

63点次增产, 13点次减产, 2点次平产, 平均亩产341.0斤, 比对照品种龙麦9号等增产12.9%, 于1983年审定在牡丹江局西部适应地区推广。该品种在建三江管局1976~80年区试及生试17点次, 平均亩产254.7斤, 比对照品种松花江7号、克丰1号等增产23.5%; 在宝泉岭管局1977~78二年24点次, 平均亩产310.7斤, 平均增产21%。

龙麦10参加了长达7年区试及生产试验, 经历了大旱、大涝之年的考验, 亦经历了赤霉病大发生的生产考验, 认为该品种抗病灾能力强、丰产性突出、耐收割, 是当前生产上急需的中熟品种。

#### 四

小偃中间类型远中<sub>1</sub>的育成, 不仅为国内五十余个单位提供了秆、叶锈新的抗源及矮源, 而且简化了导入异属中间偃麦草某些优良基因的手段, 从而为小麦与中间偃麦草远缘杂交育种开辟了新的途径。近年, 我们

以Son.64×远中<sub>1</sub>, 育成了高抗秆、叶锈, 抗丛矮病、丰产、早熟新品系龙79~5580、龙79~5586, 已参加省内区域试验, 表现早熟、抗病及高产, 在内蒙古、呼盟、岭北丛矮病严重地区, 抗性表现尤为突出, 目前正边试边繁。福建晋江所育成晋63~536新品系的亲本之一则是远中<sub>1</sub>; 有些单位为丰富品种遗传基础, 把远中<sub>1</sub>作为复交或多交的一个亲本, 我们认为这样做是可取的。

#### 主要参考文献

1. 孙善澄: 1962. 遗传学集刊, 1期。
2. 李振声等: 1960. 遗传学集刊, (1): 19-39。
3. 许耀奎等: 1965. 遗传学集刊, 6期。
4. 李集临等: 1980. 遗传学报, (7)2: 157-166。
5. 黑龙江省农科院作物育种所小麦组: 1977. 遗传与选种, (6): 15-16。
6. 郝水等: 1979. 植物学报, (21)3: 259-263。
7. Федотова В. Д. и др.: 1978, Генетика, 14 (6): 1024。

## 黑龙江省化肥使用研究及设想

李庆荣

(省农科院土肥所)

### 一、化肥的使用和存在问题

黑龙江省近年来每年使用接近二百万标准吨的化肥(折成有效成分约35~40万吨), 同国内各省相比, 用肥总量相差不大, 和邻近的辽宁省或吉林省的用肥总量基本相同, 但由于本省耕地面积大于其它省份。所以, 单位面积的用肥量明显地低于其它各省。每亩耕地平均为30斤, 是辽宁省120斤的1/4, 吉林省60斤的1/2, 是全国90斤的1/3。

化肥在省内的使用量也不平衡, 有6个超过五万吨的县, 每亩耕地用量达到60斤以

上, 有的高达100斤, 同时也有12个不足一万吨的县, 每亩用量平均不足10斤。不论在用肥量高的县份还是用肥量低的县份当中, 都存在不施化肥的地块和不施化肥的作物, 特别是用肥量低的县份不施化肥的耕地面积更大, 而不是单位面积用肥量少。

• 调查结果表明, 化肥用量大的县或村都是农家肥的用量高, 化肥用量少的县或村也正是农家肥用量少的地方。相反的情况虽然存在, 但为数很少。

从作物种类来看, 施肥量的差别也很大。水稻、甜菜、小麦的化肥用量大, 而且几乎

全面用肥。玉米的化肥用量虽然高但不是全部施肥,有的仅施农家肥而不用化肥。马铃薯、大豆、谷子、高粱施用化肥的面积很小。

近年来各地开展了土壤普查,积累了大量的有关土壤养分含量的化验分析数据,又加上我们每年在农村安排的肥料试验基点的土壤分析数据。从中并没有看到化肥用量少的地方是由于土壤固有养分含量高的缘故。恰恰相反,正是化肥用量高的双城、海伦、巴彦、五常、呼兰、肇东各县,土壤有效养分含量却高于化肥用量少的地方。

