

附件

## 2021 年度十项适用农机化技术推荐书

推荐单位	辽宁省农业机械化发展中心		
联系人	于丽杰	办公电话	86518599
手机号码	13516096129	电子邮箱	65055038@qq.com
名称	辽西半旱区花生连作农机农艺融合增产技术		
概 述	<b>辽西半干旱区花生连作农机农艺融合增产技术</b>		
	<p>一、适用区域</p> <p>适用于辽宁西部半干旱地区。</p> <p>二、技术模式</p> <div style="text-align: center;"><pre>graph TD; A[辽西半旱区花生连作农机农艺融合增产技术] --&gt; B[优选抗重茬品种]; A --&gt; C[抗重茬病害防治技术]; A --&gt; D[全程机械化作业技术]; C --&gt; E[农机农艺融合改良土壤技术]; C --&gt; F[抗重茬病害田间管理技术];</pre></div>		

花生连作农机农艺融合种植采取综合防治手段，破除花生重茬生产的影响因素，主要技术路线是优选抗重茬品种、抗病害防治技术（土壤机械化耕/翻层、覆膜播种补偿改良，土壤养分改良，病害田间管理防治等技术组合）融合花生生产全程机械化作业技术。选用抗重茬品种，提高品种对不良环境的适应能力，减轻重茬对花生产量的影响。通过深耕（翻）、覆膜播种，可有效改善土壤理化性质，促进土壤微生物的活动；增施有机肥料，既提高了土壤肥力，又有利于土壤微生物的繁衍；增施磷、钾肥，适当补充硼、钼、锰、铁、锌等微量元素，有利于改善因营养元素缺乏而造成的生长发育不良；加强病害防治，避免或减轻花生的病虫害危害。

### **三、解决的主要农业生产问题**

解决了辽宁西部半干旱区花生种植土质瘠薄，重茬种植，品种单一，产量低，稳定性差，农业机械化程度低等问题。

### **四、推广情况、规模和应用经济社会效益**

在辽西半干旱地区开展了推广应用，累计推广 5 万亩。推广区花生出苗率达 95%以上，花生开花早且集中，长势整齐一致，病虫害显著减轻。根据推广机构反馈和典型调查统计，刨除增加成本，较传统种植平均增收 80 元/亩。

该技术有着良好的社会效益和生态效益。集成示范推广过程中注重农民技术培训，提升了农民种植花生的积极性，提高了土地利用率和产出率。该技术在生产过程中精量控制使用农药，减量、精准施用化肥，实现化肥农药减施。实现了农业绿色种植。

--	--

附件：

## 主要技术简介及特征照片

### 一、优选抗重茬品种

辽西半旱区花生种植单产水平不高，重茬种植导致产量更低，其中限制产量因素主要是种植品种多、乱、杂、旧，农民长期自留种、重茬种植品种抗虫害能力不强等，一些地区甚至多年沿用同一品种，良种退化，优选适宜的高产、稳产品种，可提高花生产量、增加效益。

证  
明  
材  
料  
清  
单



图一 优选花生品种果实

### 二、农机农艺融合改良土壤技术

#### (1) 机械化翻层融合施肥土壤改良技术

深耕翻实现了疏松耕层，改变重茬生产花生土壤的理化性状，为

重茬生产花生创造了新的微生物环境，同时减轻了杂草的危害和叶斑病的发生，也可使重茬生产花生产量提高（当土层过浅或心土过于黏重的地块不宜采用）。翻层后增施有机肥和速效肥，增施有机肥提高了土壤有机质含量和蓄水能力。深耕翻 25~30 cm+施有机肥+中微量元素减轻重茬生产障碍效果最佳。

## (2) 覆膜播种补偿

地膜的增温保湿及改善土壤理化性质的效果，促进了土壤微生物的活动。**据有关测定**，覆膜土壤中微生物总数较不覆膜土壤多 32.6%~37.65%，其中放线菌增多 61.4%~87.5%，氨化菌增多 8.5%~11%，磷细菌增多 30%~33.2%，钾细菌增多 59.70%~60.2%。因此，覆膜对于因重茬生产而引起的细菌、放线菌大幅度减少具有一定的补偿作用。

## (3) 抗重茬病害田间管理技术

三期交替用药组合，生长前期施用甲基硫菌灵，中期施用己唑醇，后期施用苯醚甲环唑，预防耐药性，有效防治花生叶斑病、疮痂病。

## 三、花生生产全程机械化技术

花生全程机械化生产过程可分为土地耕整、播种、田间管理、收获四个部分。

### 1、土地耕整

花生在播种前应及时进行机械耕整地，耕翻深度一般在 22~25cm 左右，要求深浅一致，无漏耕，覆盖严密。在冬耕基础上，播前精细整地，保证土壤表层疏松细碎，平整沉实，上虚下实，拣出大于 5cm 石块、残膜等杂物。结合土地耕整，同时进行底肥施用和土壤处理。

