



锦农科技

# “3414”肥料田间试验数据分析及报告撰写

赵玉正

13137737910

QQ: 609722379

E-mail: [hauzyz666@126.com](mailto:hauzyz666@126.com)

河南农业测试技术研究所  
郑州锦农科技有限公司

产权所有，侵权必究！



锦农科技

一、试验报告内容

二、产量数据的统计分析

三、考种数据的统计分析

四、技术参数确定

五、速测专家施肥体系的建立



锦农科技

# 一、试验报告内容

1. 试验名称
2. 试验目的及来源依据
3. 材料与方法
  - 3.1 试验时间、地点、材料（包括供试土壤、肥料、作物）
  - 3.2 试验处理设置内容
  - 3.3 试验方法设计内容（包括小区面积、长宽比例、重复次数及排列方式等）
  - 3.4 播种、移植及田间管理措施
  - 3.5 观察记载、收获、考种项目，分析测定项目与方法
  - 3.6 数据处理软件及方法
4. 试验数据的统计分析
5. 速测丰缺指标体系的建立
6. 结论与讨论
7. 撰写单位（盖章）及撰写日期

## 二、“3414”试验产量数据的统计分析



锦农科技

(一) “3414” 方案设计的特点

(二) “3414” 完全实施的结果统计与分析

(三) “3414” 部分实施的结果统计与分析



锦农科技

## (一) “3414”方案设计的特点

1.“3414”方案既吸收了回归最优设计的处理少，效应高的优点，又符合肥料试验和施肥决策的专业要求。

“3414”方案设计，即表所示的氮磷钾3因素 4水平 14个处理的肥料试验设计方案。

2.设氮磷钾施肥量分别与码值方案的 $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 对应，则“3414”设计的码值方案和结构矩阵见下表。

## “3414”设计的码值方案和结构矩阵

编号	处理	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1^2$	$x_2^2$	$x_3^2$	$x_1x_2$	$x_1x_3$	$x_2x_3$
1	$N_0P_0K_0$	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	$N_0P_2K_2$	1	0	2	2	0	4	4	0	0	4
3	$N_1P_2K_2$	1	1	2	2	1	4	4	2	2	4
4	$N_2P_0K_2$	1	2	0	2	4	0	4	0	4	0
5	$N_2P_1K_2$	1	2	1	2	4	1	4	2	4	2
6	$N_2P_2K_2$	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4
7	$N_2P_3K_2$	1	2	3	2	4	9	4	6	4	6
8	$N_2P_2K_0$	1	2	2	0	4	4	0	4	0	0
9	$N_2P_2K_1$	1	2	2	1	4	4	1	4	2	2
10	$N_2P_2K_3$	1	2	2	3	4	4	9	4	2	6
11	$N_3P_2K_2$	1	3	2	2	9	4	4	6	6	4
12	$N_1P_1K_2$	1	1	1	2	1	1	4	1	2	2
13	$N_1P_2K_1$	1	1	2	1	1	4	1	2	1	2
14	$N_2P_1K_1$	1	2	1	1	4	1	1	2	2	1

该方案的主要特点是，它不仅可以用于建立三元二次肥料效应方程，而且还可以建立二元二次或一元二次肥料效应方程。

例如，通过处理4—10，12，可以建立以 $N_2$ 水平（ $x_1$ 的2水平）为基础的磷钾二元二次肥料效应方程；通过处理2，3，6，8，9，10，11，13，可以建立以 $P_2$ 水平（ $x_2$ 的2水平）为基础的氮钾二元二次肥料效应方程；通过处理2—7，11，14，可以建立以 $K_2$ 水平（ $x_3$ 的2水平）为基础的氮磷二元二次肥料效应方程。

又如，选用处理2、3、6、11可求得在 $P_2K_2$ 水平为基础的氮肥肥料效应方程；选用处理4、5、6、7可求得在 $N_2K_2$ 水平为基础的磷肥肥料效应方程；选用处理6、8、9、10可求得在 $N_2P_2$ 水平为基础的钾肥肥料效应方程。



