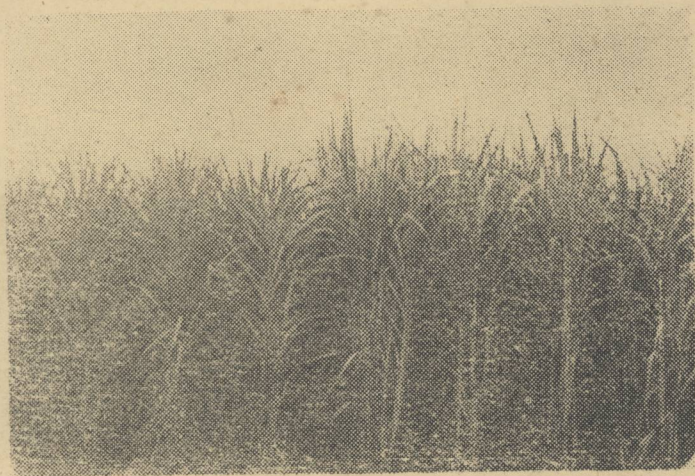


甘蔗地膜复盖少耕法 栽培技术

叶维青 黄冠基 编著



广东省农垦总局生产科技处
国营勇士农场印

一九八八年七月

序 言

目前我国商品经济日益发展，带来蔗糖业进一步发展困难和甘蔗生产竞争力变弱。蔗区中出现各式各样的应变，其中“少耕法”就是一种式样。“少耕法”实则是“少耕法”，“简耕法”和“省耕法”的综合称谓。它的精神是：凡甘蔗耕作，不应勤则不勤，不应精则不精，不应耕则不耕，应省则省，应简则简，千方百计来省工省料省成本来提高甘蔗生产竞争力，使蔗糖业能坚持不懈地发展。“少耕法”式样很多，这种“少耕法”叫做“抗旱为主的高温保湿长时盖地膜少耕法”，大有别於其它“少耕法”。其优点是特别适合海南、雷州半岛，钦州合浦冬春连旱夏秋炎热蔗区抗旱植蔗高产高糖又大大节约劳力和成本，减少氮、钾化肥和腐殖质的流失，对国营农场家庭农场及区镇的专业户大大节约劳力、肥料、农药、抽水用的柴油电力，取得生产自主权，进一步可以多搞间套种来提高蔗农的收入，这种“少耕法”又可延长宿根蔗年限，如能结合易脱叶、生长直立不倒“少耕”良种等措施而最终形成一套较完整的“少耕法”则更觉妥善。当前推广该项“少耕法”应集中于解决地膜来源，价格降低和降低蔗农地膜成本采取三家或四家分摊（蔗农、糖厂，糖烟酒和财局）地膜成本问题。

王鉴明 羊城赤岗

1988年7月13日

授和广东省农垦总局生产科技处付处长汤志民农艺师以及国营勇士农场党委书记崔广惠农经师审阅指正，王鉴明教授并写了“序言”，特此致谢。由于我们水平有限，不妥之处，请读者给予批评指正，谢谢。

编著者 1988年7月

目 录

一、前言	(1)
二、少耕法与人工生态环境	(3)
三、少耕法与甘蔗生长	(12)
四、少耕法推广应用中的几点问题	(23)
五、少耕法栽培技术要点	(26)
(一) 深松整地	(26)
(二) 甘蔗种植	(27)
(三) 复盖地膜	(28)
(四) 合理施肥	(29)
(五) 化学除草	(30)
(六) 防治害虫	(31)
(七) 田间管理	(31)
六、附件 (一) 王鉴明教授在勇士农场视察甘蔗少耕法时的讲话	(32)
附件 (二) 甘蔗少耕法示范验收书	(34)
附件 (三) 甘蔗少耕法试验方案	(36)
附件 (四) 3 DF—50型畜力牵引甘蔗地膜复盖研制成功	(40)
附件 (五) 甘蔗少耕法学习班小结	(46)
附件 (六) 1985—1987年勇士农场气象资料	(49)

