

文章编号: 1003-8701(2002)02-0011-04

谷子生产潜力的基础研究

Ⅲ. 谷子不同类型品种成粒率的研究

刘晓辉, 杨 明

(吉林省农科院作物所, 吉林 公主岭 136100)

摘 要: 分析了 26 个新老品种及两个不同株型品种在不同条件下的成粒率。结果表明, 新品种比老品种成粒率高; 高肥稀植比低肥密植成粒率高。就整个穗而言, 穗中部成粒率最高, 其次是上部, 下部最低。剪叶时, 随着源的减少, 成粒率逐渐降低; 剪去倒 2 叶, 成粒率最低。成粒率与株高、茎粗、叶宽、穗长、码数、千粒重、成粒重呈正相关。

关键词: 谷子; 株型; 生产潜力; 成粒率

中图分类号: S515.01

文献标识码: A

谷子的成粒率一般比较低, 经常发生大量秕谷, 直接影响谷子产量的提高。研究证明, 受精不良造成空壳, 灌浆中途停止造成秕粒。所以说育种和栽培措施都是在促使谷子多开花, 多成粒, 增加粒重, 使之达到高产的目的。但是产量因素之间往往存在负相关, 特别是在高产条件下, 这种关系更加明显。是否可以调节这种关系, 达到协调发展, 过去育成的品种成粒率较低, 单产提高受到限制。近年来, 新育成的品种成粒率虽有所改善, 但仍有较大的潜力。本文试图从栽培条件、源库关系对不同类型谷子品种成粒率问题进行分析, 为谷子高产育种和高产栽培提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选用东北三省过去和目前主推的不同类型新老品种各 13 个, 即老品种有: 四谷一、公谷 6、公谷 60、公谷 62、144、白沙 971、长谷 2、龙谷 23、铁谷一、朝谷 3、朝谷 7、九谷 2 和九谷 7; 新品种有: 四谷二、四谷 28、公谷 63、公谷 65、白谷 7、长谷 5、长 8710-1、龙谷 28、龙 93199、铁谷五、铁 90-37、朝 92188 和九谷 10。

选择由吉林省农科院作物所育出的生育期一致、株型不同的两个品种(系), 即: 高秆、弯曲穗、披叶、优质、高产新品种公谷 65 和矮秆、直穗、上直下披叶、高产新品系 142。

1.2 试验设计及栽培管理

试验 I: 不同类型的新老品种共 26 个, 随机排列, 行长 4.5 m, 行距 0.6 m, 6 行区, 3 次重复。密度每公顷 65 万株, 种肥每公顷磷酸二铵 250 kg, 追肥每公顷硝酸铵 75 kg, 田间管理同大田生产。

收稿日期: 2001-01-04

基金项目: 国家“九五”科技攻关基金项目。

作者简介: 刘晓辉(1959-), 女, 沈阳市人, 博士, 研究员, 主要从事谷子、高粱遗传育种和作物超高产理论的研究。

试验Ⅱ:不同株型的2个品种,分别设有每公顷60、70、80、90万株的4种密度,随机排列,行长4.5 m,行距0.6 m,8行区,3次重复,田间栽培管理同生产田。

试验Ⅲ:公谷65和142两个品种,分别设高肥、中肥、无肥3种施肥处理,施肥比例按3:2:0进行。两品种不同肥力处理,随机排列,行长4.5 m,行距0.6 m,8行区,3次重复,密度每公顷65万株,田间栽培管理同生产田。

试验Ⅳ:将品种142和公谷65各种植102行,行长4.5 m,密度每公顷65万株,其它栽培管理同大田生产。

1.3 试验方法

收获时对试验Ⅰ考查20个穗子的成粒率(清水分离成粒);对试验Ⅱ、Ⅲ考查20个穗子的上、中、下成粒数、码数、成粒率;对试验Ⅳ考查每个处理15个单株的成粒率(清水漂)。

