

93—100%，未接种的试验单位防效达 44.5—100%。需要进一步总结他们的防治试验。此外，我省各地还试验了农抗 769(100:150)浸稻种防治恶苗病的效果，据穆棱、宁安、海林、尚志等县试验，防效达 70.3—100%，根据以上结果，我们认为农抗 769 对防治谷

子黑穗病、白发病和高粱散黑穗病以及防治稻恶苗病可以推广应用；对玉米丝黑穗病需要进一步研究和总结，找出更有效防治办法，如果在综合防治的基础上，特别是在搞好轮作换茬减少土壤传病的基础上，采用农抗 769 或多菌灵等处理种子，仍是可以考虑的。

## 氟乐灵在大豆田应用技术的研究

辛 明 远

(黑龙江省红兴隆国营农场管理局科研所)

### 摘 要

氟乐灵是二硝基苯胺类除草剂，能够防除四十多种农田杂草，对禾本科杂草的效果甚佳。由于药效受土壤湿度影响较小，在我国北方地区应用是一种较好的除草剂品种。但是，这种播前土壤处理药剂，对施药技术和应用条件的要求严格，使用不当不但药效不好，还会发生严重的药害。本研究通过室内和田间小面积试验及大田生产应用，确认的用药剂量为每公顷 0.8—1.25 公斤(有效剂量下同)，喷施后及时用圆盘耙将药剂拌入 5 厘米土层中。为保证大豆的安全，至少要间隔六天以后再播种。氟乐灵的药效与土壤有机质的含量有关，同剂量的氟乐灵在低有机质含量的土壤比高有机质的灭草效果好，喷雾质量、喷药液量和土地条件都影响药效的发挥。对于一些难以防除的杂草，氟乐灵与其他除草剂配合使用有更好的除草效果。本文对氟乐灵缺点也进行了分析，提出了解决的办法和需要研究的问题。

### 一、氟乐灵的杀草范围

氟乐灵能够防除多种禾本科杂草和一些小种粒的宽叶杂草，对多年生的禾本科杂草和恶性杂草野燕麦也有较好的防除效果，防

除的杂草种类有：

菟菜、野燕麦、灰菜、刺蓼、篇蓄、稗草、狗尾草。

### 二、施药技术

作为播前应用的除草剂，氟乐灵的施药技术是较为复杂的，其施药剂量、时期、方法都是发挥药效和产生药害的重要问题。

应用剂量：

在美国南部，为取得最佳除草效果和对作物最小的药害所采用的剂量程序是：从低含量有机质的砂土每公顷用 0.6 公斤到高有机质含量的粘土用 1.1 公斤，也有资料介绍每公顷用 0.5—2 公斤。意大利公司推荐的应用剂量范围是每公顷用 0.5—1 公斤，苏联每公顷用 1—2.5 公斤。在我所有机质含量为 2.7% 的草甸黑土地试验，每公顷用 0.5 公斤氟乐灵，对七种单、双子叶杂草的杀草率为 94.6%，而每公顷用 1 公斤以上的剂量，几乎所有被试的杂草全被杀死。迎春农场试验也有类似结果。所以，在同一有机质含量的土壤中找到足以杀死杂草的剂量时，加大用药剂量是不必要的。在一九七八年黑龙江省国营农场大面积应用中，严格执行标准施药作业，每公顷用药剂量在 0.8—1.25 公斤都取得了满意的除草效果，每公顷用药剂量超

过 1.5 公斤以上时,明显地抑制了大豆的生长,而且对大豆根瘤菌有影响。曙光农场调查,每公顷用 0.96 公斤氟乐灵,大豆根瘤菌粒平均每株 56 个,每公顷用 1.92 公斤氟乐灵,大豆根瘤菌减少 30 个,而不施药的对照则为 64 个。我所试验也有同样情况。为了提高药效,单纯增加剂量而不顾发挥药效条件的措施是不恰当的。

#### 施药时期与安全播种适期:

氟乐灵施入土壤中可保持较长时期的药效,一般多用于春季播种前施用,但在春季干旱地区也用于秋季施药。春季是繁忙的播种季节,同时又因春季多风、干旱少雨,土壤水分蒸发量大,春季施药以早为宜,早春低温,施药损失小。因而,一般认为应在大豆播种之前 1—2 周或更早一些时间施药。

