

不同年份,不同施肥量,每斤尿素增产量相差也极悬殊。同一年内施肥少,每斤化肥增产量大,施肥量多增产量少。年度间比较,亩施氮素7斤时,1981年增产15.5斤,1980年增产19.1斤,1979年增产18斤,1981年低于其它两年。但亩施氮素14斤时,每斤尿素增产玉米子实量1981年高于其它两年,为15.4斤,1980年13斤,1979年10.6斤。亩施氮素21斤时,每斤化肥增产量1981与1980两年接近,分别为10.5斤和10.7斤,1979年只有4.2斤。形成百斤玉米子实的耗氮量差别亦很大,有效积温高,雨量少的年份,耗氮量少,有效积温低,雨量多的条件下,耗氮量大。亩施氮素21斤,形成百斤玉米子实耗氮量为1981年2.8斤,1980年2.4斤,1979年2.1斤。亩施氮素14斤,形成百斤玉米子实耗氮量为1981年2.5斤,1980年2.3斤,1979年1.99斤。亩施氮素7斤和对照区也是同样趋势,低温多湿的1981年生产百斤子实耗氮量是三年中最大的一年。

由上述可见,低温多雨年,虽然产量水平低,但在亩增产量上,每斤化肥增产玉米数量上,以及化肥利用率上均有明显的效果,都接近或高于有效积温高的年份,特别是亩

施氮素14斤尤为明显。

结 语

三年试验证明,玉米生育期有效积温高低,特别是6月和8月份温度高低是土壤养分释放、吸收和玉米早熟高产的主要气候因素。在积温较高雨量正常的1979年,玉米单位面积累计吸氮量大,生育期短,单位面积产量高,增施肥料能进一步促进增产。春秋冷凉的1981年,积温少,日平均温度低,雨水多,生育期相对延长,产量下降幅度较大,从土壤吸收每斤氮素形成玉米子实产量也减少了。

施氮肥试验还证明了,在低温多雨年大量施用氮素肥料不但减轻了低温多雨的不良影响。尽管总的产量水平下降了,但相对肥效却明显提高。特别是亩施氮素14斤和21斤区,氮肥利用率更高,每斤尿素增产玉米的斤数比气候较好年份有所增加。在低温多雨年,从土壤中的氮素释放相对减少,每百斤玉米子实从土壤中吸收氮素量比高温年偏多,适量增加氮肥施用量是必要的,也是有益的。

兰西县因土因作物施肥的研究^{*}

郭清海

(黑龙江省兰西县土肥站)

李庆荣

(黑龙江省农科院土肥所)

兰西县地处松嫩平原东南部,为盐碱土和黑土过渡地带,土壤类型复杂。据第二次土壤普查认定全县有黑土、黑钙土、草甸土、沼泽土、河淤土、砂土、碱土等7个土类,16个亚类,32个土种。为杂粮产区,种植的主要作物有玉米、谷子、高粱、小麦、大豆、

亚麻、甜菜等。各地产量水平相差悬殊,有的生产队某些作物亩产达千斤以上,但也有徘徊在200斤左右。全县近年来每年施用氮肥一万余吨,磷肥一万余吨,平均每亩施用化肥20余斤。

究竟如何分配和使用好这些化肥,使之

* 参加试验人员有武桂英、谭洪岐、曹艳山、王光宇等同志。

达到因土因作物科学施肥，避免盲目施肥，充分发挥化肥应有的增产效果，提高化肥的经济效益，是农业生产上一个急待解决的实际问题。因此，三年来，我们在全县 14 个公社，采用统一试验方案，进行了 50 个点次田间试验。现将试验结果整理如下：

一、试验经过

本试验以各公社农业技术推广站基点队

为试验基地，有临江、长岗、长江、兰河、北安、红光、榆林镇、奋斗、平山、胜利、远大、移新、燎原、星火等 14 个公社农业技术推广站参加。试验地分别安排在黑土、黑钙土、草甸土、碳酸盐黑钙土、碳酸盐草甸土、盐渍化草甸土等主要土壤上，供试作物主要为玉米、谷子、高粱、大豆。