锦农科技

## (二) “3414”完全实施的结果统计与分析

如果“3414”方案完全实施并没有发生某些处理数据缺损的现象，则可采用三元二次肥料效应模型进行拟合时，得出最佳施肥配方。所采用的方案

$$y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_4x_1^2+b_5x_2^2+b_6x_3^2+b_7x_1x_2+b_8x_1x_3+b_9x_2x_3$$

方差分析表明施肥有增产效果时，采用模型进行拟合；方差分析表明施肥不增产时，推荐施肥量为0。



下面以“3414”夏玉米肥料试验数据为例，利用EXCEL进行三元二次肥料效应拟合。

第一步，在 **Excel** 表格中输入“3414”肥料实施方案及田间试验的产量结果。

编号	$N(x_1)$	$P(x_2)$	$K(x_3)$	产量
1	0	0	0	300
2	0	8	10	351
3	8	8	10	399
4	16	0	10	421
5	16	4	10	432
6	16	8	10	441
7	16	12	10	419
8	16	8	0	405
9	16	8	5	410
10	16	8	15	420
11	24	8	10	412
12	8	4	10	412
13	8	8	5	432
14	16	4	5	425

第二步，在BPS或Excel上计算 $x_1^2$ ,  $x_2^2$ ,  $x_3^2$ ,  $x_1x_2$ ,  $x_1x_3$ ,  $x_2x_3$

编号	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1^2$	$x_2^2$	$x_3^2$	$x_1x_2$	$x_1x_3$	$x_2x_3$	产量
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
2	0	8	10	0	64	100	0	0	80	351
3	8	8	10	64	64	100	64	80	80	399
4	16	0	10	256	0	100	0	160	0	421
5	16	4	10	256	16	100	64	160	40	432
6	16	8	10	256	64	100	128	160	80	441
7	16	12	10	256	144	100	192	160	120	419
8	16	8	0	256	64	0	128	0	0	405
9	16	8	5	256	64	25	128	80	40	410
10	16	8	15	256	64	225	128	240	120	420
11	24	8	10	576	64	100	192	240	80	412
12	8	4	10	64	16	100	32	80	40	412
13	8	8	5	64	64	25	64	40	40	432
14	16	4	5	256	16	25	64	80	20	425

第三步，打开Excel工具下拉菜单→数据分析（若没有，可点击加载宏添加）→回归，确定。

在“y值输入区域”输入产量，“x值输入区域”输入 $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 、 $x_1^2$ 、 $x_2^2$ 、 $x_3^2$ 、 $x_1x_2$ 、 $x_1x_3$ 、 $x_2x_3$ ，若将表头也选中，在标志框处打“√”，并选择输出区域，确定。

SUMMARY OUTPUT					
回归统计					
Multiple R	0.980116	Multiple R（复相关系数）：用来衡量x和y之间相关程度的大小。			
R Square	0.960628	R Square：用来说明自变量解释因变量变差的程度，以测量同因变量y的拟合效果。			
Adjusted R Square	0.87204	Adjusted R Square：用于多元回归，衡量加入独立变量后模型的拟合程度。			
标准误差	13.28303	标准误差：标准回归误差，用来衡量拟合程度的大小；值越小，说明拟合程度越好。			
观测值	14				
方差分析		方差分析：判断回归模型的回归效果。			
	df	SS	MS	F	Significance F
回归分析	9	17219.46	1913.273	10.84384	0.017485
残差	4	705.7551	176.4388		
总计	13	17925.21			

Item	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	301.7688	13.21973	22.82715	2.18E-05	265.065	338.4726913
$x_1$	8.096014	3.338397	2.42512	0.072361	-1.17286	17.36489112
$x_2$	15.39657	6.676795	2.305983	0.082395	-3.14118	33.9343277
$x_3$	3.544531	5.341436	0.663591	0.543244	-11.2857	18.37473489
$x_1^2$	-0.32668	0.0833	-3.92172	0.017223	-0.55796	-0.095402009
$x_2^2$	-0.46581	0.333201	-1.398	0.234656	-1.39093	0.459301054
$x_3^2$	-0.36176	0.213249	-1.69641	0.165048	-0.95383	0.230316311
$x_1x_2$	-0.30181	0.377616	-0.79925	0.468918	-1.35024	0.746623034
$x_1x_3$	0.474463	0.302093	1.570584	0.19137	-0.36428	1.313207518
$x_2x_3$	-0.56017	0.604186	-0.92714	0.406331	-2.23766	1.117324128



