

# 玉米与飼用甜菜間作高产經驗总结

吉林省农业科学院畜牧系飼料作物組

随着以养猪为中心的畜牧业的大发展，提供大量营养丰富的飼料，就成为飼料生产上的重要任务。玉米是飼料之王，飼用甜菜是富有营养的多汁飼料，它們在建立飼料基地中都占有重要的地位。为了寻求其增产途径，明确在不影响飼用甜菜正常产量的前提下，玉米的增产效果及两者适宜的間作方式。我們根据玉米植株高大，对通风透光要求较高，飼用甜菜比較耐蔭，天气轉涼以后仍能繼續生長等生物学特性，于1959年在我院牧場飼料生产地上进行了玉米間作飼用甜菜的高产栽培試驗。

結果在2.7公頃的試驗地上，平均每公頃实收玉米6,743斤，飼用甜菜45,795斤。若按其所占面积分別計算产量，核玉米公頃产量18,209斤，較常年單种时8,000—9,000斤增产1倍以上，飼用甜菜产量72,738斤，相当于或略高于常年單种时产量。可見，玉米与飼用甜菜間作是提高飼料作物單位面积产量的有效方法之一。

## 試驗的方法与經過

材料与处理：玉米是晚熟的适宜于作飼料用的白鶴，甜菜是我院的紅皮飼用甜菜（下簡称为甜菜）。試驗結合生产进行。設下列三种处理，共占地2.7公頃，其中玉米1公頃，甜菜1.7公頃。

- 1) 2行玉米間种2行甜菜（下簡称2:2）
- 2) 2行玉米間种4行甜菜（下簡称2:4）
- 3) 2行玉米間种6行甜菜（下簡称2:6）

方法与經過：前作系麦稔后复种青粗飼料作物，收割后于1958年10月中旬用五铧犁深翻30—35厘米。由于58年秋季干旱严重和未能及时耙地，土块較大且多。1958年冬前鎮压一次，并用播种机打壟。1959年春又用环形鎮压器鎮压一次，表土稍平碎。5月4日用耢耙播种，播时每公頃施入優質猪粪9万斤，用硫酸、过石制成1:1的顆粒肥料900

斤、磷細菌40斤作种肥。因考虑到整地質量較差，故略增加了播种量，玉米公頃播量为150斤，甜菜为50斤。行距均为60厘米。播种时摟粪，踩格子后用拉子复土。复土深度玉米为4—5厘米，甜菜为3—4厘米，均稍淺。播后随用木碌鎮压。播种当时土块較多，且有夾干土；复土不严密，播种質量較差。玉米在播后10天出苗，甜菜在20天以后始出苗。出苗不齐，缺苗严重（有的地方缺苗6成）。玉米于5月中旬經過澆水补种后达到全苗。甜菜直到6月中旬雨后始陸續出苗，但仅有7—8成苗。生長期間玉米进行三割三趟。第二次割趟后（6月下旬）每公頃施硝酸铵720斤；7月下旬每公頃施硫酸、过石制成的顆粒肥料600斤。甜菜进行二割二趟；7月10日每公頃施顆粒肥料1,900斤。后期拔大草一次。7月下旬为預防褐斑病噴射波尔多液17斤。玉米于9月27日收获，甜菜于9月26日收获。

## 結果与分析

### 一、玉米間作甜菜的生育概况

玉米苗期生長較緩慢，7月上中旬生長加速，平均每晝夜生長5厘米以上，8月初以后开始抽穗、开花，株高不見增加。玉米、甜菜的生育和生長情况見表1、2，从三种間作方式来看，以2:4式的玉米前

表1 玉米甜菜生育調查 單位 日/月

作物	播种	出苗		拔节	抽穗		實熟期	收获期	
		始	齐		雄	雌			
玉米	4/5	15/5	27/5	28/5	29/6	18/7	26/7	4/9	27/9
甜菜	4/5	25/5	14/6	25/5	—	—	—	—	26/9

期生長較快，后期較慢，而2:2与2:6則相反。从

生育上来看，不同間作方式的玉米差異不显著。

玉米晝夜平均生長速度調查

表 2

單位：厘米/天

間作方式	出苗 至4/6	4/6— 19/6	19/6— 7/7	7/7— 19/7	19/7— 4/8	4/8—收 获前生 長
2:2	0.7	1.57	4.24	5.40	3.63	9.0
2:4	1.07	2.46	4.95	5.16	2.54	—
2:6	0.88	1.51	4.31	5.22	3.43	7.0

甜菜播后21天才出苗，由于未及時补种，直至播后第41天才齐苗（7—8成）。7月初定苗，苗期生長緩慢且不整齐。7月上旬經追肥剷耩以后，生長轉快，块根开始膨大，以7月上旬到8月上旬莖

