

The background of the cover is a teal color, decorated with intricate white line drawings of various green manure plants. These include legumes with trifoliate leaves and long, curved seed pods, as well as other leafy plants. The drawings are detailed, showing veins on the leaves and the structure of the pods.

绿肥

《绿肥》编写组

上海人民出版社

上海人民出版社

绿 肥

《绿肥》编写组 编

上海人民出版社

绿 肥

《绿肥》编写组 编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷六厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2 字数 40,000

1976年6月第1版 1976年6月第1次印刷

统一书号: 16171·193 定价: 0.13 元

目 录

一、肥料是植物的粮食	1
(一)肥料有哪些种类	1
(二)施用有机肥料好处多	3
(三)绿肥是一种很好的有机肥料	4
二、摸索规律, 种好红花草	7
(一)红花草的特征和生长规律	7
(二)瞻前顾后, 轮作调茬	9
(三)旱茬与水茬	13
(四)早播与晚播	15
(五)精播与粗播	17
(六)密植与稀植	21
(七)排水与积水	22
(八)壮苗越冬与弱苗越冬	23
(九)小肥养大肥	25
(十)以磷增氮	26
(十一)防治病虫害	28
(十二)适时压青	30
(十三)红花草的利用	31
(十四)种子年年选, 产量节节高	33
(十五)喷施“九二〇”, 鲜草产量增	35
三、摸索规律, 种好黄花苜蓿	36
(一)黄花苜蓿的特性和生长规律	36
(二)怎样做好轮作换茬	38

(三)加强种子的选择和处理·····	41
(四)黄花苜蓿的播种方法·····	42
(五)适时播种,适当增加播种量·····	42
(六)开沟排水·····	44
(七)增施磷肥·····	45
(八)抓紧进行中耕、除草、培土·····	46
(九)加强对病虫害的防治·····	46
(十)黄花苜蓿的收割和压青·····	46
四、摸索规律,种好田菁·····	48
(一)田菁的特征和生长规律·····	50
(二)做好苗床,培育壮苗·····	51
(三)种子处理过“四关”·····	52
(四)适时早播,提倡稀播匀播·····	52
(五)加强苗床管理·····	53
(六)适时移栽·····	54
(七)适时压青·····	54
(八)留好种子·····	55
(九)增施激素,提高产量·····	55
附表 I 各种绿肥作物的抗性、适应性及适宜栽培的 自然区域 ·····	56
附表 II 各种绿肥作物的养分含量 ·····	57

一、肥料是植物的粮食

农业是国民经济的基础，肥料是发展农业生产不可缺少的重要物质。我们要大幅度地增产粮食、棉花和油料作物，必须增施肥料，以保证它从出苗到开花结果的整个生长发育过程中，能够每天从土壤里吸取到养料，促使生长旺盛，结实累累，获得高产。如果土壤里养料不够，作物必然长得又黄又瘦，薄种薄收，产量就不能提高。贫下中农说：“肥是农家宝，巧施产量高”。深刻地指出了肥料的重要性。

解放以来，特别是无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线指引下，我国农业生产迅速发展，广大贫下中农认真落实农业“八字宪法”，积极开展“农业学大寨”的群众运动，广辟肥源，实行科学种田，农作物产量有了大幅度的提高。实践证明，高产地区要夺取更高产量，必须增积肥料；低产地区要改变面貌，也必须增积肥料。建设高产稳产的大寨“海绵田”需要肥料，瘠田、瘦田要大幅度增产也需要肥料。长期以来，广大贫下中农在积肥、造肥、保肥和合理施肥等方面，积累了丰富的经验，充分发挥了肥料的增产作用，促进了农业生产的飞速发展。

