

鞘需要保持一定数量的无机磷的含量(表2)。

在土壤有效磷含量为3.5ppm的“抓金板”地上,施用磷肥增产效果十分明显,每斤过磷酸钙增产小麦3.8斤,钙镁磷肥增产3.6斤(表1)。

2. 玉米 小麦收获后每亩施粗肥4方作夏玉米底肥,玉米出苗后每亩留苗三千株,在追肥、灌水、中耕、培土相同的条件下观测磷肥的后效。

在玉米出苗后二十多天就开始显出各种磷肥的后效。施磷区的玉米株高茎粗,叶片宽大,而不施磷的对照区玉米植株矮小,秆细叶片窄小;施磷区的玉米早出花丝和天缨,玉米穗大成熟早,比不施磷区玉米早熟3—4天。收获后考种结果:施用磷肥的玉米穗位高,玉米棒空头短,穗粒增重与千粒重加大。施过磷酸钙区的玉米每穗籽粒重比不施磷区玉米增重33.4克,千粒重多30克,施钙镁磷肥区的玉米每穗籽粒重比不施磷区玉米重30克,千粒重多16克(表3)。

表3 玉米考种与产量结果

处 理	株高 (厘米)	茎粗 (厘米)	穗位高 (厘米)	穗粒数 (个)	穗粒重 (克)	空头长 (厘米)	千粒重 (克)	亩产量 (斤)	增 产 (%)
过 磷 酸 钙 区	252	2.1	111.1	418	136.3	4.2	326	655	34
钙 镁 磷 肥 区	245	2.0	109.0	428	133.0	4.6	312	633	31
不 施 磷 肥 区	229	1.9	90.4	346	102.9	5.8	296	482	—

试验表明,在本地极度缺磷的土壤上,在配合施用氮肥的条件下,亩施100斤过磷酸钙,麦季增产小麦381斤,第二季又增产玉米173斤,全年合计增产粮食554斤;亩施100斤钙镁磷肥,增产小麦358斤,第二季又增产玉米151斤,全年合计增产粮食509斤。说明两种磷肥的施用不仅当季肥效显著,而且后效也很显著。

碳酸氢铵粒肥深施示范试验

陕西省汉中地区农科所

碳酸氢铵(以下简称碳铵)是我国当前氮肥生产上的一个重要品种,也是我区小氮肥厂的主要产品。在无产阶级文化大革命的推动下,我区碳铵的生产发展很快,在农业增产中发挥了重要作用。但是,碳铵的性质不稳定,挥发性较强。不仅在运输、贮存过程中引起肥份的大量挥发损失,尤其在施于土壤后,因为挥发,流失和“脱氮”损失,作物对它的利用率很低。据我们试验测定,稻田表层撒施碳铵,水稻当季对它的利用率仅19.9—25.6%,70%以上的肥料没有发挥作用。在当前农业高速发展情况下,充分发挥现有化肥的增产作用,提高肥料利用率是迫切需要解决的重要课题。

1973年以来,与贫下中农相结合,在学习,总结群众经验的基础上,开展了碳铵深层

施肥的试验示范工作。1973年——1975年的工作表明：将碳铵作水稻面肥改为秧田深施作底肥，每斤碳铵增产稻谷由1.93斤增加到2.74斤，肥效提高41.9%。但是粉状碳铵深施很不方便，特别是作水稻追肥更不易深施入土；碳铵与泥土混合压制成球肥深施作水稻追肥，利用率可提高一倍左右，每斤碳铵多增产稻谷1.62斤—1.82斤。球肥深施的效果虽然好，但要随做随用，不能放置；同时制作球肥每亩要加一百斤左右干细土，当地平川地区复种指数较高，空地、坡地少，而且水稻追肥季节往往阴雨较多，大量取土及凉干有一定困难。此外，球肥的体积和重量都增加了，操作携带不方便，施肥用工较多。这些都影响了碳铵深施技术在农业生产中推广应用。