2 结果与分析

2.1 不同类型新老品种的成粒率

表1列出了不同类型新老品种成粒率,从中可以看出,新品种成粒率平均高于老品种。在相同条件下,品种间的差异是遗传型不同造成的,说明可以通过遗传选择提高成粒率。生产上推广的新品种成粒率普遍高于老品种。如:公谷63、公谷65、铁谷5号、九谷10和四谷28。这也说明通过遗传改良,谷子品种的成粒率是可以提高的。

表 1 谷子新老品种成粒率

														%
新品种	四谷2	公谷28	公谷63	公谷65	白谷7	长谷5	长8710-1	龙谷28	龙93199	铁谷五	铁90-37	朝92188	九谷10	平均
成粒率	82.37	86.19	77.09	74.13	69.07	79.34	71.13	82.03	84.70	91.58	80.59	70.89	97.07	80.52
老品种	四谷一	公谷6	公谷60	公谷62	144	白沙971	长谷2	龙谷23	铁谷一	朝谷3	朝谷7	九谷2	九谷7	平均
成粒率	94.38	92.58	85.45	77.90	63.28	69.18	77.46	91.16	69.58	63.69	90.78	74.95	67.56	78.30

注:成粒率为3次重复的平均值。

2.2 不同株型品种在不同肥力下的成粒率

比较不同株型品种在不同肥力条件下,谷穗不同部位的成粒率(表2)。结果表明,穗的中部成粒率高,其次是上部,下部最低。在高肥区谷子的成粒率高。成粒数与成粒率趋势相同。码数在整个穗中则表现为高肥码大而稀,低肥码小而密。穗子的不同部位为上部码多而小,中部码均匀一致,下部码少而大。在高肥水栽培条件下,穗大、码大、成粒率高,所以在不倒伏的前提下,高肥可以大幅度提高谷子的成粒率。

表 2 肥力与穗不同部位的成粒率

肥力	品种	码数				成粒数				成粒率(%)			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
高肥	公谷65	63.87	37.35	26.43	127.65	1 364.6	1 946.0	1 372.8	4 683.4	78.41	83.36	75.33	79.03
	142	40.50	31.64	26.07	98.21	1 447.5	1 928.1	1 122.8	4 498.4	79.31	86.30	72.89	79.50
中肥	公谷65	64.21	38.41	27.28	129.90	1 362.0	1 819.3	1 296.7	4 478.0	79.98	79.85	72.03	76.62
	142	45.00	33.57	28.42	106.99	1 310.1	1 749.8	1 109.7	4 169.6	74.86	78.15	78.15	77.05
无肥	公谷65	65.42	40.57	27.78	133.77	1 176.1	1 763.3	1 232.8	4 172.2	77.03	79.83	69.17	75.34
	142	48.21	34.86	29.00	112.07	1 157.5	1 578.5	884.1	3 620.1	68.59	73.95	58.72	67.09

注:1为穗上部,2为穗中部,3为穗下部,4为全穗,下表同。

2.3 密度对谷子成粒率的影响

研究了密度不同、株型不同的品种成粒率表现(表3)。公谷65在每公顷70万株时,成粒率比其它密度高;142在每公顷60万株时成粒率高,这说明稀植有利于成粒率提高。穗的中部成粒率高,上部和下部因栽培条件不同反应不同。谷穗的码大小与成粒率有一定的

关系,码过大过小或过紧过松均不好,码小、码密秕粒多,穗上、下码大小差异大,穗松散空秕粒多。所以只有均匀一致,才是丰产长势的穗结构,育种中一般用平顶穗来衡量码的均匀一致性,这样的穗松紧适宜,成粒率较高。

