

中国东北部 主要水田杂草及其防除法

肖文一編著



农业出版社

中国东北部主要水田杂草及其防除法

蕭文一編著

农 业 出 版 社

中国东北部主要水田杂草及其防除法

蕭文一編著

农业出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第196号

农业杂志社印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/32 • 311/16 印张 • 82,000 字

1959年7月第1版

1959年7月北京第1次印刷

印数: 00,001—1,000 定价: (9) 0.38 元

统一书号: 16144·696 59.7. 京型

目 录

前言	5
水田杂草的主要生物学特性	7
(一)强大的营养器官,复杂的生活方式	7
(二)出苗早,生长快,枯死晚,开花成熟不整齐	8
(三)抗严寒,耐干旱,适应各种环境条件	9
(四)惊人的繁殖能力,特殊的传播方式	10
(五)杂草种子的休眠期,发芽出苗不整齐,顽强地生命力	11
水田杂草的生物学类别、分布及其主要防除法	13
I. 低等植物——藻类	13
II. 高等植物类	18
一、 少年生杂草	18
(一)一年生杂草(18) (二)越年生杂草(33)	
二、 多年生杂草	37
(一)直根类(37) (二)须根类(40) (三)匍匐茎类(45)	
(四)根茎类(50) (五)球茎类(69) (六)块茎沉生类(72)	
(七)沉生类(74) (八)浮生类(78)	
防除水田杂草的途径与主要方法	81
一、综合性的农业技术措施	81
(一)健全灌溉工程,实行水旱田轮作	82
(二)合理施肥,改良土壤在防除水田杂草上的意义	84
(三)正确的整地技术是防除水田杂草的保证	87
(四)防止杂草种子进入田圃,是防除水田杂草的根本措施	91
(五)提前除草的意义	94

(六)水稻的栽培方法及播种技术与防除水田杂草的关系	95
(七)灌溉方法与防除杂草的关系	98
(八)加强水稻生育期的田间管理	100
二、药剂除草	107
(1)2,4-D及2,4-D钠盐	108
(2)2,4,5-T	109
(3)M.C.P	109
(4)2,4-D丁酯	110
(5)硫酸铜	111
后记	112
参考文献	114

前 言

水田杂草对水稻的为害，首先就在于它严重降低稻谷的产量和品质。稻田地如果混杂着杂草，轻的使稻谷产量下降，品质低劣，严重时可使水稻颗粒无收。1957年哈尔滨市近郊的稻田地，因为灌水不及时田面滋长了大量的杂草，使20多公顷稻田荒废，没有收回一粒粮食。辽宁省熊岳农业试验站，调查了杂草混杂程度不同的三个稻田区，所得到的稻谷产量与品质的结果如表1。

表1 杂草的混杂对水稻的产量与品质的影响
(熊岳试验站 1956年)

区 别	杂草种类及株数(平方米)				水稻的生育情况及其产量与品质						
	稗草	三棱草	其他	计	株 高 (厘米)	总 粒 粒数	秕 粒 粒率	干粒重 (克)	青 粒 粒率	产量(公产 量 斤/公顷)	百分比
稗草多区	285	47	5	341	53.8	274	15.6	25.1	30.0	2,600	60.9
三棱草多区	271	512	31	814	77.9	232	11.9	23.0	34.0	1,300	30.4
草 少 区	54	41	20	115	86.5	448	11.3	25.3	27.0	4,270	100

由表1明显地看出，杂草越多则稻谷的产量越低，品质也就越坏(秕粒多，青粒率增高)。被杂草所混杂的稻田地，在收回的稻谷中会夹杂着很多草籽，这种稻谷不耐贮藏，加工制成米时则米内又混有草籽，食后不易消化影响人的健康。

其次是杂草的繁生大大增加劳动力的消耗，从而提高了产品的成本。据吉林省延边地区农业试验站，在承德四区下

棚子村的統計，过去因为稻田內杂草太多，每亩地除草用工多达 34 个，近几年来經用各种办法除去杂草之后，每亩仅用 3.5—4 个人工^[44]。如果一個工作日按 1.5 元計算，被杂草混杂得厉害的田地，每亩地仅除草这一項費用就需要 50 多元，而杂草少的稻田地，每亩只花 5—6 元就够了。此外，如果地中有杂草，其种子夹杂在稻谷中，为了从稻谷中清除这些草籽，又需要耗費額外的劳动力。因此，清除田間杂草，也是降低农业成本的一个重要途徑。

