

农业科技资料

(农学专集)

目 录

杂交水稻高产原因及其形态生理指标的探讨·····	杨昌达 斗家本等(1)
植物免疫技术在水稻三系选育中的应用研究初报·····	单友諒 吴盛黎等(8)
烤烟施肥水平与光合特性关系的研究·····	刘贞琦 江锡瑜等(14)
旱地套种间作一年三熟试验初报·····	吴善堂 邹超亚等(22)
作物光效遗传的研究	
I, C_3 和 C_4 作物的杂交结实率·····	刘振业 马达鹏 曾淑芬(30)
作物光效遗传的研究	
I, C_3 和 C_4 作物杂种胚 (F_1) 的培养和育苗·····	刘振业 马达鹏 曾淑芬(40)
应用气流比色法测定光合作用强度·····	刘贞琦(49)
不同株叶型水稻光合特性的研究·····	刘贞琦(54)
油菜叶肉原生质体分离的研究·····	杨业正 韦宏恩等(62)
油菜子叶与下胚轴诱导愈伤组织和分化幼苗·····	翁榕庸 杨业正(69)
黔西北地区石灰施用量及其作用本质的试验研究·····	农学系土壤教研室(79)
腐殖酸类肥料的增产作用·····	杨宏敏 李文珍等(90)
贵州太阳总辐射量的求算及其分布特征·····	农学系农业气象教研室(95)
赤水县农业气候·····	农学系农业气象教研室(104)
春玉米雌雄穗分化与外部器官生长关系的观察·····	贺绳武 张振鸷(118)
水稻新品种庚湘 1 号的育成·····	吴平理 高泉荪 陈汉生(121)
水稻新品种桐科 1 号·····	吴平理 高泉荪 陈汉生(122)
谈谈物种的概念·····	农学系遗传育种教研室研究生 赵 玖(123)

杂交水稻高产原因及其形态 生理指标的探讨

杨昌达、李家修、吴盛黎、陈才广、杨正元

作物栽培教研室

斗蒙本

植物生理教研室

杂交水稻高产已为各地试验所证明。为了进一步探索杂交水稻在高海拔地区（1100米左右）的高产规律，找出高产的原因以及形态生理指标和相应的栽培技术措施，我们于1977—1979年，在本院农场及教学点，进行了高产栽培技术的研究，以期为高海拔地区夺取杂交稻高产提供理论基础及实际数据。面积一亩以上，育秧、施肥、密度等辅助试验面积3—5厘，随机排列，重复2—3次，对照品种为常规良种“庚湘”、“凌云”、“八四矮”等。丰产试验田：1977年种植“南优二号”亩产1185.2斤，较对照“庚湘”亩产879.3斤增产34.8%。1978年“威优二号”亩产1435.5斤，较对照“凌云”亩产901斤增产59.3%。1979年“威优六号”，在前期干旱中后期连续低温阴雨，拔节至灌浆期间，日照时数比上一年同期减少26%的情况下，仍获得亩产1186.2斤，较对照“凌云”亩产831斤增产41.5%。

一、高产原因分析：

连续三年试验，杂交水稻南优和威优组合均较对照种增产，在栽培管理技术基本相同的条件下，其增产原因大体有以下几点：

（一）分蘖力强：

杂交水稻单株最高分蘖在亩插1.5~1.8万穴的情况下，平均为9—17.1个，较对照种单株最高分蘖平均5—8个增长2—3倍。单株有效蘖则为6.7—11.5个，较对照种单株有效蘖3—4个增长1.4—3倍。

杂交水稻分蘖早而迅速，在播期播量基本相同条件下，杂交水稻在秧田期，当第三片真叶展开时，60%植株开始出现第一个分蘖，而“凌云”展开5.5叶时才有60%的植株出现第一个分蘖，两者分蘖开始发生日期相差15天左右，移栽到大田后新生分蘖杂稻比“凌云”、“南京11号”等常规稻早出现3—5天，且分蘖势旺，分蘖盛期杂交水稻分蘖的日增长量为1.22个/每穴，而“凌云”仅为0.35个/每穴。杂稻相当于“凌云”的4倍。最高分蘖期杂稻每亩分蘖数相当于基本苗的10—20倍，而“庚湘”和“凌云”

* 本试验77—78年有顾冠群教授参加指导，79年有韦宏思、廖玲同志参加室内部分分析工作。

两品种只多于基本苗的 4—6 倍，以后分蘖死亡的速度及数量，杂稻为 0.95 万，而“凌云”等品种则为 0.73 万左右，最后成穗数，杂稻为基本苗的 7—10 倍，“庚湘”和“凌云”仅为基本苗的 2—4 倍，但从成穗率来看，三年结果均是杂稻略低于常规稻。

总之，杂稻分蘖早而快，分蘖势旺，是其增产的主要原因之一，也是生产上栽插基本苗较少的依据之一。

(二) 根系发达

分别于不同生育时期调查，看出杂交稻比“庚湘”、“凌云”等常规品种，根数多达 2—7 倍，根重高达 1—5 倍，发根率高达二倍以上，如表一。

表一 杂交水稻、常规稻根系比较表

项目	生育期	三叶期	移栽期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗开花	灌浆期
	品种							
单株根数	威优二号	/	20.2	154.0	350	595	472	/
	凌云	/	7.49	42.2	78.6	84.5	91.1	/
根干重 克/株	威优 6 号	0.0052	0.08	0.4	1.34	1.46	/	1.74
	凌云	0.003	0.037	0.16	0.38	0.62	/	0.71

