

饼肥草纸种稻法

上海科学技术情报研究所

毛主席语录

农业学大寨

什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

世上无难事，只要肯登攀。

编 者 的 话

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在全党动员大办农业，普及大寨县的群众运动中，“饼肥草纸种稻”与其他各条战线出现的新生事物一样，近一年多来又取得了新的进展。

目前，饼肥草纸种稻试验已普及全国各地。各地结合当地特点进行了纸张性能、水稻品种、栽培密度、播种期、以及盐碱地抑制泛盐、营养诊断等等多种试验。上海地区还进行了三熟制栽培试验。有的地方还用“饼肥草纸种稻法”试种小麦。将种子封固于饼肥草纸内的包种机，亦取得了很大进展，不少省市已试制成功，并作了不同的改进。有不少地方因地制宜自行试制了多种“饼肥草纸”，并用于试验。

现从搜集到的资料中，以及我们了解到的自1975年一年多以来，有关饼肥草纸种稻的栽培、包种机等方面的进展情况，包括试验结果相反的材料，汇集选编成“饼肥草纸种稻法”供有关单位参考。（1975年曾将一九七四年以前的情况编成“饼肥草纸种稻”）

材料中有差错之处请批评指正。

目 录

饼肥草纸种稻进展情况	(1)
包种机与铺纸船	(16)
饼肥草纸种稻田管理简介	(23)
饼肥草纸抑除杂草作用的初步分析	(35)
关于“饼肥草纸种稻”法增产作用的分析	(38)
一九七五年“饼肥草纸种稻”试验总结	(46)
天津市农科所铺纸种稻试验总结	(52)
辽宁省铺纸种稻试验总结	(59)
黑龙江省饼肥草纸种稻一九七五年试验总结	(70)
广西省南宁地区农科所饼肥草纸种稻试验总结	(79)
安徽滁县常山公社饼肥草纸种麦试验小结	(89)
铺纸种稻在海涂上试验喜获丰收	(97)

饼肥草纸种稻进展情况

饼肥草纸种稻,是将饼肥(棉籽饼或菜籽饼)、烟肉灰、稻草浆混合制成一种既含有肥份又含有油份的草纸,在该纸上按合理密植的株行距,冲上小孔圆穴,将谷种用容易溶化的薄纸带封固在圆穴部位。冲孔、落谷、包固均由一台机器在运行时同时完成。然后,用铺纸机将包固着稻种的饼肥草纸象地毯一样铺播于平整后的大田。纸带遇水溶化,阳光透过小孔给稻种以光照,稻种萌发穿出孔穴茁壮成长。饼肥草纸种稻是一种新的直播法,它能抑草扬稻,它不同于普通直播,优于插秧种植。其产量一般都超过对照试验田,能达到或超过当地大田丰产水平,南方地区一般能达到 800 斤左右。它是水稻栽培方法上的重大改革,改变了“面朝烂泥背朝天,弯腰曲背几千年”的繁重体力劳动,为实现水稻种植部分作业机械化开辟了又一途径,它对实现水田机械化有着重大的意义。

“饼肥草纸种稻法”,(以下简称铺纸种稻)原为石油设计院退休工程师吴匡同志与贫下中农相结合,自 1971 年在浙江省桐乡县乌钲公社开始试验。1973 年后,在上海市川沙县高桥公社等地相继进行。几年来,在毛主席革命路线指引下,在各级党委的直接关怀和领导下,广大贫下中农和科技人员,以阶级斗争为纲,积极热情地支持这一新生事物。如浙江、天津、黑龙江、安徽滁县……等不少省市成立了饼肥草纸种稻试验协作领导小组,并组织机械、造纸、科研等各方面力量,通过协作会战,在几十天内赶制出了打孔包种机,铺纸船,试制了各种草纸,进行了

