

美国密执安州玉米生产发展的关键技术

许忠仁

(黑龙江省农科院耕作栽培研究所)

1982年我赴美国密执安州立大学农学院工作学习一年，在此期间对该州玉米生产进行了考察，现将其近年来促进玉米生产的关键技术措施简介如下：

密执安州位于美国的中西部地区，属美国玉米带的东北端。北纬 $42^{\circ}\sim 47^{\circ}$ 。该州由两大半岛组成，被五大湖环绕，还有 11,000 个小湖，这样就使得密执安州具有了半海洋性的气候特点。全州历年平均降水 800 毫米，月份间分布较均匀，年平均气温 7.6°C ，该州首府兰辛地区（约北纬 43° ），该州的南半岛为农业区，北半岛为森林区。

密执安州主要的大田作物是玉米、小麦、大豆和干豆。总产量在美国各州的顺位是，玉米占第8位，小麦占22位，大豆占18位，干豆占第一位（见表1）。密执安州农业以家庭农场为主，现有65,000个，平均占地终1000亩左右。

表 1 密州大田作物生产在美国的地位 (1982)

作物	全国生产州数	项 别		
		总 产	单 产	面 积
玉 米	47	8	16	8
大 豆	30	18	10	18
小 麦	41	22	14	21
干 豆	13	1	7	1

密执安州玉米生产无论从面积、产量和产值方面均居该州农作物生产的第一位，约占大田作物的 50~60%。由六〇年代初期到

八〇年代初期的20年间,玉米面积增加83%,单产提高62%,总产提高198%。1982年全州平均亩产945斤。玉米单产提高的主要原因:

一、改进品种及种子工作

密执安州立大学农学院除教学任务外还担负着全州的科研和推广任务。

育种方法是以常规育种为主。在杂交种中以单交种为主，也有三交种和双交种。据他们测算，由于育种和种子工作的改进在玉米增产中的贡献约占40~50%。品种改进工作主要是：

1. 选用耐肥耐密的高产品种

目前玉米杂交种要比20年前更适于密植，过去密度是4万株/亩左右，80年代初高产密度是5万株/亩，比4万株/亩增产11.3%。最近育出的一些品种，在肥水充足的情况下，密度可加大到7万株/亩，每亩产量可达2~3万斤。

2. 品种既早熟又高产

密执安州种植玉米向北推进 400 里，增加玉米面积 50%，在北部新开发区，条件显然低于南部，但玉米单产提高 62%，其中重要因素是育成了既早熟又高产的玉米品种。80 年代初期较 60 年代初期玉米品种熟期提前 10 天，产量提高 70%。玉米熟期提前与播种期提前有很大关系，在低温条件下发芽势弱，发芽率高的性状是早播全苗的必须条件，所以选种应特别注意这个重要环节。密执安州玉米种子普遍实行冷发芽试验，就

是吸水的种子在 10℃条件下处理 7 天，然后移至室温条件下计算其发芽率，经过冷试验处理的种子发芽率达 70％以上才算合格。冷试验发芽率高的品种，可提前播种争得间歇积温，以促进玉米早熟。

玉米成熟期是由于实含水量而定，子实含水量下降至 32～35％时就认为是成熟了，以后就不再往子实中输送营养物质。子实含水量每多 1％就意味着成熟期延长 2 天。每个区域试验点对所有收获材料都要进行水分测定，以子实平均含水量做为入选的界限（表 2），高于平均含水量者不论其产量高低一律不入选。因为晚熟品种水份大，为了安全贮藏需要消耗很多能量去烘干，所有玉米子实都按 15.5％含水量进行折算计产。

表 2 密州中北部玉米区 域试验材料的选择				
材料编号	项目	子实水分%	斤/亩	茎倒伏%
202		22	522	4
250		22	603	8
300		24	666	6
370		26	666	4
400		26	684	4
430		27	621	5
62		27	738	6
426		27	711	8
251		29	684	5
490		30	675	6
平 均		26	666	5