第三，田間杂草是孕育水稻病虫害的良好温床。众所周知，著名的水稻病害——稻瘟病的大发生，就与杂草的多少有着密切的关系。在混有大量杂草的田間，通风透光不良，水稻生长衰弱，稻瘟病就格外严重。多种水稻害虫，例如稻蝗、三化螟虫、負泥虫等，都是先以杂草为食，然后再轉移到水稻上为害的。如負泥虫的成虫，在杂草密集之处越冬，次春出現咬食各种禾本科杂草，水稻出苗以后，便轉到稻苗上为害产卵，卵孵化出大量的幼虫又进一步加害水稻。因此，徹底消灭杂草也是防除病虫害的重要手段。

由于上述原因，清除田間杂草，就成为增产增收的重要措施之一。

拟定正确的除草措施計劃，其主要依据就是掌握杂草的生物学特性。作者从 1956 年到 1958 年将近三年的時間內，曾对哈尔滨近郊的田間杂草做了系統的調查，并結合生产实践的經驗和各方面的調查研究資料，对一些主要水田杂草的一般生物学特性，已經有了初步的了解，現在把它介紹在下面，同时提出防除的主要途徑和一般方法，供各地参考。但由于这是一項新的工作，限于資料的不足和作者水平，本文的錯誤之处希同志們多加指正。

水田杂草的主要生物学特性

水田杂草在其长期历史发展的过程中，已经形成了各式各样为栽培作物所没有的生物学特性。因而使它们广泛分布于各地，可以适应各种不同的和十分恶劣的环境条件，成为最有害而又不易清除的田间杂草。综合已得的调查资料，水田杂草的生物学特性不外以下各点。

(一)强大的营养器官，复杂的生活方式

水田杂草的强大营养器官及其复杂的生活方式，是它在水稻进行生活条件的竞争方面，取得胜利的根本保证。多种水田杂草如蘆葦、两栖蓼等，庞大的根系入土深度可达一米以上，并贯穿在整个耕土层内，其吸肥力之大是水稻远所不及的。某些杂草例如雨久花、鬼针草等，茎部接触到水面就能长出水生根，将作物所必需的溶解于水中的养料，几乎吸收殆尽，使水稻因为营养不良而生长削弱。在杂草丛生的稻田里，追施速效性的化学肥料，水稻仍长不好就是因为这个缘故。又由于绝大多数水田杂草具有高大的植株和密集的枝叶，能严密遮盖水面，使水稻处在阳光不足温度很低条件下，亦会引起生长不良，以致使成熟期延缓产量降低。作者1957年在东北农学院实验农场的水田调查，在大量生长杂草的地方，水温要比没有生长杂草的地方低5—6°C，水稻普遍生育不良。那些沉生性杂草如金鱼藻、狐尾藻等，贮气组织非常发达，茎叶全

部沉生于水中,不仅能正常地进行光合作用,并且一代一代的繁殖下去。另一些类型例如浮生类的浮萍,只有水生根,全靠摄取溶解于水中的养料,过着到处游荡的生活。因此,在稻田内从空间到水面,再从水面到水底的各层,到处都有杂草在生长,并形成一个完整的体系。这正象苏联学者 Н.С. 科森柯(图 1)所描绘的那样,杂草在稻田中受水层深浅的影响,使它充塞着一切场所,也可以说是无孔不入的。



图 1 水层深浅对水稻杂草的主要生态类型的成分的影响(Н. С. 科森柯)

水田杂草的这些生物学特性,都是水稻所不具备的,致使水稻在与杂草进行生存斗争的时候,处于劣势的地位。

(二)出苗早,生长快,枯死晚,开花成熟不整齐

水稻种子发芽的适宜温度约为 $12-13^{\circ}\text{C}$,而杂草例如稗草、雨久花、大车前草等的种子,在土温 $5-8^{\circ}\text{C}$ 左右就能发

芽。至于多年生及越年生杂草的幼苗，发芽就更早。由于杂草发芽出苗早生长很迅速，如果稻田不进行播种前除草，到水稻播种时，已有很多杂草从生在地面，过多的消耗了土壤中的养分。应当特别提到的是低矮的多年生杂草槭叶毛茛，这种杂草能在早春顶破冰层生长，由返青到开花结实，总共还不到50天。水稻分蘖期，各种杂草正陆续开花结实，一直到秋末才停止开花结实的现象。到水稻收获期，杂草种子早已成熟并散落于地，这就给防除水田杂草带来很大困难。我们不可能在收获水稻时，将杂草种子全都收回来，分离出去毁掉，致使大量的杂草种子掉落在土壤中，造成耕作层土壤的过于混杂。