统计各地化肥用量和农产品产量的关系,看出用肥量水平和农产品产量水平成明显地正比例关系。

综合上述情况,必然得出以下两个概念:

1. 黑龙江省单位耕地面积施肥量少的原因,决不是由于土壤固有养分高,而且正是由于施肥量小才是造成农产品单位面积产量低的主要原因。所以,要提高黑龙江省农产品的单产和总产,必须增加肥料的用量。

2. 黑龙江省平均亩施30斤化肥,但实际上亩施30斤化肥的地块并不多。施则50~60斤,以至70~80斤,多则100斤。同时存在着大面积的无肥地块。所以,不能简单地把黑龙江省作为一个用肥量低的地区,在黑龙江增加用肥量,主要的不是低用量变高用量的问题,而是无肥地块变有肥地块的问题。全省每年大约有1/3到1/2的耕地没有施用化肥。如果承认报酬递减律存在的话,这些无肥地块正是投放化肥的高效对象。

黑龙江省使用化肥的历史较短,五十年代平均每亩耕地不到1斤,六十年代1~10斤,七十年代10—20斤,八十年代达到30斤(以上均指标准商品肥)。

六十年代以前所用的化肥主要是进口的氮肥,品种有硫酸铵和硝酸铵钙等,磷肥很少。

七十年代主要是吉林生产的硝酸铵,磷肥主要是普通过钙,氮磷比例从10:1~5:1左右,基本没有钾肥。

1976年本省大庆化肥厂投产以后,氮肥主要是尿素,氮磷比例仍然在5:1左右。自从八十年代以来有大量的三料过石和磷酸二铵等进口肥,氮磷比例才达到2:1,最近成为1:1,甚至磷肥还有超过氮肥数量的趋势,而钾肥仍然很少,在二百万标准吨的化肥中,钾肥只有五千吨。

近几年来从全省来看氮磷肥供应比例基本趋于合理,但就一个地区、一个县、一个村、一个农户或一个地块来看,氮磷肥比例失调的现象仍然十分严重。各种肥料的来源不同,到货时间各异,所以一个农家只能是有啥买啥,又加上有的农民不懂什么叫氮肥什么叫磷肥,不懂不同肥料的不同作用,统称化肥。所以,向各地块的分配更是带有很大的盲目性。在这方面国营农场的情况较好,但仅占全省耕地的1/5(3000万亩)。

1983年全省粮豆薯总产量首次突破三百亿斤大关,但用耕地总面积一算,每亩仅仅200斤,可见增产的潜力十分巨大。因为五六百斤的地块全省到处都有,而且对任何一个地块,如果认真对待增产措施,都能超过300斤,这是谁都承认的。

增加肥料用量改进施肥技术是提高农作物产量的有效措施之一。其中农家肥料的重要性农民是知道的,但从物质循环的角度一想就明白了,人畜粪尿,秸秆还田,格菱造肥。充其量也不外是田间所出产品的归还,并没有增加外来的新物质。所以,靠这些维持地力尚感不足,怎么能增进地力呢。

1984年有一位日本著名农艺化学家石冢喜明教授来访,座谈中他说:“你们想过没有?中国向日本出口粮食和农产品,把植物营养物质也带走了。美国现在是个粮食输出国,他们每输出一吨粮食,就消失掉一吨肥沃的土壤,估计到二十一世纪,美国就不会有这么多的粮食输出了”。为此,对黑龙江的土地、肥料、农产品产量从物质的收支平衡方面应当作一次总的计算。

