

高粱最佳收获期的研究

肖素芳

(吉林农业大学农学系)

摘 要

本试验研究表明：高粱开花授粉后5—25天收获的种子，无种用和食用价值。30—35天即乳熟末期收获的种子，具有较高的发芽能力，下代植株生育比较强壮，虽然产量与蜡熟末期收获的差异显著，但可做为低温冷寒年份生产用种提前收获的临界期。35—45天即蜡熟到蜡熟末期收获的种子，发芽势强，发芽率高，下代植株生育健壮，子粒饱满，产量高，是种用和食用的最佳收获期。

高粱收获期是否适宜对产量和种子质量的影响很大。收获的早或晚都会使粮食产量和种子质量降低。因此，确定高粱的最适宜收获期是生产中亟待解决的问题。本试验的目的，就在于研究探讨做为粮食和种子用高粱的最佳收获期。

材 料 和 方 法

试验于1984—1985年，在吉林农大农业科学试验站进行。供试材料为我省常用高粱品种7313、2731B、吉杂26号。1984年，试验采用顺序排列，3行区，行长5m，行距65cm，株距20cm。5月5日用人工开沟条播。在开花时每个品种选取同天开花的5个植株进行调查分析，当植株开花授粉后，每隔5天取一次样，共取12次，即开花授粉后的5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60天。在每次取样中，各品种分别取20粒种子测定粒重（鲜重、干重）和粒大小（长、宽、厚），重复3次。

1985年春，将上年分期收获保存的7313、2731B的种子，在室内测定发芽能力和幼苗的生长素质。在田间进行产量比较试验。采用随机区组排列，重复3次，行长5m，3行区，行距65cm，株距20cm。采用一般大田生产管理措施。每小区随机选取10株分析考种。以10株平均值为统计单位。小区测产面积为9m²。

结 果 与 分 析

一、高粱不同收获期的子粒发育变化

高粱不同收获期的子粒发育情况见表1。从表1结果看出：高粱开花授粉后5—20天子粒体积增值最快，20天后增加速度缓慢，40天时子粒体积达最大值。当子粒体积达最大值后又缓慢缩小。

从表1还看出：高粱开花授粉后，颖果开始是向长的方向生长，宽次之，向厚的生长最晚。这一趋势杂交种和亲本品种相似，但开花授粉后20天杂交种（吉杂26号）较亲本品

*吉林农业大学农学专业81、82届学生周智平、曲爱海、李吉芳参加本试验部分工作。

表1

高粱不同收获期的子粒发育变化

开花 后日数	项 目	7313			2731B			吉杂26号		
		长	宽	厚	长	宽	厚	长	宽	厚
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
5	4/8	2.86± 0.26	1.86± 0.19	0.75± 0.09	2.69± 0.29	1.74± 0.22	0.64± 0.31	2.87± 0.22	2.39± 0.13	1.66± 0.09
10	9/8	3.45± 0.18	2.35± 0.23	1.17± 0.12	3.31± 0.18	2.20± 0.13	1.21± 0.22	4.06± 0.23	2.91± 0.31	2.08± 0.16
15	14/8	4.11± 0.29	2.97± 0.15	1.76± 0.13	3.62± 0.47	2.64± 0.19	1.59± 0.15	4.81± 0.34	3.57± 0.11	2.48± 0.14
20	19/8	4.18± 0.20	3.31± 0.29	2.01± 0.13	3.88± 0.21	2.93± 0.23	1.86± 0.14	5.15± 0.12	3.75± 0.11	2.63± 0.12
25	24/8	4.48± 0.22	3.48± 0.20	2.14± 0.12	4.42± 0.33	3.37± 0.31	2.00± 0.23	5.34± 0.19	4.18± 0.25	2.79± 0.26
30	29/8	4.58± 0.26	3.66± 0.18	2.20± 0.16	4.57± 0.23	3.52± 0.18	2.23± 0.12	5.44± 0.18	4.23± 0.24	2.80± 0.13
35	3/9	4.75± 0.19	3.92± 0.15	2.29± 0.18	4.74± 0.33	3.78± 0.29	2.38± 0.23	5.65± 0.18	4.30± 0.14	2.85± 0.12
40	8/9	4.92± 0.33	4.06± 0.33	2.43± 0.11	4.97± 0.48	3.67± 0.20	2.40± 0.20	5.78± 0.20	4.40± 0.15	2.85± 0.11
45	13/9	4.86± 0.33	3.84± 0.21	2.31± 0.13	4.78± 0.33	3.63± 0.30	2.40± 0.20	5.68± 0.15	4.23± 0.14	2.74± 0.09
50	18/9	4.76± 0.21	3.81± 0.27	2.31± 0.15	4.72± 0.32	3.64± 0.23	2.39± 0.16	5.66± 0.15	4.13± 0.17	2.68± 0.10
55	23/9	4.65± 0.32	3.79± 0.23	2.39± 0.11	4.70± 0.34	3.63± 0.18	2.39± 0.17	5.54± 0.18	4.12± 0.13	2.63± 0.09
60	28/9	4.60± 0.40	3.70± 0.29	2.29± 0.19	4.65± 0.31	3.62± 0.24	2.38± 0.18	5.48± 0.16	4.09± 0.18	2.60± 0.12

