



脱叶剂和催干剂

〔苏联〕Л. Д. 斯托诺夫 著

李 玉 恒 译

中国工业出版社

脫叶剂和催干剂

〔苏联〕Л.Д. 斯托諾夫 著

李玉恒 譯 高永潤 校

中国工业出版社

本书首先阐述了脱叶处理和催干处理对棉、粮生产的意义；然后介绍了这两类农药——脱叶剂和催干剂主要品种的作用机理、性能、使用方法以及在苏联进行的大田试验结果；并概述了主要品种的制法及这两类农药剂的发展动态。

在本书翻译过程中曾作了某些删节。

本书可供农业技术人员、农业化学工作者及有关的科学研究机关工作人员参考。

Л. Д. Стонов

ДЕФОЛИАНТЫ И СУШИЛЫ
ГОСХИМИЗДАТ, МОСКВА, 1961

* * *

脱叶剂和催干剂

李玉恒译 高永润校

化学工业部图书编辑室编辑 (北京安定门内和平里七区八号楼)

中国工业出版社出版 (北京修门内大街10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

五三五工厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $3^{5/8}$ ·字数75,000

1965年5月北京第一版·1965年5月北京第一次印刷

印数0001—2,100·定价(科四)0.40元

*

统一书号: 15165·3927(化工-387)

目 录

緒 論	1
植物的落叶和成熟	4
棉花脱叶是籽棉机械化收获的必要条件	8
机器收获在经济上的优越性	9
机器收获的成效决定于合理的农业技术	11
脱叶处理和催干处理的国民经济效果	13
用于棉花脱叶处理和催干处理的化学物质	14
氰氨化钙	14
生产方法和成分	14
对作物的化学作用机理	15
氰氨化钙在植棉业中的应用条件和方法	18
氰氨化钙对棉花的成熟、籽棉的产量和工艺特性的影响	24
氰氨化钙的贮藏	29
游离氨基氰溶液	31
氯酸镁	37
氯酸镁脱叶剂的成分和化学作用机理	38
氯酸镁对棉花的作用特点及条件	39
氯酸镁的使用剂量和使用方法	42
棉花的两次脱叶剂处理	45
氯酸镁和氨基三唑的混合物的应用	47
棉花的氯酸镁催干处理	50
对产量和纤维工艺特性的影响	51
氯酸钙-氯化钙	55
恩度塔 (3,6-桥氧-六氢化邻苯二甲酸双钠盐)	57
恩度塔对棉花的作用特点	58

IV

作为脱叶剂的应用	59
棉花的恩度塔催干处理	59
三硫化两个-(乙基黄原酰)(БЭКТ).....	61
五氯酚	65
五氯酚在棉田中的应用	66
对棉花产量和质量的影响	68
新的脱叶剂和催干剂	69
探索工作的理论基础	70
新的棉花脱叶剂和催干剂的探索	71
S,S,S-三丁基三硫代磷酸酯(丁福斯).....	73
其他的有效药剂	77
国外研究的新型的棉田收获前处理剂	80
用脱叶剂和催干剂处理棉花的方法.....	82
利用农业飞机	82
利用地面机器	85
使用脱叶剂和催干剂时的保护措施.....	88
某些饲料作物和粮食作物的收获前催干	91
糖用甜菜种株的收获前催干	91
糖用甜菜种株催干处理用的化学药剂	91
催干剂对种子的产量和发芽率的影响, 以及对由这些种子栽培的 糖用甜菜根的产量和含糖量的影响	95
马铃薯收获前用化学药品脱除茎叶.....	96
利用化学药品进行豆类作物种株的催熟和机器收获前预 处理	93
羽扇豆种株的催干处理	99
三叶草、苜蓿及大巢菜种株的催干处理	103
谷类作物及其他作物的收获前催干处理	104
参考文献	108

緒 論

化学在农业中的作用非常重大，因为，要获得稳定的高产，在作物的整个生长期內都要使用化合物。很难設想，現代的高度商品化的农业生产，能离得开无机肥料、植物生长調剂及防治杂草和农作物病虫害的化学葯剂。現在已經合成一些可以改良土壤結構的葯剂。

