



伊 万 諾 夫 著

学校的农业化学小组

人 民 教 育 出 版 社

作 者 的 話

在本书內作者概括了自己在学校里的多年教育經驗。

本书的目的是要把这些經驗介紹給同志們,帮助同志們組織化学課外活动,以便完成党和政府向学校提出的、使年輕一代对参加社会主义农业实际活动作好准备这个任务。

作者平凡的劳动如果对教师实施綜合技术教育即使有些少的帮助,則作者就将認为目的已經达到而感到滿意。

这是作者的首次著述。无疑的,书內缺点一定很多。一切批評与建議作者都十分欢迎。意見請寄: п/о Павшино Красногорского района Московской области, 1-я Советская, 12.

目 录

作者的話

一 农业化学小組活动的組織 3

1. 小組的任务 3
2. 小組活动的內容 5
3. 小組理論研究活动的題目 8
4. 小組在实验室里的实习作业題目 9
5. 在学校实验园地里或集体农庄田地里实地实验的題目 . . . 11

二 学校农业化学小組有关土壤的实习作业 12

1. 土样采集的方法和对它进行研究的准备 12
2. 土壤的机械分析 13
3. 测定土壤的湿度 15
4. 测定土壤里所含有的矿物成分和有机成分 16
5. 从土壤里提取腐殖质 18
6. 测定土壤里腐殖质的含量 23
7. 用 H. H. 阿利亚莫夫斯基“万能指示剂”测定土壤的酸度 . . 25
8. 鉴定土壤里的氮(硝酸盐的) 26
9. 鉴定土壤里的磷 29
10. 鉴定土壤里的钾 32
11. 鉴定土壤里的二氧化碳 33
12. 鉴定土壤里的铁 34
13. 鉴定土壤里的镁 35
14. 把土壤里不溶于水的盐转变为可溶于水的盐 36

三	在盐类的水溶液里培养植物	36
	查明氮、磷、钾和铁在植物生活中的作用	36
四	在学校实验园地或在集体农庄田地里的实验	45
	1. 检查施用肥料的经济效果的方法的指示	45
	2. 各种不同施肥时期的检查	46
	3. 各种不同施肥方法的实验	48
	4. 鉴定植物对各种不同矿物肥料的需要	48
	5. 作为植物异生长素的钾盐对植物营养繁殖的影响	50
	参考文献	53
附 录	怎样组织农业化学小组的活动	54

一 农业化学小组活动的組織

1 小组的任务

苏联共产党中央委员会的九月会议和随后三次全体会议的决议，責成学校，首先是农村的学校，帮助青年在农业生产中选择自己未来的职业。学校应该教给学生那些有助于他们熟悉农业生产基本原理的巩固而系统的科学基础知识，武装他们以农业工作的技能和实际技巧，引起他们并发展他们对农业劳动的热爱。化学教师对这些任务在学校里的实现起着很大的作用。只要哪里有可能，他就应该使教材跟农业联系。在为提高和保持收获量以及为农业和畜牧业的丰产所作的斗争中，化学起着特殊重要的作用。

植物的营养，肥料跟土壤的相互作用，肥料的性质和它对植物的影响，草田轮作的植物施肥制，防止植物病虫害的化学方法，保护植物免受杂草、霜冻的损害，用微量元素对栽培植物和农畜发展所起的定向作用——这一切都跟化学有密切的关系。化学是这样的一门科学，它能促使党和政府所提出的关于进一步发展农业措施这个决议胜利地完成。

一个中学生学完了现行化学教学大纲和生物学教学大纲里规定的知识以后，对农业化学只得到了一个非常模糊的观念。其实，对农业化学的一般认识对我们大部分青年是完全必需的。现行的教学大纲是不可能使化学教师在课堂教学中