叶生長最快；8月中旬以后莖叶生長轉慢，块根迅速膨大。甜菜在8月初以前受玉米蔭蔽較严重，8月初以后随着玉米生長勢趨向緩和植株漸見萎縮，蔭蔽情况減輕，对甜菜后期生長和块根增大有利。

間作玉米較單种玉米提前3—5天成熟。收获时分別于三种間作方式中进行实测（其实测面积为345.6—691.2平方米，即2:4为691.2，2:2，2:6均为345.6平方米。除去边行影响）。测定实际产量后换算出各处理的公頃产量，其余全部实打后测定全部間作玉米产量。甜菜由于缺苗故选择密度較正常的地段，在2:2，2:4，2:6等三种处理中各测三点；每点長均为10米，面积为12平方米，24平方米和36平方米。三点平均后换算出各个間作处理的产量和总产量。

## 二、不同間作方式对玉米产量的影响

表 3

不同間作方式对玉米的影响

产量：斤/公頃

处理	項目 株高 (厘米)	叶片 数	莖粗 (厘米)	單株 穗数	單株重		公頃子实产量		生育期 株高 日/月				
					子重	穗重	單計	比率 (%)	4/6	19/6	17/7	19/7	4/8
2:2	345.0	12.4	2.7×2.5	1.18	0.23	1.30	12,891	100	13.37	36.95	113.26	178.07	236.09
2:4	342.0	11.7	2.7×2.4	1.26	0.31	0.91	16,804	130.3	20.32	57.19	146.20	208.10	248.75
2:6	241.0	12.3	2.6×2.3	1.15	0.34	1.08	18,547	143.8	16.75	38.37	116.98	179.50	234.39

通过表3可見，以2:2玉米植株最高大、粗壮，但是單株籽重最低，而2:6玉米植株虽較矮，莖秆較細，但單株籽重最高，几乎超过2:2的一半，2:4玉米介乎二者之間。从公頃产量来看，則以2:6玉米最高，2:4玉米次之，2:2玉米最低。若以2:2玉米的公頃产量为100，則2:4玉米为

130.3%，2:6玉米为143.8%。若以1公頃的間作实产18,209斤的同附近另一块單种的白鶴玉米公頃产量11,777斤比較，則增产54.6%。可見，三种不同間作方式中，以2:6的間作方式增产效果最显著。

## 三、不同間作方式对甜菜产量的影响

表 4

不同間作方式对甜菜的影响

單位：斤/公頃

处理	項目 根長 (厘米)	根粗 (厘米)	根圍 (厘米)	根露出 地面 高度 (厘米)	公頃实 际株数	單株		公頃产量(斤)			产量 比率 %
						叶重	根重	叶重	根重	全部平 均根重	
2:2	20.14	8.25	27.05	9.6	55,833	0.37	0.94	20,608	52,225		100
2:4	24.00	10.39	33.10	11.23	50,083	0.71	1.35	35,550	67,408	72,738	129.1
2:6	28.07	10.56	33.10	12.68	46,994	0.53	1.86	24,972	87,111		166.8

通过表4可見，間作时由于甜菜行数不同，对甜菜产量的影响也不同，即甜菜的間作行数与产量成

正相关。如2:2的甜菜块根細小，块根露出地面不高，單株块根、莖叶最輕，公頃块根产量仅52,225

斤，較常年公頃產量7萬斤的減產25.4%。而2:6甜菜塊根大而重（塊根露出地面較高），公頃產量達87,111斤，較2:2甜菜增產66.8%，較常年產量增產24.4%。2:4式的甜菜介於二者之間。各間作

處理的甜菜平均公頃產量達72,738斤。可見採取適當方式間種，不但不影響甜菜產量，却相當於或略高於常年產量。

#### 四、不同間作方式的經濟收益比較

表5

不同間作方式的經濟收益比較

產量：斤/公頃

處理	間作時實際產量		間作時兩種作物所占面積%		換算後產量		每公頃經濟收益 單位：元			
	玉米	甜菜	玉米	甜菜	玉米	甜菜	玉米	甜菜	共計	比率(%)
2:2	6,445.5	26,109.0	50.0	50.0	12,891	52,218	354.50	522.18	876.68	100
2:4	5,600.8	44,578.9	33.3	33.3	16,804	66,875	308.04	891.58	1,199.62	136.8
2:6	4,636.8	65,333.3	25.0	75.0	18,547	87,111	255.02	1,306.67	1,561.69	177.9

通過表3、表4可見，間作後的玉米和甜菜若分別換算成公頃產量，均以2:6式最高，2:4式次之，2:2式最低。但是隨着間作方式的不同，各間作物所占面積也不同。因此，根據面積換算出來的公頃實際產量也不同。從表5可見，隨着間作中甜菜行數的增加，玉米實際面積減少，公頃實際產量中的玉米產量降低。但是究竟那一種間作方式經濟收益最高呢？若按玉米每斤市價0.055元甜菜0.02元計算，其經濟收益情況從表5中可以看出不同間作方式對經濟收益的影響甚大。若以2:2式每公頃經濟收益為100，則2:4式為136.8%，2:6式為77.9%。所以從經濟收益的比較中也可以看出以2:6式最好，2:4式次之，2:2式較差。

