

苏北垦区大豆田中国菟丝子 生物学特性及防除*

钱 希

(江苏省国营黄海农场)

提 要

苏北垦区大豆田中国菟丝子幼苗出土分散,苗期生命力脆弱,发生蔓延与温度、雨水、杂草及耕作、轮作制度等关系密切,且具有“转株寄生”,“自寄生”和“断肢再生”等习性,是大豆毁灭性的寄生杂草。以合理轮作、耕作、播前种子处理和消灭杂草等农业措施为基础,以化学防除为主要手段的综合防除技术可以达到控制其为害的目的。

关键词 中国菟丝子;寄生性杂草;吸器;转株寄生;自寄生

菟丝子(*Cuscuta Chinensis* Lam)是苏北垦区大豆田毁灭性寄生杂草,近几年来由于推广“少免耕”种植及大豆连作面积增加,为害日趋严重。1980年以来,作者以农业防治为基础,以化学防除为主要手段开展大豆菟丝子的综合防除研究,取得显著的经济效益与社会效益。

材料与方 法

1. 生物学特性观察,在草圃、钵钵和大田中采取人工接种,定点定株观察,大田普查等方法,研究大豆菟丝子的生物学特性。

2. 防除试验,进行合理轮作,耕作,种子处理和清除杂草对菟丝子发生蔓延影响的调查研究及引进地乐胺 Dibutalin,利谷隆 Linuron,拉索 Alachlor,扑草净 Prometryne,绿麦隆 Chlortoluron,敌草隆 Diuron,农达 Glyphosate,乙草胺 Acetochlor,氟乐灵 Trifluralin 等除草剂开展草圃、田间小区试验及大田示范防除工作,田间试验每小区均是 20m²,3次重复,随机区组排列,并于播前接种菟丝子种子 2.5g/m²,折合 2000粒。

* 参考王明法、左延、郑国祥同志 1983 年的试验资料,徐芝华同志参加 1994 年的试验,一并致谢。

本文于 1995 年 3 月 6 日收到。

This paper was received on March 6, 1995.

结果与分析

1. 菟丝子的生物学特性

1) 出苗习性,田间观察表明,大豆菟丝子的幼苗出土十分分散,出苗期迟于大豆。1981年大田定点观察,6月15日播种的麦茬大豆,6月19日见苗,6月21日齐苗;播种一齐苗6天,出苗持续期2天;而大豆菟丝子在6月28日见苗,7月3日达出苗高峰,7月18日齐苗,播种一齐苗33天,较大豆推迟27天,出苗持续期20天,较大豆长18天。菟丝子此种出苗较大豆滞后及出苗期分散的特点,有利其在出苗后能及时“捕捉”到寄主,生存繁衍下来。

2) 幼苗生长特点,大豆菟丝子苗期的生命力十分脆弱,出苗率及成活率均很低。如1981年观察,出苗率4.4%;1994年观察,因天气干旱,出苗率仅0.35%,幼苗成活率20.04%,而一般杂草出苗率50%左右,另外早期出土的大豆菟丝子基本上全部死亡,只有在雨季来临后并存在大豆寄主的情况下,才有部分幸存下来。刚出土的大豆菟丝子有初生根,但不能支撑其肢体,其茎匍匐地面,长0.5cm,在无寄主的情况下,24小时可伸长3cm,48小时可伸长5—8cm,出苗后2—3天初生根枯死、此时仍然找不到寄主,紧贴地面的初生茎即会因无养分供应干枯而死,存活期2—3天。如1994年7月5—17日观察8株菟丝子的出苗死亡过程,在无寄主的情况下,48小时内死亡7株,另有1株在72小时死亡。大豆菟丝子千粒重1.25g,十分细小,其贮藏的养分仅能维持幼苗2—3天的寿命。但菟丝子一旦接触到寄主就十分活跃,24小时内可以缠绕寄主一周,48小时内产生吸器,3天左右缠绕大豆4—5株,并不断向四周蔓延。在此种情况下,菟丝子的生命力就会十分顽强,一般很难死亡。生长正常的大豆菟丝子8月上旬起现蕾开花,自下向上现蕾,边开花边结实成熟,持续时间长达40余天,结籽很多,陆续脱落。菟丝子此种开花结实习性极有利于其繁衍后代,扩大为害。