(一)肥料有哪些种类

肥料的种类很多，分类的方法也不一致。有的按肥料的主要类型来分，也有的按肥料来源、肥效快慢、酸碱性反应等来分，但一般按照化学成分进行分类，即分为有机肥料、无机

肥料和细菌肥料(是一种生物性肥料,如氮、磷、钾细菌肥料,根瘤菌肥料,固氮菌肥料等)三大类。目前,用量最大的主要是有机肥料和无机肥料两类。

(1) 什么是无机肥料? 无机肥料又称为矿质肥料,也叫化学肥料,它的特点是不含有机质,肥料成分高于有机质肥料。这些肥料大部分是工业产品,主要有碳酸氢铵、氨水、硫酸铵、尿素、氯化铵、过磷酸钙、硫酸钾等。它们的成分能溶于水,肥效快,用后几天即能见效,而且体积小,分量轻,运输、施用都比较方便。但事物都是一分为二的。无机肥料施入土壤后,经过作物选择吸收,在土壤中往往会留下一部分呈现酸碱反应的残留物。如硫酸铵肥料,它的铵被作物吸收后,在土壤里会残留硫酸根,经过长期施用,土壤的酸度就会提高。同样,如果多用了碱性肥料,土壤溶液也会呈现碱性。所以,长期施用某种化肥,就会引起土壤反应的改变。同时,这些残留物往往容易与土壤中的其他元素相结合,在某种情况下会使土壤物理性状变坏,土壤板结,透水不良,耕作困难。因此,施用无机肥料一定要和有机肥料配合,才能够消除某些化学肥料对土壤理化性状的不良影响,弥补化学肥料肥效短、后劲差、营养元素不全的缺点,充分发挥肥料的增产效力。

(2) 什么是有机肥料? 有机肥料也叫农家肥料,能在农村中就地取材,就地种植,就地增积。还有某些残枝落叶和土肥、杂肥,都可加以利用。这些肥料绝大部分含有丰富的有机质,所以称之为有机质肥料,主要有绿肥、厩肥、堆沤肥、人粪尿、泥肥、垃圾等等。它种类多,来源广,数量大,而且是含有多种营养元素的完全肥料,对提高作物产量效果较好。

(二)施用有机肥料好处多

我国使用有机肥料的历史较早，二千四百多年前的古代文献里，早已有施用有机肥料能够提高产量的记载。荀子提到“多粪肥田，农夫众庶之事也”。当时，已把增施有机肥料当作农业生产上的重要措施。事实也是如此，施用有机肥料不仅是增产的一项重要措施，而且还有许多好处：第一，有机肥料是一种完全肥料，含有各种植物所需的氮、磷、钾等营养元素，并且分解慢，肥效持久，不易流失，能够保证农作物在全部生育过程中对各种营养元素的需要，而且对后作也有较好的增产效果。第二，有机肥料能够使土壤中的腐殖质含量增加，对土壤的理化性质有良好的影响。长期施用大量的有机肥料，能够使土壤的农业性状向好的方向发展。因为有机肥料主要由植物残体经过沤熟变化而成，性质比较松软，能够积蓄水分，施在田里有改变土壤性质的作用。如果施到砂性土壤里，能够增加砂土的蓄水性、保肥性，使砂土逐步向粘性发展，改善土壤结构。如果施用在粘性重的土壤里，能够减少粘土的紧密性，增强团粒结构，使空气容易流通。据典型田块调查，长期施用有机肥料而有机质丰富的田块，土壤含水量比一般的田块高 2~4%，地温也提高 2~3℃。第三，多施有机肥料以后，会给土壤带来一些有机养分，供给土壤微生物的利用，使土壤中的微生物繁殖旺盛，加强有机质的分解，在分解过程中产生多量的二氧化碳，并合成维生素和生长激素，前者能促进作物的光合作用，后者为作物吸收，能促进根系生长。因此，有机肥料既能长期供给作物各种营养元素，提高作物产量；又能改善土壤理化性状，提高土壤肥力，好处很多。

(三)绿肥是一种很好的有机肥料

绿肥是利用青绿幼嫩植物的茎叶，在开花时节或在青嫩时候翻耕埋入土中，或者经过沤制腐熟后施入田里做肥料。这些青绿茎叶，我们都称它为绿肥。换句话说，为了增加土壤有机质和植物营养元素，被翻入土中当作肥料使用的绿色植物体，就叫做绿肥。

我们祖先利用绿肥做肥料已有悠久的历史。早在古代周朝初期，已有栽培绿肥和用它来改良土壤的记载。《礼记》“月令”篇中载有“仲夏之月，……犁以杀草，如以热汤，可以粪田畴，可以美土疆”。到西晋时代，更有详细的记载。如《广志》上有“苕草色青青，紫花，十二月稻下种之，蔓延殷盛，可以美田，叶可食。”这种苕草可能就是现在各地种植的紫云英(红花草)和苕蕒(草头)。这些记载，说明古代劳动人民通过长期的实践，早已懂得利用植物体来改良土壤，提高产量，并且创造了绿肥轮作的农业生产制度，普遍栽培绿肥和利用绿肥了。