锦农科技

由上面的分析可得该“3414”试验三元二次肥料效应函数为：

$$y=301.7688+8.096014x_1+15.39657x_2+3.544531x_3-0.32668x_1^2-0.46581x_2^2-0.36176x_3^2-0.30181x_1x_2+0.474463x_1x_3-0.56017x_2x_3$$

由此方程可求得最大和最佳施肥量。

过程演示

过程演示



锦农科技

对方程进行求导，可得到三元一次方程组：

$$a_1x_1 + b_1x_2 + c_1x_3 = d_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 + c_2x_3 = d_2$$

$$a_3x_1 + b_3x_2 + c_3x_3 = d_3$$

系数矩阵为：

a	b	c	d
-0.6533618	-0.302	0.474	-8.10
-0.9316291	-0.302	-0.560	-15.40
-0.7235154	0.474	-0.560	-3.54

求系数矩阵的逆矩阵：

-0.7733898	-0.09969	-0.55537197
0.20734141	-1.26148	1.437102483
1.17453694	-0.93972	0.149369453



锦农科技

根据 $A * X = Y$ ,  $X = A^{-1} * Y$ , 可得各种肥料的**最高用量** (kg/亩)

N	x1=	9.8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	x2=	12.7
K <sub>2</sub> O	x3=	4.4

若知道各种肥料及粮食价格可求得**最佳施肥量**。

种类	价格 (元/kg)
N	4.35
P2O5	3.33
K2O	4
粮食	1.1

各肥料的最佳用量 (kg/亩)

N	x1=	22.687
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	x2=	-5.503
K <sub>2</sub> O	x3=	19.011

过程演示

过程演示

## (三) “3414”部分实施的结果统计与分析

1.二因素效应方程的拟合

2.单因素效应方程的拟合

3.常规处理



锦农科技



## 1.二因素效应方程的拟合

(1) 氮、磷肥料效应的拟合

(2) 氮、钾肥料效应的拟合

(3) 磷、钾肥料效应的拟合



锦农科技

## (1) 氮磷肥料效应的拟合

通过处理2—7, 11, 12, 可以建立以 $K_2$ 水平( $x_3$ 的2水平)为基础的氮磷二元二次肥料效应方程。

第一步, 在EXCEL表格中输入施肥量及产量结果。

编号	处理	N( $x_1$ )	P( $x_2$ )	K( $x_3$ )	产量
2	$N_0P_2K_2$	0	8	10	351
3	$N_1P_2K_2$	8	8	10	399
4	$N_2P_0K_2$	16	0	10	421
5	$N_2P_1K_2$	16	4	10	432
6	$N_2P_2K_2$	16	8	10	441
7	$N_2P_3K_2$	16	12	10	419
11	$N_3P_2K_2$	24	8	10	412
12	$N_1P_1K_2$	8	4	10	412

第二步，在DPS或Excel上计算 $x_1^2$ ， $x_2^2$ ， $x_1x_2$ 。

处理号	$x_1$	$x_2$	$x_1^2$	$x_2^2$	$x_1x_2$	产量
2	0	8	0	64	0	351
3	8	8	64	64	64	399
4	16	0	256	0	0	421
5	16	4	256	16	64	432
6	16	8	256	64	128	441
7	16	12	256	144	192	419
11	24	8	576	64	192	412
12	8	4	64	16	32	412



锦农科技

## 第三步，回归计算。

SUMMARY OUTPUT

回归统计

Multiple R	0.979677		
R Square	0.959768	P0.05	P0.01
Adjusted R Square	0.859188	0.5139	0.6411
标准误差	10.2775		
观测值	8		