铺纸种稻试验。有的地方如江苏省江都县丁沟中学，没有饼肥草纸，就发动群众土法制造饼肥草纸；有的地方如广西省三江县，一时没有打孔包种机，他们就发扬艰苦奋斗的革命精神，做了打孔凿子，把草纸放在泥地上按密植要求一个个打孔，然后用手工封贴稻种。由于共同努力致使铺纸种稻试验，近一年多以来，得到了广泛试验，并取得了较大的新的进展。

一、大田试验

铺纸种稻这一新生事物，一经与群众见面就深受广大贫下中农的欢迎与支持。自1974年以来，试验的单位和试验的面积都有了很大的发展。不少地方都自行制造“饼肥草纸”进行试验。目前，全国有23个省市，152个地区和单位开展了铺纸种稻试验。试验的内容除一般适应性试验外，包括高产试验，不同草纸的性能试验，不同熟制、品种和播种期等多种试验。有的单位还进行了抑制返盐试验，土壤和作物营养诊断，抑除杂草因素的分析等等试验。

1975年的试验，虽然大多数单位为初次试验，没有实践经验，试验面积又不大，但是从试验结果看来，铺纸种稻法无论是在北方或南方，无论在何种土壤上试验，也不论是早稻、晚稻或单季稻，一般试验都获得成功。产量一般都超过对照试验田，达到或超过当地大田丰产生产水平，都有不同程度的增产，单季超千斤的田块有黑龙江、辽宁、吉林、河北、北京、天津以及江西、上海等省市共十七个单位。北方地区，天津有好几个单位产量超千斤，如天津市农科所2亩试验田，平均亩产1226斤（比对照移栽增产4%），其中一块田产量达1340斤；天津蓟县上闸大队1.5亩试验田，平均亩产1314斤（比对照移栽增产3.4%）；天津

南郊韩城桥大队 4 亩试验田, 平均亩产 1120 斤(增产 6.7%)等等。河北省正定县曲阳桥大队亩产 1271 斤(比对照直播增产 171 斤, 比对照移栽增产 360 斤)。吉林省和龙县西城公社二道大队亩产 1216 斤(比直播、移栽对照分别增产 208 斤, 130 斤)。黑龙江省松花江水稻站亩产 1013.8 斤(较直播、移栽对照分别增产 26.7%, 7.8%)。辽宁省农科院 6 亩试验田, 平均 997.2 斤, 其中品种为“秀岭”的, 平均亩产 1009.8 斤, 最高田块亩产达 1043.3 斤。北京市亦有超过千斤的田块。从增产率来看, 宁夏回族自治区银川市比插秧大田增产 15.2%。南方地区, 如上海, 有三个单位获得了千斤以上: 上海市农科院 1.37 亩早稻, 平均产量 1008.9 斤; 嘉定县马陆公社 2.2 亩早稻, 平均亩产 1001 斤; 川沙县高桥公社亩产达 1040 斤。福建省松政县花桥公社比插秧大田增产 194 斤(44.5%); 浙江桐乡县乌钲公社早稻产量都在八、九百斤左右。浙江农科院比插秧大田增产 1~2 成; 江苏、安徽、广西南宁等地也都获得了不同程度的增产。1975 年的试验, 进一步显示了铺纸种稻的优越性。

(一) 铺纸种稻的特点及其对增产因素的分析:

促使农作物增产的因素很多, 它受“八字宪法”各方面的制约, 饼肥草纸种稻也是这样。但它与直播、移栽在种植方法上不同, 由于铺了饼肥草纸, 致使条件有所改变。根据各地试验结果与分析意见看来, 铺纸种稻其所以能增产主要有以下几点:

1. 增加有效穗数。由于铺纸种稻是用机械按合理密植要求把稻种包封起来, 保证了密植规格。在南方铺纸种稻一般比人工插秧每亩增加一万穴以上。北方, 也各有不同程度的增多。这就有利于实现小株匀植, 又由于分蘖节位低, 分蘖早, 分蘖力强, 容易争取较多的穗数, 从而提高产量。