表 3 密度与穗不同部位的成粒率

品种	密 度 (万株/hm ²)	码 数				成 粒 数				成粒率(%)			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
公谷 65	60	70.18	42.11	28.89	141.18	1 253.3	1 681.8	1 045.6	3 980.7	74.15	81.36	81.11	78.87
	70	66.07	41.87	29.93	137.87	1 179.5	1 684.2	1 068.5	3 932.2	78.07	87.38	86.09	83.85
	80	73.59	42.88	30.24	146.71	1 005.7	1 339.6	868.8	3 214.1	71.77	80.53	79.35	77.22
	90	72.28	42.00	31.44	145.72	1 047.6	1 352.1	823.6	3 223.3	76.66	81.48	75.03	77.72
142	60	50.56	32.94	27.61	111.11	1 190.1	1 380.5	920.6	3 491.2	90.59	97.51	92.59	93.56
	70	49.65	34.77	29.24	113.66	1 081.2	1 226.6	703.0	3 010.8	85.85	80.83	75.97	80.88
	80	51.58	35.79	28.21	115.58	1 085.5	1 374.1	704.1	3 164.0	84.01	90.77	86.00	86.93
	90	51.56	34.39	28.33	114.28	720.6	836.3	399.3	1 956.2	55.76	57.65	47.38	53.60

2.4 源库与成粒率

植物本身具有自身调节的功能,即自身平衡关系,并根据外界条件调节这种平衡。当外界发生大的变化(如环境条件巨变或人为干扰)时就使得这种关系被打破,虽然有自身调节能力,但这种能力是有限的。我们用剪叶、剪穗办法,人为打破库源平衡,来分析库源与成粒率的关系(表 4)。不同类型的品种破坏源后,成粒率下降,随着源的减少,成粒率下降幅度加大。两品种表现为剪去倒 2 叶,成粒率比去其他任何叶都低。142 去倒 8 叶以上的任何一个叶均表现为穗的中部成粒率高,而去倒 9 叶以下任何一个叶均表现为穗的上部成粒率高。公谷 65 去不同叶时,穗上、下成粒率表现不一。所以去光合源的数量或位置不同,成粒率在不同部位表现的高低也不同。

研究表明,去库由于养分充足,成粒率大幅提高;源和库都同时减少,成粒率变化不大;沿叶脉或横向剪半叶后,株型发生变化,源减少,成粒率降低,但不同类型品种下降的幅度不同,说明不同类型的品种在株型调节中有一定差异,也可能与穗形有关。

以上说明成粒率与库源关系密切,源足成粒率高,源少成粒率低,库大成粒率亦低。所以,在栽培调节时使库源达到相对平衡的水平上,成粒率高,空秕粒少,养分浪费小。

表 4 谷子剪叶对成粒率的影响 %

品种	部位	去剑叶	剪 2 叶	剪 3 叶	剪 4 叶	剪 5 叶	剪 6 叶	剪 7 叶	剪 8 叶	剪 9 叶	剪 10 叶	剪 11 叶	剪 12 叶	CK
公谷 65	上	75.81	65.83	64.83	69.21	66.19	71.23	68.78	67.52	71.42	71.99	70.17	70.22	75.44
	中	74.78	68.71	74.21	74.66	70.49	72.48	75.24	74.92	75.45	75.96	75.23	76.57	80.72
	下	71.26	67.06	70.98	69.91	77.25	67.63	64.97	75.72	76.16	66.98	68.72	75.88	73.89
	总	74.19	67.29	70.59	71.40	71.32	70.57	70.28	72.79	74.46	71.80	71.89	77.82	81.60
142	上	66.01	60.42	73.64	70.33	65.01	67.08	68.61	69.77	73.90	67.39	69.41	74.99	78.33
	中	70.96	63.84	76.58	71.69	69.56	70.33	75.11	73.50	71.16	65.60	65.13	72.35	77.42
	下	62.69	55.87	66.59	73.58	62.93	68.86	71.83	67.09	65.90	67.20	55.78	69.39	71.66
	总	67.03	60.69	73.19	71.17	66.37	68.85	72.23	70.60	70.53	66.61	64.03	77.95	80.80

2.5 成粒率与其它性状的关系

成粒率与千粒重、成粒重、码数、穗长呈不同程度的正相关,与倒 6 叶叶长呈显著正相关(0.573 9),与叶宽呈正相关但不显著。成粒率与株高呈正相关,与倒 2 节节间长呈极显著负相关(-0.748 3),与各节粗均呈正相关,与倒 10 节节粗相关更密切(表略)。