3) 为害特点,据报导,菟丝子幼苗寄生在寄主体上后,上部嫩绿色的幼茎尚可进行少量的光合作用,但光合作用所需的水分和无机盐类全部依赖寄主提供,且所合成的产物也远远不能满足菟丝子庞大躯体扩大生长发育的需要,仍需要通过茎端形成的吸器直接深入寄主体内吸取营养才能满足其生长发育的需要,受害植物不但水分和养分被吸收,且正常生理功能亦受到严重干扰,长势衰败,提前枯萎而死^[2]。据田间调查,平均每株菟丝子可为害1.86m², (1.43—2.33m²),为害大豆55.8株(43.3—59.0株),每亩豆田有菟丝子358株即可全田覆没。遭受为害的大豆植株提前枯死,轻则减产,重则失收,1993年本地是多雨年,7—8月份降雨417.5mm,雨日27.6天,造成菟丝子大爆发,全场60%的豆田遭受为害,每亩减产大豆55kg。

4) 发生为害与生态环境的关系

① 与温度的关系,据观察,大豆菟丝子的生长发育对温度条件有一定的要求,本地大豆菟丝子的出苗期为5月下—7月中旬,此期平均气温20°—26.3℃,5月中旬前(气温<18℃)和7月中旬后(气温>27℃)很少出苗。但大豆菟丝子的分枝蔓延却要求较高的温度,一般在7月中旬后平均气温27℃以上才有利其暴发。

② 与雨水的关系,多雨,土壤湿度大,有利其发生,田间大豆菟丝子的出苗往往出现在

连续降雨 2—3 天之后,1994 年于 5 月 27 日,6 月 9 日,7 月 3 日和 7 月 23 日分别出现 4 次菟丝子出苗高峰、在高峰出现前 2—3 天均有一次 10—40mm 的降雨过程(图 1)。此外,幼苗的成活,生长也与雨水息息相关,刚出土的大豆菟丝子通常匍匐在地表,如遇到干旱高温天气,往往干枯而死。如 1994 年 5 月 27 日和 6 月 9 日观察点内两批出土 125 株菟丝子,适遇 5 月底—6 月上中旬干旱高温,最高气温 34.4℃,所有菟丝子幼苗全部枯死。已与大豆建立起寄生关系的菟丝子也只有在多雨的条件下才能迅速蔓延,干旱年分其生长势大大削弱。

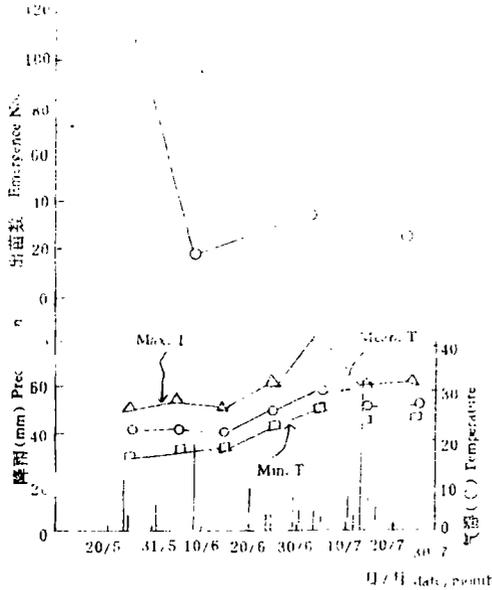


图 1 菟丝子萌发动态与气温、雨量关系

(△——△最高气温;○——○平均气温;□——□最低气温)

Fig. 1 Relationships between the dynamics of germination of *Cuscuta Chinensis* with temperature and rainfall

③与其他植物及杂草的关系,1980 年以来的调查发现,本地大豆菟丝子与其他植物存在着 3 种关系;第一种为寄生关系,大豆菟丝子能正常寄生于此类植物上进行生长,除大豆外还发现有 5 科 8 种,如豆科的野绿豆,田菁 *Sesbania cannabina* (Ret2.)pers. 野大豆 *Glycine soja* sieb;菊科的鲤肠 *Eclipta prostrata* L.,苍耳 *Xanthium japonicum* willd.;大戟科的铁苋菜 *Acalypha australis* L.;苋科的苋 *Amarathus tricolor* L.;旋花科的打碗花 *Calystegia helystegia hederacea* wall.。第二种为“桥梁”关系,菟丝子对此类植物只能缠绕,以其为“跳板”向大豆植株攀缘,基本上不能在此类植物体上产生吸器,建立起寄生关系,该类植物较多有 7 科 14 种:即锦葵科的棉花 *Gossypium hirsutum* L.,苘麻 *Abutilon theophrasti* Medic,野西瓜苗儿 *Hibiscus trionum* L.;茄科的龙葵 *Solanum nigra* L.;马齿苋科的马齿苋 *Portulaca oleracea* L.;莎草科的扁杆蔗草 *Scirpus planiculmis* Fr. schmidt;十字花科的野芥菜 *Brassica juncen* L.;禾本科的玉米 *Zea mays* L.,稗草 *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.,马唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) scop.,狗尾草 *Setaria viridis* (L.) Beaur.,蟋蟀草 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.,千金子 *Leptachloa Chinensis* (L.) Ness.。第三种为“回避”关系,迄今尚未发现大豆菟丝子对此类植物有缠绕寄生现象,共发现 6 科 7 种:菊科的飞廉 *Carduus crispus* L.,小蓟