尤其显著的是杂稻的白根多，栽后三天调查具有 0.5—3cm 长的白根 3—7 条/株，各生育期黑根都很少，而常规稻白根较少，黑根高达 60—80%。

杂稻的根系活力亦较强，特别是抽穗后，杂稻的根系活力，仍超过“凌云”、“农育 1744”等常规品种 38.9—71%。由于根系发达，根系活力强，根的吸收力也就强，特别是后期，因吸收力强，尚能使植株维持较高的吸氮水平，从而避免早衰，并能提高谷粒蛋白质含量，因而产高、质优。

(三) 光合性能好

近代植物生理学研究，控制作物产量，主要是作物对太阳光能的接受力及转运力。而对太阳光能的接受能力如何？又受着单株绿叶数的多少，叶片功能期长短，单株叶面积及最适叶面积系数和叶绿素含量，光合生产率等的制约。杂稻之所以较常规稻增产，经三年来的观察分析，其光合性能较之常规稻优越，具体表现是：

(1) 绿叶数多，单株叶面积较大，且增长速度快。分别在各生育期进行调查发现，由于杂稻的分蘖力强，因此单株绿叶数、比对照“凌云”多 7—16 片，如表二。

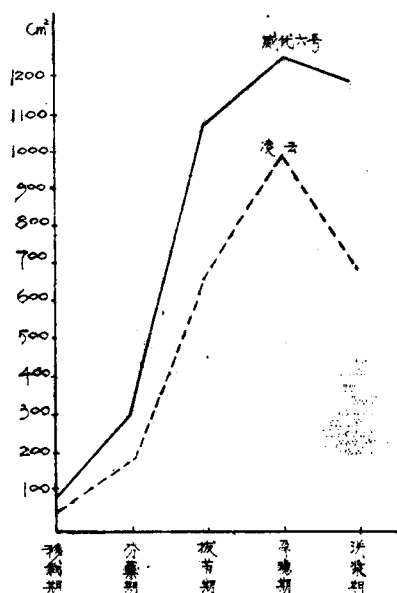
单株叶面积，杂稻高于“凌云” 1.5—3.3 倍，叶面积系数，各期亦比常规稻约高 5—38%。如表三。

表二 杂稻、常规稻单株总叶数比较表

品 种 \ 生 育 期	移栽期	分蘖期	拔节期	孕穗期	灌浆期
威 优 2 号	14.8	15.9	33.4	31	22
凌 云	8.3	9.0	19.3	15	13
二 者 差	8.5	6.9	14.1	16	9

从增长速度上看,常规稻从三叶期开始至叶面积最大的抽穗扬花期止,单株叶面积扩大约 135.3 倍,增长速度较平稳。杂稻增长速度较快,尤其是营养生长期,平均单株增长量约为 353.3 倍,即使进入乳熟期仍为常规稻的 1—2.5 倍。如图一

图一 单株叶面积增长图



表三 杂稻与常规稻叶面积比较

品 种	项	生 育 期	移 栽 期	分 蘖 期	拔 节 期	孕 穗 期	灌 浆 期
	目						
威 优 6 号	单株叶面积(cm^2)	86.59	303.13	1081.12	1259.74	1185.12	
	叶 面 积 系 数	0.425	1.49	5.3	6.2	5.8	
凌 云	单株叶面积(cm^2)	41.2	184.2	670.5	987.7	701.6	
	叶 面 积 系 数	0.24	1.1	4.02	5.9	4.2	

(2) 叶绿素含量高、叶片含氮量及蛋白质含量较高。不同生育期测定，除拔节期二品种叶绿素含量相接近外，其余各期，杂稻叶绿素含量，超过对照“凌云”约4.6—27.5%，尤其是生育后期相差更大。杂稻叶绿素含量可超过“凌云”20.3—27.5%如表四：

表四 杂稻及常规稻叶绿素含量及叶片含氮量比较

项目	品 种	三叶期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗期	灌浆期	备 注
叶 绿 素 含 量	威 优 二 号	19.8	18.5	15.7	10.3	16.0	/	单位 mg/升
	凌 云	16.3	14.5	15.0	9.3	13.3	/	
	威 优 六 号	0.88	4.96	3.22	4.61	/	4.23	单位 mg/克 鲜重
	凌 云	0.6	4.35	3.76	4.46	/	3.71	
叶 片 含 N	威 优 六 号	5.54	5.01	3.44	3.84	/	2.40	
	凌 云	4.96	4.59	3.89	1.98	/	2.17	