## 2、播种

种子应选择种粒大小一致，种子纯度 96%以上，种子净度 99%以上，籽仁发芽率 95%以上的优质种。地膜选用宽度适宜、不破损，宽度以 900mm、厚度 0.005mm 为宜，要求伸展性好，以利于机械化覆膜。

花生可选在 5 月 1 日至 20 日播种，此时平均地温可达 15℃以上的适宜播种期。播种时 5~10cm 土层土壤含水量不能低于 15%，如果墒情不足，应提前浇水造墒。一般机械播种深度以 5cm 左右为宜。播种密度大花生每亩 8000~10000 穴，小花生每亩 10000~12000 穴为宜，每穴 2 粒。为适应收获机械的正常运行，花生播种采用大垄双行（覆膜）播种。垄距控制在 80~90cm，垄上小行距 28~33cm，垄高 10~12cm 之间，穴距 14~20cm。同一区域垄距、垄面宽、播种行距应尽可能规范一致。覆膜播种苗带覆土厚度应达到 4~5cm，利于花生幼苗自动破膜出土。在播种机具的选择上，应尽量选择一次完成施肥、播种、镇压等多道工序的复式播种机。机播要求双粒率在 75%以上，穴粒合格率在 95%以上，空穴率不大于 2%，破碎率小于 1.5%。作业时尽量将膜拉直、拉紧，覆土应完全，并同时放下镇压轮进行镇压，使膜尽量贴紧地面。辽宁现代、青岛万农达均生产该类型的播种机。

## 3、田间管理

中耕施肥，在始花期前完成中耕追肥作业。可选用带施肥装置的中耕机一次完成中耕除草、深施追肥和培土等工序。

病虫害防治，根据植保部门的预测预报，选择适宜的药剂和施药时间。在植保机具选择上，可采用机动喷雾机、背负式喷雾喷粉机、

电动喷雾机、农业航空植保等机具。机械化植保作业应符合喷雾机(器)作业质量、喷雾器安全施药技术规范等方面的要求。花生盛花到结荚期,株高超过 35cm,有徒长趋势的地块,须采用化学药剂进行控制,防止徒长倒伏。喷洒器械应选择液力雾化喷雾方式。如采用半喂入花生联合收获,还应确保花生秧蔓到收获期保持直立。花生生育期间干旱无雨,应及时灌溉;如雨水较多、田间积水,应及时排水防涝以免烂果。

#### 4、收获

一般当花生植株表现衰老,顶端停止生长,上部叶和茎秆变黄,大部分荚果果壳硬化,网纹清晰,种皮变薄,种仁呈现品种特征时即可收获。收获期要避开雨季。土壤含水率在 10%~18%,手搓土壤较松散时,适合花生收获机械作业。土壤含水率过高,无法进行机械化收获;含水率过低且土壤板结时,可适度灌溉补墒,调节土壤含水率后机械化收获。应根据当地土壤条件、经济条件和种植模式,选择适宜的机械化收获方式和相应的收获机械。

##### (1) 分段式收获

提倡采用花生收获机挖掘、抖土和铺放,捡拾摘果机完成捡拾摘果清选,或人工捡拾、机械摘果清选。在丘陵坡地,可采用花生挖掘机起花生,人工捡拾,机械摘果清选。

花生收获机作业质量要求:总损失率 5%以下,埋果率 2%以下,挖掘深度合格率 98%以上,破果率 1%以下,含土率 2%以下;无漏油污染,作业后地表较平整、无漏收,无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

花生挖掘机作业质量要求：挖掘深度合格率 98%以上，破果率 1% 以下，无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏。



图二 花生挖掘机作业





图三 花生挖掘机作业后铺条晒干



图四 花生捡拾收获机作业



图五 花生捡拾收获机作业



图六 花生捡拾收获机作业

## (2) 联合收获

采用联合收获机一次性完成花生挖掘、输送、清土、摘果、清选、集果作业。联合收获机的选择应与播种机匹配。

半喂入花生联合收获机作业质量要求：总损失率 3.5%以下，破碎率 1%以下，未摘净率 1%以下，裂荚率 1.5%以下，含杂率 3%以下；无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收，无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

全喂入花生联合收获机作业质量要求：总损失率 5.5%以下，破碎率 2%以下，未摘净率 2%以下，裂荚率 2.5%以下，含杂率 5%以下；无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收，无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