1976年我们在中国科学院南京土壤研究所和陕西省化工机械修造厂的协作支持下，引来了一部25型碳铵造粒机，研究将纯净碳铵压制成粒肥深施的肥效和施用技术。与二十八个试点社队干群结合，在五百多亩水稻上进行了粒肥深施的示范试验。在肥效显著期，地、县、社有关部门及时地组织了现场参观鉴定。一致认为：碳铵深施是一项省肥增产的措施，机械造粒是实现深施的重要条件。他们说：“粒肥深施效果好，施用方便省肥料，只要加工有办法，我们保证深施化”。工业部门的领导也表示要积极创造条件，在小氮肥厂实行碳铵造粒出厂，尽快为农业提供粒肥。现将试验、示范结果整理如下

一、碳铵粒肥深施的增产效果

据已收集到的25个试验、示范结果统计，除一个试验因水稻插秧过迟、“秋封”*严重，粒肥比粉肥减产外，其余24个试验全部增产，增产幅度一般在10%—20%之间。在每亩都是施用50斤碳铵的条件下，粒肥深施比不施肥每亩增产稻谷243.6斤，增产百分率为41%，折合每斤碳铵增产稻谷4.87斤；而粉肥表施每亩仅增产稻谷144.1斤，增产百分率为24.3%，折合每斤碳铵增产稻谷2.98斤，粒肥深施比粉肥表施每亩增产稻谷99.5斤，每斤碳铵多增产1.99斤。肥效提高69.1%。

为了研究粒肥与球肥、粒肥与粉肥深施的效果，我们与汉中县源上大队，城固县群丰大队等单位进行了不同深施方法的肥效比较试验。从试验的平均结果(表1)可以看出，在碳铵用量相同的条件下，粒肥深施与球肥深施的效果相近。但粒肥不仅比球肥施用方

表1 碳铵不同深施方法的肥效

处 理	亩产稻谷 (斤)	比无肥增产		比粉肥表施增产		每斤碳铵 增产(斤)	肥效对比 (%)
		(斤/亩)	(%)	(斤/亩)	(%)		
无 肥	611.8	0	0	—	—	—	—
粉肥表施作追肥	752.3	140.5	23.0	0	0	2.81	100
粒肥深追	875.2	263.4	43.1	122.9	16.3	5.27	187.5
球肥深追	893.7	281.9	46.1	141.4	18.8	5.64	200
粉肥表施作面肥	734.4	122.6	20.1	0	0	2.45	100
粉肥作底肥	778.7	166.9	27.3	44.3	6.1	3.34	136.3
粒肥作底肥	812.4	200.6	32.8	78.0	10.6	4.01	163.6

注：据四个试验结果统计，每亩施碳铵50斤。

*“秋封”指水稻在抽穗期遇到低温，导致贪青晚熟、病虫害重，结实率低的现象。

便，而且可提前加工，贮存备用，所以受到群众欢迎。另外，从粒肥作底肥(炒田深施)与粉肥作底肥及粉肥作面肥的试验结果来看，碳铵粒肥作底肥不仅比粉肥作面肥增产显著，每斤碳铵多增产稻谷1.56斤，肥效提高63.6%，而且比粉肥作底肥的肥效也提高27.3%，每斤碳铵多增产稻谷0.67斤。这与粒肥在炒田时比粉肥更容易深施入土，埋藏效果好有关。

二、碳铵粒肥深施的时期

我区水稻生产实践和以往的试验结果表明，水稻氮肥的施用期对肥料的增产效果影响很大。为了研究碳铵粒肥的适宜施用期，我们在汉中源上、城固群丰、洋县朱家村等地的中稻田和麦茬田上进行了六个粒肥施用期的试验。从产量结果(表2)和成熟期的水稻经济性状调查，可初步看出粒肥深施比粉肥表施的肥效发挥要迟三天左右，在我区单季稻上深施粒肥，以插秧后7—12天施用比较适宜。插秧后17—22天深施粒肥，虽然仍比表层撒施增产，但其肥效明显下降，有效穗数减少，瘪谷率增加。这与我区秋季降温早，水稻以中早熟多穗型矮籼稻为主要品种有关。它的特点是：前期要早生快发，攻苗增蘖；中期要保苗增穗、增粒。施肥过迟会导致前期攻不起，中期稳不住，后期贪青晚熟多病，遇到秋季降温早，就会导致“秋封”减产。特别是对晚麦茬田水稻深施粒肥更要注意提早施用。