叶片含氮量，除拔节期略低于常规稻外，其余时期，比常规稻高9—11%，孕穗期高达43%。见表四。

(3) 光合效率较高。杂稻的光合效率一般较对照高，78年于孕穗期用补偿式光合测定仪测定光合强度表明，杂稻比“凌云”光合强度高15.9%，如表五。

表五 杂稻及常规稻光合强度比较

品 种	光 和 强 度($mg/m^2 \cdot \text{小时}$)	增 长 率
威 优 2 号	24.58	115.9
凌 云	21.2	100.0

由于光合效率高，因此叶鞘中淀粉及可溶性糖的含量除拔节期二品种差不多外，其余时期杂稻高于常规稻0.5—5倍，特别是灌浆期，如表六所示：

表六 杂稻与常规稻叶鞘中可溶性糖含量百分率比较

品 种	移 栽 期	分 蘖 期	拔 节 期	孕 穗 期	灌 浆 期
威 优 六 号	0.23	0.14	0.19	0.32	0.23
凌 云	0.15	0.07	0.16	0.23	0.06

(4) 抽穗至成熟期的光合作用时间较长:

水稻灌浆三分之二的物质是来源于最后三叶的同化产物, 抽穗后光合时间长, 则制造积累的碳水化合物多, 对产量形成有利。根据 79 年的定株观察结果, “威优 6 号”杂稻和常规稻良种“凌云”均为 16 片叶左右。(凌云为 15.9 片、威优 6 号为 16.1 片)。从第一片真叶露尖到剑叶全展, 二品种同样需 99 天, 杂稻所需大于 10°C 的活动积温为 2021.1°C , “凌云”需 2060.8°C , 但从始穗到齐穗, 杂稻为 10.3 天, 凌云为 7.5 天。齐穗一成熟, 威优六号比凌云长七天。

换句话说从抽穗一成熟, 威优 6 号比凌云光合作用时间延长 10 天, 积温增多 219.5°C , 当然这与后期仍有较高绿叶面积分不开, 因此这也是杂稻较常规稻增产的又一原因。

(四) 杂稻在营养生长期有明显的物质积累优势、而后期有明显的物质运转优势。

79 年分析, 各生育期干物质积累及运转情况得知, 从移栽——第一苞分化始期这段营养生长期, 杂交水稻的物质积累比对照凌云高 97.98%, 如表七。

表七 杂稻和常规稻干物质积累比较 单位: 克/株

品 种 \ 生 育 期	移 栽 期	分 蘖 期	拔 节 期	孕 穗 期	灌 浆 期
威 优 六 号	0.412	2.73	11.61	15.01	29.6
凌 云	0.19	1.9	5.36	10.42	16.48
增 长 倍 数	2.19	1.47	2.16	1.44	1.29

从日增长量来看, 更能看出杂初前期物质积累优势, 如表八。

表八 杂稻和常规稻干物质日增长量比较表 单位: 克

品 种 \ 生 育 期	移栽——拔节	拔节——孕穗	孕穗——灌浆
威 优 六 号	0.3986	0.556	1.096
凌 云	0.2228	0.347	0.824
增 长 %	78.9	60	33

表八表明, 日增长量, 杂稻比“凌云”普遍较大, 尤以前中期最大, 分别为 78.9% 和 60% 后期有所减弱, 仅增长 33%。

杂稻在生殖生长期物质运转, 亦优于凌云, 孕穗——灌浆期间的运转率, 杂稻较凌云高 21.8—23.2%。

由于上述特点, 因此杂稻的生物产量及经济系数都比凌云高, 杂交稻谷草比值为 1.13—1.49, 凌云则为 0.9—1.08, 这也是杂交水稻容易获得高产稳产的重要生理基础。

由于前期物质积累占优势，丰富的营养使中期幼穗分化时颖花数增加，到了后期物质积累优势有所减弱，这必然使得杂稻单株茎鞘干重或茎鞘内含糖量的颖花量超过凌云，虽然杂稻在后期物质运转率较凌云高，但平均每颖花得到的灌浆物质仍比常规稻低，因而空壳率高，如表九。

表九 杂交稻及常规稻灌浆期每颖花占干物质量

品 种	单 株 颖 花 数 (个)	每颖花占茎鞘干物量 (克)	每颖花占茎鞘的含糖量 PPM	空 壳 率
威优六号	704.44	0.0134	0.0915	20.78%
凌 云	427.8	0.0198	0.105	18.73%

从这一点给我们提出了一个问题，即如何合理利用杂稻穗形优势，我们认为光强调培育大穗，若出穗前贮藏物质较多，出穗后光合条件又较好，可能得到高产，但一般因受结实率与粒重降低二者的影响，不易稳产。因此杂交水稻高产稳产，应是穗粒并重，增加每亩基本苗，适当减小穗形，我们在79年所作的丰产试验抽穗——灌浆期间、日照时数比78年同期减少40多个小时，（即少33.8%，仍能保证近1200斤水平），就是穗粒并重结果。即基本苗每亩9万，（包括秧田蘖），每亩有效穗21.92万，每穗实数101.51粒，千粒重26.9克。

（五）抗逆性强、适应性广

杂稻在不同土、肥、水条件下，较常规稻增长2—3成，比高杆农家品种增加一倍以上，各地均有报导。这与其抗逆性较强、适应性较广是分不开的。据我们1977年在惠水教学点观察，对于栽后发生严重坐蔸的杂稻田100多亩，及时采取排水、轻晒、深薅、结合施用草木灰及尿素促进后期分蘖成穗，仍能得到亩产600斤产量，（比历年当地农家品种亩产300斤增产一倍）。