方差分析

	df	SS	MS	F	Significance F
回归分析	5	5039.621082	1007.924	9.542301	0.0975659
残差	2	211.2539185	105.627		
总计	7	5250.875			

	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	347.6897	52.02149116	6.683577	0.021662	123.85924	571.5201	123.8592	571.5201
x1	9.398315	3.943305518	2.38336	0.140002	-7.568359	26.36499	-7.56836	26.36499
x2	2.910266	7.886611035	0.369014	0.747522	-31.02308	36.84361	-31.0231	36.84361
x21	-0.30096	0.074414464	-4.04444	0.056044	-0.621145	0.019215	-0.62114	0.019215
x22	-0.36295	0.297657857	-1.21936	0.346997	-1.643669	0.917768	-1.64367	0.917768
x1x2	0.079741	0.395607713	0.201567	0.858897	-1.622421	1.781904	-1.62242	1.781904



锦农科技

由上面的分析及可得到方程：

$$y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_1^2+b_4x_2^2+b_5x_1x_2$$

并可计算施肥量。

过程演示

过程演示

## (2) 氮钾肥料效应的拟合

通过处理2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 可以建立

以 $P_2$ 水平( $x_2$ 的2水平)为基础的氮钾二元二次肥料效应方程。

计算方法同氮磷肥料效应。

过程演示

过程演示

### (3) 磷钾肥料效应的拟合

通过处理4—10, 14, 可以建立以 $N_2$ 水平 ( $x_1$ 的2水平) 为基础的磷钾二元二次肥料效应方程。

计算方法同氮磷肥料效应。

过程演示

过程演示

## 2.单因素效应方程的拟合

(1) 氮肥肥料效应的拟合

(2) 磷肥肥料效应的拟合

(3) 钾肥肥料效应的拟合





锦农科技

## (1) 氮肥肥料效应的拟合

选用处理2、3、6、11求在当地最佳施PK 肥量下的氮肥效应方程。

第一步，输入处理2、3、6、11，并计算 $x_1^2$ 。

编号	N	$N^2$	产量
2	0	0	351
3	8	64	399
6	16	256	441
11	24	576	412

第二步，打开EXCEL工具下拉菜单---数据分析---回归，确定。

第三步，在“y值输入区域”输入产量，“x值输入区域”输入 $x_1$ 、 $x_1^2$ ，若选中表头，在标志框处打对号，并选择任意位置为输入区域，确定。得如下结果。

SUMMARY OUTPUT

回归统计

Multiple R	0.974678		
R Square	0.949997	P0.05	P0.01
Adjusted R Square	0.849991	0.8783	0.95873
标准误差	14.53444		
观测值	4		

方差分析

	df	SS	MS	F	Significance F	
回归分析	2	4013.5	2006.75	9.499408	0.223613	199.5
残差	1	211.25	211.25			
总计	3	4224.75				

	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	347.75	14.16642	24.54748	0.02592	167.7485	527.7515	167.7485	527.7515
N	10.03125	2.84375	3.527473	0.17586	-26.102	46.16452	-26.102	46.16452
N2	-0.30078	0.11355	-2.64888	0.22980	-1.74357	1.142012	-1.74357	1.142012

由此可得到一元二次方程:

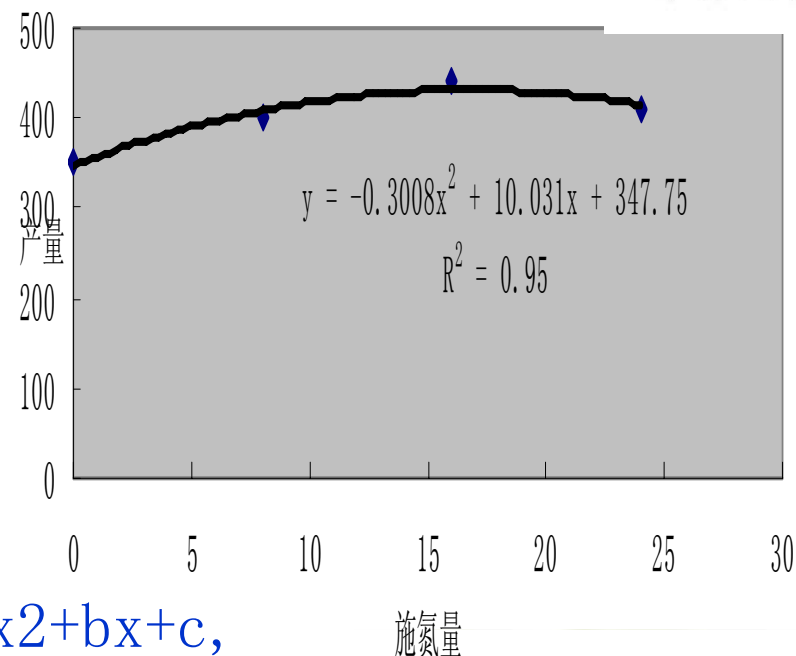
$$y=347.75+10.03125*x_1-0.30078*x_1^2$$



锦农科技

拟合一元二次方程也可按下面步骤：

编号	N	产量
2	0	351
3	8	399
6	16	441
11	24	412



根据最高产量计算公式，对于 $y=ax^2+bx+c$ ，  
当 $x=-b/2a$ 时， $y$ 取最大。

当 $x=16.7$ 时， $y$ 有最大值431.4。

若设肥料价格为 $P_x$ ，粮食价格 $P_y$ ，那么最佳施肥量为：

$x=-(b-P_x/P_y)/2a$ 。

过程演示

过程演示



锦农科技

## (2) 磷肥肥料效应的拟合

选用处理4、5、6、7可求得在N2K2水平为基础的磷肥肥料效应方程；

第一步，输入处理4、5、6、7，并计算 $x_2^2$ ；

第二步，打开EXCEL工具下拉菜单---数据分析---回归，确定。

第三步，在“y值输入区域”输入产量，“x值输入区域”输入 $x_2$ 、 $x_2^2$ ，

若选中表头，在标志框处打对号，并选择任意位置为输入区域，确定。

*具体操作同氮肥效应。*

过程演示

过程演示



锦农科技

## (3) 钾肥肥料效应的拟合

选用处理6、8、9、10可求得在N2P2水平为基础的钾肥肥料效应方程。

第一步，输入处理6、8、9、10，并计算 $x_1^2$ ；

第二步，打开EXCEL工具下拉菜单---数据分析---回归，确定。

第三步，在“y值输入区域”输入产量，“x值输入区域”输入 $x_3$ 、 $x_3^2$ ，

若选中表头，在标志框处打对号，并选择任意位置为输入区域，确定。

具体操作同氮肥效应

过程演示

过程演示

### 3. 常规处理

“3414”的部分实施方案选取处理1、2、4、6、8五个处理，称为常规5处理，如下表所示

处理	“3414”方案 处理编号	处理	N	P	K
无肥区	1	N0P0K0	0	0	0
无氮区	2	N0P2K2	0	2	2
无磷区	4	N2P0K2	2	0	2
氮磷钾区	6	N2P2K2	2	2	2
无钾区	8	N2P2K0	2	2	0