对于插秧早的绿肥田和迟熟粳稻的适宜施用期及穗肥的深施时期，以及双季稻的适宜施肥期，还有待进一步试验研究。

表2 粒肥不同施用期产量结果

处 理	亩产稻谷 (斤)	增 产 (斤)	比粉肥表施增产		每斤碳铵 增产(斤)	肥效对比 (%)
			(斤)	(%)		
无 肥	587.0	0	—	—	—	—
粉肥表追(插秧后10天)	721.8	134.8	0	0	2.70	100.0
粒肥深追(插秧后7天)	830.3	243.3	108.5	15.0	4.86	180.0
粒肥深追(插秧后12天)	812.5	225.0	90.7	12.6	4.50	166.7
粒肥深追(插秧后17天)	794.7	207.7	72.9	10.1	4.15	153.7
粒肥深追(插秧后22天)	777.4	190.4	55.6	7.7	3.81	141.1

注： 据六个试验平均结果

三、碳铵粒肥深施的增产原因

1. 减少肥份损失，提高利用率

碳铵表层撒施，肥份主要集中在表土层，容易挥发和随水流失，特别是在水稻追肥时期，正值高温季节，挥发损失更为突出，且容易“烧苗”；此外碳铵与其它铵态氮肥一样，在表层撒施时，铵态氮在氧化层被氧化成硝酸态氮，当硝酸态氮下淋到还原层时则在反硝化细菌等因素的作用下还原成一氧化二氮(N_2O)和氮气(N_2)逸失到空气中，引起所谓“脱氮”损失。因而作物对它的利用率很低。采取粒肥深施可以利用土壤的吸附性能，使铵离子吸附在土壤粘粒上，不仅基本上避免了肥份的挥发、流失，同时也大大减少了“脱氮”作用造成的损失，从而显著地提高化肥的利用率。从1976年我们对源上三队试验的测定结果(表3)可以看出，各种深施方法的氮肥利用率都比表层撒施的高。尤其以粒肥和球肥深

施作追肥的利用率最高,分别是55.03%和50.91%,粒肥深施比粉肥表施(作追肥)的利用率相对提高115.1%。粒肥作底肥比粉肥作底肥的利用率也相对提高17.91%。

表3 碳铵不同施用方法的氮素利用率

处 理	稻 谷			稻 草			吸收碳铵 供应的氮 量(斤/亩)	氮素利 用率 (%)
	产 量 (斤/亩)	含 氮 量 (%)	总含氮量 (斤/亩)	产 量 (斤/亩)	含 氮 量 (%)	总含氮量 (斤/亩)		
不 施 肥	687.5	0.915	6.29	605.0	0.464	2.81		
粉 肥 表 追	802.8	0.936	7.51	785.6	0.471	3.70	2.11	25.58
球 肥 深 追	891.0	1.017	9.06	859.6	0.493	4.24	4.20	50.91
粒 肥 深 追	903.6	1.057	9.55	838.4	0.488	4.09	4.54	55.03
粉 肥 作 面 肥	786.8	0.952	9.49	751.7	0.469	3.53	1.92	23.27
粉 肥 作 底 肥	832.8	0.946	7.88	819.2	0.487	3.98	2.76	33.5
粒 肥 作 底 肥	866.4	0.966	8.37	820.8	0.486	3.99	3.46	39.5

注: ① 本试验为塬上三队小区试验, 重复三次。

② 碳铵施肥量为50斤/亩, 含氮量按16.5%计。

2. 供肥性能好, 肥效稳长, 有后劲

水稻叶色的变化, 大致可以反映肥效的消长情况。据塬上、崔家沟、东韩大队等试点的群众观察, 碳铵粉肥表施仅可维持肥效12—15天, 而粒肥深施可维持40—60天, 一般在晒田后(施肥后40—50天)叶色逐渐转黄, 而在复水后, 施粒肥的水稻叶色又转变得比施粉肥的叶色深, 齐穗后才开始褪色。克服了化肥表施肥效发挥快, 水稻前期暴生暴长, 而后期脱肥早衰的缺点。从我们在施肥后15—45天对水稻植株氨基氮含量的测定结果(表4)也可以看出, 在15—45天以内, 施粒肥的稻株氨基氮含量显著高于粉肥表施的。这与水稻叶色变化的观察基本一致。