另外我们于见穗期对杂稻及常规稻同时进行剪叶试验，测定对空壳率及结实率的影响，见表十：

表十 杂稻、常规稻剪叶后比较

品 种	剪 剑 叶		剪剑叶及倒2叶		对照（未剪叶）	
	千粒重(克)	空壳%	千粒重(克)	空壳%	千粒重(克)	空壳%
南优2号	28.2	30.3	27.8	54.0	29.7	21.5
庚 湘	30.7	31.6	/	/	31.5	11.6

表中表明生育后期，破坏其功能叶，同样有降低千粒重，增加空壳率的趋势。其差异是在切除剑叶的条件下，常规稻比杂稻空壳率增加近一倍。这就证明了杂稻有较好的贮运养分能力，并对不良外界环境有较大的适应性。

二、杂稻亩产 1200—1400 斤的形相要求及生理指标。

通过三年的实践，我们初步摸到了在海拔 1100 公尺左右地区，中等肥力稻田夺取杂稻亩产 1200—1400 斤的形相要求及生理指标，大体如下：

1. 产量结构。

基本苗 6—9 万（包括秧田分蘖），插秧后 30—35 天达最高分蘖期，具有 29—35 万茎蘖，栽后 25 天达有效分蘖期，在此期内，分蘖日增长量为 0.6—1.1 万茎蘖/亩，最后成穗率 65—70%，有效穗 19—22 万/亩，每穗实粒数 110—140 粒，千粒重 27—28 克，空秕率 20% 以下。

2. 长势长相。

全田生长整齐，田中间略略冒起，根系发达，新根、白根多，移栽后三天内发出新根，中期根系向纵深发展，后期尚有较强的根系活力。

茎秆粗壮、挺直，基部 1—2 节粗短，叶片清秀，挺而不披，功能期长，特别是最后三片叶，功能期要在 55—60 天左右，最后三片叶的长度要适中，我们种过的这三个组合，剑叶长度应在 32—35 厘米，倒二叶长 43—45 厘米左右，倒三叶长 40 厘米左右。每亩绿叶数，孕穗期应在 100 万张以上。叶面积系数。见表十一。

表十一 杂交水稻各期叶面积系数

生育期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗扬花期	灌浆期
叶面积系数	2.5 左右	4.5 左右	6—6.5	7—8	5 左右

收割时每株尚能保持 1—2 片一级的绿叶，能适期封行、封行期以孕穗时较适宜。分蘖发生早而迅速，有效分蘖期在栽后 25 天以内。

3. 生理指标。

整个生育期有明显的二黄二黑的叶色变化，后期转色好，不贪青，不早枯。叶片含氮量，叶绿素含量，如表十二。

表十二 杂稻叶片含氮量，叶绿素含量

生育期	叶片含氮量 %	叶绿素含量 mg/克鲜重
分蘖期	4—5	4.7—5 左右
拔节期	2.8—3.5	3.2 左右
孕穗期	2.8 左右	4.6 左右
灌浆期	2.5	4.2 左右

前期干物质积累量大，后期下降平稳。后期干物质运转率强。

植物免疫技术在水稻三系 选育中的应用研究初报

吳盛黎、李家修、楊昌达、陈才广、楊正元

作物栽培教研室

繆 玲
疫病教研室

单有諒
生化研究室

刘爱英
微生物教研室

免疫学是一门发展较早的科学，近年来随着各学科的发展，特别是生物化学的发展，免疫学已渗透到许多学科领域中，比如动物学、植物学、医学等。在遗传、育种、生理、分类、疫病诊断和治疗等方面都正在广泛地利用其免疫化学技术。尤其是近十年来国内外已开始将这一技术引用到遗传育种工作中，力图根据杂交亲本的旦白质特异反应，迅速精确地鉴定出杂交亲本间的亲缘关系，从而提高育种效率及其准确性。

将免疫化学技术作为研究植物遗传育种、生理、分类等方面的手段称为植物免疫技术。其原理则是将能产生抗体的植物体各器官中可溶性旦白质为抗原，使家兔免疫所得免疫血清（抗体），以此抗体与某种抗原混合，观察有无沉淀反映，借此即可了解其抗原——抗体间的亲缘关系。根据这一原理用水稻不育系种子旦白质制成抗原，免疫动物获得抗血清。筛选恢复系。再以多个水稻品种、材料的种子旦白质作为抗原与不育系种子旦白质的血清抗体进行血清反应（通过琼脂双扩散和免疫电泳）。然后通过对沉淀反应的比较分析则可找出上述品种与不育系之间的亲缘关系，确定其配合力，从中筛选出强优势组合的最佳恢复系。此项研究工作的初期阶段，在室内进行理论测定的同时，还应在田间进行分组测配，并通过测交种主要经济性状及产生的结果分析，与室内结果进行对比验证。当工作进行到一定程度以后，田间试验则可停止，直接将室内测定结果用于筛选恢复系。