种(7313、2731B)体积增值快。20天以后,杂交种与亲本品种体积增加或缩小的规律相似。所以杂交种的子粒体积较亲本品种大。

二、高粱不同收获期的子粒重量变化

高粱不同收获期的子粒重量变化情况见表2。从表2结果看出:在种子形成和成熟过

表2

高粱不同收获期的子粒重量变化

(千粒重)

开花 后日数	项 目	7313			2731B			吉杂26号		
		鲜重	干重	含水量	鲜重	干重	含水量	鲜重	干重	含水量
		(g)	(g)	(%)	(g)	(g)	(%)	(g)	(g)	(%)
5		9.9±0.09	3.50±0.03	60.60	7.40±0.09	3.0±0.10	68.09	9.4±0.09	3.7±0.05	60.64
10		19.2±0.11	5.60±0.10	58.33	16.5±0.18	5.6±0.09	67.78	16.4±0.48	5.8±0.04	60.63
15		24.8±0.10	11.0±0.09	55.64	22.0±0.09	10.0±0.08	54.54	22.9±0.10	10.0±0.00	56.33
20		29.6±0.08	16.0±0.08	49.32	25.4±0.13	13.8±0.06	45.67	28.0±0.09	16.0±0.00	42.85
25		33.4±0.11	19.0±0.09	44.12	33.8±0.11	19.8±0.06	41.20	35.9±0.10	22.0±0.00	38.72
30		36.5±0.15	22.9±0.11	37.26	36.6±0.16	24.0±0.09	34.43	40.1±0.10	26.4±0.08	34.17
35		38.4±0.13	25.6±0.08	33.33	38.6±0.13	26.0±0.03	32.46	42.8±0.14	29.5±0.09	31.07
40		38.6±0.13	27.0±0.11	30.05	39.0±0.10	28.7±0.06	28.41	41.6±0.07	32.0±0.00	23.08
45		39.0±0.13	29.0±0.12	28.21	39.3±0.09	29.2±0.10	25.70	40.8±0.11	31.6±0.00	22.50
50		35.8±0.10	27.4±0.05	24.58	38.0±0.08	28.6±0.09	24.70	39.6±0.16	31.0±0.06	21.72
55		32.6±0.09	26.0±0.06	20.25	35.1±0.09	28.2±0.10	19.66	37.8±0.10	30.5±0.09	19.31
60		31.0±0.13	25.5±0.10	17.74	32.0±0.06	26.0±0.08	18.75	35.7±0.07	29.8±0.09	16.53

程中，茎叶内的有机物质不断往子粒内输送，随着鲜重的迅速增加，干重也直线上升，而含水量逐渐下降。这种变化一直持续到开花授粉后40—45天，干物质质量达最高峰，千粒重达最大值。子粒干重的变化趋势，开花授粉后5—10天子粒增重速度较缓慢，平均千粒重日增0.42—0.52g；开花授粉后10—25天子粒增重速度最快，平均千粒重日增0.89—1.08g；开花授粉后25—45天子粒增重速度较开花授粉后10—25天缓慢，平均千粒重日增0.45—0.48g，当子粒增重达最大值后，又缓慢下降，平均千粒重日下降0.12—0.21g。

从表2还看出：开花授粉后35天，子粒干重占子粒重最大值的89.05—93.35%；开花授粉后40天占96.46—98.29%，说明开花授粉后35—40天，子粒干重接近子粒重的最大值。此时正值蜡熟初期收获对产量影响不大。

三、高粱种子不同成熟度对其发芽能力和幼苗生育的影响

高粱不同收获期的种子，由于生活力不同发芽能力和下代幼苗长势有很大差异，见表3。从表3结果看出：高粱开花授粉后5—10天，种子形成初期收获的种子无发芽能

表3 高粱种子不同成熟度对发芽及幼苗生育的影响 (苗龄2.5—3叶)