浙江省桐乡县试验表明, 应用铺纸种稻法, 每亩穗数与育秧

移栽稻比较,早稻一般增加0.3~6.1万穗;晚稻一般增加6.8~9.2万穗。浙江农业科学院还作了对比试验,倒种春二九青,采用铺纸种稻,基本苗每亩22.3万,最高苗每亩58.8万,有效穗每亩37.6万;采用与铺纸种稻行株距相同的移栽稻,基本苗每亩26.5万,最高苗每亩63.6万,有效穗每亩34.5万。而相近大田行株距的移栽稻,基本苗每亩14.3万,最高苗每亩40.8万,有效穗每亩27.7万。由于铺纸种稻分蘖多,有效分蘖率高,最后有效穗高于其他二个处理。产量结果,铺纸种稻的为605斤,分别比对照多80.6斤和178.2斤。

有的地方试验表明,铺纸种稻虽然穗子小,每穗粒数少,千粒重低。但由于有效穗多,产量还是超过对照移栽的。天津报导,铺纸的有效穗每亩36.5万,比插秧的23.1万多13.4万个(58%),所以在每穗粒数少,千粒重低,不实率较高的情况下,小区的产量折亩产1226.1斤,高于插秧的,增产47.8斤(41%)。由此可以看出,增加每亩有效穗是铺纸种稻增产的一个重要因素。

2. 抑草扬稻。植物生长必须得到充分的阳光、水分和空气。但是一般直播水稻往往杂草丛生,与水稻争水、夺肥、抢阳光,严重影响产量。而铺纸种稻由于铺盖了草纸,相对地减弱了光照与通气性,又由于草纸能维持一个月左右不溶化,使杂草的生存受到影响因而抑制了杂草生长,解决了草荒问题,有利于禾苗生长。

上海植物生理研究所光合作用研究室,对铺纸种稻抑除杂草的作用进行了研究分析,试验结果表明,饼肥草纸对杂草种子的隔气和遮光都有抑除杂草的作用。尤其是隔气。既能抑制各种杂草的萌发,又能显著削弱有些尚可萌发出来的幼芽的生命力。遮光可抑制稗草等籽粒的萌发,且能使那些尚能萌发出来的幼

芽无法进行光合作用，长期饥饿而死亡。所以隔气和遮光结合在一起，就显著地产生了抑除杂草的效果。

从各地铺纸种稻试验情况反映出，无论是北方温度低，水稻达到封行的时间较长，或是南方种后季稻，虽由于草纸的种类不同，维持到溶化的时间长短不一，但是，在草纸尚未溶化之前，都有较显著的抑草作用。浙江全省 23 个试验点一致反应铺纸种稻能抑制杂草，稗草和三棱草等显著减少。广西壮族自治区国营西江农场及广西南宁农校都反应铺纸后有较好的抑草效果。上海市农科院试验表明，铺纸种稻对后季稻同样有抑草作用。辽宁省农科院总结报导，铺纸种稻田的杂草比对照直播减少 80%，比对照移栽田减少 60%。据试验，在草纸上喷撒除草剂，其灭草效果提高到 90% 以上。黑龙江牡丹江农科所的试验表明：铺纸种稻田每平方米有 85.4 株杂草（4~5 种），他们认为最顽固的羊毛也被抑制住。而对照直播区杂草生长快，虽经二次中耕，三次薅草，仍是草欺稻苗，每平方米有 10401.6 株，十多种杂草，严重影响水稻生育。黑龙江乌塔农场 6 月 3 日铺播到 7 月 6 日前后三十三天草纸才腐烂，抑制头茬杂草效果达 80~95%。

从被抑除的杂草的种类来看据不完全统计有鸭舌草、酱板草、千斤子、母草、水苋菜、水苦麦、眼子菜、牛毛草等等都能不同程度的被抑制生长。但是，铺纸种稻不能完全抑除杂草，当草纸溶化后，杂草又会生长出来。各地试验普通反映，在草纸溶化后虽还有杂草长出，但杂草少而小，稻苗生长优势超过了杂草的滋生能力。由于杂草显著减少，改善了水稻的生长条件，避免了杂草与水稻争水、夺肥、抢阳光的矛盾。使水稻在整个生长过程中，通风透光良好，提高了单位面积内光肥的利用率，使水稻茁壮生长，穗多、粒多、籽粒饱满，从而获得增产效果。