1979年我们对此法开始进行研究，主要完成了实验室部分工作，包括一系列的植物免疫化学实验技术。田间试验拟于明年进行，现将我们研究情况和结果初报如下：

一、研究方法

本研究实验室内的的工作，主要根据日本坂口进编著的“植物免疫化学实验法”进行，某些操作因我们受设备所限略有改变。

（一）抗原的制备

1. 供试品种和器官：以水稻不育系二九南1号， V_{20} 和 V_{41} 的种子为材料。
2. 方法步骤：将上述不育系种子用小型出糙机除去谷壳，各称70g为样品。将样品用0.15M生理盐水磷酸缓冲液浸泡，再以硫酸铵分离旦白质，然后进行透析，即可得

到活旦白质,取出少量进行旦白质含量的测定,其余旦白质加 0.1% 的 NaN_3 防腐剂少量,再冻干保存备用。以上操作需在 $10^{\circ}C$ 以下的低温进行。通过凯氏定 N 和双缩尿法测定上述不育系种子旦白质含量为:二九南 1 号 43.76 mg/ml , V_{20A} 3.32 mg/ml , V_{41A} 3.25 mg/ml 。

(二) 抗 体

1. 免疫动物的选择:以身体健康,心脏位置端正,体重 4 斤以上的兔子为好。
2. 免疫剂量、次数和时间:因此项工作系初次试验具有探索性,为探索出最 适量和时间,设计了几种处理,如下表:

抗 原	免 号	蛋 白 质 剂 量 (mg)					时 间 (日/月)			
		1 次	2 次	3 次	4 次	合 计	1	2	3	4
V_{20A}	4	10	6	32.5	80	128.5	8/2	3/3	15/3	1/4
	5	10	6	32.5	36.8	85.3	•	•	•	10/4
	6	10	6	32.5	40	88.5	•	•	•	1/4
V_{41A}	黄 兔	16.25	39	39		94.25	9/9	19/9	29/9	/
二九南 1 号 A	灰 兔	18.8	45.12	45.12		109.04	•	•	•	/

3. 注射方法:按剂量将不育系种子旦白质抗原分次,多点肌肉注射于家兔体内,第一、二次注射加入抗原溶液等量的福氏佐剂,并加少量青链霉素制成乳剂。注射过程中通常第一次注射 2—3 周后用耳静脉采血法取血 1 ml 进行抗体效价测定。最后一次注射 7—10 天用心脏采血法全部采血,澄出全部血清加入 0.1% NaN_3 少量后密封,保存于冰箱中备用。抗血清效价为 1:16 (附图 1) 即是抗血清稀释至 16 倍时尚能与抗原产生明显的沉淀带。对抗原——抗体进行免疫电泳,均有沉淀带出现,结果如附图二。

(三) 抗原抗体特异反应测定

选取 99 个不同类型 (包括粳、粳、糯) 品种、材料探求其抗原抗体的特异性反应。

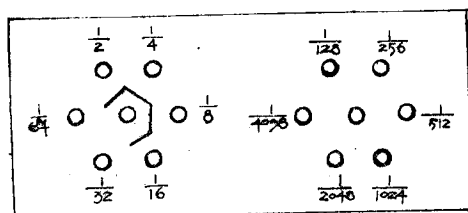
1. 99 个水稻品种旦白质抗原的提取方法:将 99 个水稻的种子取 20 粒除去谷壳,用 0.15M 的生理盐水磷酸缓冲液少量浸湿米粒,在乳钵中反复研磨直至粉糊状,再装入小试管中,加入上述缓冲液 2—4ml,放置冰箱中浸提 24—48 小时,取其含有活体旦白质的上清液与不育系抗血清进行琼脂双扩散,观察其结果。

2. 99 个水稻品种种子旦白质抗原与 V_{20A} 抗血清琼脂双扩散的方法:

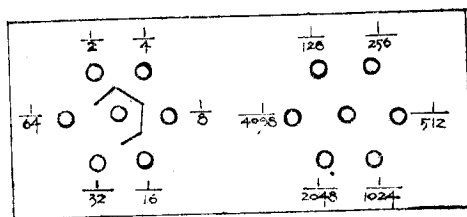
① 将装有 99 个水稻品种的种子旦白质浸出液的小试管分别编号,然后用带橡皮头的吸管 (预先消毒) 取小试管中的上清液,分别按顺序滴入预先准备好的琼脂板似梅花