通过该试验，可以取得土壤养分供应量、作物吸收养分量等参数，同时进行土壤有效养分测定，建立土壤养分丰缺指标体系，用于推荐施肥。



锦农科技

下面以氮素为例说明如何建立土壤有效养分测定值和土壤供肥能力及作物产量之间的关系。

如处理6（氮磷钾区）和处理2（缺氮区），收获后计算产量，用缺氮区产量占全肥区产量百分数即相对产量的高低来表达土壤有效氮（水解氮）养分的丰缺情况。

$$\text{缺氮区的相对产量} = \frac{\text{PK区实收产量}}{\text{NPK区的产量}} \times 100\%$$

按照相对产量确定该区域、某种作物的土壤有效氮养分丰缺及对应的施肥数量；

根据无肥区作物吸收养分量及土样速测值，确定土壤的养分校正系数；

根据无肥区和全肥区的养分吸收之差（或相对吸收量）和施肥量（最佳），确定**最佳**（或最高）产量时的肥料利用率；

对该区域其他地块，通过土壤钾养分测定，就可以了解有效土壤养分的丰缺状况，提出相应的就钾推荐施肥量。



锦农科技

通用的丰缺指标是：相对产量在**50%**以下的，土壤养分状况为**"极缺"**，施相应肥料有极显著的增产效果；相对产量**50-75%**的为**"缺"**，施相应肥料有显著的增产效果；相对产量**75-85%**的为**"中"**，施相应肥料有一定的增产效果；相对产量**85-95%**的为**"丰"**，施肥一般无明显效果；相对产量在**95%**以上的为**"极丰"**，施肥毫无效果，施肥量稍多还有负面影响。



## 三、考种数据的统计分析

考种就是在主要生育期（一般指收获期），对作物主要性状进行调查，利用考种数据可以说明作物增产的原因和途径；也可以对由于某些人为原因造成的产量不合理，进行必要的修正。



锦农科技

对于考种数据我们可从两个方面进行分析：

## 1. 施肥量与考种数据的关系

可利用回归（线性或多元）确定作物的某些性状随施肥量的变化趋势；也可确定随生育期的动态变化。

## 2. 考种数据与产量间的关系

利用相关性分析，确定考种数据与产量间的相关性；

利用线性回归，确定主要性状（如：亩穗数、穗粒数、千粒重）与产量的关系；

利用通径分析确定各因子对产量的影响程度。

过程演示

## 四、测土施肥技术参数确定

- 1.相对产量和相对养分吸收量
- 2.速测丰缺指标
- 3.土壤养分校正系数
- 4.肥料利用率



锦农科技



锦农科技

# 1.相对产量和相对养分吸收量

计算不同试验中缺氮磷钾的相对产量和相对养分吸收量，对“3414”试验而言；

缺氮的相对产量=处理2(N0P2K2)产量/处理6(N2P2K2)产量\*100%

缺磷的相对产量=处理4(N2P0K2)产量/处理6 (N2P2K2) 产量\*100%

缺钾的相对产量=处理8(N2P2K0)产量/处理6 (N2P2K2) 产量\*100%

缺氮的相对吸收量=处理2 (N0P2K2)吸收量/处理6 (N2P2K2)吸收量\*100%

缺磷的相对吸收量=处理4(N2P0K2) 吸收量/处理6 (N2P2K2)吸收量\*100%

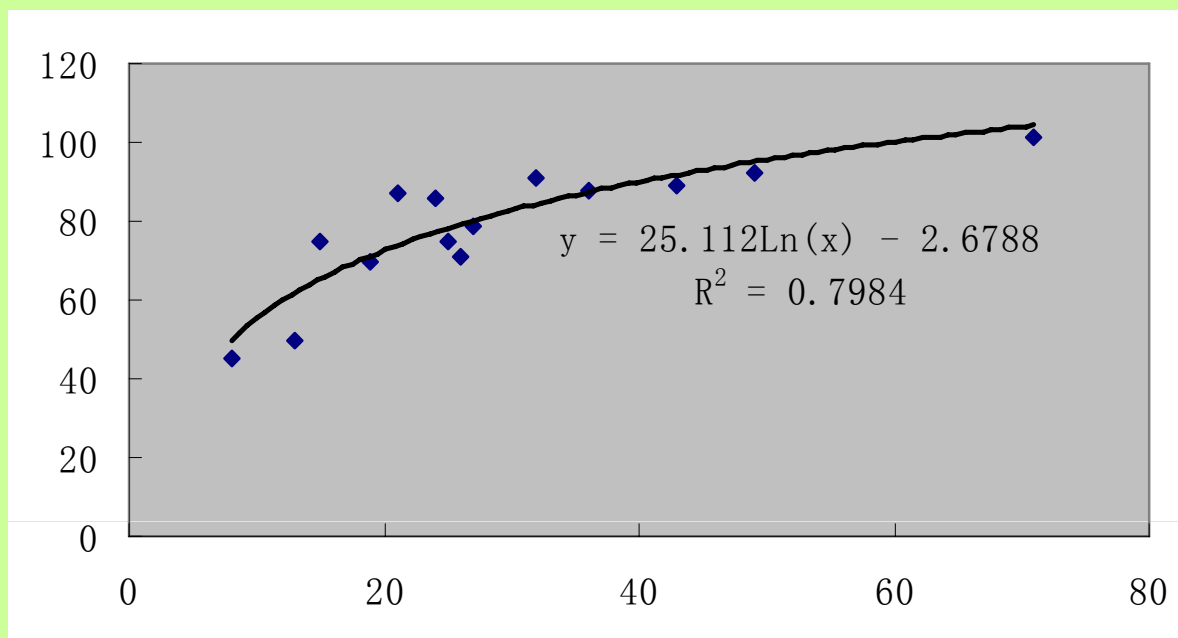
缺钾的相对吸收量=处理8 (N2P2K0)吸收量/处理6(N2P2K2) 吸收量\*100%