**声明：**本单位保证推荐材料真实有效，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。

推荐单位（盖章）

年 月 日

## 附件 1



图一 花生挖掘机作业后铺条晒干



图二 优选花生品种果实



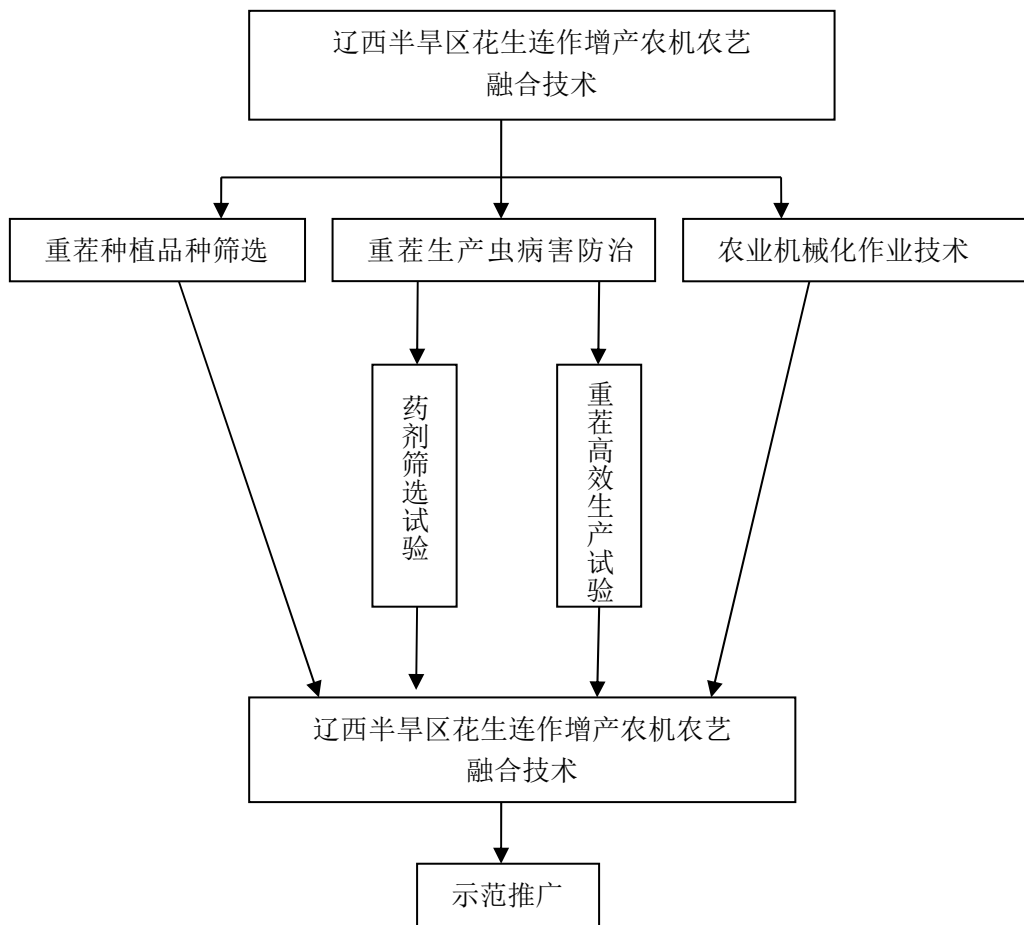
图三 花生挖掘机作业



图四 花生捡拾收获机作业

## 附件 2

### 辽西半旱区花生连作增产农机农艺融合技术 技术模式流程图



辽西半干旱区花生连作增产  
农机农艺融合技术

技 术 报 告

2017~2019 年

## 一、项目背景

我省是国内花生生产的主要省份。近年来，我省花生种植面积快速增长，已成为替代玉米种植的主要作物。花生种植面积超过 600 万亩，辽西半干旱区为主要种植区，是该地区主要经济作物。辽西半干旱区花生生产存在种植花生地土质瘠薄易旱，重茬种植，品种单一，产量低稳定性差，农业机械化程度低等问题。因此在辽西半干旱区建立重点示范区，将技术与示范、推广应用密切结合，开展干旱区花生高产增效关键技术集成与示范推广，对提高农民种花生的积极性、提高土地利用率与产出率、降低劳动强度、促进花生增产增收和产业健康发展，稳定辽西地区经济作物生产、保障国家食用油安全有重要意义。

辽西半干旱区花生连作增产农机农艺融合技术，是以辽西半干旱区花生高产增效为目标，研究防治病虫害效果、花生重茬低产影响因素，筛选出了适宜辽西半干旱区花生高产增效品种。为确保安全用药，低污染低残留，预防耐药性，提高用药效果，建立了辽西半干旱区花生重茬生产虫病防治技术。为实现节本增效，提高花生生产效率，提出了推广适合辽西半干旱区土壤、气候条件，机械化种植、适应性强的机械化作业技术，从播种环节入手，规范花生种植模式，并在示范推广中不断完善，提升技术水平，优化机具配套结构，制定技术操作规程，更好地发挥花生全程机械化生产技术的示范带动作用，可以增加作业面积，提高机械利用率，实现节本增效。

## 二、项目区基本情况

### 1、气候

项目区位于辽宁省西部，属于北温带半干旱半湿润大陆性气候，四季



分明，雨热同季，境内多年平均降水量 480 mm，年平均气温 7.2℃，全区多年平均蒸发量 1789.8 mm，区内降水时空分布不均，冬季严寒少雪，夏季炎热多雨，具有旱涝交替，连续干旱等特点。