水稻收获以后田面裸露出来，给那些曾一度被抑制的杂草，如槭叶毛茛、荻儿叶及水芹等，创造了适于生长的良好条件，从而迅速地生长起来，直到严寒来临才停止生长。总的概括起来，在整个作物生育季节中，水田杂草能在田间生长180多天，而水稻仅生长120几天。说明水田杂草的为害期是相当长的，我们必须要在杂草的全部生育期内，抓紧进行一系列的中耕除草作业，不然就会招致杂草繁生水稻严重减产。

(三)抗严寒，耐干旱，适应各种环境条件

据几年来的田间观察，当5厘米深处的地温达到3—4°C时，就已经有许多杂草种子发芽萌动，象槭叶毛茛、凤花菜、水芹等杂草的幼苗，即或遇到零下15°C的低温，也不会被冻死。正因为水田杂草具有高度抗寒的特性，所以它们也广泛分布于寒冷的东北最北部。此外，在1957年哈尔滨地区少有的夏季旱季节里，我们也看到水田杂草高度抗旱的一些特性，象有名的稻田杂草慈菇、泽泻、水葱等沼泽植物，它们能在田面干涸

60 多天不見雨水，稻田全部枯死的条件下，繼續生长并提早开花結实。至于那些喜湿性植物如地笋、水苏及凤花菜等，忍受干旱的能力就更为顽强。特别是有一些特殊类型的杂草例如西栝蓼，它的生长随着生长环境水分条件的改变而发生变化，即可生于水中又能生于湿地，甚至于在下旱而贫瘠的砂丘上，也能很好地生长。

(四)惊人的繁殖能力，特殊的傳播方式

水田杂草一般都具备有性与无性两种繁殖方式。它們通过有性繁殖产生数量极多的种子(藻类产生大量的孢子)，这是水田杂草最有利的生物学性状之一。例如一株生长良好的澤泻，能产生种子多达 10 万粒，大車前草約有 2 万粒，苘草有 3 万粒，凤花菜多达 20 万粒……。因此，田間虽然只見有很少几株杂草，但也能撒下大量的种子，充塞着整个耕作层土壤。田間杂草不同于栽培作物的另一个特点，是种子成熟之后容易脫落，并借助于果实的特殊构造向各处傳播开去。例如鬼針草的瘦果，顶端倒生鋸齿状的短芒，用以粘附在人的衣服上或动物的毛上向外傳播；香蒲、蘆葦等杂草的果实长有一束冠毛，伸展开象降落伞一样借风力将种子吹散出去；苘草、澤泻、慈菇等种子都具备贮气装置，能漂浮在水面借水流傳播到远处；匍枝毛茛、立金花等杂草，靠果实开裂发生的彈力，将种子彈送出离母株很远的地方；雨久花种子快要成熟的时候，果穗便弯曲下来，果实裂开果瓣呈螺旋形地卷曲起来，将种子抛散出去。总之，风、水、人、畜及其他动物的活动，都是杂草种子的义务傳播者，把它們分送到各个地方。

水田杂草的无性繁殖，是靠根莖、匍匐莖、球莖、越冬芽或分根等办法完成的。其中属于藻类的杂草，是由体細胞的分

裂完成无性繁殖的。但往往一种杂草具备几种不同的无性繁殖器官，在整个生命过程中，給无性繁殖孕育着广泛的可能性。如著名的根莖类杂草荆三稜和三稜草，它們有十分发达的根莖，但同时又产生許多的球莖。又如匍匐莖类的水田杂草水芹，借助于匍匐莖到处蔓延，但同时又产生許多入土很深的根莖。如浮萍的无性繁殖是由叶状体分生出嫩芽，越冬以前又产生越冬芽，越冬芽在土壤中越冬，次年发育成为新植物。

水田杂草的球莖或越冬芽，也和种子一样都能借助于水流向外傳播，并很快地蔓延起来。

水田杂草具有多种繁殖方式以及大量的果实和特殊的傳播方法等特性，必須引起人們特別地注意。因为这是它在生存斗争中，能够取得胜利的根本条件之一，也是人們在杂草防除方面最感到困难的地方。不正确的作物栽培管理制度，不仅无助于杂草的消灭，且往往无意識地为杂草的傳播和发生創造了条件。

(五)杂草种子的休眠期，发芽出苗不整齐，

頑强的生命力

几年来的調查試驗結果証明，除越年生杂草及部分多年生杂草如风花菜、蔞草等种子，能在成熟的头一年发芽出苗之外，大多数种子都不能在成熟的当年全部发芽。辽宁省熊岳农业試驗站，1956年的試驗結果，除稗草、水葱等种子当年有1—3%的发芽率外，其他都不能在当年发芽〔30〕。这說明在水稻收获以后，企图利用粗耕灭茬，促进当年成熟的杂草种子萌发，是没有成效的。但是已經越冬通过了休眠期的种子，在作物生长季节中如果满足了发芽条件，就能在不太深的地方随时发芽，形成发芽出苗不整齐的特性。但杂草种子多由厚

