

关于烤烟应用编码、计算机施肥的研究

孟庆来 朱志学 张忠诚

(吉林松原扶余烟叶办,松原 131206)

提 要 烤烟优化编码施肥法这套新技术是采用诸多生产要素的优化组合,以阿拉伯数字和英文字母排列顺序进行编码、输入微机、建立数据库,通过计算机运算分析,并根据各种数量关系,建立数学模型编写程序,制成了烤烟编码施肥计算机软件,烟农应用本成果指导生产可获经济效益1.0万元/公顷,高效户能超过1.6万元/公顷。

关键词 烤烟;施肥;计算机

烤烟施肥是一项十分复杂的技术,也是影响烤烟效益的最关键因素,每年都有因施肥不合理而减产,使一部分烟农效益很低,影响烤烟生产的稳定,这项研究主要是为解决这个问题的。

1 研究背景

1.1 烤烟施肥技术的复杂性

烤烟施肥究竟应该考虑哪些因素,哪个因素占的比重大,有多大,在不同条件下,某一因素占的比重又会不一样,从科学的角度讲,必须定量分析,必须研究这些因素间的相互关系,通过我们的生产实践看,烤烟施肥应重点研究与土质、茬口、地势、上年产量、上年施肥、土壤速效养分、品种等的关系。但这些因素哪个重要呢?这要根据不同的情况进行分析,况且每个因素又有十几种或几十种水平,生产条件变化相当大,正是这个原因,就简单地提出几个或十几个施肥模式是指导不了烤烟生产的。必须探讨用计算机计算方法既快速又准确地解决,有一个生产条件就有一个对应的施肥结果。

1.2 典型户的施肥经验难以利用

每年我们都下了很大工夫,总结先进烟户的施肥经验,但利用不了。典型户的施肥方法、比例、数量用到别的户上,效益大不一样,连他自己继续用这个方案也不行了。有的烟户今年是典型户,明年就不是典型户了,烟户和技术人员对烤烟施肥都感到束手无策。我们认为这里面是有内在规律的,因为同一户年与年之间生产条件都发生了相当大的变化,要用数学问题来解决。

1.3 养分平衡施肥公式难以利用

养分平衡施肥计算公式是:

$$\text{某种肥料的商品量(公斤/公顷)} = \frac{\text{某产量所需养分量} - \text{土壤可供养分量} \times \text{某种养分利用率}}{\text{某肥料含量} \times \text{某肥料的利用率}}$$

这个公式是对的,但有几个参数不好确定,导致计算结果严重不准确。如每生产 50 公斤干烟需氮、磷、钾,各地的化验数据相差十分大,有的相差一倍,另外如速效养分利用率在不同土质上,不同数量水平上,是不会一样的,某种肥料利用率也不会相同。

2 成果的科学原理

2.1 编码——施肥——生产措施——产量效益配套原理

一组编码是一组信息,代表一种施肥环境,一种施肥环境应对应着一种施肥方法、施肥数量、品种,加之配套的生产措施,就要产生一定的质量、产量、效益,这就是一个组合,或者叫配套,这就是指导生产的有效信息。该成果的研究目的就是挖掘这大量的有效信息,为指导生产服务。具体方法就是大量地总结高产、优质、高效户,把他们的施肥编码、施肥情况、生产措施、产量、效益全部记录下来。利用科学重复性原理,再有这样同样的编码,进行相同的施肥。采取相同的生产措施,就会有相同的或接近相同的产量、质量、效益。由于施肥编码千变万化,就代表着作物生长条件千变万化,总结千百户高产典型并予以编码,然后用以分门别类地指导生产。克服了普遍施肥凭经验造成的施肥结构不合理,浪费肥料、品种单一、产量不高不稳、效益相差悬殊的问题。

2.2 以数学模型指导生产原理

编码变化数以亿计,利用较少的典型资料建立数学模型,推导大量的编码施肥结果及配套生产措施。

2.3 编码、计算机原理

利用编码,根据作物生长条件的千变万化,符合指导生产的客观规律性,利用计算机计算速度快等的特点,每秒钟近百万次,快速、便捷、准确地为农业生产服务,使指导农业生产的手段有了新的飞跃。