试验处理见表 1：

试验方法：采取小区试验，随机排列，

表 1 试 验 处 理

处 理	施 肥 量 (元 素 量) 斤/亩				比 例 N:P:K	各 年 试 验 处 理		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	合 计		1980 年	1981 年	1982 年
OK						△	△	△
N ₉	9			9	1:0:0			△
P ₉		9		9	0:1:0			△
N4.5 P4.5	4.5	4.5		9	1:1:0			△
N ₉ P ₉	9	9		18	1:1:0	△	△	△
N ₁₈ P ₉	18	9		27	2:1:0			△
N ₉ P ₁₈	9	18		27	1:2:0			△
N ₉ P ₉ K ₆	9	9	6	24	3:3:2			△
N ₁₈ P ₁₈	18	18		36	1:1:0	△	△	△
N ₁₂ P ₆	12	6		18	2:1:0	△	△	
N ₆ P ₁₂	6	12		18	1:2:0	△	△	
N ₂₄ P ₁₂	24	12		36	2:1:0	△	△	
N ₁₂ P ₂₄	12	24		36	1:2:0	△	△	
N ₂₇ P ₉	27	9		36	3:1:0	△	△	
N ₂₄ P ₁₂ K ₆	24	12	6	42	2:1:0.5	△		
N ₁₈	18			18	1:0:0		△	
P ₁₈		18		18	0:1:0	△	△	

三次重复。玉米、高粱为 6 垄区，区长 10 米，小区面积为 40~42 平方米，谷子、大豆为 6 垄区，区长 7 米，小区面积为 28~29.4 平方米。

供试肥料：尿素、三料磷肥、硫酸钾。

施肥方法：1980 年磷、钾肥做口肥一次施入，氮肥 1/3 做口肥，2/3 做追肥，两次施入。1981~1982 年氮、磷、钾一律做口肥

一次施入。玉米刨垅扎眼施入。高粱、谷子、大豆深耪沟施。试验地当年不施农家肥。

试验地基础肥力分析，由黑龙江省农科院综合化验室承担，并参照利用 1979 年全省第二次土壤普查试点的分析数据。

气候条件：1980、1981 两年气候正常，为丰收年，1982 年气候欠佳，生育期间遇有大旱，为欠收年。

二、试验结果

(一) 玉米

1. 三年间进行的 36 个玉米施肥试验, 其中肥效最佳的处理, 26 个出现在氮磷 1:1 比例上, 占试验总数的 72.2%; 10 个出现在氮

磷 2:1 比例上, 占试验总数 27.8%。可见在我县的绝大多数的土地上种植玉米, 施肥最适宜的氮磷比例为 1:1, 其次为 2:1, 适宜于东部的黑土、草甸土上。至于氮磷肥单独使用或其它比例都没有取得较好的增产效果见表 2。

表 2 氮磷不同比例增产效果表

年 份	试验点数	18 斤/亩			27 斤/亩			36 斤/亩		
		1:1	2:1	1:2	1:1	2:1	1:2	1:1	2:1	1:2
1980	9	8.4	5.9	4.3				4.2	4.0	3.5
1981	17	5.9	5.9	5.5				3.9	3.7	3.1
1982	10				5.0	3.2	3.1			

注: 增产效果为每斤有效成份增产玉米斤数。

2. 按照目前粮肥比价, 每斤玉米售价 1 角钱, 每斤氮素化肥售价 5 角钱, 每斤磷素化肥 4 角钱的价格计算, 每斤有效成分增产玉米 5 斤, 可作为盈亏的界限, 增产 5 斤以上的为收益类型, 增产 10 斤以上的为高效类型, 增产 5 斤以下的为增产不增收类型。根据这个标准计算, 对 36 个玉米试验可分为以下四种类型:

①高效类型。有 10 个试验点, 占试验点数的 27.8%。这种类型多出现在 N_{4.5}P_{4.5}~N₉P₉ (即每亩施用尿素加三料磷肥共 20~40 斤) 的处理上面。多数为黑土和土壤水份较好的地块。

②高量高收益类型。即随着化肥数量的增加, 玉米产量继续提高, 化肥用量从低到高, 以至达到 N₁₈P₁₈ (即每亩施用尿素和三料磷肥共 80 斤) 时, 每斤有效成分仍能持续增产 5 斤以上的, 出现 3 个试验点, 占试验点数的 8.3%。这类多出现在水份等物理性质较好的草甸土和无肥区单产较低的黑钙土上。

③低量收益类型。即化肥用量在 N_{4.5}P_{4.5}~N₉P₉ 的范围内, 每斤有效成分可增产玉米 5 斤以上, 但在化肥用量再提高时, 玉米增产幅度就降到 5 斤以下, 多施肥赔钱。这种类型有 14 个试验点, 占试验总