壳所包被，埋藏在深層土壤中能保持很多年不发芽也不丧失发芽力，这也是一种适应性的表现。作者曾将在土壤中埋藏了三年之久的三稜草、小水葱、黑河酸模及凤花菜等种子挖掘出来，经过实验其发芽力，结果证明是完整无缺的。当家畜（馬猪牛等）吞食了没有磨碎和没有经过蒸煮的稗草种子，通过家畜的腸胃从粪便中排出以后繼續可以发芽。东北农学院实验农场水田场的农业技师发现，牛粪经过了半腐熟以后，其中的稗草种子还有 20% 左右的发芽率，可见其生命力是如何頑强了。不仅如此，还有很多的杂草，其种子没有充分成熟就刈割下来，种子能在植株上通过后熟作用，完全具有发芽力。例如鬼針草、稗草等杂草都有这种特性。

还必须特別提到多种杂草，具有再生力的这一特点。多年生杂草多半具有完备的无性繁殖器官，如果破坏了这些杂草的某一部分，那么它就能借助于殘体繼續成活，甚至比植株未被破坏以前长出更多的植株来。其它象稗草、雨久花、鬼針草等一些缺乏无性繁殖器官的杂草，也同样具备这种特性，并且将拔除的植株任意弃于水中，也能很好的成活并繼續开花和結实。

水田杂草的所有这些生物学特性，都是水稻所不具备的，没有考虑这些生物学特点拟定出来的除草措施，那是不完全的，不会得到十分完滿的效果。

水田杂草的生物学类别、 分布及其主要防除法

綜合各方面的調查研究报导，生长于我国东北部的水田杂草，約有一百多个种、变种。由于这些杂草生长在各种不同的环境条件下，便使得每一种杂草，都形成了与其相适应的，特殊的生物学特性，因此我們就必须分別采取措施进行除草。单纯应用一种或是几种措施，想消灭全部水田杂草，那是比較困难的，也是不可能的。現选出一些有代表性的水田杂草，分做低等植物——藻类与高等植物类两部分述之如下。

I. 低等植物——藻类

藻类(*Algae*)为含有叶绿素的极古老的低等植物，普遍生长于江河、湖泊、池沼及稻田等处的淡水中。大多数藻类，都具有有性繁殖与无性繁殖两种繁殖方式。藻类常分布在稻田的整个水体中，对水稻幼苗有巨大的为害性，試例举其重要者如下。

1. 輪藻(又称車輪藻)*Chara fragilis* Desv. 图2。

属于輪藻科，为所有藻类中具有較高級构造的一种淡水藻类。春季4—5月間，出现在稻田的水体中，常在水底构成单纯群落。喜光性甚强。植株往往随着水層的加深而增长高度，并发生繁多的分枝成为密丛。輪藻生长在适宜的条件下，

經過 7-8 天就能布满全田，遮住阳光使水温降低，严重影响稻苗呼吸作用及光合作用的进行，造成稻苗腐烂发生水稻缺苗现象。輪藻用孢子在土壤中越冬，次年水温稳定到 10°C 以上时孢子发芽成为新植物。輪藻的有性繁殖是在莖节上产生紅褐色的藏卵器与藏精器，精卵結合产生有硬壁的接合子。接合子如同高等植物的种子，可随水流到处傳播，在适宜条件下萌发，完成它的重复侵染过程。輪藻的营养枝长有根莖，并在近地面的莖节上产生匍匐枝，匍匐枝以假根伸入基質并发生新的枝莖。輪藻在 7-8 月的高温多雨季节，在水稻植株的严