3 成果的主要内容

3.1 建立编码程序

该成果目前使用的 10 位码,程序规定:第一位码代表土质,第二位码代表前茬,第三位码代表地势,第四位码代表上年产量,第五位码代表上年施氮数量,第六位码代表上年施磷数量,第七位码代表上年施钾数量,第八位码代表土壤速效氮数据,第九位码代表土壤速效磷数据,第十位码代表土壤速效钾数据。数据间编码、中间数归上档。

每一位码的编码排列顺序先是从阿拉伯数字开始后按英文 26 个字母除 O 外的 25 个,顺序是这样的,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z。如该成果的第一位码土质我们是这样编码的:0,固定风沙土,1,中层黑土型沙土,2,厚层黑土型砂土,3,中层砂质黑钙土,4,破皮黄黑土,5,厚层中盐碱化黑钙土,6,中层轻盐碱化黑钙土,7,中层黑土,8,薄层黑土,9,厚层典型黑钙土,A,中层黑钙土型砂土,B,深厚黑钙土型砂土,C,薄层黑钙土,D,薄层砂底黑土,E,深厚黑钙土,F,厚层草甸黑钙土,G,粘壤石灰性冲积土,H,深厚黑土型砂土。第二位码前茬要根据当地的具体情况定,第三、四……码等都按此进行。这样一个高产、优质、高效益典型的施肥条件就可以用一组编码表示出来,如 3413140A85 等等。

3.2 资料储存

资料以卡片形式储存,如下。

施肥编码:3413140A85

姓名:杜朝国

地址:肖家乡下二号村后排地

当年施肥:公顷施硫酸钾 900 公斤,底肥一半,追肥一半

当年公顷产,5250 公斤

当年效益:10050 元/公顷

上等烟:30%

种植密度:120×50 厘米

栽培方式:地膜覆盖

耕作方式:深松起垄机起垄

育苗、假植、移栽时间:3月10日、4月1日、5月4日

现蕾时间:6月24日

始烤时间:7月19日

最大叶长×宽,60×32 厘米

顶叶长×宽,50×17 厘米

品质:橘黄、正黄

品种:NC89

年度:1993 年

降水:380 毫米

3.3 经验数据的处理

3.3.1 建立数据库 对原始资料的计算机处理,首先就要建立数据库,使数据库具有增加记录、修改记录、删除记录、查询记录、打印记录和退出六个功能。根据该研究数学计算和数据库的要求,建立数据库应使用汉化的 FOXBASE+ 软件,该软件是 dBASE Ⅲ 的升级,系统更加完善,功能更强,它可以定义数组(最多 3600 个),可以实现数组和数据、文件记录的数据交换,可以定义函数,有利于简化应用程序,允许同时打开 48 个文件,能自动地调整内存分配等。

3.3.2 建立数学模型 建立数学模型最关键的工作就是要分析清楚各种数量关系,有可靠的数学变化规律作保证。编码有两个含义,其一是代表一块地的编号,其二是代表一块地的各种数据。该项研究经验数据的数学、计算机分析的原理是:

编码——代表一块地的编号和施氮、磷、钾肥的数学关系。编码就是代表一块地编号而言,一组编码必须有一个最佳的施氮、磷、钾数量及配比,在此情况下,该地块才能取得最佳的经济效益和适中的产量,但是求解一组编码的最佳氮、磷、钾数量和配比是一项十分困难的工作,按照一般常规试验设计,一个编码就得根据经验搞几个组合处理,最少也得 5 个以上,进行 3 次重复,取得数据后,进行方差分析,得出结果应用生产,就仅此一个编码就需要一个专人,用一年时间,花 3000 元左右的资金才能解决,一个编码就需要这样大量的工作,而且编码成千上万甚至上亿,无论是人力、物力、财力都是无法解决的。但是不管这个问题难度多大,都必须加以解决,否则就不能从根本上解决施肥问题。一组编码的经济效益最高时的氮、磷、钾肥数量及配比在直角坐标系上表示是一个三维坐标,最高效益点就是氮、磷、钾肥数量及配比的最佳结合点。经过几年的苦心研究,我们通过最简单、最有效的办法找到了这些结合点。这就是高产、优质、高效益户的施肥数据,它是该项研究的核心点,没有这一步认识的深化,就没有办法继续研究,也就很难利用典型户的有效数据指导生产。