表4 不同施肥法对水稻植株氨基氮含量的影响

处 理	施 肥 后 稻 株 氨 基 氮 含 量 (PPm)						
	15 天	20 天	25 天	30 天	35 天	40 天	45 天
粒 肥 深 施	115	215	250	170	140	120	33
碳 铵 表 施	110	120	99	80	88	70	27

注: 1. 氨基氮测定方法系茚三酮比色速测法, 取样部位为老叶鞘。

2. 表中结果系8块田测定平均值, 施肥后40天晒田。

3. 有利于促进水稻的生长发育

据水稻分蘖期和成熟期对汉中、城固、洋县等11个试点调查测定表明: 粒肥深施的水稻长势普遍优于粉肥表施, 差异十分显著(表5)。

表5 不同施肥法对水稻生长发育的影响

处 理	株 高 (厘米)	苗 数 / 亩 (万)	茎 叶 鲜 重 / 穴 (克)	茎 叶 干 重 / 穴 (克)	根 重 / 穴 (克)
粒 肥 深 施 (50斤/亩)	72.2	46.5	112.5	28.9	21.8
碳 铵 表 施 (50斤/亩)	64.9	38.8	71.1	21.5	15.0

注: 为14块田的测定平均值

正如群众所说：“粒肥深施到哪里，秧苗的长势好到哪里”。其突出的表现为根系发育旺盛，扎根深，茎叶生长良好。据测定粒肥深施比粉肥表施的水稻每穴鲜根重增加44.6%，且新根多，提高了对养分的吸收能力；而且植株体内氨基氮含量显著提高，据23次测定结果平均：深施为160.9ppm，表施仅为89.3ppm；秧苗高度增加7.3厘米，每亩苗数增加7.7万个；每穴地上部分干鲜重分别增加58.6%和34.4%，为水稻增产打下了较好的营养基础。

从成熟期产量构成因素的调查也可看出，粒肥深施对增加水稻有效穗数和每穗粒数的作用明显。深施比表施每亩有效穗数增加2.0—2.75万个，每穗粒数增加12.6—20.9粒，而且对千粒重的增加也有较好的效果。

四、小 结

通过几年来碳铵深层施肥试验、示范的实践和试点群众对试验结果的评价，我们认为：

1. 碳铵表施肥分损失严重，我区稻田表施碳铵追肥的利用率仅为19~25%。众所周知，铵态氮肥深施是提高肥料利用率的有效途径。但是粉状碳铵难于深施，特别是作稻田追肥更不易深施入土。碳铵机械造粒，改变了肥料的物理性状，不结块，散落性好，颗粒状肥料便于深施，解决了粉状碳铵不易深施作水稻追肥的问题。在当前可用人工塞施或用一些简单工具将粒肥深施入土。即使作水稻底肥或在旱地作物上深施，碳铵粒肥也比粉肥埋藏效果好，施肥均匀；施肥量也好控制。总之，碳铵机械造粒是实现深施的重要条件。

2. 碳铵粒肥深施显著提高了肥料利用率，肥效缓、稳、长，后劲足。促进了水稻的根系发育，有利于促使水稻穗多，穗大，粒重。在施肥量相等的条件下，粒肥深施比粉肥表施可使水稻增产10—20%。每斤粒肥深施比每斤粉肥表施平均多增产稻谷2.0斤，肥效提高69.1%。水稻对碳铵的利用率从粉肥表追的25.6%提高到粒肥深追的50.0%。群众说：“用得好，一斤粒肥深施可顶一斤半到二斤粉肥表施的肥效”。

3. 我区单季稻用粒肥深施作追肥的时期以插秧后7—12天为宜，过迟不利于水稻的早生快发而使效果下降，甚致可能造成贪青晚熟而减产。

4. 为了充分发挥碳铵粒肥的增产潜力，应结合我区农业特点对粒肥的施用技术，氮、磷混合粒肥等问题进行深入研究。特别是目前粒肥深施的方法主要靠手工塞施，功效低、劳动强度大，应积极研制适合我区使用的粒肥深施机械，以利于粒肥深施的迅速推广。

推广应用紫云英根瘤菌总结

江苏省吴江县农业局
江苏省农科院土肥室

豆科绿肥紫云英(红花草)是稻田的基本肥源。种好紫云英，对用地养地、增肥增粮、降本增收有着十分重要的意义。为了夺取紫云英的高产，吴江县于1972年秋播开始应用紫