注：由表中粗横线以上作为选择高产和抗倒伏品种。

3. 选育抗耐病虫害的品种
育种家与植保专家协作，目前基本上控制了玉米大斑病，并培育出一批抗欧州玉米螟的品种。

二、提高施肥量改进施肥技术
密执安州各谷物农场将稻秆直接还田。

• 32 •

畜牧农场以厩肥的形式还田。
该州玉米化肥使用量很大，1981 年平均每亩 16.4 斤氮，9.3 斤五氧化二磷和 12.5 斤氧化钾（表 3）。较 15 年前分别增加 118％、14％和 80％。

表 3 密州玉米化肥使用情况 斤/亩				
年 限	肥 料	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1965		7.5	8.1	6.9
1970		14.6	8.6	10.5
1975		12.3	8.6	10.4
1976		12.3	9.2	11.0
1977		15.3	9.2	11.7
1978		16.4	10.2	12.6
1979		16.1	10.4	12.6
1980		15.6	9.9	13.1
1981		16.4	9.3	12.5

该州 20 年前以固体肥料为主(尿素、硝酸铵)，现在无水氨和 28％氮溶液占整个氮肥的 70％，其中无水氨占 32％。

根据土壤测定进行施肥。60 年代初期密执安州立大学土壤测定试验室测定 13,500 个样本，现在测定 28,000 个，增加一倍。大学测定土壤样本仅占全州土壤的 30％，另外 70％是由私人肥料公司来完成。土壤测定的常规项目是磷、钾和酸碱度有时要测定微量元素和有机质。一般不做氮素测定，他们认为氮素变化太大。磷钾施肥量是根据土壤测定结果和产量指标来确定。氮肥是根据前作及施厩肥情况和产量指标来确定，而不是根据测定土壤而定。每 2～3 年测定一次,每个土壤样本代表 90～120 亩。

在施肥技术上，磷肥推行条施，而撒施也比较普遍。钾肥一般是撒施翻下去做基肥。氮肥提倡春季播前施入或做追肥。密执安州因春季湿润，常同化学除草剂一起喷洒 28％的氮溶液。

三、改进栽培技术

1. 早播。同 20 年前相比播期提前 10 天左右。现在主张适宜播期是 4 月 20 日至 5 月 5 日。据试验，如 5 月初播种的玉米产量为 900 斤/亩。每晚播一天就将减产 10 斤/亩。早播要比标准播量再增加 15~20%，因早播

植株矮小可适当增加密度。

2. 增加密度。密度试验表明，20 年前玉米高产密度 4 万株/亩，近年由于品种耐密性增强和行距缩小，密度已达 5 万株/亩，在高肥和灌溉条件下，可把密度提高到 6~7 万株/亩（见表 4、5）。

3. 缩小行距。由 20 年前的 100 厘米缩

年 份 处 理		玉 米 密 度 试 验 (密州大学) 株/亩								
		4 万		5 万		6 万		7 万		
		灌 溉	不 灌 溉	灌 溉	不 灌 溉	灌 溉	不 灌 溉	灌 溉	不 灌 溉	
	1975	1422	1224	1647	1476	1764	1359	1548	1314	
	1976	1377	648	1566	756	1629	729	1449	612	
	1977	1269	666	1368	729	1440	630	1350	621	
	1978	1314	828	1476	990	1575	900	1485	846	
	1979	1107	693	1260	783	1242	747	1179	702	
	平 均	1296	810	1467	945	1530	873	1404	819	

至现在的 75 厘米。也有 50 厘米左右的增产事例。从管理方便考虑，75 厘米较为普遍。由于播种机性能的改进，使玉米植株分布更加均匀合理。

产 量 行 距		玉 米 行 距 试 验 (1975~1977 年) 斤/亩		
		45 厘米	75 厘米	90 厘米
		最 低	774	783
	最 高	1332	1386	1206
	平 均	1125	1125	1035

4. 基本上采用化学除草。20 年前化学除草剂以 24-D 丁酯为主，现在玉米选择性除草剂及广谱除草剂的出现，大大减轻了杂草危害。化学除草比机械除草的好处是：没有间歇性杂草危害，避免草苗相争的问题；减少伤苗伤根机会；减少中耕次数减轻土壤压实。