过程演示

## 2.速测丰缺指标

根据相对产量，以及该试验的基础地力（种前取土样化验），确定相对产量与土测值之间的关系（一般为对数函数）。

若进行的是多年多点试验，可以把大量的数据综合回归，分别求得土壤每种养分与相对产量的关系： $y=a*\ln(x)-b$ .



若试验数据有限，并且是中等肥力，也可以近似用



线性拟合。

锦农科技

缺素处理	相对产量 (%)	相应养分(mg/kg)
缺氮	73.7	116.3
缺磷	90.9	26.84
缺钾	95.5	136.9

可得下面丰缺指标：

肥力等级	相对产量 (%)	土壤养分速测值 (mg/kg)		
		水解氮	速效磷	速效钾
极低	<50	<70	<8	<70
低	50~75	70~100	8~15	70~100
中	75~85	100~130	15~25	100~130
高	85~95	130~150	25~35	130~150
极高	>95	>150	>35	>150

过程演示



锦农科技

### 3.土壤养分校正系数

由于土壤具有缓冲性能，土壤养分处于动态平衡，因此，测定值是一个相对量，不能直接计算出“土壤供肥量”，通常要通过试验，取得“校正系数”加以调整。

土壤养分校正系数=[不施肥区土壤作物养分吸收量  
(kg/亩)]/[土测值(mg/kg)×0.15]



锦农科技

由于不同地力的土样养分校正系数不是一个定值，随肥料施用量以及产量的变化而变化，因此我们从配方施肥的角度出发，可从三个方面研究土壤养分校正系数：

- (1) 完全空白区土壤养分校正系数
- (2) 不施某种养分（其他常规施量）区土壤养分校正系数
- (3) 不施某种养分（其他施量最佳）时土壤养分校正系数

一般来说，所得的土壤养分校正系数， $(1) < (2) < (3)$ ；对于(3)的养分校正系数，只有在三元二次方程拟合成功时才可求得；一般情况下，我们常用(2)的养分校正系数去近似的指导大田生产。





锦农科技

肥料	校正系数 (1)	校正系数 (2)	校正系数 (3)
N	0.571	0.598	0.615
P205	1.375	1.570	1.626
K20	0.675	0.796	0.804

由上表可以看出校正系数 (2) 和 (3) 比较接近，因此当三元二次拟合不成功或觉得运算麻烦时，用校正系数 (2) 去指导施肥也是合理的。

过程演示



锦农科技

## 4. 肥料利用率

肥料利用率是指被当季作物吸收利用的有效营养元素占施用肥料中全部有效营养元素的百分率，土壤肥力与肥料利用率呈**负相关**关系，即土壤肥力低，供肥量少，作物依赖于肥料供应的多。