数的 38.9%。多数出现在黑土、黑钙土和耕作较好的碳酸盐黑钙土上。

④增产减收类型。即在整个试验中, 每斤有效成分增产玉米都不足 5 斤, 有 9 个试验点, 占试验点的 25%。多数出现在耕作条件不好的碳酸盐黑钙土和碳酸盐草甸土上。见表 3。

表 3 不同类型增产效果表

单位: 斤/亩

类 型	试验点次	N _{4.5} P _{4.5}	N ₉ P ₉	N ₁₈ P ₁₈
高 效 类 型	10	15.0	11.0	4.1
高量高收益类型	3		11.2	8.9
低量收益类型	14	6.4	5.4	3.7
增产减收类型	9	2.8	3.2	2.4

(二) 高粱、大豆、谷子

1. 试验表明高粱的适宜氮磷比例也以 1:1 为最佳。高粱的粮肥比价与玉米大体相同, 也可用每斤有效成分增产高粱 5 斤为收益的界限。在 4 点次试验中, 有 1 点属于高效类型, 在施用适宜数量化肥时, 每斤有效成分增产高粱 10 斤以上。2 点属于低量收益类型, 亩施肥量元素 9 斤以内, 每斤有效成分增产 5 斤以上。1 点属于增产减收类型, 所有处理增产都不到 5 斤。说明高粱在目前

的生产条件下，化肥用量不宜过高，一般每亩不能超过9斤有效成分（即每亩施用尿素加三料磷肥共20斤以内）。

2. 大豆的三个试验中，氮磷比例1:1~1:2较好。目前大豆与化肥的比价大致为1.3~1.5左右，也就是1.3~1.5斤大豆等于1斤营养元素的价格，所以大豆施用化肥，虽然增产幅度小于粮谷作物，但经济收益并不低，一般亩施有效成分9斤左右还是增产增收的。

3. 谷子的7个试验中，也看出氮磷比例1:1为适宜。亩用量以N_{4.5}P_{4.5}~N₉P₉（即尿素加三料磷肥20~40斤）最为经济。在1982年生育期中遭受严重干旱，谷子减产较大的情况下，谷子施用化肥，不仅子实增产，同时谷草也增产，所以施肥的经济效益也不低于其它作物。

（三）钾肥的增产情况

钾肥在玉米的19次试验中，增产仅有6次，占试验点数的31.6%，不增产的13次，增产的多出现在施用氮磷化肥增产增收的高效类型和高量高收益类型的黑土上。在谷子的7点试验中，均不表现增产。高粱的4点试验中，仅有一点增产。三种作物的增产幅度

不大，所以在我县粮谷作物中，暂不能推广。在大豆上施用钾肥，三点试验都略有增产，有进一步试验的必要。

三、讨 论

1. 通过三年的50个点次的试验表明，化肥施在不同土壤，不同作物，以及各种不同条件下，其增产效果和经济效益差异很大，所以经济用肥是颇有潜力的。各种地块各种作物既不能平均分配化肥，又不能盲目的增加化肥用量。在目前的生产条件下，全县大部分地区和作物应当强调氮磷肥1:1的比例（有效成分比）。少数地方，即东部的黑土和草甸土上玉米施用适宜比例为2:1。全县必须彻底改变东部单独施用氮肥，西部单独施用磷肥的习惯做法。县有关部门，在分配化肥时一定要注意搭配供应。

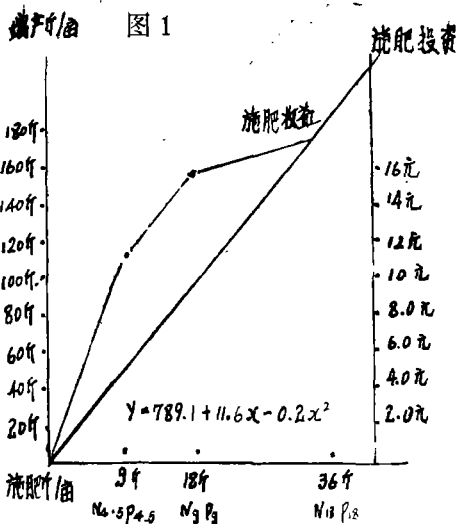
2. 试验表明相同数量的化肥施在不同地块上面，或不同数量的化肥施在同一地块上面，都会表现不同的增产效果。在当前化肥数量不足，粮价比例低的情况下，必须运用这些技术和经济规律提高施用化肥的经济效益。1982年榆林镇公社林荣五队的玉米试验结果完全证明了这个问题见表4。