充分地完成党和政府向学校提出的、使年轻一代为参加社会主义农业的实际活动作好准备这个任务的。

因此,課外活动在掌握把化学应用于农业的实际知識和技巧方面就起着重大的作用。学校里的农业化学小組就是这些活动的方式之一。在每个农村的中学里必須組織这样的小組,在城市的中学里最好也有这种組織。如果来到集体农庄、机器拖拉机站和国营农場的中学毕业生都具有农业化学的基础知識,如果青年們能掌握一些为实现社会主义农业化学化所必需的实际技巧,那么农业生产就将更进一步高漲。

为了解决这个任务,农业化学小組的活动應該按照下列几个方面进行:

1. 植物生理的化学原理的探討。
2. 对土壤的化学和矿物肥料的認識。
3. 对保护收获量和防免病、虫、杂草的为害以及防止霜冻等化学方法的一般認識。

小組的指導員應該經常記住,单靠农业化学的各种措施还不能解决提高收获量的問題。它們只有跟高度的农业技术相配合才能見效。因此小組不論进行什么活动,都要跟高度的农业技术相結合。例如,当組員研究生长刺激素TV制剂对番茄的加快成熟和收获量的影响的时候,教师應該強調指出,制剂在任何程度上也不能改变植物所要求的养料和其他发育条件。因此,上面所提在学校实验園地上研究生长刺激素的影响和植物发育的实验,必須在最高度的农业技术条件下提出。

要熟悉植物和动物生理的化学原理,組員們就應該牢固地掌握哪些化学元素是植物和动物生活所必需的。他們應該特別明确地理解氮、磷和鉀在植物生活中的作用,同时还應該对微量元素的作用具有一般的概念。

学生在学校里應該得到关于活的植物和动物的成分、关于水在植物和动物生活中的作用以及关于光合作用等的巩固知識。在农业化学小組的活动里,学生應該熟悉胶体溶液,得到关于滲透作用和透析作用的初步知識。研究土壤化学和矿物肥料的时候,农业化学小組的指導員應該經常記住 А. Н. 普梁尼什尼可夫的話:“研究植物、土壤和肥料之間的相互关系應該永远是农业化学家的主要任务”^①。

因此,揭露植物、土壤和肥料之間的关系應該是小組活动的內容。

2 小組活动的內容

学校农业化学小組的多方面的活动是以多种多样的形式来进行的。其中最主要的是:(1)理論研究,(2)實驗室里的实习作业和(3)学校實驗園地或集体农庄田地里的实习作业。

小組應該由 8—10 年級的学生組成。活动可以全体一同进行,也可以按照学生的年級分成不同的小組进行。

在第一种情况下全組只要拟定一个活动計劃,由全組組

① А. Н. 普梁尼什尼可夫选集第一卷,第 40 頁,1952 年版。

員一起进行活动,但是也可以由不同年級的学生組成小小組,讓他們完成全部活动里某一部分的个别作业。在第二种情况下,組員可以按年級分成几个小小組。

活动应作三年的計劃,在这个時間內,每年从一組“轉”到另一組的小組參加者,就能順序地得到某种专业知識,也就是說,小組可以依課程的形式进行。

實踐証明,按統一的計劃进行的小組活动大多是适合学生的要求的,同时,教师指导他們也比較容易。

小組的活动最好是一个月进行两次,在寒假和春假期間,如果学生愿意,也可以多一些。暑假时期,在指導員休假以前,小組活动可以在一周內进行1—2次。

因此,在一年內,从9月1日到5月20日,总共有20—22次活动,另外在暑假期間还有6—8次活动。在一年內,理論研究活动可以不少于6—8次,實驗室里的实习作业可以有8—10次,其余的活动應該在学校的实验園地或集体农庄的田地里进行。

每次活动的時間不应超过1.5—2小时,在暑假期間可以延长到3小时。

在小組的理論研究活动里,組員們應該弄明白农业化学化的作用和意义,熟悉利用农业化学措施来提高农作物收获量和增加农畜产量的方法。

在进行实习作业时农业化学小組的組員們應該掌握最低限度的工作技巧,为的是在必要的时候能够很快地掌握农业化学实验員的技艺。同时,借助实验可以把在化学課里得到

的知識应用于实际。

田地里的实验具有很大的教育意义,这些实验应该在学校实验园地或集体农庄的实验区里进行。这些实验应该是在一学年里作过的活动的基础上拟订出来的。这样活动的示范计划列后。