编码——代表一块地的各种数据与施氮、磷、钾肥的数学关系。一组编码就是一组数据,就是一组变量,如果是 10 位码就是 10 个变量,12 位码就是 12 个变量,这些变量决定着施

肥结果,编码和施肥结果的数学关系见附表:

单一施肥量		某一编码
数学关系	Y 值	X 值
11 位码 或 10 位 码分析	氮肥(纯氮)数值 或磷肥(纯磷)数值 或钾肥(纯钾)数值	土质(X1)、茬口(X2)、地势(X3)、上年产量(X4)、 上年施氮量(X5)、上年施磷量(X6)、上年施钾量(X7) 土壤速效氮(X8)、土壤速效磷(X9)、土壤速效钾(X10)
8 位码或 7 位码分 析	氮肥(纯氮)数值 或磷肥(纯磷)数值 或钾肥(纯钾)数值	土质(X1)、茬口(X2)、地势(X3)、上年产量(X4)、 上年施氮量(X5)、上年施磷量(X6)、上年施钾量(X7)、 品种(X8)
5 位码或 4 位码分 析	氮肥(纯氮)数值 或磷肥(纯磷)数值 或钾肥(纯钾)数值	土质(X1)、茬口(X2)、地势(X3)、上年产量(X4)、 品种(X5)

建立数学模型。根据上面的数学关系式,主要是研究某单一施肥量和编码数值的变化关系。就目前的研究程度分这样几个层次。

(1)以 10 位或 11 位码分析的,建立 Y 值(单一施肥量)和 X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X8、X9、X10、(X11)的多元回归数学模型。

(2)以 7 位或 8 位码分析的,这是生产实践中最常用的数学模型,建立 Y 值和 X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、(X8)多元回归数学模型。

(3)以 4 位或 5 位码分析的,这是生产实践中较为粗糙的数学模型,建立 Y 值和 X1、X2、X3、X4、(X5)多元回归数学模型。

建立模型的种类,从预测性质上分,应建立施氮肥预测模型,施磷肥预测模型,施钾肥预测模型或者有施微肥预测模型。建立模型是多元回归模型,通过多元回归分析,要导出由 X 来预测或控制 Y 值的回归方程,建立多元回归数学模型采用的标准方程是:

$$Y = a + by_1.23 \dots mX_1 + by_2.13 \dots mX_2 + \dots by_m.123 \dots (m-1)X_m$$

$$a = Y - by_1.23 \dots mX_1 - by_2.13 \dots mX_2 - \dots by_m.123 \dots (m-1)X_m$$

3.3.3 编制《烤烟计算机施肥软件》 编制该软件应用了 FOXBASE+ 软件,有主控菜单:1,原始数据管理系统,2,施肥、产量预测系统,0,退出;有功能菜单:1,增加记录,2,修改记录,3,删除记录,4,查询记录,5,打印记录,0,退出;有查询菜单:1,按施肥编码查询,2,按姓名查询,3,按地址查询;有打印菜单:1,按施肥编码打印,2,打印数据库,3,预测打印。预测系统,能完成输入编码自动分析、打印预测结果。

4 软件的使用方法

应用该软件,操作方法十分简单,比学打字、文字编辑还容易,一般有十天时间就能上机操作,只要把预测编码输入微机,在几十秒钟之内就能计算出施肥结果,如每公顷施纯氮数、纯磷数、纯钾数、微肥数,并出示施肥的主要品种和主要生产措施,你可根据用户的要求输入四位码、七位码、十位码,打印机能自动工作,把计算结果打印出来。一小时能完成 50 户,50 公顷,每天能完成 400~500 户,500 公顷的施肥分析任务。