## 2、土壤

大部分地区为褐土、棕壤土、风沙草甸土，全区土壤缺磷少氮，有机质严重不足，耕地中有机质含量多为 0.5%—0.8%，土质瘠薄。

## 3、资源条件的可利用性

辽西地域广阔、地形复杂、气候差异大，大陆性季风气候的不稳定性，给农业生产带来旱涝、低温、冰雪、大风等气象灾害。大部分土壤土质瘠薄，结构不良，风剥沙压，水土流失严重。耕地中 80%是中低产田，花生重茬种植生产需求高，产量低而不稳。抗灾能力差，灾害频繁。同时，该区基本属于半湿润到半干旱过度地带，保证率 80%时年降水量为 452.1 mm，雨热同季，正常情况下，基本满足农作物对水分的要求，光照充足，光热条件好，昼夜温差大，有利于粮食作物生产。

# 三、项目方案

## (一) 主要研究内容

针对花生面积大，重茬地块多，农民重视防虫轻视防病，种植花生地土质瘠薄易旱，前期生长快、中期生长旺盛、后期脱肥早衰、产量低稳定性差、标准化程度低等问题，开展了：

一是以辽西半干旱区花生高产增效为目标，研究防治病虫害效果、花生重茬低产影响因素，筛选出了适宜辽西半干旱区花生高产增效品种。

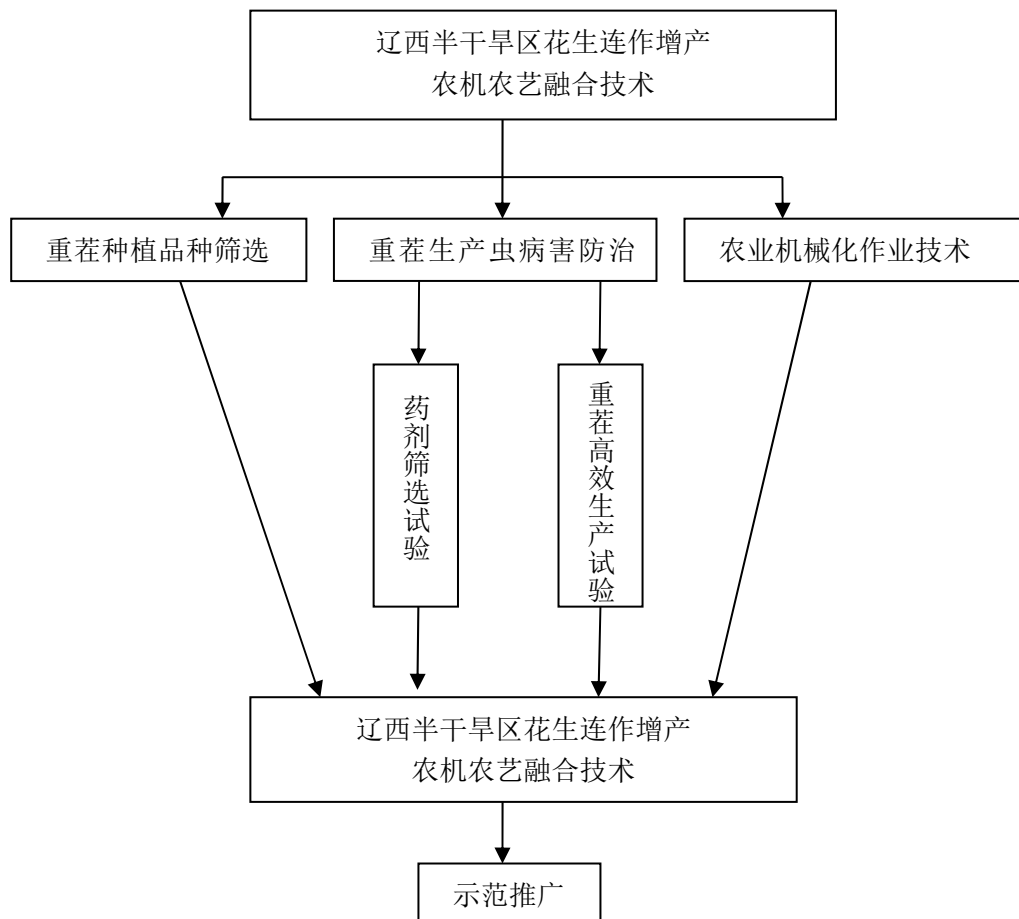
二是为确保安全用药，低污染低残留，预防耐药型，提高用药效果，建立了辽西半干旱区花生重茬生产虫病防治技术。

三是为实现节本增效，提高花生生产效率，提出了推广适合辽西半干旱区地区土壤、气候条件，机械化种植、适应性强的机械化作业技术，从播种环节入手，规范花生种植模式，并在示范推广中不断完善，提升技术水平，优化机具配套结构，制定技术操作规程。

四是将技术与示范、推广应用密切结合，在辽宁西部半干旱区建立重点示范区，将创建花生高产增效关键技术集成辐射推广到阜新、锦州等地区。提高农民种花生的积极性，提高土地利用率和产出率、有效降低了劳动强度、保障花生增产增收，以此促进花生产业健康发展，稳定辽西地区经济作物生产、保障国家食用油安全。