一、前 言

甘蔗少耕法的提出是当前农业生产发展新形势的需要。因此甘蔗少耕法列入广东省农垦1985—1988年甘蔗重点科研课题，是根据垦区蔗区主要分布在雷州半岛、海南岛，百分之九十以上为旱坡地，多属砖红壤土，土壤有机质含量较低，缺磷少钾，干旱台风为害频繁，特别是冬春干旱，夏秋有间歇性干旱（7—20天），影响甘蔗的种植、萌芽、生长，导致低产。另外，随着开放改革的深入发展，垦区经济发展很快，兴办职工家庭农场解放了生产力，迫切地要求向生产的深度和广度进军，出现了人少地多，劳力紧缺。为探索以抗旱为中心的保水、保肥、保土、保温、提高萌芽率，保证全苗、齐苗、壮苗；增加亩有效茎数及节省劳力，减轻劳动强度，提高单位面积产量和劳动生产率，提供技术措施和科学依据。

甘蔗少耕法的实质是以抗旱为主的高温保湿长期地膜复盖甘蔗。即盖膜不揭膜一盖到底，膜上加盖一层细土（2厘米以上），全年肥料集中在种植时一次施于植沟。减去中耕除草追肥小培土中培土用工。也就是科学地运用人工生态环境，强化栽培技术及甘蔗品种特性，把三者高度集中，以最少的人工促进甘蔗向着株数和月生长速这两条生长抛物线的方向发展，而形成一个新的少耕法，达到“四少四高”和“五保”的作

用——即少水高效、少肥高效、少工高效、少药高效；保水、保肥、保土、保温、保无杂草滋生，获得省工、高产高糖高效益。正如轻工业部甘蔗糖业科学研究所名誉所长王鉴明教授所阐述的，甘蔗少耕法主要是简化或减少农业生产耕作的某个或某些成本和劳力耗用多而经济效益少的措施，也就是科学地省去不应勤而勤，不应精而精，不应耕而耕，达到节约劳力和成本来提高甘蔗生产竞争力，最后达到以最低或较低的成本或劳力，获得单位时间，单位面积的甘蔗产量和产糖量。

甘蔗少耕法具有高产高糖高效益的推广价值。近年来，垦区推广应用面积不断扩大，国营勇士农场已形成了以深松为基础的抗旱为主的地膜复盖少耕法，连续四年进行了大面积的试验示范推广，1985年春夏植蔗少耕法试验面积为18亩，平均理论亩产8.15吨和5.55吨，比对照田各增产32.1%和223.3%。1986年春秋植蔗试验示范面积125亩，平均亩产6.4吨和4.3吨，比对照田分别增产146.8%和30.3%。1987年在垦区10个农场试验示范推广面积达1000多亩，平均亩产6.4吨左右，亩增产30%左右。1988年垦区内外推广面积为5000多亩（内勇士农场1600亩占当年新植蔗面积的37%）。综合几年的试验示范推广结果，平均亩增产1.2—1.6吨，增加蔗糖份0.5%以上（绝对值），亩增产值96—128元，扣除多支成本，农业亩纯增收约89—121元，地方财政（含国家税利、商业、工业）亩纯增益约103—113元，两项合计亩纯增益约192—234元，即投资一元创利27—33元。累计四年垦区少耕法推广面积3000多亩，总纯增益约57.6万元—70.2万元，其中地方财政纯增益约30.9—33.9万元。经济效益非常显著。

甘蔗少耕法是耕作技术的改革，它冲击着数千年传统农业耕作技术——即多次中耕除草、追肥、小培土、中培土等等精耕细作。可是随着科学的进步以及人类对大自然的不断深入认识，发现栽培技术并非是越细越好，反而发明了运用少耕法减少大量的田间管理工作，产量高了，糖份增加了。生产力大大提高了，水、土、肥保住了，这就是少耕法根据自然规律与经济规律而研究成功的一个新的耕作技术。