形四周的凹孔中。

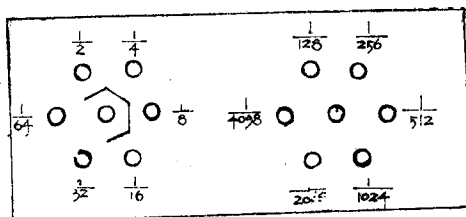
附图 抗体效价图



1. V₂₀A4号抗体效价图



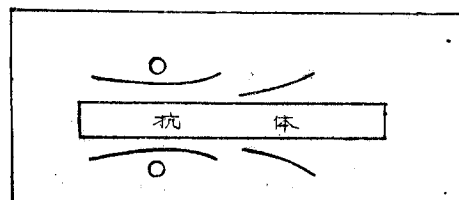
2. V₄A 抗体效价图



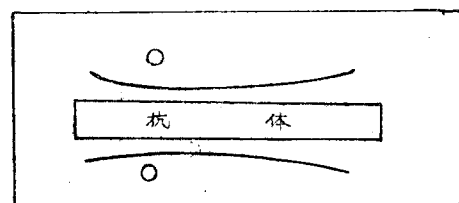
3. 二九南1号A 抗体效价图

中央孔内加入抗原,四周孔内加入不同稀释倍数的抗体。

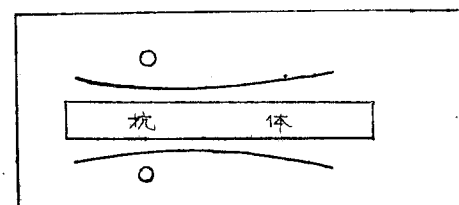
附图二 抗原—抗体琼脂电泳图



1. V₂₀A4号抗原抗体琼脂电泳图



2. V₄A 抗原抗体琼脂电泳图



3. 二九南1号A 抗原抗体琼脂电泳图

② 再将 V₂₀A4 号抗血清滴入每个梅花形中央的凹孔中。

③ 将琼脂板放在铺有湿纱布的磁盘内盖好,在 18℃ 的室温下静置 18 小时以后可以陆续出现沉淀带,2—3 天可出齐。然后进行详细观察记载。

二、研究结果与分析

(一) 结果: 用 V₂₀A 种子蛋白质的 4 号抗血清与 99 个水稻品种、(材料) 进行琼脂扩散的结果:

1. 71 籼稻品种的种子蛋白质抗原与 V₂₀A4 号抗血清进行琼脂双扩散能产生沉淀反应的有 IR₁₇₀、广解 9 号、柳群 1 号、南京 11 号、桂朝 2 号……等 61 个品种。占供试籼稻品种的 84.7%, 而其中意大利 B、青杆黄、LR₁₄₈₇₋₁₉₄₋₅₋₃₋₅₋₇、96 三珍、新广矮等 38 个品种为双沉淀线, 占籼稻品种的 52.8%, 单沉淀线的有 23 个品种占供试籼稻品种的 31.9%, 不发生反应的占 15.3% (10 个品种不发生反应)。

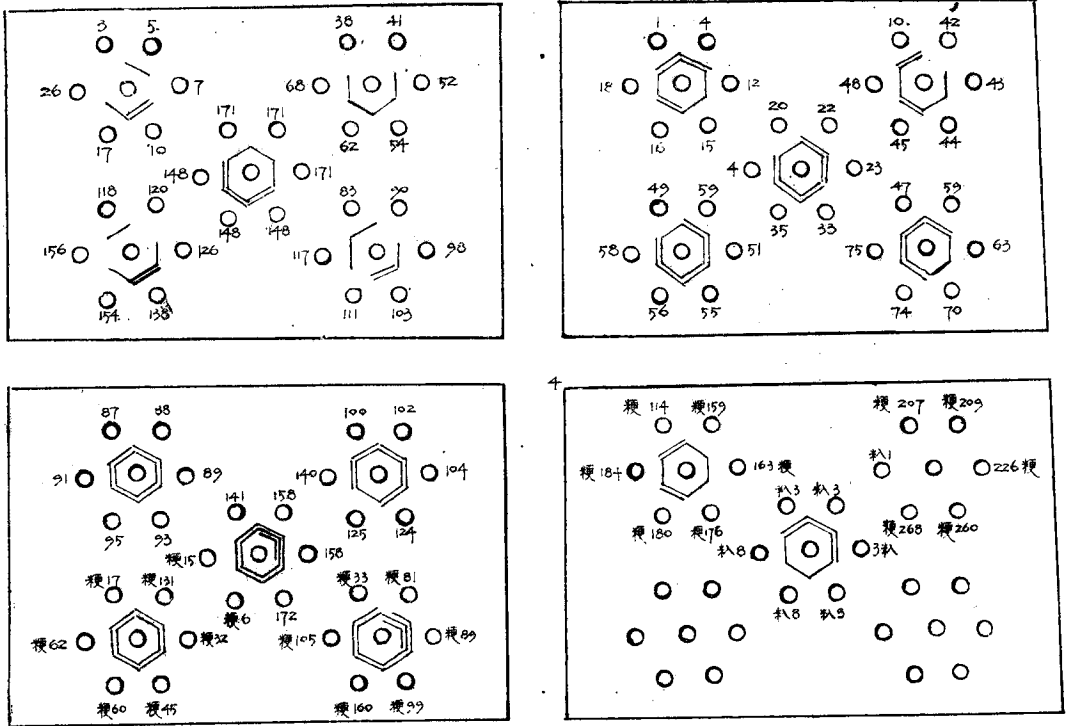
2. 25 个粳稻品种种子与 V₂₀A4 号抗体作用, 均能产生沉淀反应。其中农垦 8 号, 京引 127、农林 17、西农 175、加农 554 等 14 个品种为双沉淀线, 占粳稻品种的 56%

其余 11 个为单沉淀线。

3. 3 个糯稻品种种子抗原与 V_{20A4} 号抗血清作用, $IR29$ 、矮子白壳糯, 晓糯均可产生沉淀反应, 而晓糯一个品种为双沉淀线, 占供试品种的 33%。