上海市农业科学院进行了铺纸种稻(不拔草)与直播不拔草和直播拔草的对比试验。“直播拔草”的在穗分化初期将杂草全部拔光。从考种得出:“直播不拔草”的穗小粒少,千粒重低,有效穗少,每亩理论产量只有754.6斤,为铺纸试验田1107.2斤的68.2%。“直播拔草”田,由于拔了草,其穗长、每穗实粒数、千粒重都较不拔草的强,理论产量达943.4斤,增产25%。但是,其每穗实粒数、千粒重、理论产量都较铺纸的低,为试验田1107.2斤的85.2%。其所以有这些差别,因为直播拔草的在生长早期受了杂草的影响。在幼穗分化期拔草,是可使株间稀疏,有利于穗的分化和发育,有利于分蘖成熟,获得增产。但是,前期所受草害的影响,并不因为穗分化期拔草而完全消除,这种影响,直到水稻的最后一些叶片——剑叶的形态和功能上可表现出来,铺纸试验田的剑叶相对短而宽,直播拔草的长而狭。据贫下中农经验认为,前者功能较大,后者功能较小。(黑龙江牡丹江农科所对此看法相反)从而导致减产。因此,种稻铺纸后,抑草扬稻是促使其增产的原因之一。

3. 提高地温,促进水稻生育。各地试验表示,铺纸种稻由于铺了灰黑色的草纸,具有吸热、保温和减缓蒸发散热的作用,所以无论是北至黑龙江,南至广东、广西省,在地表或不同深度的地层,在一天内,与对照相比温度的增减虽然规律不一,但是日平均温度都有不同程度的提高。因而对促进秧苗生长有一定作用,有利于水稻的生育。

辽宁省农科院试验调查,铺纸后日地温提高在 $0.2\sim 0.7^{\circ}\text{C}$,平均提高 0.4°C 。由于地温提高,加之不用缓苗,水稻生长速度快。据查,铺纸稻在分蘖盛期,日生长量达 $1.7\sim 1.9$ 厘米,移栽稻仅 0.93 厘米,生长速度快一倍左右,对水稻早生快发夺高产是一有利因素。黑龙江地区,综合各试验点观察,种稻铺纸后,

地温变化是晴天低,阴天高,早晨、晚间比对照高,中午低。高低温差缩小,日平均地温提高 $0.3\sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 。如黑龙江松花江水稻站,5月13日到6月1日22天观察,在5~10厘米地层,早上五时和晚上八时平均温度高 $0.5\sim 0.8^{\circ}\text{C}$,午后一时温度比对照低 $0.7\sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 。他们认为,由于水稻是喜温性强,对温差要求不宜过大的作物,铺纸后能提高低温,降低高温,提高平均温度,对早春平衡温差,护秧保苗,促进生育有一定好处。

广西壮族自治区国营西江农场,3月29日到4月19日22天观察,在5厘米地层,除17时比对照温度低 0.12°C 之外,其余时间均比对照高。上海川沙县高桥公社在沿海地区早春回暖的情况下,从4月24日到5月29日35天内观察,5厘米耕作层上午8点平均每天比对照高 1.9°C ,14点平均高 2.3°C ,20点与对照基本相同。由于0~5厘米耕作层内温度较高,因而能促进稻苗生育。上海市农科院4月21日到5月18日共28天观察,纸面温度较直播地面温度平均每天高 0.5°C 左右;纸下地面温度除早晨和阴雨有云天基本相同,或略低些,中午至深夜2时都高于直播,显示了铺纸的保温效果。特别是0~5厘米耕作层,是水稻幼苗分蘖节和根系的活动层,除上午八时阴雨多云天基本与对照相同外,其他不同天气,不同时间均较对照为高,特别是晚间高于对照。据5月15日测定“饼肥纸”稻苗株高6.9厘米,比对照6.67厘米高3.7%,绿叶数2.72片,比对照2.60片高4.4%。根数6.66条比对照5.92条高12.5%,干重9.28克比对照8.8克高5.6%。因而,对早春低温防寒保苗有一定作用,亦为争取壮苗高产打下了基础。