农业化学小组可以組織检查在本地生产条件下使用各种农业化学措施的效果。学校农业化学小组可以:(1)試用新品种的肥料;(2)确定在各种不同条件下施用肥料的剂量和相应关系;(3)检查施用肥料的各种不同期限;(4)查明土壤施用石灰肥(或施用石膏)的效果;(5)試驗各种不同的施肥方法;(6)試驗植物生长和发育的調节剂对各种农作物的作用;等等。

下面列举活动的范題。全部題目既适于8—10年級学生作理論研究的活动,也可以作为实验室的和田地里的实习作业。当然,全部完成这些題目是沒有任何必要的,而且在实际上也不可能。小组指导員应该选择最适于本地区进行的題目。教师所计划的小组活动应该使在实验室的和田地里的实习作业以前进行的理論研究活动能够綜合地解决这个或那个任务。这样的计划举例如后。

如果小组的組員参加小组已有三年,在所建議的活动里已作过了三分之二,那么他們就能得到很好的訓練,这对他們选择职业一定有很大的影响。当然所提供的这些活动的題目决不在任何程度上限制教师的主动性;相反的,它們对教师的創造性的活动提供了广闊的余地。

3 小組理論研究活動的題目

1. 社会主义农业的化学化。
2. 植物从土壤里得到的营养。
3. 跟植物营养和施用肥料有关的土壤的性质。
4. 土壤的成分。
5. 氮肥。
6. 磷肥。
7. 钾肥。
8. 粒状肥料。
9. 有机肥料(厩肥, 泥煤等等)。
10. 动物和植物生活中的水。
11. 光合作用。
12. 微量元素在植物生活中的作用。
13. 微量元素在动物生活中的作用。
14. 土壤的酸度以及用石灰肥以提高土壤肥力的方法。
15. 細菌肥料(固氮菌、固氮菌粉、磷細菌肥料、菌根、AMB制剂)。
16. 土壤的施用石膏。
17. 使植物生长和发育的化学調节剂。
18. 保卫果树免受春季霜害的化学葯剂。
19. 化学除草法(除莠剂)。
20. 防止植物虫害的化学葯剂(杀虫剂)。

21. 防止植物病害的化学药剂(杀菌剂)。

理論研究活动可以用教师自己或为此而請的其他人員(生物学教师、农学家、科学工作者)的演講、談話、朗誦等形式进行,也可以用組員自己作报告、学术講演和簡單講述的形式进行。指导員在发給学生题目的时候,应給他們介紹科学通俗讀物,还应帮助他們拟訂計劃或提綱。

所有的报告都應該用組員自己作的直觀教具來說明。

4 小組在實驗室里的实习作业題目

1. 土壤的机械分析。
2. 土壤湿度的測定。
3. 土壤里含有的矿物成分和有机成分的鉴定。
4. 从土壤提取腐殖質。
5. 土壤里腐殖質含量的測定。
6. 土壤酸度的測定。
7. 土壤里氮的鉴定(硝酸盐的)。
8. 土壤里磷的鉴定。
9. 土壤里鉀的鉴定。
10. 辨别矿物肥料。
11. 植物在盐的水溶液里的培养(水培养法)。
12. 用来防护植物的化学試剂的鉴定。
13. 肥料的制备。
14. 噴射植物用的杀虫灭菌剂的溶液的制备。