上述结果见附图三。

附图三 99 个水稻品种(材料)抗原抗体反应图



注: 梅花形中央圆孔抗体, 四周孔内为抗原, 阿拉伯号为品种代号, 图 1, 2 为秈稻, 图 3 注有梗字以下为梗稻, 图 4 中间一个和右上有一个梅花形的秈稻, 小圆孔之间的线条为沉淀线。

(二) 结果分析: 据 99 个水稻品种种子旦白质抗原与 V_{20A4} 号抗血清琼脂双扩散的不同状态, 我们有下面初步认识:

1. 凡能产生沉淀反应的, 说明该品种的种子旦白质与 V_{20} 不育系种子旦白质具有特异反应, 即有相同的旦白质成分。

2. 各品种种子旦白质抗原与 V_{20A} 种子旦白质抗体反应, 沉淀线之间的差异(明显与否, 或单双三线), 则说明了各品种与不育系所含相同旦白质成分的差异, 而反应明显或沉淀线愈多, 抗原——抗体间相同的旦白质成分也愈多, 它们之间的亲缘关系也较近。

3. 沉淀线少或反应不明显的或无沉淀发生的品种, 则该品种的种子旦白质与 V_{20A} 种子旦白质的相同成分也愈少, 而它们之间的亲缘关系也就远一些。

4. 以 V 优系统的杂稻恢复系 $IR24$ 、 $IR26$ 作对照, 只有一条不明显的沉淀线, 这与我们上面分析的结果是一致的。因此筛选杂稻恢复系亲本时, 应选择既有沉淀反应,

而又不明显或沉淀线少的品种作为测恢对象。(同时还应结合其他性状)。这样既有一定的亲合力且具有强大的优势。

三、問 題 討 论

1. 制备抗原所用材料的器官和部位问题, 我们采用的材料是水稻种子的整体, 而水稻种子旦白质主要在胚部, 因而可以直接用种胚作为制备抗原的材料。

2. 我们制备抗原时是用乳钵研磨样品, 种子细胞尚未充分破碎, 因此种子中旦白质未完全提出。样品的破碎最好采用电磁搅拌器或超声波搅拌器进行搅拌, 使样品充分破碎, 以利其中旦白质完全提出。

3. 免疫动物的饲养管理问题, 抗原注射到家兔体内后更应加强饲养管理, 使家兔保持健壮的身体, 以利抗体的产生。

4. 以上工作今年才初次进行, 研究结果还必须经过田间试验加以验证。就是室内工作, 今后仍需反复进行加以验证。

99个水稻品种代号和名称:

1. 籼稻品种 71 个

代号	品 种 名 称	代号	品 种 名 称	代号	品 种 名 称
3	三 七 早	148	杰皮 5	58	96 三珍
5	IR 170	12	内辐 17-140	47	Iorzgiv
7	湘东 XIR _{24-1-2F}	171	27-6-7	59	2042 (恢)
10	IR 487-194-5-3-5-7	1	意大利 B	63	IR 2071-625-1-252
17	广解 9 号	4	青杆黄	70	介中本地 1 号
26	IR 661	15	kaPona	74	新广矮 1 号
38	鄂中二号	16	V _{pr} -70-30-7	75	广文 10
41	朝阳早 18 选	18	Chlanvy-Sel-yvb	87	尤选 1 号
52	IR 24	20	新恢 B 32-2	88	IR 26
54	柳群 1 号	22	辐芦矮	89	油尖稻
62	IR 26	23	盐选 203	93	Balu (巴拉)
68	南京 11 号	33	IR 1561-229-3-5	95	台中 1 号
83	黔南粘 11 号	35	177	97	桐科 1 号
90	珍珠矮 13	40	IR 22-17	100	北珍矮 334
98	桂朝 2 号	42	IR 2071-257-3-5	102	胜利七号
103	凯中 1 号	43	IRT 2938 (RP 502-3)	104	麦刑稻 (无色)
111	726-21-5-4	44	IR 2307-117-2-1	124	外 204-219
117	IR 28	45	CRianungsenu	125	IR 2053-243-3-2-3
118	27	48	IR 747-B ₂ -6	140	紫稻颗

(接下表)

接上表

120	锦农 1 号	49	IR 747-B ₂ -6	141	三粒寸
126	IR 205-3-243-3-2-3	50	BG 332-22	150	五百
138	香港 B	51	IEB 1444	158	纳雍叶下藏
154	一树实发	55	麦荆稻	172	六十早
156	纳雍羊毛谷	56	IR 2061-522-6-9		

2. 粳稻品种共 25 个

6	取手早生	15	农垦 8 号	17	京引 127
31	71-780	32	延粳 5 号	45	辽丰 3 号
60	越露早生	62	京引 59	33	农林 17
81	日本晴	89	大和晴	99	跃进 2 号
104	皮埃 2 号	105	加农 554	114	稻霜
157	银盛	163	富国	176	毕粳 8 号
180	西农 175	184	农育 1744	207	粳选 1 号 (龙里)
209	织金大红谷	226	纳雍黄蜡谷	206	千重浪
268	大寨谷				