用化学方法調节植物生长和发育的可能性，不只限于植物生长的早期和对产量最有影响的阶段。例如，某些作物在不良天气到来之前来不及完全成熟，而会使农产品产量降低。对此，我們則可于收获前使用化学葯剂——脫叶剂和催干剂，以加速作物的成熟。

棉花晚熟会給生产造成很大困难，不仅会拖长收获期，严重地妨碍田間殘株（棉茎）的及时清除，并影响翻耕及秋冬季の土壤改良工作。棉田翻耕如推迟到春季，則会减弱土壤肥力，耽誤播种并延迟最初几次行間耕作。这样一来，势必会拖延棉花的发育，而造成晚熟。

加速棉花成熟和进行机械化收获的問題，只靠一些諸如在成熟期停止追施氮肥、停止灌水及行間耕作等农业技术措施是不能完滿解决的。而在棉花收获前，以脫叶剂和催干剂进行处理，則可大大地加快棉鈴的成熟，使叶子脫落并促使棉株干燥。

脫叶剂（茲将能引起叶子脫落的物质如此定名）在对植株的作用过程中，促使叶柄基处生成离层，这就是叶子脫落

的直接原因。棉叶在脱叶剂溶液之影响下，会逐渐失去进行光合作用的能力，缺乏营养而致枯萎。

在落叶之前，营养物质由叶流入茎和棉铃，棉铃显著地加快成熟和开裂；而落叶后，因可使棉铃受光与通风更为良好，故能继续加快成熟和开裂。通常，植株经脱叶处理后，可以提前 10~20 天成熟；可使收成中最有价值的霜前花的产量增加，而未熟和发育不足的僵棉数量减少。

当每一棉株平均有 1~2 个开裂铃时，棉田进行脱叶处理，籽棉总产量不但不会降低，往往还会增加。然而，具体到每一个土壤气候带，甚至对于个别的农场，脱叶处理的日期则应视棉花的发育状况和当年的天气条件而定。

棉花收获前脱叶处理的意义，并非仅限于以上所述。脱叶处理问题，关系着全国性最重要的课题——籽棉收获机械化、应用现代化高生产率采棉机、降低棉花成本以及植棉业一切工作全盘机械化——的解决。

当前植棉业工作全盘机械化的主要环节是机器收获。手工收获籽棉所耗用的劳动，约为栽培棉花的全部劳动之半，因此，不广泛地使用采棉机，便不可能迅速地提高植棉业中的劳动生产率。

实践表明，采棉机的高度生产率取决于棉株的密植、棉铃的迅速成熟、田地的平整、合理的施肥和灌溉、适时及高质量的棉花脱叶处理和催干处理。

在采开裂铃的籽棉时，植株上的绿色叶子是采棉机工作中的严重障碍。纺锭型采棉机在采棉时，其工作部分会将叶子扯掉，且从中挤出了绿汁，而染污棉花。并且，当纺锭体被绿色物质堵塞时，需要停车清除和擦洗。叶片如落入籽棉中，则很快地就干枯、碎裂并混杂在棉花内。同时，由叶子

散发出来的水分又会被纖維所吸收，使所采籽棉的湿度大大增高，因此，机器采摘的籽棉还必须进行复杂的净化和干燥。然而，只要使用任一种有效的脱叶剂，便可以消除这些妨碍机器收获正常进行的因素。

另一个所谓催干处理（即促使生长着的植物干枯）的措施，也是很重要的。这种措施是在較晚的时期（于开裂鈴籽棉收摘1~2次后）利用化学药剂来进行的，其目的在于促使植株上未成熟鈴迅速开裂，以便在严寒到来之前采出未开裂鈴的籽棉。虽然这种籽棉工艺质量差，但尚可用于工业。

催干剂，系一种触杀剂，可以灼伤和杀死植物。

如果綜合地进行脱叶处理和催干处理，則可使收获进行得更快、更經濟，并能及时地清除掉田間的棉茎和在正常的农业技术期限內进行秋耕，从而对次年的丰收亦会有所保障。

社会主义劳动英雄 В. А. 丘普科(Тюпко) 机引田間工作队(中亚細亚机器試驗站——АМИС)几乎已将棉花栽培工作全部机械化。該队由于应用脱叶剂和催干剂以及組織机器收获，大大地降低了生产每公担棉花的劳力消耗，而生产出国内最便宜的棉花〔1〕。