## （二）技术路线

本研究采用品种筛选田间定位开放试验、重茬生产病虫害药剂施用筛选和高效生产试验，农业机械化作业技术研究，并进行大面积示范。



## 四、花生连作增产农机农艺融合技术集成研究

### (一) 花生重茬生产高产品种筛选试验

#### 1、试验目的

辽西半旱区花生种植面积近 400 万亩，但单产水平不高，重茬种植导致产量更低，一直徘徊在 200kg 左右，其中限制产量因素主要是生产品种多、乱、杂、旧，农民长期自留种、重茬种植品种抗虫害能力不强等现象普遍存在，一些地区甚至多年沿用同一品种，良种退化。为此，开展花生品种多点比较试验，筛选适宜不同农业生态条件的高产、稳产品种，并应用于生产从而提升花生产量、增加效益。

#### 2、供试品种

在阜新地区开展以传统品种白沙 1016 作为对照，阜花 9 号，阜花 12 号，阜花 16 号，阜花 17 号，花育 20，唐油 4 号的筛选试验。在锦州地区开展以传统品种白沙 1016 作为对照锦花 12 号、锦花 14 号、花育 20、唐油 4 号筛选试验。

#### 3、试验地点

试验地点：阜蒙县、黑山县。

#### 4、试验设计

试验小区面积 40 米<sup>2</sup>，一次重复，随机排列。小区种植行长 80 米，四行，行距 0.5 米，双粒穴播，穴距 14 厘米。

#### 5、试验结果

##### (1) 田间调查

所有品种的生长势、叶色、抗病性都好于白沙 1016。

##### (2) 产量结果

所有品种均比对照白沙 1016 增产，其中阜新地区阜花 17 号、阜花 12 号、阜花 16 号、花育 20、阜花 9 号增产极显著，唐油 4 号增产显著。锦州地区锦花系列 12 号、14 号、花育 20 增产极显著，唐油 4 号增产显著。

### **(3) 结语**

根据阜新生育期调查、室内考种及测产来看阜花 17 号、阜花 12 号、阜花 16 号、花育 20、阜花 9 号比白沙 1016 增产极显著。但花育 20 在两地略有些贪青。阜花 9 号出米率高，折籽仁产量最高，但荚果整齐度略差。唐油 4 号荚果比较整齐，但植株后期早衰，落叶较重，比白沙 1016 增产显著。综合分析阜花 17 号、阜花 12 号、阜花 16 号综合性状好，可作为阜新地区主栽品种。

根据锦州生育期调查、室内考种及测产来看，锦花 14 号、锦花 12 号、花育 20 比白沙 1016 增产极显著。唐油 4 号荚果比较整齐，但植株后期早衰，落叶较重，比白沙 1016 增产显著。综合分析锦花 14 号、锦花 12 号、花育 20 综合性状好，可作为锦州地区主栽品种。

## **(二) 重茬种植地下害虫、苗期病害防治药剂筛选试验**

### **1、试验目的**

辽西半干旱区可利用耕地面积少，因此花生种植重茬地非常多，导致地下害虫、苗期病害加重。开展重茬种植地下害虫、苗期病害防治药剂筛选试验，筛选出适宜的防治药剂及使用方案，有利于防治病虫害，提高花生产量。

### **2、试验设计**

试验方式采用种衣剂、杀虫剂+杀菌剂拌种方案、拌种肥方案、随种沟施用方案。种衣剂有高巧，科丰，杀虫剂选用三尺绝，杀菌剂选用多菌灵。

小区面积 10 米<sup>2</sup>，三次重复，随机区组设计。

### 3、试验结果

试验结果，种衣药剂拌种对花生出苗有一定抑制作用，有的药剂造成根尖损伤，出苗时间延长 1—2 天，出苗率降低 5%—10%，导致产量降低；药剂拌种肥和随种沟施使用效果没有差异，对蛴螬、黑绒鳃金龟、象甲和根腐病都有防治作用，并有一定增产效果。由于当前适宜药剂施用的花生播种机很少，药剂随种沟施不宜开展机械化作业，人工施用将导致种植成本增加，增产不增效。所以建议推广药剂拌种随施种肥，推荐使用播种期采取杀虫剂（推荐三尺绝）与杀菌剂（推荐多菌灵）组合拌种方式，有效防治蛴螬等虫害和根茎腐病等病害。

#### （三）减轻花生重茬种植影响因素高产高效技术研究

近年来，随着花生种植面积的增加重茬生产面积也随之扩大。为提高土地利用效率，重茬种植面积逐年扩大。重茬生产使土体构造和土层结构变劣，表土风蚀严重，土壤养分偏耗、微生物种群失衡，植株生长矮小、病虫害加重、产量降低。据研究花生重茬生产 1 年减产 10%以上，重茬生产 2 年减产 15%~20%。