實驗室里的实习作业是否能順利进行,决定于教师事前

是否仔細地准备。他應該及时地写出实验指南并让組員們复写多份,使2—3人可以共有1份。在开始实习以前,学生應該在課內或在理論研究活动里先得到足够的理論上的准备。組員們所作的全部实习作业應該是已經很好地掌握的。学生的分析作业在任何情形下也不應該使它变成手工艺匠的工作。它不應該縮減成为死板公式的处方:“取某某,注入这个,热一热,称一称,等等”。每个操作的实质都應該在他們着手实习以前用容易理解的、简单而扼要的方式對他們說明。个别現象还可以用演示說明。例如,使組員熟悉土壤的酸度和對他們說明用什么实验方法来确定在介质中氢离子或氢氧根离子的濃度时,最好是指出它們对指示剂顏色的强度的影响。为此要在許多量筒里或試管里制备好一些濃度不同的酸和碱的溶液。向这些溶液里滴入同体积的“万能指示剂”。量筒里的液体立即显示出各种不同的顏色。

教师用比色表或是色标来比較各溶液的顏色和它的强度。

由此,組員們才知道,指示剂的不同顏色是由什么决定的。有了这种知識准备以后,学生不但理解了所发生的現象,并且也提高了对鉴定土壤里氢离子濃度的兴趣。除了这种純理論的准备以外,教师在小組积极分子(2—3人)的帮助下,應該把实习作业所必需的一定濃度的溶液,比色表、色标等全部准备好,把滴定管里的液体注滿,并預先准备好一切“瑣碎的小事”。教师知道,所謂“瑣碎小事”是怎样常常破坏着課堂教学的严整性的,有时甚至使它完全失敗。預防这些障碍不但

在課堂教學里是必需的，就是在小組的課外活動里也要注意。必須記住，如果在小組活動里發生了兩三次挫折，學生對活動就會失去興趣，而小組也就可能垮了。

5. 在學校實驗園地里或集體農莊田地里 實地實驗的題目

1. 各種不同施肥方法（漫撒、溝撒、穴撒）對作物（例如，燕麥、馬鈴薯等）收穫量的影響。

2. 在不同時期施肥對作物（燕麥、馬鈴薯等等）收穫量的影響。例如：

（甲）所有肥料都在播種前同時施用；

（乙）把肥料分成若干等分，從播種日起，每隔 15—20 天施用一次，在全部生長期一直繼續進行；

（丙）按照農業技術規定的期限施肥，不管土壤的濕度；

（丁）也按照農業技術規定的期限施肥，但是在快下雨的時候或是在將要進行充分灌溉以前施用。

3. 土壤施用石灰肥對作物收穫量的影響。

4. 用有機—礦物粒狀肥料追肥對馬鈴薯收穫量的影響。

5. 粒狀過磷酸鈣對馬鈴薯收穫量的影響。

6. TV 制劑（2, 4, 5—三氯苯氧乙酸）對番茄、草莓、穗狀醋栗等的加速成熟和提高收穫量的影響的實驗。

7. 異生長素對植物營養繁殖影響的實驗（用鉀鹽制劑加工成的穗狀醋栗的枝、馬鈴薯的塊莖、各種灌木和喬木的根的異生長素）。

二 学校农业化学小组有关土壤的实习作业

1 土样采集的方法和对它进行研究的准备

如果土样采集得不正确，土壤的化学研究结果就毫无价值。因此采集土样必须严格遵守下面指出的方法。

1. 只能从耕作层采集土样。
2. 在园地指定的地点上，用铁锹挖一个垂直的小坑（约一铁锹深度）。从耕作层全部深度的垂直面上，取一公斤重的土样。
3. 从取来的土样上刮下2厘米薄一层，放在报纸上，再用一张纸盖在上面让它干燥两三天到风干土样状态。决不要放在太阳下晒干或炉子上烘干。
4. 在开始进行土壤的化学分析以前，要去掉其中的小石子、植物残渣、草根以及其他杂质。