在最近几年內，采棉机收获的棉花将占棉产量的75%左右。将使用已經开始工业規模生产的脱叶剂和催干剂处理棉田。

糖用甜菜种株和种用羽扇豆、三叶草、苜蓿以及其他粮用豆类作物，均需一次联合收获(прямое комбайнирование)和催熟，因此，它們同样需要进行收获前的催干处理。

在許多地区，特别是在北方以及非常潮湿的地带，作物直到收获开始前仍有大量潮湿的未成熟的种子和綠色的叶、茎，其成熟期因天气条件而延迟。使用脱叶剂和催干剂，則

可大大地降低植株的湿度，种子、果实、肉质直根及块茎借助药剂均能迅速而较整齐地成熟。经人工催干的作物，能提早收获且可在短期内一次联合收获，避免损失。

由于脱叶处理和催干处理的应用，便有可能将某些晚熟作物移种到北部地区和山区。再过不久，脱叶剂和催干剂不仅可广泛地用于棉花处理，而且还将广泛地用来脱除马铃薯茎叶、催干生长着的糖用甜菜种株、粮用豆类作物以及稻、大麦、小麦、芥菜、黍、玉米、亚麻、忽布等农作物。

这本小册子将以大部分的篇幅来谈植棉业中的脱叶处理和催干处理，因为这些新措施目前在植棉业中有着特别重要的意义，并且已在好几十万公顷的土地上开始应用。

植物的落叶和成熟

在天然条件下落叶的棉花、杜仲、大戟等，以及许多阔叶树，在某些化学物质的作用下，同样也会脱掉叶群。很早以前便已发现，二氧化硫可使许多树木的叶子脱落；若将棉花置于充满乙烯的大气中，或以氰化氢处理，同样可使其迅速落叶（脱叶处理）。

但是，任何化学物质均不能使不具落叶特性的植物（如烟草）落叶。对于成熟过程的控制，只有当化学物质的作用能引起植物所固有的回答性的（ответная）生物学反应时，方可收效。

多年生植物，特别是生长在北方纬度较高地区并周期地经历不同季节的树木，当它们的生长受到严寒抑制时，便会在系统发育过程中产生适应性——转入休眠状态，此时伴有落叶，并偶有落枝。

在气候炎热的地区，当周期的干旱季节来临时，多年生

植物同样要落叶，借此可以免受恶劣条件的损害。

植物的休眠状态，就是指植物于不适季节时生长过程几乎全部停止。气候适中地带的植物，其不适季节为冬季，而气候干旱地带的植物，其不适季节则是夏季〔2〕。

落叶的机理在于叶柄基处形成带状的组织裂紋或形成可横断叶柄并破坏细胞間正常联系的离层（图1）。离层，系一

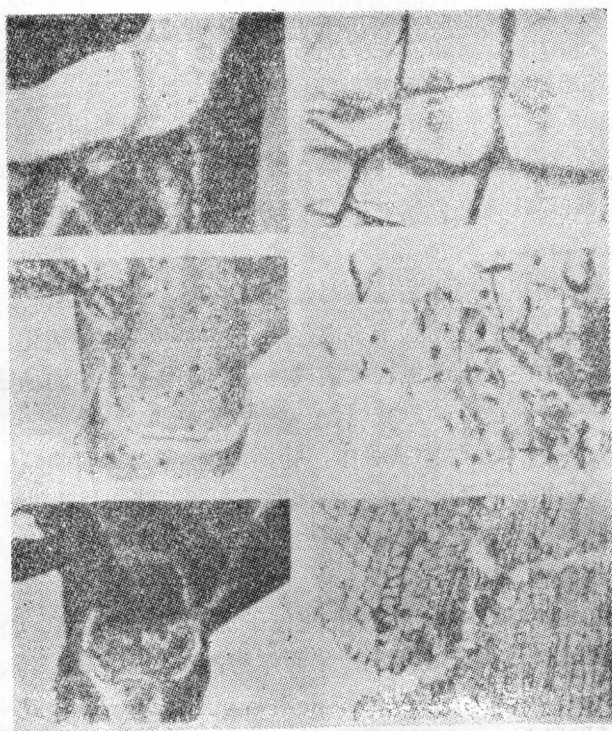


图1 脱叶处理时棉花叶柄中离层的形成（左图——肉眼所见的外部变化；右图——显微镜下）

种次生分生組織，形成于薄壁組織細胞分裂过程。分生組織細胞变圓而彼此分离。如此孤立起来的細胞，靠吸收水分使自己的体积扩大，进而胀裂外皮組織。这样，叶子便固着于維管束上，而維管束則又是任何外力作用都能破裂的。

