脱水的三种类型,研究了它们吐丝后 30 天之后的子粒水分动态。而对普通玉米和 O<sub>2</sub> 玉米以其杂交种的生育后期子粒水分动态和干物质积累差异的研究尚未见报道。为了更好地改良和利用 O<sub>2</sub> 玉米,我们用一组普通玉米和 O<sub>2</sub> 玉米自交系组配的双列杂交材料,对不同类型的亲本及组合在生育后期子粒含水量与百粒重的变化差异进行了研究。

## 1 材料和方法

试验材料选用东北农业大学玉米研究室选育的 3 个普通玉米自交系和 6 个 O<sub>2</sub> 自交系。1995 年配制双列杂交组合 36 份, 1996 年春将组合连同亲本按随机区组设计种植于哈尔滨市东北农业大学试验站育种田, 3 次重复, 3 行区, 行长 6m, 行距 0.70m, 株距 0.30m。在吐丝后 30~60 天隔 5~7 天取样一次, 每次取 3 穗, 在室内取果穗中部子粒混合, 称湿重 (W<sub>1</sub>), 待自然干燥后在 105℃ 烘箱内干燥 8 小时, 称干重 (W<sub>2</sub>), 并且测定百粒重。按下面公式计算子粒含水量、脱水速度和干物质积累速度。

子粒含水量 (%) =  $[(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$

各阶段子粒脱水速度 (% / 天) =  $\frac{\text{两次取样的子粒含水量之差}}{\text{两次取样的间隔天数}}$

<sup>\*</sup> 收稿日期 1997-08-22

<sup>\*</sup> 现在东北农业大学农学院

干物质积累速度 (g 天 /百粒)= 
$$\frac{\text{吐丝后 48天的百粒重} - \text{吐丝后 30天百粒重}}{18}$$

2 结果与分析

2.1 不同类型玉米吐丝后 30~ 60天子粒水分动态 本试验包括普× 普、普× O<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>× O<sub>2</sub>组合和普通自交系、O<sub>2</sub>自交系。表 1是各时期的各类型玉米子粒含水量的平均值

表 1 不同类型亲本及组合的子粒水分动态

吐丝后天数	普通自交系	O <sub>2</sub> 自交系	普× 普	O <sub>2</sub> × O <sub>2</sub>	普× O <sub>2</sub>
30	56.32	58.58	55.09	58.84	56.49
35	48.53	52.08	49.47	52.67	49.09
42	39.63	45.04	39.43	45.51	42.53
48	34.10	41.43	36.30	41.50	37.21
55	29.93	38.88	30.00	38.26	33.18
60	25.98	36.88	26.23	36.42	29.99

在吐丝后 30天 O<sub>2</sub>自交系及 O<sub>2</sub>× O<sub>2</sub>组合子粒含水量最高,分别是 58.84%和 58.58%,并且始终保持最高,到吐丝后 60天时降为 36.88%和 36.42%。普× O<sub>2</sub>组合介于另两种组合之间,更接近于普× 普组合,只有在吐丝后 35天时子粒含水量最低

2.2 不同类型玉米吐丝后 30~ 60天子粒脱水速度的差异 从各阶段子粒脱水速度看(表 2)普通自交系始终比 O<sub>2</sub>自交系快 0.2%~ 0.3%/天。3种类型杂交种相比,普× 普组合各阶段的子粒脱水速度波动较大,在吐丝后 35~ 42天和 48~ 55天明显较另两种类型的组合要快。O<sub>2</sub>× O<sub>2</sub>组合及普× O<sub>2</sub>组合从吐丝后 30~ 60天各阶段子粒脱水速度平稳下降,O<sub>2</sub>× O<sub>2</sub>组合后期子粒脱水速度慢,仅有 0.4%/天。各类型亲本自交系和相应杂交组合相比,O<sub>2</sub>自交系和其组合的表现较一致,普通自交系与其组合相比表现不完全一致,自交系在吐丝后 30~ 35天和 42~ 48天脱水快,杂交种在 35~ 42天和 48~ 55天脱水速度比自交系明显快

表 2 不同类型玉米各阶段子粒脱水速度

吐丝后天数	普通自交系	O <sub>2</sub> 自交系	普× 普	O <sub>2</sub> × O <sub>2</sub>	普× O <sub>2</sub>
30~ 35	1.538	1.300	1.124	1.234	1.480
35~ 42	1.271	1.006	1.434	1.023	0.937
42~ 48	0.922	0.602	0.527	0.683	0.887
48~ 55	0.596	0.364	0.900	0.463	0.576
55~ 60	0.770	0.500	0.654	0.404	0.638