綜上所述，玉米同甜菜間作時，以2:6式為最好，每公頃實際的經濟收益最高。

玉米和甜菜間作增產的原因，我們認為有下列幾點：

一、利用了玉米和甜菜的不同生育特性，使之彼此協調。玉米植株高大，對通風透光的要求較嚴格，而甜菜較耐蔭蔽。若以適當的方式間作，既可以滿足玉米對通風透光的要求，又不致於過分蔭蔽甜菜而引起減產。甜菜前期生長雖略受影響，但是主要生長期是在7—9月，而後期玉米漸趨萎縮，有利於後期甜菜的正常地生長發育。

二、玉米與甜菜間作，甜菜成為通風行，二行玉米均為邊行，可以大大地改善玉米通風透光的條件。通過表6可見玉米行上頂部光照強度為觀測時

光度的96.1—100%，植株中部為54.7—76.9%，植株下部為23.7—37.1%。間作後植株各部分的光照強度大為改善。其中以2:6的玉米的光照強度最

表6 不同間作方式、不同部位對光照強度的影響 (1958.8.6測定)

間作形式	2:2		2:4		2:6	
	玉米	甜菜	玉米	甜菜	玉米	甜菜
頂部	100		100		96.1	
上部	54.7	57.4	58.4	61.0	76.9	73.8
中部	32.6	20.7	35.1	34.8	52.3	23.2
下部	23.7	10.6	22.1	21.6	37.1	12.9
對照	100	100	100	100	100	100

好，2:4次之，2:2又次之。通過表7可見，由於間作方式不同，光照時數也不同。其中以2:6甜菜光照

表7 不同間作方式對甜菜光照時數的影響

間作形式	起迄時間 (小時)	一天光照時數 (小時)
2:2	8.00—15.00	7.0
2:4	7.30—15.30	8.0
2:6	7.00—16.00	9.0

(1959年9月20日調查)

时数最长，一天达9小时之多，行上光照强度也很强，2:4甜菜次之，2:2甜菜又次之，一天光照时数仅有7小时，光照强度也较弱。可见增加甜菜行数到4或6行时，可以减少遮蔽，不致于因间作后光照条件恶化而减产。

三、玉米与甜菜间作提高了玉米的密植程度。白鹤玉米单种时行株距为60×60或50厘米，株距若缩小，则容易引起倒伏或因空秆率增加而减产。间作后玉米株距缩小到30厘米，实际公顷株数达到6.25万株，较过去公顷2.7—3.3万株提高了90—130%。间作后由于通风透光条件良好，不但消灭倒伏与空秆现象，且使双穗率达到15—26%，子粒饱满，穗大粒重，单穗子重除2:2玉米稍低外，其余均在0.3斤以上，千粒重达到358.5克。构成玉米产量的主要因素是公顷株数与单株子重，间作后由于玉米株数较单种时增加一倍左右，且单株子重有所提高，因而就提高了产量。

## 結 語

一、利用玉米对通风透光要求较高和甜菜具有较耐遮蔽的特点，以甜菜作为玉米的通风行和玉米间作，可以大大地改善玉米的通风透光条件，使玉米的密度较单种时提高1倍左右，并且消灭空秆和倒伏现象，提高双株率、单株子重和单位面积产量。

二、通过1959年的试验证明，玉米和甜菜间作时，以2:6方式最好。其公顷实际产量和经济收益最高；2:4式次之，2:2式较差。不过从多收获玉米的角度来看，2:2式是可以考虑的。因此在生产上考虑间种方式时，还应根据当时的需要决定。

三、玉米与甜菜间作时，主要目的若是为了提高玉米产量，应选择丰产晚熟的玉米品种；若要使二者兼得，以选择中晚熟玉米品种为宜。

四、本试验由于整地质量不好，造成播种质量较差，甜菜缺苗严重，出苗迟，苗期生育不良，这对产量是有影响的。

## 中国农业文摘

(双月刊)

每期定价: 0.47元

全年六期: 2.82元

中国科学技术情报研究所编辑的“中国农业文摘”〔双月刊(10万字)〕决定于1960年2月创刊。它的主要任务是通过文摘的形式将我国主要农业期刊上的重要科技论文进行比较全面、系统地整理汇集，作为农业科学研究工作人员及农业生产者检索参考资料。以中等农业技术人员、农业工作者、专业学校师生为本刊的主要对象，并适当照顾到高级研究人员的需要。每逢双月1日出版，每期54面。

订 阅 处: 中国科学技术出版处  
情 报 研 究 所

地 址: 北京朝内大街117号

银行信汇处: 北京市人民银行东四分理处

账 号: 207 195

代订零售: 全国各地新华书店