天然落叶前的植物，其体内的整个复杂的新陈代谢过程在发生着变化。叶子在脫落前，其細胞原生质中的营养物质和生理活性物质（氨基酸、蛋白质水解物、維生素、酶及有机酸类）均外流。所有这些物质都被用来构成其他器官，而首先是用于形成正在成熟的种子。当叶子不再向植物个别器官供应营养物质时，秋季落叶便开始了。

И.В.米丘林曾作过一些有趣的試驗。他发现，当叶面被摘除（或截断）时，叶柄便会在基处形成离层而脫落。但是，只要叶面还保留有一小部分，这种脫落过程就会放慢[3]。

当植物往休眠状态过渡时，可分离器官（叶、花、果实）中的水解作用便开始强于合成作用。植物可以制造活化合成作用的植物生长素。但在果实成熟期，叶与果实中的植物生长素的制造则会显著地减弱。

在И.В.米丘林的試驗中，叶柄基处形成离层的原因之一，便是由于叶面被摘除后植物生长素驟然停止进入叶柄。如果往此叶柄內人工注入植物生长素，則离层便不能形成或形成得很慢。

在农业实践中，为了防止花、子房及果实的脫落，常用下列生长調节剂的稀溶液来噴洒作物：2,4,5-三氯苯氧基乙酸（2,4,5-T）， α -萘乙酸和2,4,5-三氯苯氧基丙酸（2,4,5-TP）[4,5]。

另一方面，农业中还应用抑制植物生长的物质（抗植物

生长素——антиауксины), 如反式肉桂酸、順丁烯二酰肼、2,3,5-三碘苯甲酸和乙烯等来抑制植物生长素的生成, 使分解作用强于合成作用, 造成离层, 从而脫掉 叶子及果实[6]。

植物除制造植物生长素外, 还可以制造乙烯, 成熟的果实和种子放出的乙烯特别多。虽然叶子內产生的乙烯很少, 但是秋季落叶期, 乙烯可以在叶中积蓄, 并能促使叶面基处及叶柄在茎或枝上的固定点形成离层。

落叶的原因很多, 并且各种植物的落叶过程亦各不相同。若将植物长时间地置于黑暗处, 也可以使叶子大批地脫落。植物当缺少水分、氮、磷, 以及遭受其他不利因素的影响, 如感染病虫害的时候, 亦会产生保护反应——落叶和急剧地减低生活机能, 以利于耐受不利的外界条件。

在进行棉花化学脫叶处理时, 应考虑棉花的生物学本性。棉花是干旱的热带的多年生落叶植物。在旱季, 棉花会脫掉叶子而进入相对休眠状态。我們所栽培的棉花品种 *Gossypium hirsutum* L. 和 *Gossypium barbadense* L. 的祖先是野生型, 生长在墨西哥的南部及秘魯的西北部。野生棉花在旱季初开花和形成果实, 而于旱季的后半期落叶[7]。

棉花虽然作为一年生作物在比其原产地更北的地区經過了长期的栽培, 但仍然未能改变自己的遗传性。在秋季, 棉花也不会进入休眠状态和落叶。此外, 部分植株只有在霜寒中才停止发育, 此点亦可証实棉花植株对其栽培气候条件的不諧調性。

培育早熟品种的棉, 以及采用各种农业技术措施, 如整枝, 及早停追氮肥和适当灌水等, 可以加快籽棉成熟, 提早收获, 并可提高籽棉的质量。配合这些措施进行棉花脫叶处理, 則可促使植株內部的生物化学过程和生理过程发生变化。