甘蔗少耕法最适合当前兴办的家庭农场和甘蔗专业户，因为减轻了劳动强度，提高了劳动生产率，所以可以利用节约的劳力多搞间套种和开发其他经济作物或工付业和第三产业。同时操作简易，容易为蔗农所接受和掌握，能迅速地使低产变高产。

甘蔗少耕法试验的成功，是地膜复盖栽培技术的新突破，是科学进步的产物，是目前光合效能较高的栽培新技术，它标志着农业科学从第三代农业基础的生态系统进入第四代农业基础的人工生态系统，是一项值得继续深入研究和推广应用的新技术。

二、少耕法与人工生态环境

甘蔗抛物线生长规律，主要是受着生态环境支配，有史以来，人们只能利用现成的环境，顺着自然环境进行，但科学在不断地发展，地膜少耕法实施后，改变了小气

候的温度、土壤、水分和大气等，为大面积农田创造了人工生态环境，因此，在甘蔗生态系统这一突破，将会使甘蔗生产上来一个大的飞跃。

在人工生态环境中，以人工的方法改变当时的环境，创造与自然界原来的不大同的环境。甘蔗少耕法对生态环境所起的变化是多方面的。根据四年来的实践分述如下：

1. 具有地温稳定，冬暖夏凉

甘蔗在南亚热带地区栽培，一年四季都可以生长，然而南亚热带地区仍有四季之分，冬春交接期间常出现1—2次连续数天间歇性不足 10°C 的低温期。而高温季节（6—7月），地表温度高达 70°C 常有发生，时间不长，一般多连续3—5天左右，但甘蔗生长要求适温 30°C 左右，低于 10°C 测生长受到抑制，使甘蔗生长缓慢或停止生长。少耕法栽培因太阳辐射能透过地膜很快地被土壤吸收转化为热能，这些热能因地膜的阻隔反辐射受到限制，因而大部分被土壤贮存起来。再是由于地膜的阻隔，也抑制了土壤水分的蒸发，减少这一部分热能的损耗。此外，由土壤下层传导上来的热和有机质肥料发酵分解生产的热，也因地膜阻挡而保存在土壤表层和膜内。因此一般可以增温 $2—6^{\circ}\text{C}$ 满足甘蔗生长要求。高温早期已在膜上加盖一层薄细土地表温被地膜与细土阻隔，膜内水分充足，受高温的影响形成流动状态起到调节温度作用，降低温度明显，故地膜下面的地表温很少超过 45°C ，一般多在 40°C 左右，所以少耕法栽培的甘蔗在亚热带的雷州半岛地区高温不烧苗，低温增温促生长。（见表一、二）。

新植蔗少耕法膜内外土温表

表一

温度 °C 处理	一九八六年十月				土层深度 (厘米)			
	8时	12时	18时	平均	2	5	10	
少耕法	25.1	32.4	29.3	28.97	32	29.5	23.5	
对 照	24.1	26.5	24.8	25.13	26.2	28.3	23.4	
增 值	1.0	5.9	4.5	3.84	5.8	1.2	0.1	

一九八七年新植蔗少耕法膜内外土温表

表二

项 目	一月		二月		三月		四月	
	最高	最低	最高	最低	最高	最低	最高	最低
少耕法	33.2	24.3	25.6	13.5	32.8	18.4	36.0	16.9
对照田	46.0	6.0	23.6	8.1	64.0	13.2	64.2	14.7
差 值	-12.8	19.3	2	5.4	31.2	5.2	-28.2	2.2
本月平均 气 温	17.1		19.2		23.2		23.2	

项 目	五 月		六 月		七 月	
	最高	最低	最高	最低	最高	最低
少耕法	36.3	24	38.0	28.3	39.5	32.8
对照田	67.7	14.5	68.4	17.0	71.0	24.1
差 值	-31.4	9.5	-30.4	11.3	-32.2	8.7
本月平均 气 温	26.8		27.7		28.0	