2.3 不同类型玉米吐丝后 30~ 60天百粒重变化比较 从试验结果看,绝大多数组合及亲本在吐丝后 48天百粒重达到最大,少数组合在吐丝后 42天或 55天达到最大。因此,我们以各类型自交系和组合在吐丝后 30~ 48天的百粒重增长速度作为生育后期灌浆快慢的度量,从结果可以看出,普通自交系明显比 O<sub>2</sub>自交系百粒重增长速度快。3种组合中普× 普组合最快,O<sub>2</sub>× O<sub>2</sub>组合最慢,普× O<sub>2</sub>组合介于另两种组合之间,更偏近于普× 普组合。

3 讨论

众多研究表明,O<sub>2</sub>玉米在收获时子粒含水量高<sup>[1-5]</sup>,甚至认为 O<sub>2</sub>玉米产量低的原因可部分地归为其具有较高的子粒含水量,但是对 O<sub>2</sub>玉米收获时子粒含水量高的原因研究很少。收获时子粒含水量是由生理成熟时的子粒含水量和生理成熟后子粒脱水速度决定的。从本试验结果看,O<sub>2</sub>自交系和杂交种在生育后期灌浆速度明显比普通自交系和杂交种慢,而生理成熟前子粒含水量的下降主要是干物质含量增长所致,所以,O<sub>2</sub>玉米生理成熟时子粒含水量比普通

玉米高。从生理成熟后子粒脱水速度看, O<sub>2</sub> 玉米比普通玉米慢 O<sub>2</sub> 玉米灌浆慢和成熟后子粒脱水慢共同导致其收获时子粒含水量高

普通自交系和 O<sub>2</sub> 自交系间杂交种在生育后期干物质积累及子粒脱水速度方面均介于普通玉米和 O<sub>2</sub> 玉米之间, 并且更接近于普通玉米 O<sub>2</sub> 玉米收获时子粒含水量高会导致其它一些不利子粒性状, 也是限制 O<sub>2</sub> 玉米推广利用的主要因素之一。能否利用普通自交系和 O<sub>2</sub> 自交系杂交选育优良的高赖氨酸玉米杂交种是值得探讨的育种途径 新疆农科院就曾用这种方法选育出了优良的高赖氨酸玉米杂交种<sup>[2]</sup>。

## 参 考 文 献

- 1 王守才, 杜鸣奎. 高赖氨酸玉米的困难与对策. 沈阳农业大学学报, 1991, 22(1): 86~ 90
- 2 顾振芳. 关于高赖氨酸玉米的选育途径. 新疆农业科学, 1994( 6): 262~ 264
- 3 МУСТЯ Р. С. N. 玉米子粒水分动态, 国外农学 - 杂粮作物, 1995( 3): 53~ 54
- 4 史桂荣. 优质蛋白玉米和普通玉米灌浆特性的差异及遗传分析, 玉米科学, 1996( 4): 27~ 29
- 5 Lambert R. J., et al. , Relative performance of normal and modified protein (opaque- 2) Maize hybrids. Crop sci. , 1969 (9): 242~ 243

# Studies on the Changes of Kernel Moisture Content and the Differences of Accumulating Rate of Dry Matter in the Late Growth Stage of Different Types of Maize

Gao Shuren Wang Zhenhua Wang Yunsheng Wang Shuhua

(Agronomy Department of Hei Longjiang August First Land Reclamation University)

**Abstract** Three normal inbred lines, six Opaque- 2 (O<sub>2</sub>) lines of maize and thirty- six di-allelic crosses were used to analyse kernel moisture content and 100- kernel weight in the period of 30~ 60 days after silking in different types of parents and combinations in this trial. The Kernel moisture content of the O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> in the period of 30~ 60 days after silking was the highest all the time. The normal × O<sub>2</sub> was between the O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> and the normal × normal, but close to the normal × normal. Kernel dehydration rate of the O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> was the slowest. The normal × O<sub>2</sub> was between the O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> and normal × normal. The normal inbred lines and the Opaque- 2 lines were respectively close to the normal × normal and the O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub>. Kernel dry weight of most hybrid strains reached a maximum on the 48th day after Silking. A few combinations reached a maximum on the 55th or 42th day after silking. The 100- kernel weights of the normal × normal combinations increased fastest between the 30th - 48th days after silking. The O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> combinations was slowest. The normal × O<sub>2</sub> combinations was between the O<sub>2</sub> × O<sub>2</sub> and the normal × normal, but close to the normal × normal. The reason for higher kernel moisture content of the O<sub>2</sub> maize when harvested was slower filling rate and dehydration rate after physiological maturity.

**Key words** Maize, Kernel moisture content, Accumulation rate of dry matter