落叶植物进入休眠状态所特有的缺乏营养型的新陈代谢得以增强。人工脱叶处理可使营养物质由叶急剧地流入棉铃，因而能加速籽棉的成熟。

由此可见，棉花脱叶处理和以化学药剂为采棉机工作创造必要的条件，并非机械过程，而是在植物成熟期对其发育的控制。

当植物成熟时，氨基酸和单糖类往种子内的流动便会增强，这些物质在种子中可转变为淀粉、脂肪和蛋白质。同时，种子亦开始脱水并增加干重。

在北部地区和在过于潮湿的地带，许多作物均拖迟成熟。气温下降、空气和土壤湿度偏高、土壤中营养物质过多以及叶表过大等，均会妨碍种子及时成熟。

在许多作物若其种子成熟不齐，便会给联合收割机机械化收获带来很大困难。例如，在糖用甜菜种株和粮用豆类作物（羽扇豆、苜蓿、三叶草、大巢菜、蚕豆）种株的栽培实践中，便存在着这类问题。在过于潮湿的地带，禾谷类作物，特别是颖芒类（плёчатый）作物（大麦、燕麦）的籽粒，则往往达不到标准含水量。

化学药剂——催干剂可以催干生长着的作物，加速种子的脱水过程，因而可便于进行联合收获；同时，谷粒亦无需补充干燥便可贮藏。

催干处理不同于脱叶处理，它可抑制植物的生命活动，因此，这种处理应于完全成熟期进行，以免减产。

棉花脱叶是籽棉机械化收获的必要条件

使用采棉机，能够完成植棉业中一切工作的全盘机械化，并且可大大地降低产品成本。但是，在小块田上用机器

收获，劳力的消耗仍然很高（表1）。

表1

“巴亚乌特”№1①国营农场生产队棉花栽培中的劳力消耗②

农 活	希德拉利叶夫队		哈吉亚罗夫队	
	工 日	%	工 日	%
收获前全部工作	35.2	35.3	37.1	45.2
收 获	64.5	64.7	44.8	54.8
全年总计	99.7	100.0	81.9	100.0

① Совхоз “Баят” №1 (编者注)。

② 希德拉利叶夫 (Хидралиев) 队机器采棉面积占棉田的15%，而哈吉亚罗夫 (Хаджияров) 队占28%。

用最简单的计算就可表明，如果方形穴栽时一个人可以栽培棉花3~4公顷，那么手工收获籽棉时他只能收1.5~2公顷。

在同一棉田中，栽培时所需人工仅为收获时的1/3~1/4。

机器收获在经济上的优越性

机器收获，这样一个先进的新事物渐渐地为自己打通了一条道路，而获得了胜利。某些采棉机驾驶员、机引田间工作队以及整个的集体农庄和国营农场，终于使自己和别人相信了机器采棉的好处。

塔什干省扬吉-尤尔区 (Янги-Юльский район) “基洛夫”集体农庄，采用机器收获后四年中 (1953~1956) 节约了58000个劳动日，且在机器采棉上节约了约35万卢布①。由于用机器采棉缩短了收获期，籽棉的质量亦提高了[8]。

甚至，使用构造陈旧的 CXM-48M 单行立式 纺锭型采棉

① 此数据为1960年之币值。

机，也可使劳动生产率比手工收获时高1倍（表2）。

机器采棉的经济效果 表 2
(全苏植棉科学研究所资料[9])

指 标	用CXM-48M 采棉机收获	手 工 收 获
烏茲別克		
劳力消耗，工日		
收获1公顷	25.8	70.6
收获1吨棉花	7.8	23.3
机器收获后手工捡拾1吨棉花	(47.3)	—
机器收获并随后手工捡拾1吨棉花	11.6	—
哈薩克“帕赫塔-阿拉尔”国营农場		
收获1公斤棉花的费用(戈比)	12	45~50

1959年，在利用机器进行收获方面出现了新的情况。集体农庄庄员及国营农場工作人员都看到了使用采棉机器和进行收获前脱叶的益处。大多数植棉者均已明白，栽培棉花的一切农业技术措施——从规划土地直至脱叶处理，均应服从一个目的——获得高产并能及时用机器收获。