从保持土壤肥力来说,出口粮地区反而不如进口粮地区合算,黑龙江省是个粮食输出省,必须重视作物营养物质的收支数量问题。

应当看到粮食的生产是生物界的物质循环链条中的一环。

从这个角度来看增加化肥用量,才是向粮食生产的物质循环链条中投入新的物质,增加营养物质的周转数量,丰富土地的肥力,进而才能提高粮食的产量。

目前我们的粮肥比价低,施肥量受到经济效益的限制,不能提高产施肥,而只能搞经济施肥。实践证明肥料的利用率很低,氮肥一般为30~50%,磷肥为10~15%,所以,研究改进施肥技术提高肥料的增产效率,在当前是十分重要的。

## 二、研究工作的进展

三十年来黑龙江省的各级农业科研单位进行了大量的肥料研究工作,技术推广部门在农村基点也有大量的施肥试验和示范,国营农场也作了一些工作。每年都有大量的科研和推广成果受到各级政府的奖励,积累了大量的科研资料。主要解决了下面几方面的问题。

1. 查明了各种化肥(包括氮磷钾和微量元素)、各种肥料品种(包括硝酸铵、尿素、碳酸铵、过石、三料、二铵等)在各个地区、各种土壤、各种气候条件和各种生产条件下,对各种作物的增产效果和经济效益情况。证明了化肥在不同条件下的增产效果变幅很大。每斤营养成分有时能增产粮食10~20斤,但也有时仅增产3~7斤。一般来说,亩施有效成分超过20斤时,斤肥增产幅度明显降低,土壤理化性质好、栽培水平高的地块施肥增产幅度大。反之,土壤含有生长障碍因素(如盐碱地)施肥的增长幅度就小。除产量非常高的地块外,一般中高产地块的施肥增产幅度,并不低于低产地块。这一点在肥料分配上可作参考。施肥的经济效益以

甜菜和水稻最高。施用同量肥料,玉米的增产幅度高于小麦和大豆,但用价格折算后,经济效益基本相同。

2. 查明了各种土壤种植各种作物所需化肥的成分比例。在黑土上种植粮食作物所需氮磷比例为2:1,大豆和甜菜为1:1,水稻为3:1。在碳酸盐草甸土和白浆土上种植粮食作物为1:1,大豆和甜菜为1:1.5。单独施用氮肥或单独施用磷肥可比配合施用的效果降低20~60%,特别是磷肥单独施用,在作物苗期虽然可以有所表现,但增产效果往往很小。

试验表明化肥的适宜配合比例常常随化肥使用的累积作用而发生改变。呼兰、绥化一带黑土地地区,五十年代到六十年代初期,磷肥肥效很不明显,单施氮肥效果很好。但从七十年代末期以来,单独施氮的效果明显降低,只有氮磷配合才能表现良好的作用。安达、肇州一带碳酸盐草甸土地区,五十年代到六十年代初期,单施氮肥无效,单施磷肥效果好。但到七十年代末期以来,单施磷的效果大减,而只有氮磷肥搭配使用效果才好,前者是由于长期单独施用氮肥,后者是长期单独施用磷肥的结果所致。

3. 查明了土壤有效磷含量和磷肥肥效关系。六十年代初期通过全省肥料试验网的田间试验和相应的土壤测定,证明了用吉尔沙诺夫法测定的土壤速效磷含量每百克土高于3毫克的,施用磷肥增产效果不明显,低于3毫克的施磷增产明显。以后各地测定结果表明3毫克不是严格的界限,有人认为是5~6毫克,也有人认为,影响磷肥肥效的因素不仅是土壤的磷含量,土壤氮素的供应水平和土壤障碍因素的存在,都影响磷肥的效果。所以,不能单独的以磷论磷,而必须参照更多的自然条件 and 生产条件才能确定磷肥的效果和用量。

最近两年根据土壤养分丰缺指标的研究结果,在北部黑土以小麦为指示作物,确定了土壤含五氧化二磷的指标在20ppm以上为

高,无磷区的相对产量 $>95\%$ ;  $10\sim 20\text{ppm}$ 为中,无磷区相对产量为 $75\sim 95\%$ ;少于 $10\text{ppm}$ 为低,无磷区相对产量 $<75\%$ (浸提液为 $0.5\text{MN}_2\text{HCO}_3\text{r}$ )。小麦相对产量与土壤有效磷含量之间的相关系数 $r=0.716$ 。