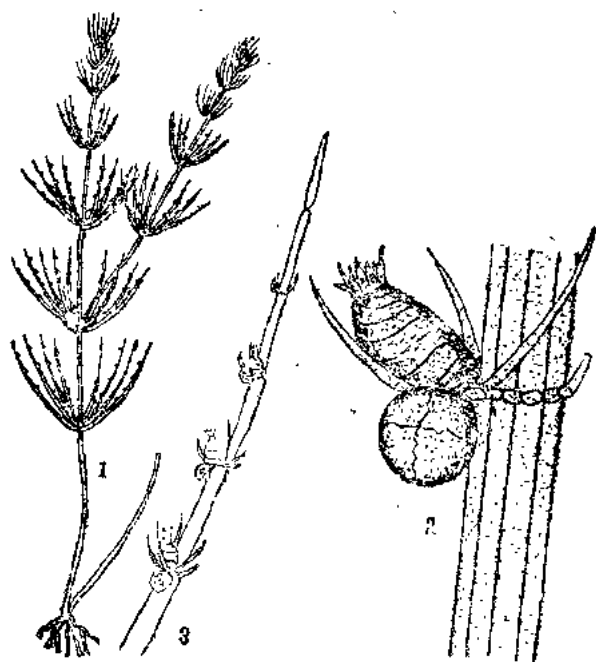


图 2 輪 藻

1. 植株 2. 放入的輪枝 3. 有藏卵器及藏精器的小型

密蔭蔽下,生长逐渐衰落,以后以孢子体进入休眠状态。

預防輪藻为害的措施是控制水源,避免使用被輪藻孢子侵染过的水灌田。根除的措施,是在輪藻出現的3—4日內,选晴朗天气突然排水晒田,曝晒2—3日,所有的輪藻都会死亡。

2. 水綿 *Spirogyra* SSP. 图3。

俗称青苔、綠絲,属于星接藻科。遍生于池沼、湖泊及稻田的水体中,为水田地最常見的沉生性藻类。常由各种絲状体交織成很大的球,成为鮮綠色的散髮状物。絲状体沉生于水中或漂浮在水面,严重影响水温的升高,使稻田生长不良最后腐烂。水綿的抗寒性甚强,其营养体能在零度左右的水中越冬,故池沼、沟渠及排水不良的稻田地,早春解冻即有水綿出現。水綿的絲状体呈带状螺旋排列,因种类的不同螺旋可分为单螺旋与双螺旋等形态。水綿在繁殖的过程中不产生游动孢子,其有性繁殖为梯状結合。結合时二异型絲状体相互靠近产生突起,突起相互接触后便在細胞間造成一条通道,一方的原生質流入另一方,便形成一个接合子。水綿的无性繁殖,为出体細胞分裂和細胞本身的增大完成的。由有性繁殖所产生的接合子先存在于母体中,待母体死亡再散发出去,并靠水流散播于各处。水綿的接合子,在气候温暖水分充足时,即很快萌发成为新的絲状体。

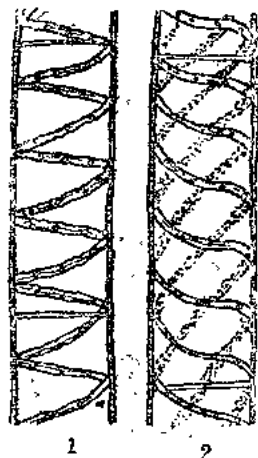


图3 水綿

1. 单螺旋絲状体

2. 双螺旋絲状体

水綿适宜生长于静水中,在排水不良的静水处,蔓延甚快。

而且发育良好,数日内就能布满全田。故防除水綿的有效方法,除經常排水晒田,使田面暂时处于干涸状态外,在不影响水温增高的情况下,还应当使田水处于流动状态。

3. 网藻(又称网水綿、水网) *Hydrodictyon reticulatum* Lagerh. 图 4。

俗称水被、篩籬底、网底。属于网水綿科,为水田中最費工的喜光性藻类之一。由多数单細胞組成綠色或黃綠色的网状体,初出現时多呈褐色乃至淡綠色的小网管,以后逐渐发育成为大的片状物。网藻在 5—6 月間和 9—10 月間的适宜条件下,7—8 天就能长滿全田,形成甚厚的网藻層,严密地盖住水面,农民常用“水被”这句话来形容它遮盖水面的程度。稻苗露出水面以前,正值网藻的盛发期,故常因网藻的复盖而引起全田的稻苗腐烂。网藻同时又是孕育稻搖蚊的良好温床。在稻搖蚊的大发生期,有时能在一平方厘米的网藻層內,找到数十条稻搖蚊幼虫。网藻用孢子越冬,也用营养体在水中越冬。孢子体或营养体經過越冬以后,次春当条件适宜时便发育成为新的网藻。网藻的营养体是由 4—6 个单細胞組成的,靠单細胞的减数分裂形成另一个单細胞来完成它的无性繁殖过程。网藻的有性繁殖能产生許許多多的接合子,这些接合子和网水綿一样,也是靠水的流动向外傳播的,并在良好的条件下又发育成为新的网状体。

預防网藻的措施在于引用淨水灌田,如果发现稻田被网藻感染时,即应立刻排水晒田,至田面干涸时再将枯干的网藻



图 4 网藻
示放大之一部网状体