注：勇士农场农科所定点测定。

2. 具有增强土壤保水能力

水是甘蔗生命的血液，我国台湾省对甘蔗需水量研究指出，甘蔗生理需水量约为原料茎的80倍，国内外对水与甘蔗产量关系研究说明，大约有30%的甘蔗产量是取决于合适的水分供应。在这个问题上，人们很早以前曾应用植物的残茎枯叶之类废弃之物来进行覆盖土壤表面减少水份蒸发，从而在很大程度上缓解了因干旱所产生的高温对甘蔗危害，获得不同程度的良好效果。近年来发展到使用地膜进行防旱，因地膜不透气不透水，覆盖之后土中水分蒸发不出去，水分保持特别好，这现象在进行覆盖后不到半个小时就可用眼睛观察到，一些小水珠被地膜隔着，集中在地膜下面由小变大集成大水点沿着地膜内壁重落到土中。据资料测定，盖地膜10天水分损失减少10%左右，而不盖地膜的对照田水分减少在一倍以上，以甘蔗种植期来说。这短短的十天甘蔗已开始萌芽发根生长展叶了，已初步具备一定的抗旱能力。1986年勇士农场二十队少耕法种植的60亩，在连续三十九天干旱及1987年少耕法学习班实习田，都是在较干旱的情况下勉强种植的。但甘蔗生势良好，少耕法发芽率都达90%以上，而不盖膜对照田只有30—50%发芽，这都证明少耕法具有保水特点。如甘蔗在透雨之后种植，对水份的保持那就更理想了，十六队试验田透雨后少耕法种植甘蔗出苗达100%，对照田出苗虽然也高但苗不整齐，前后相差2—3天。有人担心地膜不透水，雨下时渗透不进去，这种看法有对的一面，即下小雨时候，少耕法确实得不到雨，雨水被地膜隔断渗不到地膜内，见到的是地膜上盖土湿了很快又干了。然而不盖地膜的对照田，仅仅湿地表几厘米小雨是起不了多大作用的，雷州半岛

三面沿海常风那么大，太阳一出来几个小时又全蒸发了，还不是等于不下。只有大雨透雨的水分才能对甘蔗起到真正作用。这时少耕法的田在地膜行间横向渗入地膜之内水分及甘蔗抽芽时地膜被穿破之孔眼地方直接流入的水分，这些水一旦流入地膜之内损失就会大为减少，同时由于地膜内土壤保持经常疏松，贮水量远比露地为好。四年来少耕法种植的甘蔗，高温干旱照样能正常生长，尤其是1987年7月，是勇士农场三十多年来第一次遭到的特大高温干旱年份气候，地表温高达71℃（7月24日），整整四十天没下一滴雨，晚间热得人们不能入睡，电风扇吹到天亮。不盖地膜的蔗田地面干旱的裂缝可插入手指。旱情重的十一队有些蔗田只有顶部三片青绿心叶，叶片全枯达62.8%，靠林带树根吸收地下深层水的地方，出现甘蔗全株干枯，早上没有露水，全天甘蔗叶片卷缩。10公分土层深处找不到甘蔗的活根。然而在少耕法甘蔗田，叶片全枯仅24.3%，只发现在部份田下午因缺水卷叶现象，揭开地膜，地膜下面的根仍是白嫩嫩的。这正充分说明少耕法能具有较好的保水效应结果。（表三、四）

一九八七年高温干早期调查少耕法甘蔗叶片生势 （表三）

项目	调查月日	株数	总叶数	黄叶%		全枯%		注:
少耕法	7.16	10	127	18	14.1	27	21.2	11队三月定植田
	7.20	10	140	24	17.1	34	24.2	
	7.30	10	156	38	24.3	48	27.2	
对照	7.10	10	89	21	23.5	48	53.9	
	7.20	10	98	14	14.2	66	67.3	
	7.30	10	113	12	10.6	76	67.2	

一九八七年少耕法与对照土壤水份测定 (表四)