氟乐灵药剂施入土壤后,大豆的播种与药害的关系密切。施药后的一周之内是药剂活性最活跃的时期,以后逐渐减弱。在相同剂量下,大豆受害程度是随着播种期延迟而减轻。喷药后随即播种,大豆幼苗受害严重,根瘤菌数量少,喷药后三天播种,大豆仍然有明显药害,喷药后六天播种,药害显著减轻,大豆生长情况与不施药对照无明显差异,喷药后九天播种,大豆生长正常。

氟乐灵对大豆的药害与应用的剂量有关,每公顷超过 1.5 公斤就有抑制表现,剂量越大受害越重,推迟播期也难免受害。应用高剂量时,喷后十天播种要比喷后随即播种的药害轻,而在低剂量时,喷后随即播种也会产生药害。长期干旱条件下,施药后杂草与大豆都不出苗,不同播种期与大豆药害程度差异不显著。八五三农场用氟乐灵每公顷 1.08 公斤,施药后隔一天播种,大豆出苗率为 71%,隔三天播种出苗率为 81%,隔五天播种出苗率为 99%。所以,大豆的安全播期应当是施药后六天以上。

#### 施药方式与混土工具:

田间施药过程中,氟乐灵的损失较大。经试验,喷药后混土比施于土表除草活性增

强,混土杀草率为 99.2%,不混土为 64.1%,两者相差 35.1%。万山红农场试验,不混土降低药效 44.7%。

氟乐灵易被土壤吸附而固定,化学鉴定和马唐的生物测定指出,氟乐灵在土壤中不发生淋洗和横向移动。施入土壤中的药剂分散是依靠农具的机械搅拌与土壤均匀混合,混拌的均匀程度即是药剂的分散均匀度,也就决定杀草效果的好坏。氟乐灵的蒸汽压较高( $1.99 \times 10^{-4}$  毫米汞柱, 29℃),施入土壤中虽然有一定的熏蒸杀草作用,但这种熏蒸范围是有限的。据介绍,氟乐灵药层在土壤中熏蒸杀草作用,仅为其周围的一厘米左右。将杂草种子播种在药层上 1、2、3 厘米试验,杀草率分别为 45.8%、4.3%、0%;塑料棚试验,每公顷用 0.3 公斤剂量,混土 5 厘米、3 厘米和盖土 1—2 厘米,对单、双子叶杂草的杀草率分别为 93.6%、94.3%和 12.5%。因此,施用氟乐灵必须混施入土层中,使药剂与土壤充分混拌才能达到彻底杀草目的,盖土而不混拌的施药方式不利于药效的充分发挥。

施药的混土时间是减少药剂损失和保持药效的重要问题。高温晴天田间施药,施后必须及时拌入土中。试验指出,每公顷用 1.5 公斤剂量,施药后立即拌入土中灭草效果 89.5%,第二天拌土效果为 61.1%,第三天拌土效果仅有 45.3%。可见氟乐灵的田间自然损失严重,喷药后混土时间越早损失越小。边喷边拌,喷拌同时进行的最好作业方式是耙片架上按装喷头,前喷后耙联合进行,使药剂的损失减少到最低限度。药剂均匀地混拌于土壤中,在干旱天气也会取得较好的灭草效果。

氟乐灵的混土不能过深或过浅,混拌适宜深度是依据杂草种子在土层中分布与发芽深度,在 5—7 厘米土层的氟乐灵,足以防除田间的杂草。

混土农具广泛采用是圆盘耙,圆盘耙具有良好的切割与翻土能力。以豌豆作为标记

的拌土试验结果,耙片入土深度为10厘米时,有65%的豌豆分布在3—5厘米土层中,20%分布在5厘米以下,15%分布在1—3厘米。由此可见,圆盘耙入土10厘米时,有80%的表层土壤被混拌在5厘米的土层内。所以,圆盘耙混拌土层的能力仅是入土深度的二分之一左右。这种混拌土壤的效果与耙片前进角度及行进速度有关,一般以大角度和高速作业比小角度低速作业的效果好。同时又与耙地次数有关,耙一次使表层药剂顺着耙片前进方向形成条带状分布,交叉不同方向耙二次比耙一次混拌更均匀。二九一农场调查,耙一次的药剂灭草效果为44.3%,耙二次为90.7%。