开花后 日数	7313						2731B					
	发芽势 (%)	发芽率 (%)	苗高 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积 (cm ²)	干重 (mg)	发芽势 (%)	发芽率 (%)	苗高 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积 (cm ²)	干重 (mg)
5	0	0					0	0				
10	0	0					0	0				
15	6.60	52.67	10.88	0.90	1.50	4.59	31.33	61.00	7.39	0.96	1.04	5.00
20	32.67	83.33	13.38	1.17	2.92	14.5	53.33	79.30	13.10	1.25	3.20	13.9
25	72.00	86.00	14.70	1.19	3.53	19.0	75.32	89.38	15.21	1.44	3.89	18.5
30	78.00	94.67	17.35	1.26	4.23	25.0	80.00	95.27	17.95	1.50	4.32	22.0
35	88.00	95.30	17.30	1.32	4.59	28.0	87.67	98.00	18.22	1.49	4.45	24.0
40	93.00	97.90	18.45	1.34	4.53	30.0	94.00	100.00	18.33	1.60	4.64	27.0
45	94.00	100.00	18.65	1.43	4.98	29.0	96.00	99.00	18.86	1.62	4.95	30.0
50	96.00	98.00	20.66	1.60	4.85	27.0	97.00	98.00	17.99	1.50	5.05	26.9
55	97.00	99.00	18.80	1.50	4.65	27.0	87.00	97.00	18.05	1.44	4.98	26.0
60	78.00	85.33	19.65	1.31	4.44	23.0	70.00	80.10	14.45	1.24	4.38	24.5

力；开花授粉后15—25天的种子发芽能力逐渐提高；开花授粉后25天，乳熟期收获的种子已具有较高的发芽能力，7313发芽率达86%，2731B达89.38%。开花授粉后40—45天蜡熟末期收获的种子发芽势最强，发芽率最高，做为种用最适宜。迟于开花后45天收获的种子，随着收获期的推迟种子发芽率降低。但开花授粉后30—35天乳熟末期收获的种子发芽率与开花授粉后40—45天的种子发芽率差异不大。因此，开花授粉后30—35天乳熟末期收获的种子可做为低温冷寒年份做为种用提早收获的适宜时期，并以开花授粉后30天做为提早收获的临界期。

从表3结果还看出：高粱开花授粉后15—20天收获的种子，虽具有一定的发芽出苗能力，但幼苗长势差，植株矮小瘦弱。开花授粉后30天乳熟末期收获的种子，幼苗长势比较健壮。开花授粉后40—45天蜡熟末期收获的种子，幼苗生长势最强，苗高，茎粗，叶面积大，干物质积累多。但晚于开花授粉后40—45天收获的种子，生活力较弱，在不同程度上幼

苗生育变劣。

四、高粱种子不同成熟度对植株生育及产量的影响

高粱种子不同成熟度的植株生育及产量情况见表4。从表4结果看出：高粱种子成熟

表4 高粱种子不同成熟度对植株生育及产量的影响

品 种	项 目		株 高 (cm)	茎 粗 (cm)	穗 长 (cm)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)	小区折合 公顷产量 (公斤/ 公顷)	减产公斤 数 (公斤/ 公顷)	减产率 (%)
	开花 后日数	生 育 时 期								
7313	25—30	乳熟期	216.19	1.88	19.30	53.73	20.66	4294.05	660.98	13.34
	31—35	乳熟末期	206.00	1.89	20.76	55.95	21.28	4588.93	366.60	7.39
	36—40	蜡熟期	208.36	1.91	21.27	60.64	22.33	4699.53	55.50	1.12
	41—45	蜡熟末期(ck)	208.33	1.87	22.86	61.91	23.72	4955.03	—	—
	46—50	完熟期	209.18	1.50	23.10	58.18	23.12	4905.08	49.95	1.01
2731B	25—30	乳熟期	223.47	1.72	18.85	58.12	21.42	4905.08	927.68	15.90
	31—35	乳熟末期	220.52	1.76	19.36	60.22	22.03	5343.88	794.40	8.30
	36—40	蜡熟期	221.90	1.75	20.04	65.85	22.33	5793.93	38.85	0.67
	41—45	蜡熟末期(ck)	211.50	1.68	20.06	66.00	22.16	5832.75	—	—
	46—50	完熟期	225.30	1.91	20.24	64.90	22.11	5704.85	127.80	2.19

度不同对株高、茎粗的影响不大，但对构成产量因素的穗长、穗粒重、千粒重有一定影响。穗长、穗粒重、千粒重的变化是随着种子成熟度的提高而增加，到开花授粉后40天左右蜡熟期达最大值。开花授粉45天以后到完熟期，穗长、穗粒重、千粒重都有减小。说明高粱种子成熟度对产量的影响较大。蜡熟期与蜡熟末期收获的种子，播种后产量相近。乳熟期收获的种子产量比蜡熟期减产13.34—15.90%；乳熟末期收获的种子产量比蜡熟末期减产7.39—8.30%，完熟期收获的种子比蜡熟末期减产1.01—2.19%。为了确定这种差异的真实性，进行了方差分析和多重比较，结果见表5。