绿肥可以分成两类，一类是非豆科绿肥，如青割大麦、荞麦，以及野生的各种青杂草、水草等。另一类是豆科绿肥(包括半豆科绿肥在内)，如紫云英(俗称红花草)、黄花苕蕒(俗称黄花草、草头)、田菁、苕子，和半豆科的蚕豆、大豆、豌豆等(因为它们的种子可以吃，它们的茎叶可当作肥料，所以叫做半豆科绿肥)。豆科绿肥有一个共同的特点，它们的枝叶比较繁茂，根系发达，根须较多，并且在根瘤菌作用下，可以固定空气中的氮素，具有用肥省，产量高，肥分好的特点。因此，一般种植绿肥都以豆科绿肥为主。

绿肥是一种很好的有机肥料，它的作用很大，好处很多，主要有：

(1) 能增加土壤有机质，改善土壤质地：绿肥作物的根、茎、叶含有丰富的有机质和氮素，耕翻在土壤中以后，就腐烂分解，变成黑褐色的腐殖质。腐殖质是一种有机胶体，这种胶体有贮存养料的作用。当释放出来的养料一时利用不完时，它还可以贮藏起来，防止流失。所以长期以来，农业生产上采用绿肥轮作制度，其目的就是既要获得大量优质的有机肥料，又要做到用地和养地相结合，不断增加土壤中的腐殖质，提高土壤肥力，改善土壤质地。贫下中农说：“一年红花草，三年田脚好。”就是这个道理。因为绿肥含有丰富的有机质(如每百斤紫云英绿肥就有 10 多斤有机质)，能改善土壤团粒结构，可以使已经板结的土壤疏松，增加空气和水分的贮藏；亦可使砂性土壤团结，增加土壤中有机胶体，减少水分的渗漏和养分的流失，从而提高生产性能，达到稳产高产的目的。同时，由于绿肥根系发达，入土较深，腐烂时能分泌出一种酸性物质，分解一些难溶性的元素，供给作物吸收利用。

(2) 绿肥产量高，肥分好，增产效果显著：绿肥是一种高产作物，只要加强培育管理，都可以获得较高的产量。如紫云英绿肥一般亩产鲜草可达 8000 斤左右，高产田在万斤以上，而且肥分又好，每千斤紫云英鲜草含有 4~5 斤氮素。如果亩产鲜草 8000 斤，它所含的氮素大约相当于 160~200 斤硫酸铵化肥。科学研究单位的试验证明，在相应的栽培条件下，每千斤紫云英鲜草能增产稻谷

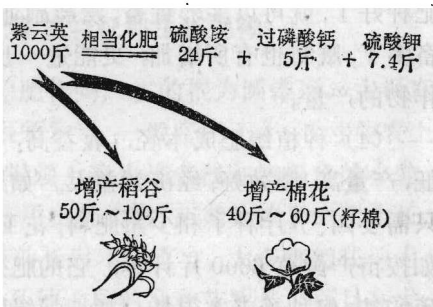


图 1 紫云英的增产效果

50~100斤,或者增产籽棉40~60斤。如果把紫云英绿肥施用到低产田里,增产效果更为显著。此外,绿肥的肥效长,不仅能使当季作物获得高产,而对以后一、二熟作物还有一定的肥效。

为什么绿肥肥分好、增产效果显著?因为豆科绿肥有其根瘤菌发挥作用,它能够把空气中游离状态的氮素固定下来,贮藏在根系附近。据试验,豆科绿肥一生所需要的氮素养料,有三分之二是从空气中得来的。如果亩产六、七千斤绿肥,可从空气中夺取氮素20多斤,相当于100多斤的硫酸铵,经过转化被作物吸收利用。同时,豆科绿肥不仅是一个生产氮肥的天然工厂,而且又是一个很好的肥料仓库,利用它深根的作用,能把地下层的养分吸取上来,把土壤中残留的氮、磷、钾化合物聚集在一起,供给作物生长时的需要。