饼肥草纸种稻虽然能增产,但是潜力还有,因为它具有自己的规律,如能进一步掌握其规律,加强田间管理,则将进一步显示出它增产的优越性。

饼肥草纸种稻是一项新的栽培技术,经过几年试种,它具有小株匀植,抑草扬稻,增加产量的作用。为实现水稻种植机械化开辟了一条新的途经,它有着广阔的前途。但是,在三熟制地区前后作的季节矛盾比较突出。在一年一季稻或者前后作季节矛盾较少,有直播习惯的地区,可大力推广试验。在季节矛盾突出的情况下,还须从育种、栽培等方面作进一步的研究。

上海市农科院 1975 年作了三熟制铺纸种稻试验,由于气候温度较常年高,试验获得了成功。第一茬元麦“757”,亩产 388.0 斤,早稻和后季稻都采用二九陆 1 号,亩产分别为 785.6 斤和 665.6 斤。合计年产 1839.2 斤。由于不用秧田,实际产量相当于插秧田年产 2000 斤以上。浙江衢县农科所试验结果表明:铺纸种稻和普通直播均能明显缩短生育期。同为二九青品种,同期下种并在近似的条件下,全生育期可比移栽稻缩短 11 天,活动积温和有效积温分别减少 318°C 和 208°C ,并集中在抽穗之前,这对扩大铺纸种稻的搭配及解决整个后季稻季节矛盾均有现实意义,并为三熟制两季稻连续铺种提供试验依据。该县常年早稻播种适期至晚稻抽穗安全期的活动积温在 4350°C 左右,对绿肥田两季稻推广连续铺种,即使采用现有品种,已较易安排;油菜、大麦两季稻可利用的活动积温和有效积温为 3530°C 和 2190°C 左右。如按二九青早晚两季对积温指标的要求看,仍能较充分满足;小麦田两季稻可利用的活动积温和有效积温为 3300°C 和 2080°C 左右,按二九青和早科六的积温要求指标,也基本上可以满足。(附表)

附表

二九青在不同栽培条件下对积温的要求

项 目	处 理	七五年双晚 铺种二九青	七五年双晚 移栽二九青	常年早稻 移栽二九青
全生育期	活动积温 (°C)	2032	2350	2400 左右
	有效积温 (°C)	1292	1500	1265 左右
播种-抽穗	活动积温 (°C)	1299	1596	1636 左右
	有效积温 (°C)	849	1036	796 左右
抽穗-成熟	活动积温 (°C)	733	754	791 左右
	有效积温 (°C)	443	464	474 左右

在常年气候条件下，铺纸种稻在三熟制地区虽然有茬口矛盾，但是可以适当搭配应用。根据浙江省桐乡县乌钲公社民丰四队的试种，可有两种搭配方式：

1. 二熟制中，两季水稻连铺。早稻用早熟品种“不脱龙一号”，四月十七日铺播，七月二十七日成熟，亩产 844 斤，晚稻也用“不脱龙一号”，7月 28~30 日铺播，10 月 20 日成熟，亩产 593 斤，两季合计亩产 1437 斤，比对照田合计 1319 斤（早稻 780 斤，晚稻 539 斤），增产 118 斤，而且省秧田，晚稻成熟早有利于春花播种。所以后季稻的早反早部分完全可以用铺纸种稻法生产。

2. 三熟制中，两季水稻铺种一季，另一次用移栽法。民丰四队在大麦收割后，采用“不脱龙一号”于 5 月 16 日铺播，8 月 4 日收割，亩产 787 斤，晚稻用育秧移栽，时间还很充裕。或者早稻提早播种，育秧移栽，争取在七月底前收割，晚稻采用铺纸种稻也完全可以。