5. 灌溉。密执安州玉米灌溉面积约占玉米种植面积的 10%。虽然全年降水近 800 毫米，7、8 月份也感到水份不足，尤其是西南

部砂土和砂壤土，常感到干旱，该州正在发展局部灌溉。灌溉玉米增产 30~70%，有的甚至一倍以上。灌溉方式以喷灌较多。

6. 实行保护耕作。该州农业专家认为，在玉米生育季节，任何能增加和保蓄水份的措施都能使玉米增产。灌溉仅是局部和在在经济力量较为雄厚的农场上进行。最有普遍意义的是保墒措施，施行保护耕作。在密执安州作物秸秆普遍还田。深松和免耕不把秸秆翻入土中，而是残留在地表面，它有良好的蓄水性能。保护耕作是对一般耕翻土壤的通常耕法而言的，实行保护耕作的面积正在扩大，目前接近一半。

四、密执安州立大学农学院当前玉米研究课题

1. 新品种选育。改善品种的生物学产量和抗病性能。
2. 研究在不同耕法条件下化学除草剂的使用方法。
3. 研究不同耕法如不同氮源对玉米产量

及其它因素的影响。耕法包括免耕、深松和犁翻。氮源包括无机氮、厩肥和牧草残茬。观察项目有保苗率、产量、收获时子实水分含量及病虫害等情况。

4. 研究玉米高产措施的综合评价。这些措施包括施肥、密度、灌溉和耕法。
5. 研究玉米灌溉技术。主要是灌水时期和用水量。

氮素化肥做种肥效果好

王 铁

（阿城县红星公社农技站）

用氮素化肥做种肥，我站在连续七年试验、示范和推广基础上，1983 年又进一步做了试验，现将试验结果总结如后。

一、化肥做种(底)肥， 可以壮苗，促进生育抗灾保收

几年来，用氮素化肥做种肥的作物，因为有良好的氮肥供应，生育健壮，都有了质的提高和量的增长（见表 1）。

表 1 1976～1983 年氮素化肥做种肥与追肥效果对比表						
年 份	作物	品 种	处 理	千 百 粒 重 克	亩 产 斤	产 量 比 %
1976	高粱	同杂 2 号	种肥	22.8	452	103.9
			追肥	21.3	435	100
1980	高粱	黑龙 11B	种肥	27.4	349	109.7
			追肥	25.6	318	100
1981	高粱	同杂 2 号	种肥	29.4	954	105
			追肥	28.5	908	100
1979	玉米	华双 1 号	种肥	22	982	105.7
			追肥	21.5	929	100
1979	玉米	华双 1 号	种肥	23	1002	108.1
			追肥	22.5	944	100

年 份	作物	品 种	处 理	千 百 粒 重 克	亩 产 斤	产 量 比 %
1981	谷 子	龙 谷 23	种肥	3.0	721	105.4
			追肥	2.9	684	100
1981	玉米	383 × 大黄 44	种肥	20.9	723	106.5
			追肥	18.4	679	100
1982	玉米	龙 三 交	种肥	26.8	661	104.6
			追肥	26.6	630	100
1982	玉米	龙 三 交	种肥	23.2	620	112.7
			追肥	22.4	550	100
1982	谷 子	龙 谷 23	种肥	3.0	443	113.5
			追肥	2.9	390	100
1983	玉米	华双 1 号	种肥	35.8	811	107.3
			追肥	33.6	756	100

注：除 1976 年高粱亩施硝酸 10 斤，1979 年玉米亩施尿素和硝酸 20 斤，1983 年亩施尿素 20 斤外，其余都是亩施尿素 10 斤。

经几年试验，在亩施硝酸或尿素 10～20 斤做种肥与追肥比较。玉米、高粱、谷子株高、穗长多 1～7 厘米。玉米大多数情况穗粗增加 0.09～0.15 厘米。单穗 粒 数 多 14～30 粒。单穗粒重增加 20 克以上。百粒重增加 0.2～2.5 克，增产 4.6％。高粱千粒重多 0.9～1.8 克，增产 3.9～9.7％。谷子有效穗 增加 10％，千粒重多 0.01 克，亩产草 多 71 斤，增产 5.4～13.5％。