表 4 施用化肥的经济效益 （榆林镇林荣五队）

项 目	OK	N _{4.5} P _{4.5}	N ₉ P ₉	N ₁₈ P ₁₈	N ₉	P ₉
产 量 斤/亩	782	886	934	947	829	806
增 产 斤/亩	—	104	152	165	47	24
斤肥增产斤/元素	—	11.6	8.4	4.6	5.2	2.7

表中单施N₉或P₉各增产玉米5.2斤和2.7斤，各施其半(N_{4.5}P_{4.5})就可增产11.6斤，增产效果为分别单施的1~3倍。提高化肥用量，亩产量有所增加，从782斤→886斤→934斤→947斤，逐渐增加，但斤肥的增产量却由11.6斤→8.4斤→4.6斤表现为不断下降，在这种情况下的经济用量究竟是多少，计算结果是N_{4.5}P_{4.5}~N₉P₉的范围内，

属于最佳施肥量的区间见图1。
从图1中看出，经济施肥量也有不同的含义。①斤肥增产最高的施肥量为9斤，即N_{4.5}P_{4.5}；②亩施肥收益最高的施肥量为18斤，即N₉P₉；③亩产量最高的施肥量为36斤以上，即N₁₈P₁₈。但在亩施肥量超过37斤时就出现了亏本现象。
从1980~1982年全县平均增产结果来



可把因土施肥的概念，从单纯地就氮论氮、就磷论磷，低肥力多施肥，高肥力少施肥的狭隘境界里解脱出来，使因土施肥的含义成为按照土壤的更广泛的性质，特别是土壤的生产性能对化肥增产效果和经济用量的内在相关性联系起来，作为推荐经济施肥量的依据，更有一定现实意义。

4. 在三年的试验中，始终注意观察了土壤普查中的土壤养分含量对于作物产量和化肥增产幅度之间的关系，使得土壤普查的大量化验分析数据，尽快转换为生产力，用于直接指导施肥。所以除将土壤普查中的化验分析数据加以应用外，还对每个试验地块的耕层(0~20厘米)土壤，又进行了取样分析，化验项目为有机质、全氮、全磷、碱解氮、速效磷、速效钾和pH值。但这些分析结果与作物产量以及化肥增产量，都看不出相关关系，所以如何应用土壤分析数据进行指导施肥的问题尚待于进一步深入研究。

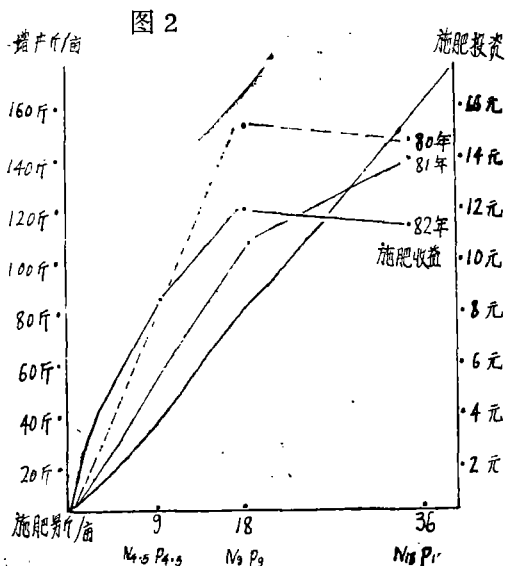
四、结 语

根据三年间在全县各地进行的五十次试验结果，在目前条件下，可将本县不同的地块分为四种类型，按地块的具体条件提出化肥的经济合理用量，指导施肥。

第一种肥效优异的地块，施用每斤化肥(有效成分)增产粮食10斤以上。多数出现在东部和中部地区的黑土上面和黑钙土的高产地块上面。对这种地块要优先保证化肥的供应，使之满足需要。最适宜的施肥量(有效成分)氮磷配合施用18斤左右，如按尿素和三料磷肥计算为40斤左右。

第二种高量高效地块，施用 $N_9P_9 \sim N_{18}P_{18}$ 用量，每斤化肥(有效成分)可增产粮食5斤以上，多数出现在黑土和黑钙土栽培水平较高的玉米上面，其它作物上面很少，这类地块比较少。所以对少数高产玉米地块可以施用较高量的化肥。适宜用量(有效成份)氮磷配合施用18~27斤，最高不超过36斤，如按尿素和三料磷肥计算为40~60斤左右，最