3 结论与讨论

成粒率与谷子的产量关系密切。分析认为,影响谷子成粒率的因素,主要是有机物质积累量及其转移能力。前者属于物质源,后者属于物质流,鉴于谷子常年有相当比例的秕谷发生,表明在高产栽培中库容量不是限制因子。因此,影响谷子产量的主要因素是物质源不足,而它常和叶面积、光合能力、光合势、净同化率、株型、受光态势及根系活力相联系。

成粒率的高低实质上是库、源、流的生理因素相互制约及外界条件影响的一种表现。了解不同品种成粒率及不同条件下成粒率的变化,使我们有目的的调节其生理机制和外界环境。在新品种选育方面,培育叶片上举、光合效率高、不早衰、灌浆快、根活性高、结实率高的优良品种。在高产栽培方面,促进生长发育,调节库源比,养根保叶,增加后期光合量,同时增加体内物质流转移能力,加速物质向穗中运转,达到提高成粒率的目的。

参考文献:

- [1] 古世禄,等.光照条件及无机营养对谷子(粟)结实的影响[J].谷子研究新进展,1996.
- [2] 古世禄,等.谷子(粟)产量形成时期的研究[J].谷子研究新进展,1996.
- [3] 古世禄,等.库源比对谷子(粟)结实的影响[J].谷子研究新进展,1996.
- [4] 李东辉,等.谷子生产中的秕谷问题[C].李东辉论文集,1993.
- [5] 曹显祖,等.杂交水稻结实率的研究[J].中国农业科学,1980,2:44-49.
- [6] 李南钟,等.水稻饱满粒率的品种间差异及其原因分析[J].辽宁农业科学,1987,(2):5-8.
- [7] 段俊.杂交水稻结实特性[D].中国农科院博士论文,1998.
- [8] 郭玉华,等.水稻穗的功能及与形态的关系研究,第二届全国中青年作物栽培作物生理学术会文集[C].北京:农业出版社,1996,94-97.
- [9] 凌启鸿,等.水稻成粒率与群体质量的关系及其影响因素的研究,水稻高产理论与实践[M].北京:农业出版社,1994,6-13.
- [10] Ragnil S·Bienvenido O J·Free sugars in relation to starch accumulation in developing rice grain·Plant Physiol.,1977,59.

可随时订阅

《中国农业市场》

《中国农业市场》专刊由全国农业院校办产业协会、全国农业高新技术成果产品交流交易中心、《中国技术市场报》社共同创办。本刊具有专业性强、信息量大、内容新颖、广告效果好、更具市场性等特点,是我国第一张面向农业市场的报纸。

专刊对开四版,每月一期,中旬出刊,随《中国技术市场报》全国发行,各地邮局均可订阅。《中国技术市场报》统一刊号:CN12-0020,国内邮发代号 5-8,全年整套报纸定价 73.2 元(每周三刊,周末为八版)。如只需《中国农业市场》专刊,请直接与编辑部联系,每份 1.50 元,全年定价 18.00 元(含邮资),可随时订阅。

《中国农业市场》专刊主要内容:重点宣传国家农业相关政策、各省市区农业结构调整的新举措及全国农业市场的重大新闻;着重报道全国农业院校及科研院所的科技成果及大型活动;介绍推广农业新技术、新成果、新产品、新项目;探讨农业与畜牧业发展的新理论;提供全国农牧业相关会议消息;研究农业市场发展新模式;反映农业、畜牧业市场的热点、难点及焦点问题。

专刊辟有:政策窗口、卖方与买方、养殖天地、农业院所动态、农机博览、会议资讯、现代农业交流交易广场、企业名片(名人、名家、名品)、市场大家谈等 40 多个栏目。除邮局正常发行外,还针对生产厂家、经营单位、农场、垦殖场、养殖厂等单位定向投寄。欢迎广大读者及全国县市主管农业的领导、负责人和农业科研院所、高校、乡镇企业的广大科技人员踊跃投稿并认刊订阅。

地址:(100094)北京·圆明园西路 2 号中国农业大学《中国农业市场》专刊编辑部

电话:010-62891388 传真:010-62819231 E-mail:nacc-public@mail.nacc.org.cn