3. 糯稻品种 3 个

1	IR 29	3	晓糯	8	矮子向壳糯
---	-------	---	----	---	-------

烤烟施肥水平与光合特性关系的研究

刘真琦

江錫瑜 黄立栋 周敏兰 暴祥林

植物生理教研室

作物栽培教研室

烤烟是我国重要经济作物之一，贵州是我国主要烟区之一。近年来，我国烟叶总产量跃居世界首位，但一些主要产区烟质有所下降，我省烟质也不能适应形势发展的需要。提高烟叶产量，特别是提高质量，是当前生产中急待解决的问题。烟株的生长发育，烟叶的化学成分，产量高低，质量好坏都直接受内外因素的影响，施肥是主要因素之一。

为了探索烤烟优质高产的生育规律，了解在不同施肥水平下烤烟的光合生理特性，为提高烟叶质量和产量提供理论依据及合理施肥措施，1978年于贵阳市贵州农学院农场进行试验。

試驗材料与方 法

供试品种为“春雷三号”，试验地土质为黄壤，肥力中等偏上， PH 值为6.8—7.0，前作玉米，犁耙两次。小区净面积5厘，重复三次，种植密度为每亩2500株，行距2.2尺，株距1.1尺，单行种植，每小区5行，共125株。

本试验共设五种处理，除处理Ⅰ外，其余各区皆施基肥：每亩猪粪4000斤，过磷酸钙100斤，油枯100斤及碳酸氢铵10斤。处理Ⅱ不施追肥，处理Ⅲ—Ⅴ均追肥两次，第一次于移栽后14天进行，第二次于移栽后28天进行。追肥用尿素、过磷酸钙及硫酸钾， $N:P_2O_5:K_2O$ 为1:1:2。各施肥处理如表一所示。

表1 烤烟“春雷三号”的施肥处理

处 理	基肥(斤/亩)	追 肥(斤/亩)		
		N	P_2O_5	K_2O
Ⅰ	0	0	0	0
Ⅱ	4,210	0	0	0
Ⅲ	4,210	3.6	3.6	7.2
Ⅳ	4,210	5.4	5.4	10.8
Ⅴ	4,210	7.2	7.2	14.4

“春雷三号”于1月31日播种，4月28日移栽，每周调查一次田间生长动态，取样分析植株根、茎、叶的鲜重、干重、叶数及叶面积。7月7日（现芮前后）用53型照度计测定烤烟群体光能分布。6月30日开始采收，8月14日主茎烟采收结束。

光合强度的测定：上午9时至11时，用微量滴定法测定光合强度。对不同施肥处理者，于同一时间在同一田间条件下进行测定。在同化瓶内盛0.0005 N NaHCO_3 溶液（以甲酚红为指示剂）3毫升。叶片曝光后，用1毫升的注射器盛0.0005 N H_2SO_4 溶液，滴定至与对照瓶内溶液颜色相同。

叶绿素含量的测定：于7月13日用Arnon法^[5]测定和计算各处理各叶位叶的叶绿素含量，用72型分光光度计测光密度。

烤烟从苗期到大田生育前半期生育正常，7月上、中旬旱情逐渐加重，致使肥效不能充分发挥，此时正值旺长阶段，对烟株生长发育、产量及质量均有较大的影响。

試驗結果及分析

作物的干物质中有90—95%来自光合作用，研究作物产量与光合特性的关系具有重要意义。本试验从叶面积、叶绿素含量、净光合强度、群体光能分布、净同化率及经济系数等方面研究烤烟的光合特性，以及它们与烤烟产量与质量的关系。

一、烤烟施肥水平对烟叶生长的影响

烤烟的叶、茎、花序等绿色部分都可进行光合作用，其中以叶的光合产量最高，烟叶约占全株光合面积的92%左右，烟叶的同化产量约占全株光合产量的98%左右（山东农学院、中国农业科学院1961）^[1]。所以，烟叶是进行光合作用的主要器官。生产

烟叶是栽培烤烟的主要目的，研究烤烟的施肥水平与烟叶生长之间的关系颇为重要。

烤烟叶面积系数的大小决定于单位土地面积上的叶数及每叶面积。各施肥水平下，单位面积上的总叶数（包括田间叶数及采收的叶数）动态如图1所示。

图1表明，土壤肥力越低，烟株叶数越少，增加施肥量，可以增加每株叶数，扩大叶面积。如处理V比处理I叶数增加33.62%，叶面积增加168.47%。由于施肥各处理的叶片数与叶面积的增加，所以产量也相应上升（见表2）。

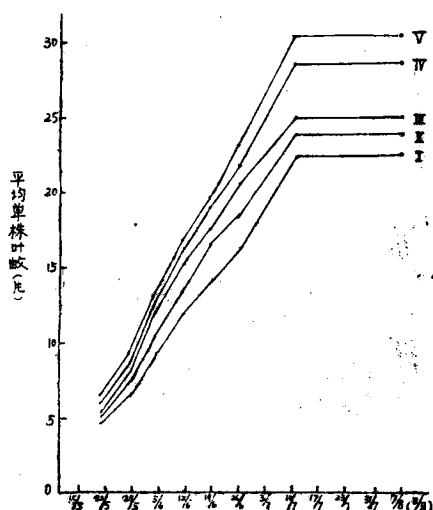


图1. 不同施肥水平下的烤烟叶数动态
图中I、II、III、IV、V为施肥水平。