看，最佳施肥量也在亩施肥9~18斤区间见图2。



从图2中看出，亩施肥量超过26斤(1982年)、27斤(1981年)、32斤(1980年)就出现亏本现象。在现有生产水平条件下，一般亩施肥9~18斤为好(折合尿素和三料磷肥共20~40斤)，最多不宜超过26~32斤(折合尿素和三料磷肥共57~60斤)。

3. 试验表明不同土壤的生产性能，对化肥增产效果和经济用量之间也有一些联系，高量高效类型多出现在高产的黑土上面，而增产减收类型多发生在土壤结构不良，pH偏高或存在某种障碍因素的土壤上面。这样就

高不超过 80 斤。

第三种低肥高效、高肥低效的地块，施用 $N_{4.5}P_{4.5} \sim N_9P_9$ 用量时，每斤化肥（有效成分）可增产粮食 5 斤以上，但超过 N_9P_9 用量时，每斤化肥增产幅度就明显下降，呈现增产不增收。多数出现在黑钙土和生产性能较高的碳酸盐土壤上面。这类地块要限制用量，适宜的用量（有效成分）在氮磷配合 9 斤左右，最大限度不宜超过 18 斤，如按尿素和三料磷肥计算为 20 斤左右，最高不超过 40 斤。

第四种施用化肥增产不增收的地块，每斤化肥（有效成分）增产一般不到 5 斤粮食。这种地块多出现在瘠薄低产盐碱程度较高的碳酸盐土壤上面。在这类地块上面，应当以施用有机肥为主，少施化肥。一般不宜超过 $N_{4.5}P_{4.5}$ 的用量，如按尿素和三料磷肥计算不宜超过 20 斤。对于这类低产地块，企图用多施化肥的手段创造高产是绝对不经济的。也决不会达到目的。必须设法消除障碍因素，然后才能增施化肥。

五、做法与应用

全县一千二百多个生产队，生产条件和产量大不相同。具体到一个生产队又有很多地块，各地块的生产潜力和产量也有所差异。所谓因土施肥，就是要按地块编制施肥计划，按计划指导施肥。那么，怎样确定一个地块的最佳施肥量呢？这个问题也是目前国内外土肥研究的一个中心问题。目前国内各地对于因土施肥已经提出两种做法：一是按着地区土类划成区域性的养分丰欠图指导施肥，这种做法对于一个大的地区的施肥规划，指导施肥是有用的，但不能做到一个生产单位按地块指导施肥。另一种做法是“测土施肥”，目前各地常用的测土施肥法，往往是依据土壤的氮磷的速效性养分的测定值来确定施肥量，这种方法又没有把生物因素、生产因素和经济因素全部考虑进去。我们在参照上述两种做法的基础上，对我县三年来五十个田间试验结果作了全面分析、综合，提出以下

做法：

第一、要考虑一个地块的正常年产量。

一个地块的正常年产量，标志着在目前生产条件下的土地生产能力。一个地块的产量提高，是在它现有产量基础上循序渐进的提高，而不是无规律的成倍提高。一般来说预计的产量只能是最近正常年产量的 110~120% 以内。所以最佳施肥费用的最上限值只能是正常年产量值的 10~20% 以内。比如某地块玉米正常年产量为 500 斤，那么它的化肥费用的最上限值就是在 10 元以内，或者 5~10 元（正常年亩产 500 斤玉米，增产 10~20%，每亩地增产玉米 50~100 斤，每斤玉米一角钱，收益为 5~10 元），如果施肥费用超出 5~10 元就会出现亏本现象，或者增产不增收。按目前化肥价格计算，氮磷比 1:1，每亩施肥量应是尿素和三料磷肥各 13~26 斤之间（13 斤尿素 2.925 元，13 斤三料 2.295 元，合计 5.2 元，共 26 斤为 10.4 元）。如正常年亩产玉米 300 斤化肥用量的最上限值应是尿素和三料磷肥 8~15 斤以内。