给教师的指示

研究土壤的全部作业都是钻研性的作业。而这全部钻研性的作业，只有在完成得完全正确的情况下才有它的实际上和理论上的意义，而在学校的条件下才有教育上的价值。对这一点，小组的指导员应该从第一次活动开始就教给学生。因此，正确地组织采集土样，在很大程度上关系到小组以后的活动是否能顺利进行。从这第一次的活动开始，指导员就应该在评定组员的作业时表现出自己对作业要求的严格和精

确。如果教师能使自己的学生得到正确地采集土样的技能，以后他就可以用小组的力量帮助集体农庄或机器拖拉机站编制本地的土壤地图。这种活动有很大的社会公益的意义，同时在很大程度上培养了青年参加农业的实际活动。

设备 铁锹，箱子或口袋，报纸，镊子。

2 土壤的机械分析

活动的本质 土壤是数量多少不一的固体颗粒跟水和空气的混和物。按照土壤固体颗粒的大小可以细分为：

	颗粒种类	颗粒直径(以毫米为单位)
土壤骨架	石块	>10
	石砾	10—3
	粗砂	3—1
	中砂	1—0.5
	细砂	0.5—0.25
细土	粉砂	0.25—0.01
	粘土	<0.01

土壤的结构、它的吸收能力、透水性、持水性和其他性质都决定于土壤的机械成分。因此，为确定它的农业生产特性所作的土壤的机械分析有很重要的意义。

作业的进程

1. 把要分析的已经干燥到风干状态的土样放在一张报

紙上,把它撒成正方形的一薄层。把作好的正方形再用尺划分成 36 个小正方形,由小沟使它們彼此分开。然后用刮鏟或小木鏟从每个小方块里取少量土壤,使总量約为 200 克。然后用鉛笔粗端把用这种方法选取出来的所謂的平均土样里的疏松土块压碎,但决不要把小石子压碎。

2. 用篩孔为 1 毫米的小篩来篩土壤。取出篩上的余粒称它的重量并計算它的百分組成。

3. 把篩过的土壤余粒倒入高玻璃筒,注入水,搅动,让砂粒沉降,把水倒出。再注入水,搅动,使小砂粒沉降,把悬浊液倒去。照此反复进行直到搅动时水不再渾浊为止。这种操作方法叫做澄析法。

4. 把洗过的砂收在一个鉄皮罐里并小心地把它放在烘箱里(或风干箱里)一直烘到重量固定不变。然后称它的重量。

5. 利用下面的表,确定你的土样属于哪一种。

粘土的多	土壤的种类
<5	松砂土
5—10	砂土
10—20	輕砂壤土
20—30	重砂壤土
30—40	輕粘壤土
40—50	重粘壤土
50—60	粘土
>60	重粘土

給教師的指示

任何年級的学生都可以进行这个作业,因此也可以建議把它作为七年級学生的作业。

作业进行得成功与否多少决定于教师是否詳細地讲解了作业的本質,是否教給了学生活动的方法和是否教会了他們作必要的計算。在已經得到的結果的基础上,学生應該能确定,指定他进行分析的土样是属于哪一类的土壤。

設備 天平和砝碼, 報紙, 尺, 刮鏟或小木鏟, 篩孔直徑为 1 毫米的小篩, 高玻璃筒(可以用半升的錐形燒瓶代替), 鉄罐(可以用罐頭盒来代替), 烘箱。

3 測定土壤的湿度

作业的意义 在 $100-105^{\circ}$ 的温度下, 从湿的土壤里蒸发出来的水分的量, 叫做土壤的湿度。測定土壤的湿度在生产上有很大的意义, 因为这样就可以断定由于采用了各种各样的农业技术措施(疏松、积雪、复盖等等)土壤里含水情况究竟怎样。

作业的进程

1. 在園地上采取土样(0.5 公斤), 小心地用厚实的紙包好, 不使水分蒸发出去, 并很快地把它帶到进行分析的地方。

2. 从取来的土壤里取出 25 克放在事先称好的坩堝里并把它放在烘箱(或风干箱)里。烘箱里的温度應該在 $100-105^{\circ}$ 。