##### 1、重茬种植影响土壤微生物类群

据有关研究表明，土壤微生物区系的变化是花生重茬种植减产的主要原因。重茬种植，由于根系分泌物、残存于土壤的植物残体及相对一致的耕作条件和管理方法，形成了特定的重茬种植花生土壤和根际微生物类群。其突出的特点是：随着年限的增加，土壤及根际的真菌大量增加，细菌和放线菌大量减少，使细菌型土壤向真菌型土壤转化，有益微生物活动减弱，

引起土壤地力衰竭，造成花生生长发育不良；土壤放线菌中有很多菌种能分泌抗生素，抑制有害微生物的繁衍生长，重茬生产造成放线菌减少，导致花生病害加重。

## 2、重茬种植影响土壤中速效养分

花生重茬种植，土壤中速效养分含量发生明显变化，磷、钾等大量元素及铜、锰、锌等微量元素，随着年限的增加而明显减少，是引起花生减产的另一个原因。

## 3、影响土壤酶活性

花生重茬种植影响土壤中主要水解酶的活性产生，是引起减产的又一原因。随着年限的增加，碱性磷酸酶、蔗糖酶、脲酶的活性均呈降低趋势，特别是碱性磷酸酶的活性降低最为显著，蔗糖酶次之。碱性磷酸酶是重要的磷酸水解酶，在该酶的作用下，磷酸根才能转化为植物可以吸收利用的状态；蔗糖酶参与土壤中碳水化合物的生物化学转化，蔗糖酶活性的降低，必然导致有效养分的降低；脲酶能促进尿素的分解，其活性降低，势必影响尿素的分解，即使施用较多的尿素，其植株生长仍正常种植的差。

重茬种植应采取综合防治手段开展，综合防治就是将冬季深耕、增施肥料、覆膜播种、选用耐重茬品种、病虫害防治等技术进行组合，对重茬种植的花生进行综合防治，破除花生重茬生产的影响因素。通过深翻或覆膜栽培，可有效地改善土壤理化性质，促进土壤微生物的活动；增施有机肥料，既提高了土壤肥力，又有利于土壤微生物的繁衍；增施磷、钾肥，适当补充硼、钼、锰、铁、锌等微量元素，有利于改善因营养元素缺乏而造成的生长发育不良；加强病虫害防治，避免或减轻花生的病虫害危害；选

用耐重茬品种，提高品种对不良环境的适应能力，减轻重茬影响对花生产量的影响。

### **(1) 机械化翻层土壤改良**

即将原地表 0~30 厘米的耕层土壤平移于下，将其下 7~10 厘米的心土翻转于地表，加厚耕层，改变重茬生产花生土壤的理化性状，为重茬生产花生创造了新的微生态环境；同时减轻了杂草的危害和叶斑病的发生，也可使重茬生产花生产量大幅度提高。但翻转后应增施有机肥和速效肥，当土层过浅或心土过于黏重的地块不宜采用该法。

### **(2) 施用土壤微生物改良剂**

土壤微生物改良剂具有土壤消毒和土壤改良能力，能够杀死土传病原真菌，而不杀死对土壤有益的细菌和放线菌；能够使土壤形成团粒结构，提高土壤的保水保肥能力，还能够活化土壤磷素，提高磷的利用率。在重茬生产花生土壤中直接施入有益微生物制剂或施入能抑制甚至消灭土壤中有害微生物而促进有益微生物繁衍的制剂，使重茬生产土壤恢复并保持良性生态环境，也是解除花生重茬生产障碍最有效的途径。

### **(3) 进行覆膜栽培**

地膜的增温保湿及改善土壤理化性质的效果，促进了土壤微生物的活动。据测定，覆膜土壤中微生物总数较不覆膜土壤多 32.6%~37.65%，其中放线菌增多 61.4%~87.5%，氨化菌增多 8.5%~11%，磷细菌增多 30%~33.2%，钾细菌增多 59.70%~60.2%。因此，覆膜对于因重茬生产而引起的细菌、放线菌大幅度减少具有一定的补偿作用。

### **(四) 重茬种植生产菌肥施用高效生产试验**

## 1、试验处理

试验元素组合

序号	1	2	3	4	5	6
处理	杀菌剂(A)	微生物(B)	微量元素(C)	A+B	B+C	CK

## 2、结果分析

花生重茬生产引起养分偏耗，有害病菌增多，有益菌减少。增施微肥和微生物菌剂能够弥补养分偏耗，增加有益菌，抑制有害菌。单独施用有一定增产效果，联合施用有明显互作作用，亩增产 41.11 公斤，增产幅度 13.03%，达到极显著水平。

### (五) 深翻施肥防重茬种植影响研究

花生种过之后，会分泌毒素残留在土壤中，影响下茬花生生长。通过深翻，翻转土层，一些病菌的残体、菌核，害虫的卵蛹，花生残留物可以随之深埋。为此，从倒茬、土体和土层构建着手进行了深翻施肥防重茬种植影响研究。

