

玉米品种的耐密指数及其在品种选育中的应用^{*}

杨绪武

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

刘启丰

任洪杰

(黑龙江省富裕县种子管理站)

(黑龙江省富裕县种子分公司)

当今玉米生产依赖于群体增产的趋势越来越为育种者所特别重视,为此育成耐密型玉米良种已成为重要的育种目标之一。近几年紧凑型玉米应用于密植栽培上取得了长足进展,然而在干旱地区试种却由于两种原因:①已测得玉米单株产量与茎叶夹角正相关,因此,在紧凑型育种过程中势必会影响单株产量的育成果效;②从形态观察,紧凑型品种在密植条件下确实解决了地上部通风透光的问题,然而地下部根系间的竞争也因密度的增加而更加激化,这在干旱地区更为突出。因此单存追求紧凑型的育种目标亦非良策。由此可以说在耐密品种选育技术上,还缺少权威性的基础理论予以指导,使玉米耐密品种的选育效果受到一定限制。为此不少玉米育种工作者在其应用理论探索上做了大量工作,以其有所进展。经过多年的实践,我们认为采用综合的实测指标耐密指数来度量耐密水平将更为适宜。

1 耐密指数(BN值)

耐密指数的提出是基于对边际效应的再认识的情况下提出的。一个玉米品种在试验条件一致的情况下,其试验小区的边际株在生长发育过程中,常表现为较强的优势而获得更高的产量效果的现象,一般称之为边际效应。产生边际效应的原因就在于边际株所处的试验位置决定着它所占有的空间要大于群体内部(边四株以内)植株所占有的空间,在通风透光及根系竞争上占有很大的优越性造成的。但从育种角度看,认为产生边际效应的边际株,可视为在充分(相对的)满足其生长发育之所需要空间的条件下,该品种正常的生产潜力得到了充分发挥的结果,而群体内部的植株个体由于受到试验的特定密度限制而不能充分满足其生长发育所需空间,因而不能充分发挥它们生产潜力,从而相应降低了它的产量水平。

在试验中,我们观察到不同的品种在同一试验密度条件下,群体内部植株产量降低的幅度是不同的,它反映了不同品种对特定的试验密度的适应能力有着很大差别。据此就有理由依据不同品种对同一试验密度的适应能力的差别来判定它的耐密水平。

为了便于运用,我们选用了BN值概念以资具体运用。

耐密指数 = BN值

BN值以 $BN_{(\text{株数}/\text{hm}^2)}$ 表示

* 收稿日期 1998-10-07

$$\text{BN 值} = \frac{\text{群体内部 (边四株以内) 平均单株产量}}{\text{边际株 (只限边一株) 平均单株产量}} \times 100\%$$

BN 值实际是在特定密度下,其群体内部植株平均单株产量占边际株平均单株产量的百分比,试验最好采用 5 行区。

BN 值首先给我们提供一个玉米品种在特定密度条件下其群体单株产量均匀程度的度量参数。就不同品种同一密度条件下的 BN 值具有可比性。其二在玉米育种试验特定密度条件下,可依据参试品种的 BN 值的直接比较来判定各品种的耐密水平,为耐密品种选育提供一个相关选择性状。如已测得 A B G D 四个品种在试验密度下的 BN 值分别为 74%、92%、59%、94%,则它们的耐密水平就应依次为 D> B> A> C 品种。其三 BN 值不是常数,它将依据生态条件,供试品种和特定的栽培密度的不同而不同。就同一试验条件下的同一品种而言,其 BN 值将依据于不同密度的变化而变化,因此应用时仅限于特定的栽培密度。

通过不同品种在同一密度下的 BN 值的比较仅能判定它们之间的耐密水平,为了进一步判定供试品种在特定生态环境下的最适宜密度范围或更准确的适宜密度,还需引入 BN M 值概念。

2 BN M 值

$$\text{BNM 值} = \text{BN 值} \times \text{相应密度}$$

BNM 值常以 $\text{BNM}_{(\text{株数}/\text{hm}^2)}$ 表示。它实际是一个品种在不同密度下的 BN 值与相应密度之积,可看做一个品种在特定密度条件下的群体产量额度。如果同一品种在不同密度情况下,测得了一系列 BNM 值,则可依据这个参数估测该品种的最适宜密度范围。如已测得一个品种的 7 个密度的 BN 值分别为 $\text{BN}_{2000} = 100\%$ 、 $\text{BN}_{2500} = 95\%$ 、 $\text{BN}_{3000} = 84\%$ 、 $\text{BN}_{3500} = 80\%$ 、 $\text{BN}_{4000} = 62\%$ 、 $\text{BN}_{4500} = 53\%$ 、 $\text{BN}_{5000} = 45\%$,则其 BNM 值将依次分别为 2 000 2 375 2 520 2 800 2 480 2 338 2 250。由此可以估测该品种最适宜的密度范围在 3500 株左右。进一步分析,可见上述 BN 值与其相应的密度呈明显二次曲线相关,则上例可建立如下方程: $y = 0.179x - 1.422x^2$ (其矫正值分别为 3 500 2 800)。

该方程由于 b 项小于 0,其坐标呈现抛物线状,存在着极大值。依据这个方程求解,得到如下结果:① 最适宜的密度 3 628 株;② $\text{BNM}_{3628} = 2 564.55$;③ $\text{BNM}_{3628} = 70.1\%$;④ 当 BN 值 = 100%,单株平均产量 0.32 kg 时,上述密度下最高理论产量可达 12 315 kg/hm²。

3 结语

耐密指数 (BN 值) 与 BNM 值,我们虽应用几年,但在理论探索上,还仅仅开始,如能深入研究相信将对耐密品种选育起到一定的指导作用。