表5 高粱种子不同成熟度的新复极差测验

项 目 成 熟 度	品 种		7313		2731B	
	平均产量 (公斤/ 公顷)	差异显著性		平均产量 (公斤/ 公顷)	差异显著性	
		0.05	0.01		0.05	0.01
蜡熟末期	4955.03	a	A	5832.75	a	A
蜡熟期	4899.53	a	A	5793.93	a	A
完熟期	4905.08	a	A	5704.85	a	A
乳熟末期	4588.93	b	A	5343.88	b	A
乳熟期	4294.05	c	B	4905.08	c	B

从表5结果看出：乳熟期收获的种子产量比蜡熟末期的减产差异达到极显著水平，乳熟末期收获的种子产量比蜡熟末期的减产差异达到显著水平；蜡熟期、完熟期收获的种子与蜡熟末期的产量差异不显著。

结果与讨论

1. 高粱开花授粉后5—10天处于种子形成初期，胚尚未形成，无发芽能力，既不能做种用，也不能食用。开花授粉

15—25天处于种子形成期，胚已基本形成，但干物质积累甚少，虽然具有一定发芽能力，但发芽势和发芽率低，幼苗长势弱，没有种用价值，食用价值也极低。

2. 高粱开花授粉后30—35天，处于乳熟末期收获的种子，其干物质积累量已达正常成熟种子的82.79—93.35%，具有一定发芽能力，下代植株生育比较健壮，虽然产量与蜡

熟末期收获的差异显著，但可做为低温冷寒年份生产用种提前收获的临界期。

3. 高粱开花授粉后35—45天，处于蜡熟期到蜡熟末期收获的种子营养物质丰富，子粒饱满千粒重高，生活力旺盛，发芽势强，发芽率高，幼苗长势旺，植株生育健壮，品质好，产量高。因此，在一般年份里，蜡熟至蜡熟末期可做为种用和食用高粱的最佳收获期。但在自然、生产条件允许的前提下，做为食用高粱，最好在开花授粉后40—45天蜡熟末期收获。

A STUDY ON THE OPTIMUM HARVEST

TIME OF SORGHUM

Xiao Shufang

(*Jilin Agricultural University*)

ABSTRACT

This study indicates that grains harvested 5~25 days after pollination can not be used as seed or food. Seeds harvested 30~35 days after pollination (late milk stage) have higher germinating ability and the plants developing from these seeds grow healthy and strong. Although the seed yield is significantly lower than that harvested at late waxy stage, it can be set up as the critical time of early harvesting for seed use in cold years. Seeds harvested 35~45 days after pollination (late waxy stage) have the best germinating ability. The plants developing from these seeds grow vigorously, the grains are plump with high yield. So it is the optimum harvest time for seed and food uses.

《北大荒农业》1988年征订启事

《北大荒农业》是黑龙江省农垦科学院主办，公开发行的综合性农业科技刊物。主要报道黑龙江垦区农作物大面积机械化生产的先进经验，介绍垦区在育种、栽培、土壤肥料、植物保护、园艺、林业、畜牧兽医和多种经营方面的先进生产技术、科研成果和国内外有关的新技术信息。

《北大荒农业》主要为生产服务，兼顾科研和教学，是家庭农场生产致富之友，可为农牧科技人员、管理干部和农业院校师生提供借鉴与参考。

《北大荒农业》为双月刊，单月15日出版，16开本，每期定价0.36元。刊号14—84，欢迎到当地邮局（所）办理订阅手续，亦可破订。

《浙江农业科学》1988年征订启事

《浙江农业科学》是浙江省农业科学院和浙江农业大学主办的综合性农业科学刊物。主要报道、推广浙江省农业研究成果、生产经验、试验研究方法。交流农业科技信息，以促进农业科研和生产的发展。内容包括：作物育种、栽培、土壤肥料、植物保护、畜牧兽医、园艺、蚕桑、农业微生物、农业原子能利用、林业、水产、农业气象等方面的研究论文、试验报告、丰产总结、专题讨论、研究方法介绍以及农业科学技术的综述、评述等。

本刊为16开本，48页，逢双月11日出版，单价0.50元，全年3.00元，国内外公开发行，全国各地邮局（所）均可订阅，代号32—33，欢迎订阅。