#### 氟乐灵与其他除草剂的混用:

氟乐灵是以防除单子叶杂草为特点的除草剂,可与防除许多杂草的其他除草剂混合应用或分期搭配应用。

氟乐灵与利谷隆混用,播种前喷施耙入土中的灭草效果不及分期搭配应用方式的效果好,即氟乐灵在播种前施药混土,待大豆出苗前再喷施利谷隆,用药剂量每公顷各为0.5—1公斤,灭草效果可达98—100%。为了防除难以消灭的苍耳等双子叶杂草,常把氟乐灵与赛克津混用,其剂量每公顷氟乐灵0.9—1.8公斤加赛克津0.5—0.9公斤,在播种前两周内喷施,并与土壤混拌。

施用氟乐灵在大豆出苗之后仍有苍耳、苘麻等宽叶杂草出现时,可喷施2.4—DB或苯达松,2.4—DB的用量为每公顷0.2公斤,苯达松每公顷用0.6—1.1公斤。喷施这两种叶面除草剂时要注意,为防止产生药害,不要在非常干旱的情况下施药。

### 三、药效与条件

混土处理的氟乐灵对土壤水份要求不严格,具有较好的适应性。但与大多数土壤处理的除草剂一样,氟乐灵也受土地条件和使用条件的影响,在这些条件不利于药效发挥时,除草效果受到限制。

#### 土地条件与药效:

· 土表状态是影响药剂分布的直接条件,布满植株残体或大土块的地表,阻止雾滴均匀施于土表上,被遮盖的部分杂草会生长出来。一些农场调查,凡是整地质量差,地表大土块、残株多,药剂的灭草效果都不好。安兴农场调查,每平方米有2—10厘米土块553个,杀草率为37.6%,而2—5厘米土块166个,杀草率为86.5%。大土块多比大土块少的,灭草效果差48.9%,在喷液量少的情況下更是明显。平、整、细、碎的土地,地表无植物残株,药剂灭草效果好。为了节省田间作业次数,以施药结合播种前的整地作业是不恰当的,这样会使作物与杂草残株接去一部分药剂,或者高处的施药土壤被刮到低处,使药剂分布不均,影响灭草效果。

#### 土壤有机质含量与药效:

氟乐灵在不同的有机质土壤的灭草效果有差异。我所试验,每公顷用1公斤氟乐灵,在有机质含量为6.5%的黑土中,对单、双子叶杂草效果为47.7%,而在含有机质2.2%的白浆土中,灭草效果为88.9%。八五三农场试验,每公顷用氟乐灵1.08公斤,在有机质4.8%的岗地白浆土杀草率为91%,而在有机质7.25%的草甸白浆土杀草率为50%,当有机质高达3—9%时,基本上没有灭草效果。所以,氟乐灵的应用剂量应根据不同的土壤有机质含量而适当增减。在美国应用于土壤有机质2—5%含量时,用0.85升,有机质含量为5.1—10%时,用1.14—1.42升。

#### 喷雾质量、喷液量与药效:

初次用除草剂单位,往往对药效不好归因于除草剂无效或剂量的不足,忽视了施药质量对药效的影响,实际上施药质量却是影响药效的重要因素。大面积化学除草效果调查中,常常会见到作物地中有条带状的杂草丛生,这是由于喷雾时的喷头堵塞或流量不稳等原因所造成的。在施药作业前必须保持完整的喷雾机械工作状态,田间作业时,严格作业质量,使药剂均匀喷施于土壤上。如果把除草剂的喷施作业称为“喷雾”。不如称为