（二）值得进一步研究的几个问题。

1. 倒伏 倒伏是直播水稻的又一主要矛盾,由于根系扎得浅,往往容易倒伏而影响产量。铺纸种稻,是一种新直播法,因此也存在这个问题。根据各地试验表明,种稻铺纸后,根系较移栽稻发达。然而对其倒伏问题,各地试验结果不同,看法也不一。

有的认为铺纸种稻根系发达,抗倒伏。如广西南宁农科所试验,于分蘖末期作根系调查,铺纸稻根系发达,白根较多、较粗、较长、扎得深。在5、10、15、20厘米以及25厘米以上的根群,都比移栽稻多。单株平均亦较移栽稻多5.25条。他们于收割后取样剖土检查根群及其长度,铺纸稻的根最深的达33厘米,移栽稻的根最深为29厘米。天津报导:天津市农科所8月26日调查,铺纸的每墩水稻在0~20厘米土层内,稻根鲜重达65.2克。移栽的为39.2克;20~40厘米土层内,铺纸的根量达7.8克,移栽的仅4克,无论浅层或深层,铺纸的根系发达,分别大于移栽田的66%和95%。天津蓟县上闸大队调查,铺纸的根长37厘米,移栽的23厘米。以上单位调查结果反映意见说明,铺纸稻根系发达,增强了水稻的吸肥和抗倒能力。

上海市农科院早稻试验看出:铺纸的,稻谷落在地表因草纸含有肥力,根系具有较强的向肥性,因而表层(0~5厘米)根系比移栽稻多56.7%,而中层土层(5~10厘米)内,根系则较移栽的少39.4%,这对防止倒伏是不利的。但采用作畦栽培,及时搁田可以增加下层(10~20厘米)根系,有利于防止倒伏。然而,后季铺纸种稻,根据试验结果他们认为,因为温度较高,生长快,容易发生倒伏。上海市农科院还用不同品种试验观察倒伏现象。用二九陆1号作早稻、后季稻,用共庆21号作后季稻,均发生严重的倒伏;而用矮南早1号作早稻或后季稻,都未发生倒伏。这说明选择抗倒品种,结合适时搁田是可以防止倒伏的。上

海复旦中学对土壤、水稻植株的营养诊断说明，掌握植株、土壤氮素，增施磷钾肥也可以防止铺纸稻的倒伏。

2. 发病轻重问题 种稻铺纸后，对病害的轻、重，各地试验结果不一。浙江省衢县农科所试验结果说明，由于铺纸种稻季节集中，分蘖期短，无效分蘖及什草少的特点，对当地双晚中较普遍而严重的矮缩病、纹枯病等病害发挥了较好的栽培性防避作用，其发病情况较其他大田的显著减轻。辽宁省农科院试验结果是，种稻铺纸后，品种“京引 177”，其纹枯病的发生比对照晚而轻。分析其原因，主要是草纸复盖大田后，把菌核压在纸下，失去了它繁殖和危害的条件，从而有利于水稻后期活秆成熟，提高其结实率和粒重。上海嘉定县马陆公社试验结果是铺纸稻比移栽稻苗普遍健壮，病虫害比对照的少。后期发棵分蘖封行时间短，因而病虫害亦较轻。上海川沙县高桥公社亦有报道：后季稻中纹枯病发生时间迟、发病轻，稻飞虱、三化螟也较移栽的少得多。

黑龙江牡丹江农科所基点山河大队，用晚熟品种小垅铺纸密植，结果由于过于繁茂郁闭而稻瘟病发生严重，以致减产。天津农科所进行铺纸品比试验，从抗病来看，红旗 16 号抗穗颈瘟病较差，东方红 2 号，红旗 24 号纹枯病发生较重，红旗 19 号发病最轻。

水稻病虫害的轻重受温度、湿度、品种、密度以及栽培措施等等多方面的影响。不少单位反映，铺纸种稻病虫害比移栽的要轻，但是否由于铺纸的缘故，以及病虫害减轻的原因何在，还得继续试验研究。