处 理	土 层 深 度 (厘米)			注:
	0 — 10	11 — 20	21 — 30	
少 耕 法	19.6	18.5	18.4	20队86年调查 资料
对 照	14.5	17.7	18.0	
差 值	5.1	0.8	0.4	

注：雨后30天调查数（早期）

3. 能有效地提高肥效

少耕法种植甘蔗是把全年肥料全部在种植时一次深施，好似肥料贮存在仓库里，改过去施一次追肥苗绿一期的做法，供肥作用的“源”变成了“库”的关系。仓库房屋的瓦就是现在代替的地膜，雨淋不着水冲不走，高温也挥发不了，肥料损失量少，有利甘蔗根系发育生长，扩大了甘蔗根系所利用土壤体积，增加根系对养分吸收能力及数量，因此能有效地活化土壤中原有的氮素而被甘蔗吸收利用。少耕法栽培造成土壤长期处于高温高湿状态，极有利于土壤微生物的活动，从而加速了有机质肥的分解，转化成可溶性养分，这些养分也因避免了雨水的淋溶和冲失以及减少挥发而增加了土壤的肥力。据勇士农场农科所测定，少耕法区比对照区土壤含氮增加0.104~0.142（见表五）。又据日本九州农业试验场的调查，施用硫酸铵840毫克的试验表明，在10天间连续降雨305毫米的情况下，对照区有一半以上的肥分都溶入到30厘米以下的土层中，但盖膜区全部保留在5—10厘米处。连续55天下大雨时，对照区几乎所有的氮都流失了，但盖膜区的氮仍保

留在表土附近（见表六）。四年来试验结果都一再表明，全年肥料作一次深施的产量比分二次施用的好，二次的又比常规分基肥追肥三次的好。少耕法的一次深施还具有省工、省肥、操作简便，能随时满足甘蔗各生育期养分需要，保证养分的平衡供应，达到早、稳、长的要求，不会发生脱肥现象。少耕法种植的蔗田生长表现一路青，正好说明氮素已在甘蔗体中积累量丰富结果。除此之外，还可以避免施肥不及时或人为施肥方法不当而造成肥料的浪费现象。

少耕法与对照田土壤含氮情况表 (表五)

处理	深度 (厘米)			叶片养份测定		
	0—10	11—20	21—30	N	P	K
少耕法	0.219	0.227	0.260	3.2	0.21	0.9
对 照	0.115	0.154	0.118	3.0	0.20	0.25
相差值	0.104	0.073	0.142	0.2	0.01	0.05

复盖地膜减少肥料损失试验表 (表六)

处 理 \ 项 目	雨量305毫米 (10天)	雨量850毫米 (55天)
复盖地膜	全部保留	*930毫克
对 照 区	保留360毫克	保留20毫米

附注 *复盖地膜的因有机质分解而增加肥分

4. 改善了土壤的物理性状

在南亚热带和热带地区种植中耕作物甘蔗，水土肥流失严重，特别是有机质含量迅速分解流失，土壤团粒结构易受

破坏，土壤耕性下降。尤其是在雷海燕区，土壤多是玄武岩风化而成，属红粘壤土，有机质少缺磷少钾，粘性重，易板结，一句话“天晴一把刀，下雨一团糟”。影响作物根系的生长，所以创造及保持土壤的良好结构，是种植业生产上重要基础工作，只有良好的土壤结构才能协调土壤中的水、肥、气及热的状况使之处于相对稳定。目前最有效的是通过地膜复盖少耕法来实现，因为避免了雨水的直接冲击和人畜践踏，使土壤保持疏松状态，笔者1986年11月在少耕法蔗田进行调查，地膜之下土层湿润，用手可以捏成团，表层土壤可以用手掏出白嫩嫩的蔗根，而不盖膜蔗田用锄头挖才能找到蔗根，在同等体积土壤进行测重量相比，不盖地膜土壤比复盖地膜下的土壤重15.3%’充分说明少耕法能长时间地保持土壤良好的物理性状（象海绵的疏松状态），极有利于根群发展。据资料介绍，盖膜后可使土壤容重降低6—16%，孔隙度增加10.4—21.4%，这与日本测定地膜复盖与不复盖土壤三相分布气相、液相、固相分别为43.1：20.2：36.7与26.1：26.1：47.3基本相同。一般土壤三相大致为固相二分之一液相和气相各占四分之一，故少耕法的土壤疏松，透气性好，增加土壤的氧气改善了土壤物理性和化学性的温、肥、水、气等的条件。