## 1、试验处理

### (1) 倒茬 (A)

前茬谷子，当茬花生，1 年 1 倒茬。春整地，不施有机肥，旋耕 12~15 cm，整平土地。

### (2) 深翻 (B)

前茬花生，当茬花生，重茬生产 2 年花生。春整地，不施有机肥，深翻 25~30 cm，再旋耕 12~15 cm，整平土地。

### (3) 深翻+有机肥 (C)

前茬花生，当茬花生，重茬生产 2 年花生。春整地，亩施有机肥 4000



kg，深翻 25~30 cm，再旋耕 12~15 cm，整平土地。

#### (4) 深翻+有机肥+中微肥 (D)

前茬花生，当茬花生，重茬生产 2 年花生。春整地，亩施有机肥 4000 kg，深翻 25~30 cm，再旋耕 12~15 cm，整平土地。施亩中微肥“世多乐”种肥（钙、镁、硫、铁、硼、锰、铜、锌、钼）0.5 kg。

为便于机械化作业和耕作栽培采用大区对比试验，面积一亩，测产取样面积 30 m<sup>2</sup>，三次重复，田间管理一致。以重茬生产 2 年花生，旋耕 12~15 cm 整地为对照，供试品种阜花 12 号。

## 2、试验结果

结果表明，倒茬、深耕翻改善了土体构造和土层结构，降低了土壤容重，增加了土壤孔隙度，使土壤固、液、气三相比例达到协调。深耕翻实现了疏松耕层，深埋杂草种子、病株残体、农肥及作物残茬，促进了养分释放和减轻了病虫害。增施有机肥提高了土壤有机质含量、温度和蓄水能力。根据“最小养分律”原理，配合施用中微量元素，缓解了花生重茬生产养分偏耗。4 种处理均有减轻重茬生产障碍的显著效果，荚果产量均显著高于对照，A 增产 12.8%，B 增产 11.5%，C 增产 16.8%，D 增产 19.6%，增产幅度 11.5~19.6%。深耕翻 25~30 cm+施有机肥+中微量元素综合处理减轻重茬生产障碍效果最佳。

#### (六) 防叶斑病、疮痂病药剂筛选

花生叶斑病一直困扰着花生生产，一般正茬地可引起减产 2%—5%，重茬地可引起减产 10%—30%。花生疮痂病是近几年流行的一种病害，对花生生产危害非常大，可引起花生减产 10%—50%，严重的可引起花生绝产，

且两种病害几乎同期发病。所以筛选出能兼防治叶斑病、疮痂病及其他病害的药剂，能起到事半功倍的效果。

## 1、试验药剂

试验药剂选用生产上常用的药剂或新研发的药剂。

试验药剂与稀释倍数表

药剂	甲基硫菌灵	多菌灵	苯醚甲环唑	戊唑醇	己唑醇	多宁可	腐霉利
含量	70%	50%	10%	43%	20%	77%	50%
稀释倍数	500	500	1000	3000	2000	800	1000

## 2、试验结果

试验结果，己唑醇、戊唑醇、苯醚甲环唑、甲基硫菌灵防治叶斑病和疮痂病均较好，对产量影响小。但甲基硫菌灵进入花生成熟期防治效果明显减弱，而喷施戊唑醇花生植株平均降低 3.25cm。所以在防治叶斑病、疮痂病时，前期尽量用甲基硫菌灵，中期用己唑醇或苯醚甲环唑，后期用戊唑醇或苯醚甲环唑，这样交替用药可以防止病菌产生耐药性，防治效果好。

制定三期交替用药组合方案，生长前期施用甲基硫菌灵，中期施用己唑醇，后期施用苯醚甲环唑，预防耐药性，有效防治花生叶斑病、疮痂病。

## (七) 花生生产全程机械化技术

花生全程机械化生产过程大致可分为土地耕整，播种，田间管理，收获四个部分。

### 1、土地耕整

花生在播种前应及时进行机械耕整地，耕翻深度一般在 22~25cm 左右，要求深浅一致，无漏耕，覆盖严密。在冬耕基础上，播前精细整地，保证土壤表层疏松细碎，平整沉实，上虚下实，拣出大于 5cm 石块、残膜等杂物。结合土地耕整，同时进行底肥施用和土壤处理。

## 2、播种

种子应选择种粒大小一致，种子纯度 96%以上，种子净度 99%以上，籽仁发芽率 95%以上的优质种。地膜选用宽度适宜、不破损、宽度以 900mm、厚度选用 0.005mm 为宜，要求伸展性好,以利于机械化覆膜。

花生可选在 5 月 1 日至 20 日播种，此时平均地温可达 15℃以上的适宜播种期。播种时 5~10cm 土层土壤含水量不能低于 15%，如果墒情不足，应提前浇水造墒。一般机械播种深度以 5cm 左右为宜。播种密度大花生每亩 8000~10000 穴，小花生每亩 10000~12000 穴为宜，每穴 2 粒。为适应收获机械的正常运行，花生播种采用大垄双行（覆膜）播种。垄距控制在 80~90cm，垄上小行距 28~33cm，垄高 10~12cm 之间，穴距 14~20cm。同一区域垄距、垄面宽、播种行距应尽可能规范一致。覆膜播种苗带覆土厚度应达到 4~5cm，利于花生幼苗自动破膜出土。在播种机具的选择上，应尽量选择一次完成施肥、播种、镇压等多道工序的复式播种机。机播要求双粒率在 75%以上，穴粒合格率在 95%以上，空穴率不大于 2%，破碎率小于 1.5%。作业时尽量将膜拉直、拉紧，覆土应完全，并同时放下镇压轮进行镇压，使膜尽量贴紧地面。辽宁现代、青岛万农达均可生产该类型的播种机。