(3) 绿肥是饲养牲畜的好饲料:紫云英、黄花苜蓿等绿肥,都是喂养牲畜的优质饲料,因为这些豆科植物含有较多的蛋白质、脂肪和各种维生素,营养价值很高,牛、猪、羊、兔等家畜都欢喜吃,吃了以后长膘快,增重迅速。据调查,用1000斤鲜草喂猪,可以长肉20多斤。在饲料利用方法上不仅可以用作青饲料,而且可以窖藏、青贮,或者晒成干草贮藏。因此,绿肥种好了,就可以多养牲畜,发展副业,把农牧业结合起来,牲畜多了,厩肥也有所增加,更能进一步发展农业生产,提高农作物的产量。

(4) 种植绿肥成本低,收益高:种植绿肥花工少,成本低,产量高,肥效好,经济效益大。如果种植一亩紫云英绿肥,只需要四、五斤种子和少量肥料,花工也很少,但收入却很高。如按亩产鲜草6000斤计算,它的肥效相等于120~150斤的硫酸铵,但种子成本很低。如加强绿肥的培育管理,亩产鲜草达到万斤以上,它的价值就更高了。

二、摸索规律,种好红花草

红花草中含有能够改良土壤的有机质,又有各种农作物生长不可缺少的氮、磷、钾肥分,而且含量很高。据测定,红花草的叶子、根以及根瘤中含氮量最多,叶子的含氮量为茎的三倍,根的含氮量(干物)在3%以上,根瘤(干物)的含氮量高达8%左右。如果种上一熟红花草,即使割去地上部分,而留在土壤里的根和根瘤仍含有大量肥分。

近几年来,随着复种指数的提高,化肥用量不断增加,如果不增施有机质肥料,土地就容易板结,土壤的通气性和团粒结构就差,变成“一敲一个洞,一锄一条缝”,泥块僵硬,产量就不能提高。因此,只有多种绿肥,提高土壤腐殖质的含量,才能改良土壤的结构。大寨“海绵田”的建设,就是实行了秸秆还田,增施了大量的有机质肥料,才能使土地越种越肥,成为抗旱涝的高产稳产的“海绵田”。

(一) 红花草的特征和生长规律

红花草是一种豆科绿肥作物,它的根为圆锥形,主根直下,肥大,能深入土层;根须发达,一般密集于4~5寸的表土层内,深的达1尺以上。根须上着生许多浅红或褐色的小粒,这就是根瘤。红花草的茎质比较柔嫩,苗期分枝平地面生长,分枝后茎枝出节伸长,茎伸长后不能直立,大多匍匐在地上,一般有11~15节,迟熟品种比早熟品种节数多,而且高大。叶是单数羽状复叶,有小叶3~13张(顶端只有一张,其余成

对生)；叶为卵圆形，顶部稍有凹入口，叶面光滑，叶色浓绿，叶背稍白，稀朗朗地生长一些软毛。红花草在秋天播种，适宜温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，播后在水分满足下一星期左右即可出苗，温度在 20°C 以上时 20 天就开始分枝，到初冬温度下降时分枝停止。翌年 4 月上、中旬从叶腋长出花梗。花有 5~13 朵，簇生于花柄上，顶端呈总状花序，花排列成车轮状，紫红色，所以叫它为红花草。开花后结青绿色角状荚。荚果细长，稍弯曲，荚内有种子 4~10 粒，5 月上、中旬逐渐成熟，籽粒由青绿变为黑色。种子肾脏形，有鹰钩，种皮有光泽，黄绿色，千粒重 2.5~4 克。红花草的植株一般有 2 市尺左右长，生长良好的长达 3 市尺以上(图 2)。

红花草的品种较多，根据它的生长期长短，可分为早熟和晚熟两种。

早熟品种：又称小叶种、矮莢种，它的主要特点是成熟早，一般在 4 月上旬进入初花期，到 4 月中旬已达盛花期。由于春后生育时期短，一般茎长只有 2 尺左右，鲜草产量也较低。但这个品种有利于后作的早播，可以适时收割利用。



图 2 紫 云 英

晚熟品种：又称大叶种，种子从浙江宁波、平湖等地引进。成熟期稍晚，4 月上、中旬开花，一般株高 2~3 尺，鲜草产量较高。茎秆粗壮，茎叶繁茂，分枝较多，叶片肥大，春后生长较快，但抗寒力较差。目前绝大部分地区种植的就是这个晚熟品种。