1959年使用机器收获了40万吨的棉花，而一些熟练的驾驶员——Т.阿洪諾娃(Ахунова)、Дж.庫奇叶夫(Кучиев)、М.烏穆札科夫(Умурзаков)，使用新式的采棉机ХВС-1,2于一个收获季内每人便收了200~250吨的棉花。塔什干省“馬列克(Малек)”国营农場机器收获量占75%，而南哈薩克省“帕赫塔-阿拉尔(Пахта-Арал)”国营农場占50%。由于采用了方形穴播、縱橫耕作而不用月鋤(көтмен)的措施以及施用机器进行收获，“馬列克”国营农場的劳动生产率已达到每生产1公担棉花用2个工日，而“帕赫塔-阿拉尔”国营

农場則为 1.8 个工日。在“帕赫塔-阿拉尔”国营农場，172 部采棉机于一个收获季节中便代替了 4000 人的劳动。

机器收获的成效决定于合理的农业技术

国产紡錠型采棉机，特別是不久前生产的 XBC-1,2 和 AHTX 采棉机，正如中亚細亚机器試驗站进行的比較試驗所表明的，在技术性能方面业已超过了美国造的机器。但是，机器收获的效果和劳动生产率，并非只取决于采棉机的技术特性。

从播种前整地起，我們所采用的整个綜合农业技术措施均应以取得棉花高产早熟及培育出适于机器收获的植株为目的。而这一綜合技术的重要环节，則是以脫叶剂适时地处理棉花，为机器收获創造必要的条件。

有效地脫叶处理，以植株发育整齐、土壤肥力正常（及时追追氮肥）及生长期土壤水分充足等为先决条件。

为了給有效的脫叶处理和机器收获創造必要的农业技术条件，則可采用棉花-苜蓿輪作、土地的长远和短期规划、深翻、及时以适量种子方形穴播、用除草剂配合縱横中耕防除穴內杂草等措施。同时，还必须遵守适度的灌水制度，合理地施肥，保护作物不受病虫害，并进行整枝。

机器收获的技术程序尚未最后制定下来，但在大多数情况，其程序如下：

1. 棉花脫叶处理。在叶子脫落并有 30~60% 的棉鈴开裂之后，进行第一次机器收获，不用撿拾。
2. 过 10~15 日后，当所余棉鈴开裂 50~60% 时进行第二次收获，同时进行机器撿拾。
3. 如果因被机器擦落而損失的籽棉超过了 3~4% 时，

則应于两次收获之后进行手工撿拾。若棉株尚有大量的棉鈴未开裂，則需于两次机器收获之后使用催干剂，以便在不良天气到来之前結束收获工作。

对于发育迟緩的棉花，可使用兼有催干剂性能的脫叶剂来进行处理。这种綜合作用葯剂可以很快的去掉叶子并使棉鈴开裂，因此能使籽棉在寒冷以前收获完毕。

严寒能使棉株停止生长，故往往会使棉纖維遭致破坏。如果是微寒，且在微寒之后气候干燥，那么这种微寒可起代替化学催干处理之作用。但是，在主要产棉区，严寒之后天气总是連阴，故未开裂鈴不能很好地开裂，棉花不能干燥，棉纖維和种子不能后熟。因此，植棉者特別重視“霜前”花，均力爭在严寒前尽可能地多收些棉花。如果尚有未开裂

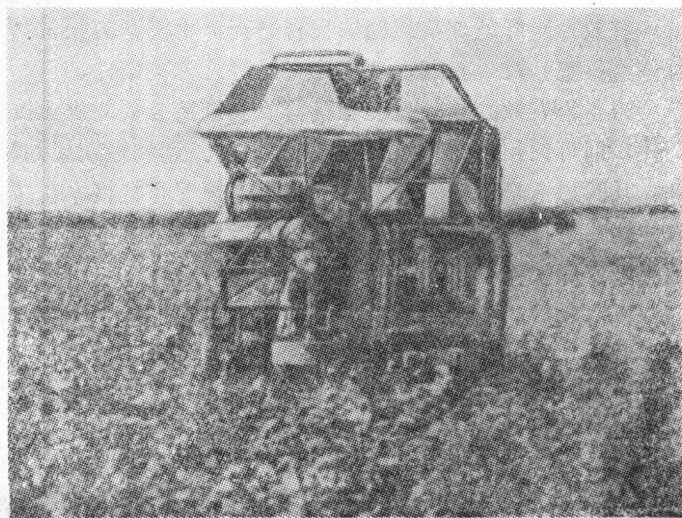


图 2 籽棉的机器收获