3. 密度问题 决定单季水稻产量的因素是单位面积的穗数、每穗实粒数以及千粒重。铺纸种稻，一般都体现了分蘖早、分蘖力强，有效穗多。这是铺纸稻获得增产的原因之一。但

是，种稻铺纸后，条件改变了，是否一般移栽田的合理密植要求就符合于铺纸种稻呢。怎样的密度才适合于铺纸种稻。不少地方和单位为获得高产，对饼肥草纸种稻的适宜密度作了试验。

天津市农科所试验看出，密度愈大，每亩分蘖数就愈多。但单株分蘖正好相反，说明密度增加，个体发育受到一定影响。因而在高肥情况下，在一定程度内，密度的增加会使每穗实粒数减少，千粒重下降，而产量降低。产量结果是：每亩 1.67 万穴的最高，折合亩产 1187.1 斤；其次是每亩 2 万穴的，折合亩产 1168.7 斤；每亩 3 万穴的产量最低，折合亩产 1149.8 斤。这是由于基肥足，追肥较多，分蘖早、快、多，造成大量无效分蘖，影响了个体发育。因此，他们认为铺纸稻密度与施肥水平有极密切的关系。水肥较高，可较稀些；中等肥料水平或少肥地区，密度可以增加。河北芦台农场实验站试验结果是，密度为每亩三万三千穴的为好，亩产达 1044 斤，比对照移栽和直播的均增产；而每亩六万六千穴的，亩产为 905 斤，比对照移栽的 794 斤增产，但低于直播 921 斤水平。

密度问题还涉及到各地气候和习惯的不同，所以要获得铺纸种稻的高产，其适合密度还得进行试验摸索。

二、包 种 机

铺纸种稻试验的成功与失败的因素很多，除没有实践经验，没有掌握其一般规律外，从几年来各地试验的结果看来，影响产量的关键之一，在于能否达到全苗、壮苗。只要能达到全苗，或出苗率高，就基本成功。但是，1975 年各地试验普遍反映，影响出苗的问题关键在于纸上打的孔，是针刺穿孔，所以当草纸铺入大田遇上泥水，孔就容易闭合。不少单位提出，由于孔的闭合，

致使稻苗在纸下长到几厘米还不能破孔而出,造成严重缺苗。另外,由于是用胶水粘封稻谷于固定穴位上,因此,往往在卷纸过程中使纸与纸粘住,致使在铺播时拉碎草纸、稻种大量掉落,影响全苗。

近一年多来,试制包种机的单位日益增多。据了解目前已有黑龙江、湖北、吉林、广西、天津等等 12 个省市 21 个单位。其中四川、辽宁、湖南、安徽、江苏、广东、浙江、江西等都组织了联合会战组,发动群众共同作战,有近 20 个省市(县)已经试制成功,并用于生产。有的目前还正在试制。

就搜集到的资料看出,各地试制的包种机,有的是在上海-I 型的基础上加以改进的一次能打两行孔,使落谷和上胶同步进行。也有的是在上海-II 型基础上改进的。但大多数是参照上海-III (即 BFCZ-3 型)试制的。天津市的包种机是自行设计的。BFCZ-3 型已将针刺穿孔改为无底模冲孔(冲成圆孔);把胶水粘封稻谷改进为轧压封口,可以减少落谷而造成的缺苗的现象。浙江省的包种机已将针刺穿孔改为去屑冲孔,效果很好。

有的地方如浙江、安徽滁县、上海等等为了便于将带种饼肥草纸铺播于大田,还试制了铺纸船。

天津的包种机及铺纸船效能较好。

三、饼肥草纸

饼肥草纸是铺纸种稻的重要一环,要求它在水田里维持到水稻生长封行时才溶化;纸带要求有一定的拉力,入水田后溶化得越早越好,以利稻种及时入土萌发。饼肥草纸的好坏直接影响到抑制杂草的效果和出苗率的高低,以致影响产量。但是,由