5. 提高药效抑制杂草生长

无论是施呋喃丹或甲基硫磷以及化学除草剂，都受到膜的隔离，不如雨水冲洗，也不易向大气消失，提高药效经调查：少耕法蔗田螟虫危害为1.8%，而不盖膜田为8.4%，对比减少4.5倍，螟害节率减少0.74—3.8%（见表七）。

杂草是作物的大敌，甘蔗是宽行距作物，株行间暴露面

一九八七年春植蔗少耕法与对照田螟害率表 (表七)

项 目 处 理	土类	品 种	植 期	调查日期	螟 害 节			试 验 单 位
					节数	内螟 害节	虫节率 %	
少耕法一次肥	红壤土	粤糖	4 / 3	3 / 12	391	39.5	10.1	勇 士 农 场
少耕法二次肥	红壤土	53/237	“	“	406.8	32	7.87	
盖膜揭膜三次肥	“	“	“	“	413	25.5	6.17	
对照田三次肥	“	“	“	“	406	44	10.84	
少耕法一次肥	砖红砂 质土	粤糖 71/210	15 / 4	88年1.15	172	0	0	晨 光 农 场
少耕法二次肥	“	“	“	“	114	0	0	
少耕法三次肥	“	“	“	“	110	3	2.7	
对照田三次肥	“	“	“	“	92	3.5	3.8	

积大,易于杂草的衍生,特别是亚热带地区,杂草常年可萌发生长,甘蔗通常人工管理,一般要除3—4次草才能消除杂草害,采取少耕法后,一年生的杂草(硬骨草及香附子恶草除外)无法长出来,在高温和少光的条件下被闷死在地膜内,减少肥分损失及除草用工,如果蔗行间喷除草剂效果更佳。

除以上之外,各地因地区环境土壤气候不同,有的只产生以上效应,有的效应更多,如盐碱地可以减轻土壤盐渍危害,梅雨季长地区可起防涝等。

三、少耕法与甘蔗生长

甘蔗是喜温、喜光、喜湿、好气、耐肥的作物，少耕法栽培正好创造了一个人工生态环境，不仅增温保温还降温保水提墒，改良土壤结构，还促进微生物活动，加速养分的转化及保存，同时也使土壤中的水、肥、气、温等相互协调，对甘蔗生长机理产生了综合性的效应，对促进甘蔗的发芽、分蘖、产量和经济效益起到良好的作用，现就四年来的实践结果分述如下：

（一）提高出苗率和分蘖率，增加亩有效茎

甘蔗是属热带亚热带作物，不但喜高温，而且对水分的要求十分敏感，雷州半岛蔗区冬春干旱严重，夏秋台风频繁，是甘蔗萌芽、成苗、正常生长和产量提高的主要限制因素。采用少耕法栽培，人工创造了一个较适合甘蔗萌发，分蘖生长的温、水、气条件，所以甘蔗萌芽比对照田的早6—10天，而且整齐。据在勇士农场20队的调查，1986年秋，春植蔗少耕法的种后21天出苗率达97—98%，而对照田仅74—84%（见表八）。广丰糖厂1986年秋植蔗少耕法植后15天，萌芽率达52.4—61.7%，而对照田仅48.3—50.4%（见表九）。南光农场1987年4月中旬种植的少耕法蔗田，萌芽率86%、分蘖率126%、亩有效茎5005条，而对照田为68%、98%、4492条，分别增加18%、28%、513条（见表十）。