红花草喜欢温暖而湿润的气候,抗寒力比较弱,在冬季气温低时,生长就缓慢,当气温低于摄氏零下5度时,幼苗叶部开始遭受冻寒。在经常积雪的地区也容易死苗或发生病害。红花草虽然喜欢温暖湿润的气候,但水分过多也不适宜。雨水过多,或者种在低洼田和积水田里,就会影响它的正常生长发育。如土壤水分过多,接近或超过田间最大持水量,土壤出现积水,则植株根因缺乏氧气而窒息,发生烂根,如积水过久,就会大量死苗。特别是春后积水更为严重。但红花草也忌干旱,当天气干旱、土壤水分低于15%时,叶片就会转红;低于9%时,叶片出现凋萎枯黄,特别在苗期根系浅,更易受干旱为害。红花草还喜欢生长在肥沃疏松和中性、微酸性的土壤上,不喜欢粘性较重和碱性的土壤,因为粘性土和碱性土不利于它的根系发育和根瘤的繁殖。因此,我们在种植红花草绿肥时,一定要认识它的生长规律,熟悉它的脾气,才能做到“不打无准备之仗,不打无把握之仗”,保证绿肥鲜草产量的不断提高。

(二) 瞻前顾后,轮作调茬

在双季稻三熟制栽培的地区,土地利用率高,复种面积多,为要达到熟熟增产,必须具备大量肥料。因此,遵照毛主席关于“我们必须学会全面地看问题”的教导,把增积大量的有机肥料放在首位,合理地把用地与养地、改良土壤与夺取高产有机地结合起来,瞻前顾后,适当轮作,设法种上一熟绿肥,做到“一年红花草,三年田脚好”,确保土地越种越肥,产量越高。生产实践证明,轮作红花草绿肥是粮棉轮作制度中的重要环节,能够提供大量优质的有机肥料,不断提高粮棉的产量。

红花草的轮作和种植方法较多,但归纳起来可分为两种:一种是单作,这种方法适用于一年二熟(绿肥一早稻一后季

稻)的双季稻地区,也适宜于二年五熟(绿肥—早稻—后季稻—三麦(油菜)—早稻—后季稻)的双、三制轮栽地区。红花草作为早稻的前作,其优点是绿肥的土地利用率高,鲜草产量亦能提高,能够根据早稻生育情况的需要,适时耕翻压青,有利于早稻的早栽早熟。同时红花草做早稻基肥,肥料足,田脚好,早稻又可适时早栽,有利于早熟高产。另一种是间作,即与豆、麦间种来增产绿肥。这种种植方法适用于粮棉夹种地区。红花草作为棉花前作,其优点是可以解决用地与养地的矛盾。因为豆科绿肥能与根瘤菌共生,可以固定空气中的大量氮素,不仅本身营养得以自给,而且还能输送给间作的作物利用。同时,绿肥是主根作物,根系入土较深;而三麦是须根作物,根须大部分分布在表土层。间作能有效地利用不同深度的土壤肥力,改善三麦的营养条件,有利于三麦增产。另一方面,麦、豆、红花草间作还有利于后作棉花的生长发育,解决棉、麦二熟栽培耗肥多、基肥不足的矛盾。同时,绿肥与豆、麦间种,绿肥土地利用率一般占30%以上,这样能减轻棉苗受前作的荫蔽程度,增加光照,改善生育环境,促使幼苗生长健壮,早发高产。

间作的方式很多,由于各地自然条件、耕作习惯,以及肥力水平的不同,间作方式也有所不同。上海市郊区的间作方式,大体可分为下面三种。

第一,地势较高的田块,可以采用宽畦间作。畦宽7.2尺,绿肥土地利用率占50%左右,后作棉花可种4行。

(1) 麦、草间作:畦中一条宽幅麦,麦幅1.8尺;沟边种两条狭幅麦,麦幅4~5寸;幅距1.8尺,中间就可夹种红花草(图3)。这种方式红花草土地利用率占50%,三麦占35~38%,有利于麦、草双丰收。第二年种4行棉花,宽幅行距2.2尺,窄幅行距1.4尺。