利用公式：

肥料利用率 (%) = [ (全肥区作物吸收该养分含量 - 不施该养分区作物吸收养分含量) / (肥料施用量 × 肥料中该养分含量 (%)) ] × 100

可求得该试验地上的肥料利用率。

我们常用最佳施肥量时的肥料利用率去指导施肥。

肥料	最佳用量	利用率 (%)
N	10.1	32.38
P205	3.5	15.54
K20	2.2	39.48

过程演示

# 五、速测专家施肥体系的建立

利用养分平衡法，结合已有的知识和经验，建立当地的土壤养分速测专家施肥系统，为当地测土施肥提供参考，为精准施肥提供科学理论依据。

## 1.经验表格：

土壤养分测定值					目标产量 (Kg/亩)	施肥决策 (Kg/亩)		
有机质 (g/Kg)	全氮 (g/Kg)	碱解氮 (mg/Kg)	有效磷 (mg/Kg)	速效钾 (mg/Kg)		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
≥20	≥1.2	≥80	≥30	≥120	650~750	18~20	8~9	6.6~7
18~20	1.0~1.2	70~80	20~30	100~120	550~650	15~18	7~8	5.5~6.6
15~18	0.8~1.0	60~70	15~20	80~100	450~550	13~15	8~9	5~5.5
10~15	0.6~0.8	50~60	10~15	60~80	350~450	9~12	8~10	不施肥
<10	<0.6	<50	<10	<60	250~350	9~10	10~11	不施肥

## 2.利用“3414”试验也可以建立独立的专家施肥系统:



锦农科技

### 某地区水稻速测专家施肥系统

肥力等级	相对产量 (%)	土壤养分速测值 (mg/kg)		
		水解氮	速效磷	速效钾
极高	>95	>150	>35	>150
高	85~95	130~150	25~35	130~150
中	75~85	100~130	15~25	100~130
低	50~75	70~100	8~15	70~100
极低	<50	<70	<8	<70

肥力水平	土样测值			目标产量 (kg/亩)	推荐施肥量 (kg/亩)		
	N	P205	K20		N	P205	K20
极高					0.00	0.00	0.00
高					0.00	0.00	0.00
中					0.00	0.00	0.00
低					0.00	0.00	0.00
极低					0.00	0.00	0.00

过程演示



锦农科技

3. 也可把地力分为高、中、低三级  
建立简易实用专家系统。

## 某地区水稻速测专家简易施肥系统

肥力	土样测值			目标产量 (kg/亩)	推荐施肥量 (kg/亩)		
	N	P205	K20		N	P205	K20
高	80	65	95	600	28.10	-6.00	0.10
中				500	###	###	###
低				400	###	###	###

## 4. 通俗专家施肥系统： 基本参数：

肥料	土壤养分校正系数	利用率 (%)	百公斤作物 养分需要量
N	0.615492	32.38	2.25
P205	1.626076	15.54	1.1
K20	0.804063	39.48	2.7

缺素处理	相对产 量 (%)	相应养分 (mg/kg)
缺氮	73.7	116.3
缺磷	90.9	26.84
缺钾	95.5	136.9

### 速测专家施肥系统 (通俗版)

土样 测值			目标产量	推荐施肥量 (kg/亩)		
N	P205	K20	(kg/亩)	N	P205	K20
120	24	130	650	11.3	7.5	4.5

过程演示



锦农科技

## 5.利用速测示范点“3414”试验，融合以上方法优点，修正后的速测专家施肥系统：

土壤养分测定值					目标产量 (kg/亩)	施肥决策 (kg/亩)		
有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
≥20	≥1.2	>150	>35	>150	650~750	14~19	8~9	6.6~8
18~20	1.0~1.2	130~150	25~35	130~150	550~650	13~15	6~8	5.5~6.5
15~18	0.8~1.0	100~130	15~25	100~130	450~550	12~14	7~8	4.5~5.5
10~15	0.6~0.8	70~100	8~15	70~100	350~450	10~12	7.5~8.5	0
<10	<0.6	<70	<8	<70	250~350	9~10	8~9	0

过程演示



锦农科技

谢谢！

以上资料内容仅供爱好土肥的朋友、专家、学者参考学习，不得处传！  
郑州锦农科技有限公司 产权所有，侵权必究！0371-63603930  
欢迎索取详细的资料！对于长期投身土肥事业人士免费培训！  
让我们携手共同为国家测土配方施肥事业而努力！