“喷洒”更为恰当。对大多数土壤处理除草剂来说,雾化过细,受风的影响,喷出的细雾被风刮走,不利于定向喷施于土壤上,特别是带状施药更是如此。除草剂的雾滴直径一般以0.45毫米、每平方厘米20—25个雾滴为宜。对易挥发的除草剂,如氟乐灵、2,4-D丁酯等,大雾滴,大水量喷洒是非常必要的。一些农场调查,喷液量每公顷200公斤以上的杀草率为30—90%以上,而每公顷50公斤的杀草效果很差。实践证明,大水量喷雾比少水量的灭草效果好,使用地面喷雾机械常规喷雾用水量一般每公顷为200—400公斤,特殊情况下(如免耕法)则需500—600公斤,甚至更多。认为采用高效能的喷雾机械,在良好的条件下作业,每公顷用50公斤和200公斤液量均匀喷施,其除草效果并无差别的看法,而实际上对大多数喷雾机械和大面积作业中,应用小水量是不易作到的。

#### 镇压与药效:

从拖拉机田间施药中发现,凡是被车压过的地方药效显著提高,进一步的试验证明,氟乐灵施药后,镇压与不镇压可提高药效三分之一左右,这种意外的发现引起了用药单位的重视,镇压的作用在于减少土壤的通透性,使土壤中的药剂挥发降低,同时也减少了土壤水份的蒸发,促进了药剂的灭草效果。

#### 四、大豆与杂草的药害症状

大豆有强大的根系,可以迅速地串过药土层,对氟乐灵的耐性较强。但是用药过量或施药后过早播种,仍会使大豆受害。经试验大豆出苗前的不同芽期对氟乐灵的抗药性不一样,播种同时施药,大豆刚萌动即接触药剂,会受到强烈抑制,其根长减少16.1厘米,株高矮4.9厘米,胚茎比正常的粗2.5毫米,大豆芽长3厘米时期接触药剂,受害程度稍有减轻;待大豆芽生长至5厘米以后,受害显著减轻。大豆幼苗的受害表现是生长迟缓,下胚轴变粗,无根或少侧根,上胚轴的生长速度慢于下胚轴,子叶肥大,真叶变

小,色浓绿。轻度受害可随着生长逐渐恢复,重者迟迟不长。

氟乐灵对种子萌发并无抑制作用,而当种子产生幼芽的出土过程中受药害。杂草吸收药剂中毒的普遍症状是对次生根的形成和生长的抑制,阻止了根尖细胞分裂而畸形。禾本科杂草典型受害症状是生长点的膨大,形似“鹅头状”,不出土或稍露出土表。双子叶杂草中毒后,下胚轴变粗,不生长次生根。这些可见药害症状的杂草,很难恢复正常生长,在15—20天左右腐烂死亡。

#### 五、问题与讨论

关于春季施用氟乐灵土壤跑墒问题:

氟乐灵与土壤混拌的灭草效果已被肯定,用圆盘耙地次数越多,药剂在土壤中的分布越均匀。但是,由于春季干旱多风,耙地跑墒严重,影响大豆出苗,在干旱年份造成保苗困难,这是氟乐灵应用的缺点。为了防止这种情况发生,最好在春季播种之前早期施药,即在麦播结束后,土壤解冻10—15厘米时开始。施药耙地混土后,应及时镇压保墒,喷药、耙地、镇压复式作业同时进行。此外,在有把握的轮作计划中,也可以在头一年秋季施药,第二年春天播种大豆,同样会得到很好的灭草效果。为了不降低药效,用药剂量应增加30%。

残效与轮作问题:

关于氟乐灵在土壤中的持久性问题,许多报导说法不一。有的报导在大豆地每公顷施入1.1公斤剂量,12个月之后再种玉米和高粱可以产生药害。也有的报导,年年应用氟乐灵在土壤中没有积累,在施药后5—7个月取样分析,大多数土壤的残留药量只有原应用量的1—9%。我们在上一年施药后经10个月的田间取土,进行室内测定,每公顷用1—2.5公斤剂量对高粱、谷子都有严重毒害,对小麦、玉米也有抑制作用。氟乐灵在不同的田间用药剂量和土壤耕作条件下,对各种作物的残留毒害,及其应采取的防止措施尚需进一步研究。