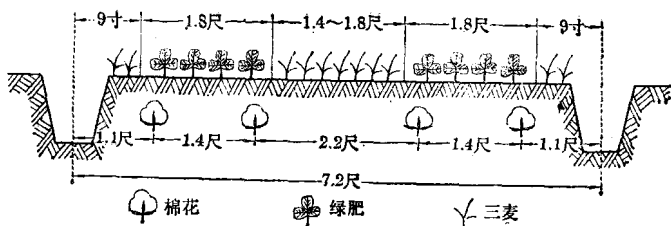


图 3 麦、草间作示意图

(2) 麦、豆、草间作：畦中一条宽幅麦，麦幅 1.4~1.8 尺；两沟边种 2 行蚕豆；麦豆之间距离 1.8 尺以上，中间夹种红花草(图 4)。这种方式绿肥土地利用率达 50% 左右，三麦和蚕豆占 43%。蚕豆可收干蚕豆。由于高矮作物间作，通风透光条件好，有利于麦、豆丰收。第二年仍种 4 行棉花，宽行行距为 2.2 尺，窄行行距为 1.4 尺。

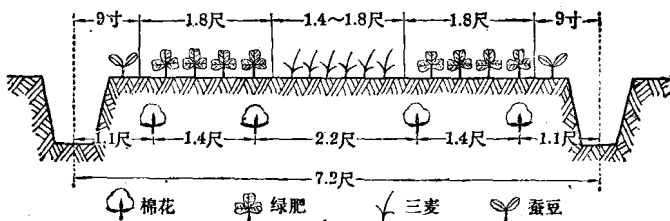


图 4 麦、豆、草间作示意图

(3) 豆、草间作：畦面上种 5 行蚕豆，中间 3 行蚕豆，行距为 1.8 尺，两边 2 行蚕豆，行距为 1.2 尺，行间夹种红花草，中间 3 行幅距为 1.8 尺，两边 2 行幅距为 1.2 尺(图 5)。这种方式，红花草种植面积大，产量高，即使蚕豆植株较高也不受影响。第二年仍然种植 4 行棉花，宽行行距为 2.2 尺，窄行

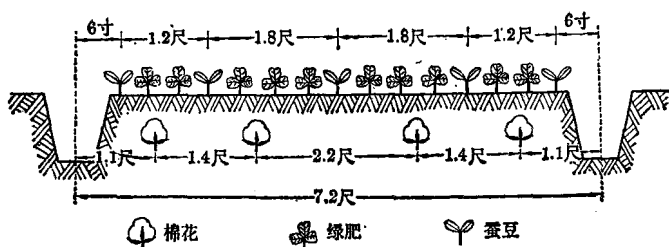


图 5 豆、草间作示意图

行距为 1.4 尺。

第二，地势较低的田块，采用窄畦间作。畦宽 3.6 尺。要做到深沟高畦，以利排水和降低地下水位。方式是麦、草间作。

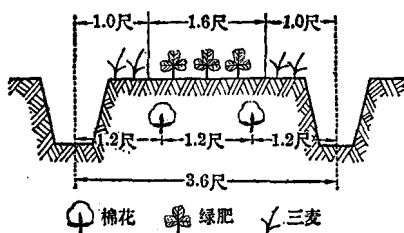


图 6 窄畦麦、草间作示意图

两沟边各种一条麦，麦幅 5~6 寸，幅距为 1.6 尺，中间夹种红花草(图 6)。红花草土地利用率先占 50%左右，三麦占 28~33%。后作种 2 行棉花，宽行行距为 2.4 尺，窄行行距为 1.2 尺。

第三，土地比较瘠薄的田块，后作棉花密度较高，可采用畦宽 6.4 尺的麦、豆、草间作方式，中间种植红花草，播幅 1.6 尺，两旁 2 条麦，麦幅 1.2~1.4 尺，两沟边种 2 条蚕豆(图 7)。这种方式，红花草土地利用率先占 25%，三麦、蚕豆占 67%。后作棉花仍然可种 4 行，宽行行距为 1.8 尺，窄行行距为 1.2 尺。

间作的方式较多，各地可根据地区特点，作物布局，耕作习惯，施肥水平，地势高低等具体情况，因地制宜灵活种植。通