第二、要考虑一个地块施肥效益类型。

知道施肥效益类型，即可判断增产幅度，确定施肥量，根据兰西县试验情况，第一种类型（高效类型）地块，增产率可按 15% 计算，第二种类型（高量高收益类型）可按 20% 计算，第三种类型（低量收益类型）可按 10% 计算，第四种类型（增产减收类型）可按 5% 计算。怎样判断一个地块是属于上述四种类型呢？最理想的办法，就是按全县不同地区、不同土壤及不同地块等客观因素，安排多点试验。根据试验结果区划出施肥效益类型图。但是在目前条件下一般还做不到这点，那么就只好根据地块的土壤类型、常年产量水平、地形、易旱易涝等条件，特别是群众掌握的施肥效益等，来判断一个地块的施肥效益类型。

第三、要考虑化肥的供应量。供应量大时（每亩标准供应超过 40 斤以上）化肥最高用量按最上限值的 75% 计算，（下转 54 页）

果母蔓实行短梢修剪，一般留2个芽眼。棚面每平方米留40~50个芽，立面每平方米留30~40个芽。

适时防寒是确保葡萄枝蔓和芽眼安全越冬的重要条件。对幼龄葡萄在早霜来临前用草带片等防寒物覆盖，是免遭芽眼受冻的关键措施，如果不加保护，芽眼往往受冻，甚至死亡。早霜过后再将防寒物打开，枝蔓和芽眼还将继续成熟，直到10月中下旬再进行埋土防寒。埋土前需将葡萄蔓用草绳绑起来，顺架放置，然后铺盖草袋片，埋土30厘米厚，120厘米宽。取土应离植株基部0.5~1米处，挖一个30厘米宽的沟。绥化以北地区可适当增加埋土厚度。我省鸡西市果树场葡萄防寒是在草袋片上用塑料布覆盖，塑料布四周用土埋严以防透风，对有破损的地方要用土封好。这个果树场栽植的27亩葡萄园全部采用这种方法防寒已三、四年了，葡萄越冬安全可靠。同时，为了防止猪禽对塑料布的危害，四周筑起了围墙。

10. 撤土上架。葡萄的防寒土可在4月中旬和4月末分两次撤除，也可在4月末一

(上接17页)

供应适中时(超过25斤以上时)按50~60%计算,供应少时(15斤以下时)按40%计算。

第四、要考虑土壤分析数据。土壤分析数据和上述第二依据，具有相辅相成的参考作用。目前对土壤养分含量高低和丰缺指标的应用方面正在深入研究中，还没有可靠结果，只能大致估算。物理性状较好的土壤可增加20%用量，反之降低20%用量，速效养分含量也可作增减的参考。

第五、要考虑最近三年地块施用化肥的种类和数量。近三年来大量施用氮肥的地块，可将氮肥用量降低20%用量，大量施用了磷肥，可将磷肥施用量降低20%。

次撤除。防寒土撤除后，覆盖的草袋片不应立即撤掉，防止气温剧变使芽眼遭受冻害或过早萌动。绥化以北地区葡萄的撤土可稍晚些。葡萄上架一般在5月初或5月中旬，上架时要将枝蔓均匀的绑缚在架面上，主蔓间距保持30~40厘米。撤土和上架的时间过早，将会遇到低温，芽眼易受冻，枝蔓易被抽干；过晚芽眼萌动，极易将芽碰掉。撤土时应注意不要碰伤枝蔓和芽眼，土要撤净，将沟填平，架间要清洁，上架以后要清理葡萄沟，然后即行灌水。

关于葡萄的病虫害，主要是白腐病、黑痘病和霜霉病等。白腐病的药剂防治主要是喷洒0.1~0.13%的福美双或600倍液可湿性退菌特。黑痘病的防治，一般在发芽前喷一次5度石灰硫磺合剂，花期喷一次180~200倍石灰半量式波尔多液，落花期和果如豆粒大时，再各喷一次即可控制为害。霜霉病的防治，可在6月末开始喷洒克霉灵400倍液，隔10~15天再喷一次，一般喷2~3次即可控制为害；用百菌清或脱布津400倍液也很有效。

第六、要考虑土壤有无重大障碍因素的存在。如pH过高或过低，地下水位是否过高，含盐量是否过高，土壤质地是否过于粘糁等都会影响肥效的充分发挥，降低收益。如遇有重大障碍因素都要降低20%用量。

第七、要考虑栽培技术水平。栽培技术水平包括：全苗程度，铲蹠遍数和质量，整地时间和质量，灌溉条件有无，品种喜肥程度，病虫害防治能力等。根据上述条件可将施肥量提高或降低20%用量。

第八、要考虑地块历年灾害发生的频率。经常受旱灾、洪涝、早霜威胁地块，可降低施肥量的20%用量。