## 3、田间管理

中耕施肥，在始花期前完成中耕追肥作业。可选用带施肥装置的中耕机一次完成中耕除草、深施追肥和培土等工序。

病虫害防治，根据植保部门的预测预报，选择适宜的药剂和施药时间。在植保机具选择上，可采用机动喷雾机、背负式喷雾喷粉机、电动喷雾机、

农业航空植保等机具。机械化植保作业应符合喷雾机（器）作业质量、喷雾器安全施药技术规范等方面的要求。花生盛花到结荚期，株高超过 35cm，有徒长趋势的地块，须采用化学药剂进行控制，防止徒长倒伏。喷洒器械应选择液力雾化喷雾方式。如采用半喂入花生联合收获，还应确保花生秧蔓到收获期保持直立。花生生育期间干旱无雨，应及时灌溉；如雨水较多、田间积水，应及时排水防涝以免烂果，确保产量和质量。

#### 4、收获

一般当花生植株表现衰老，顶端停止生长，上部叶和茎秆变黄，大部分荚果果壳硬化，网纹清晰，种皮变薄，种仁呈现品种特征时即可收获。收获期要避开雨季。土壤含水率在 10%~18%，手搓土壤较松散时，适合花生收获机械作业。土壤含水率过高，无法进行机械化收获；含水率过低且土壤板结时，可适度灌溉补墒，调节土壤含水率后机械化收获。应根据当地土壤条件、经济条件和种植模式，选择适宜的机械化收获方式和相应的收获机械。

##### （1）分段式收获

提倡采用花生收获机挖掘、抖土和铺放，捡拾摘果机完成捡拾摘果清选，或人工捡拾、机械摘果清选。在丘陵坡地，可采用花生挖掘机起花生，人工捡拾，机械摘果清选。

花生收获机作业质量要求：总损失率 5%以下，埋果率 2%以下，挖掘深度合格率 98%以上，破碎果率 1%以下，含土率 2%以下；无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

花生挖掘机作业质量要求：挖掘深度合格率 98%以上，破碎果率 1%以

下，无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

## **(2) 联合收获**

采用联合收获机一次性完成花生挖掘、输送、清土、摘果、清选、集果作业。联合收获机的选择应与播种机匹配。

半喂入花生联合收获机作业质量要求：总损失率 3.5%以下，破碎率 1%以下，未摘净率 1%以下，裂荚率 1.5%以下，含杂率 3%以下；无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

全喂入花生联合收获机作业质量要求：总损失率 5.5%以下，破碎率 2%以下，未摘净率 2%以下，裂荚率 2.5%以下，含杂率 5%以下；无漏油污染，作业后地表较平整、无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏。

## **五、示范推广**

2017 年—2019 年在辽宁省开展了大面积推广应用，累计推广 79 万亩。其中锦州地区推广 49 万亩，平均亩产 320 公斤，较普通种植增产 35 公斤；阜新地区推广 30 万亩，平均亩产 210 公斤，较普通种植平均增产 20 公斤。

## **六、推广应用和取得的效益**

### **(一) 推广应用和经济效益情况**

项目重点推广了花生连作增产关键技术，同时进行了品种筛选，推广了地下害虫和苗期病害防治技术，地膜覆盖技术，施肥技术，重茬地减缓重茬生产障碍技术。项目区花生出苗率达 95%以上，花生开花早且集中，长势整齐一致，病虫害显著减轻。2017-2019 年项目区，其中锦州地区平均亩

产 320 公斤，较普通种植增产 35 公斤；阜新地区平均亩产 210 公斤，较普通种植平均增产 20 公斤，共累计增产 2270 万公斤，按平均市场价 7 元/公斤计算，累计增收 15890 万元，新增纯收益 11123 万元。

## **（二）社会效益**

在项目实施过程中注重农民技术培训，通过技术培训，农民种植花生技能得到提高，进一步提高了农民种植花生的积极性，促进了辽西半干旱区花生产业健康发展，为稳定我省花生生产、保障国家食用油安全做出了贡献。

## **（三）生态效益**

该技术集成在生产过程中不使用违禁农药，减量施用化肥确保产品和土壤农药残留不超标，不破坏农田生态环境，是贯彻绿色发展理念、实施农药减施增效的重要组成部分，是大力推进质量兴农、绿色兴农，是以推动农药减量化和作物健康导向的“全程免疫”调控为特点的生态农药创新施用与绿色全程植保技术应用。项目综合运用农业机械化技术，立足于“作物健康”，以“区域治理”为调控策略，精准实施农业机械化作业，促进农业持续发展，助力绿色农业发展。