4. 查明了钾肥的有效范围和有效条件。在1980~1982年的三年间在全省各地进行了181次钾肥试验,其中有增产效果的95次,平均每斤氧化钾增产粮食 $5\sim 8$ 斤,大豆4斤左右。

试验表明,在阿城、五常、饶河等地钾肥对粮豆都有稳定的增产效果。在孙吴、德都、萝北、牡丹江对小麦有效果。在北安、尚志、拜泉、呼兰、宾县、依兰、山河农场对大豆有效果。在其他地方有的年份有效,也有的年份无效。

钾肥在不同作物上面,水稻效果最好,其次是大豆,再次是小麦,最后是玉米。

据省农科院土肥所试验,各种作物施用钾肥都有增进作物子粒饱满的作用,施用氮磷钾肥和施用氮磷肥相比,小麦千粒重增加1.1克,大豆百粒重增加0.5克,玉米百粒重增加1.0克,其他试验点也有同样的趋势。钾肥并可促进作物早熟 $1\sim 2$ 天,最多4天。

试验表明,钾肥必须与氮磷肥配合使用效果才比较明显,单独施用钾肥效果不大,在高产的田块钾肥效果明显,在低产田块效果不大。

概括的说,在农作物产量逐步提高,氮磷化肥用量不断增加的情况下,一些地区和作物开始出现了需要钾肥的趋势。根据目前粮肥比价的实际情况,在水稻、大豆的中高产田块中,如果土壤速效钾含量小于 $25\text{毫克}/100\text{克土}$ ,就应当在施用氮磷化肥基础上搭配用少量的钾肥。

5. 关于氮肥施用技术的研究。1976年以来,主要研究了尿素和碳酸氢铵在土壤中的变化机制进而提出了深施肥的技术措施,提高肥效的作用明显,在生产上推广300多万亩,1980年荣获省政府的优秀科技成果奖,

1982年又获推广奖。

试验表明,尿素施到土壤中作物一般仅吸收 $30\%$ 左右,约占施肥量的 $70\%$ 的氮损失掉,其中氨的挥发损失约为 $10\%$ ,氮素固定约为 $15\%$ ,在土壤中残留约 $20\%$ ,尚有 $20\sim 25\%$ 的氮素去向不明,估计主要是化学脱氮和生物脱氮的损失。这就是哈尔滨一带年降水量 $500\text{毫米}$ ,蒸发量大于降水量条件下,在耕层深厚、质地偏粘的旱地黑土中,尿素运动的主要模式。根据上述结果提出了尿素深施,提高了利用率到 $50\%$ 以上。尿素最好作底肥施用,作种肥必须与种子保持适当距离,最好是施在种子斜下方 $5\sim 7\text{厘米}$ 的地方,作追肥也要深达 $7\sim 10\text{厘米}$ ,严密覆工。

碳酸氢铵研究开始于1981年,到1983年获奖,主要是通过试验查明了不同施肥深度、不同施肥时期的碳酸氢铵在土壤中的扩散、转化和损失的规律,进而提出秋季深施和春季深施的技术措施,防止了挥发损失。使碳酸氢铵与等氮量其它氮肥的肥效相同。

6. 普查了各种土壤的微量元素含量,试验了各种作物对各种微量元素肥料的增产反应,确立了硫酸锌在石灰性黑土和盐化草甸土上对玉米的增产效果,提出了施用方法,并已经推广了500万亩。

### 三、今后的研究设想

当前,化肥研究工作应当着眼于提高氮磷钾的增产效率,重视施肥农户的经济收益,从具体地块具体作物出发,提出具体指导性的措施。

1. 提高氮磷钾肥增产效率的途径。研究化肥的经济用量,包括不同化肥和不同成分的经济用量,克服有什么用什么,有多少用多少,有钱多施没钱少施的习惯作法,从科学研究部门应当提出一个标准。当前的研究工作就要为提出这样一个标准找到根据。必须指出农业上所需要的标准和工业不同,因为农业的自然条件和生产条件各地都有不同,所以要求的标准应当适合各种条件的标

准,而不是一刀齐的标准。化肥的经济用量应当是按地块按作物的经济用量。对肥料市场来说,也要逐步做到以销定产,买什么有什么,而不是有什么卖什么。研究改进施肥方法,施肥方法和肥效的关系很大,省土肥所试验表明,改尿素浅施为深施,使肥料利用率从30%提高到52%,碳酸氢铵的秋深施和春深施都比一般的种肥和追肥肥效提高20%以上。针对农作物的需肥临界期进行施肥,增产潜力很大。根据肥料的性质和播种方法考虑施肥位置是非常必要的,特别是磷钾肥在土壤中移动性较小,施肥位置以及肥料在土壤中的分散程度,都会影响肥效。上述这些问题都要因地制宜的进行研究。

2. 研究土壤养分、土壤生产力和施肥增产效果之间的关系。进一步把第二次土壤普查中取得的土壤测试数据应用到指导施肥工作上,用肥料弥补土壤某种养分的不足,做到缺什么补什么,缺多少补多少,充分发挥肥料的增产作用。最近两年通过土壤养分丰缺指标的研究,黑土上采用欧尔森法测定的速效磷与小麦的相对产量呈密切的相关关

系,但对玉米和大豆的相关并不好。而且高中低和丰中欠,还不能直接计算施肥的经济用量,必须继续研究下去,才能达到实用的地步。至于氮和钾的丰缺指标的校验工作还没有完成,也需要继续研究。

3. 研究新型的肥料商品,研制新型肥料的工作。初看起来好像是化工行业的任务,实则应从农业科研部门根据不同土壤和不同作物的需要,提出不同氮磷钾比例的配方以及不同的养分形态,有时还要加入必要的微量元素等等,然后委托化工或商业部门按处方加工出售,原料路线和工艺路线可由工商部门研究确定。这样,农民就可以得到所需的配方肥料,克服有氮无磷或有磷无氮的缺东少西局面。同时也可以节省施肥的用工量,提高肥效和经济收益。

4. 结合各种生产条件研究肥料的高投入和高产出的经济效益问题,应用电算计算高产出和高收益同时并存的化肥投入量。这样,就可把黑龙江农业生产提高到一个新的高度。

(参考文献略)

## 水稻旱育大、中苗稀植高产栽培技术研究

蔡仲锡 朱今哲 李东元

(省农科院牡丹江农科所)

我所在1965~1966、1969~1972年研究水稻旱育苗技术基础上,为进一步提高秧苗素质,实现高产稳产,1980年在宁安县兰岗公社、1981~1983年在牡丹江所进行旱育大、中苗稀植栽培技术研究,通过研究,基本上明确了秧苗素质与产量、密度、施肥的关系,育秧棚与秧苗的关系等问题。

### 一、试验设计方法

#### 1. 育秧试验设计方法

采用大、中、小棚育秧法,各进行三种

不同密度处理。大棚每平方米播量0.2斤、0.4斤、0.6斤。中棚每平方米播量0.4斤、0.6斤、0.8斤。小棚每平方米播量0.6斤、1.0斤、1.4斤。小区面积2.2平方米,重复3次。大棚规格为长10米,宽5米,高2.3米。中棚规格为长10米,宽5米,高1.5米。小棚规格为长10米,宽1.25米,高0.3米。

#### 2. 移栽试验设计方法

大苗和中苗密度为 $9 \times 4-4$ 、 $7 \times 3-4$ 小苗密度为 $7 \times 3-4$ 、 $7 \times 3-8$ ( $9 \times 4-4$ 是指9寸行距 $\times$ 4寸穴距,每穴4株以下同),大苗