Cephalanoplos segetum (Bunge); 大戟科的地锦 *Euphorbia humifusa* wild; 藜科的藜 *Chenopodium album* L.; 蓼科的扁蓄 *Polygonum aviculare* L.; 萝藦科的萝藦 *Metaplexis japonica* (Thunb.) Markinc. 等。近几年来有人认为大豆菟丝子是一种“多寄生性”杂草,我们在调查发现,中国菟丝子在其营养生长阶段虽能寄生在某些杂草上,可能因杂草生育期短提前枯死,其在现蕾开花后仍然找不到大豆寄主时,则往往枯萎而死。

④与耕作、轮作制度的关系,大豆连作与少免耕种植均有利于菟丝子的发生与蔓延,因为在此种耕作栽培制度下,土壤中积累的菟丝子种子愈来愈多,且多存于土表,十分有利于其出苗为害。1991年以来,我场大豆连作面积由常年的25%上升到80%,并全部推广少免耕种植技术,虽然对夺取大豆全苗,争季节、争高产有利,但菟丝子的为害面积比例也由常年的10%上升到60%。

⑤与化学除草的关系,大豆化学除草的实践说明,豆田使用的任何一种除草剂,不管其对菟丝子是否有效,都能减轻其为害,这是由于除草剂能部分的消灭了田间杂草。减少了菟丝子的“桥梁”寄主所致。但由于除草剂的杀草谱及除草效果的局限性,其减轻菟丝子为害的程度是有限的,一般只有20—50%。

⑥“断肢再生”现象,这是菟丝子的一种营养繁殖习性,在连阴雨和土壤湿度大的条件下,靠近大豆植株的含有吸器和分枝的菟丝子断茎,能迅速伸长寻找到寄主,经4—5天又能产生新的吸器,再次与寄主建立起寄生关系。此种习性是菟丝子为害严重难以根除的原因之一。因此人工防除时,需将清除掉的菟丝子残骸连同脱落在地面的“断肢”一并运离寄主销毁,才可免受其害。

2. 综合防除技术问题

1) 农业防除

①改麦—豆连作为麦—豆—麦—玉米(水稻…棉花…)轮作,恶化菟丝子的生态环境,减少耕作层中菟丝子种子量的积累,降低发生基数。

②科学耕作,交替实行“少免耕”和“耕翻”作业技术。据观察,菟丝子种子出土深度为0.5—2cm,种子埋深5cm以下时很难出苗,采取交替深耕技术可将土壤表层的菟丝子种子深埋入土,减轻其为害。

③播前种子处理,种子夹带是菟丝子远距离传播的主要途径。菟丝子种子十分细小,千粒重仅1g左右,筛选、风选均可予以清除。

④人工割除,大豆出苗后,菟丝子转株危害初期,一经发现立即连寄主大豆一起割除并运出田外销毁。在大豆成熟期对残留于田间的菟丝子群众有火烧的习惯,总之应单独处理,以减少菟丝子感染来源。

2) 化学防除

1980年以来,我场先后引进十余种除草剂开展防除大豆菟丝子的试验研究,并进行大面积防除实践,证明地乐胺,农达,利谷隆等除草剂对大豆菟丝子均有一定的防除效果^[4]。

①苗前处理,1980年在7月6日播种的麦茬大豆上试验示范,面积260亩,每亩用利谷隆87.5g(有效量,下同)土壤处理,9月26日在大豆成熟期调查,防治区大豆菟丝子每m²发生0.011点,覆盖率3.5%,对照区分别为0.041点和13.9%,防效75%。1981年又

通过土壤处理的方式对5种除草剂6个配方进行小区试验,再一次证明利谷隆每亩50—100g作苗前处理的防效为78%,其他几种除草剂的防效为18—59%(表1)。结果还表明,亩用地乐胺100—150g的防效为85%以上,对照药剂氟乐灵为30—50%(表2)。

表1 不同药剂配方苗前处理对大豆菟丝子的防效

Table 1 Control efficiency of different herbicides to *Cuscuta Chinensis* in the pre-emergence supply

项 目 Item	利谷隆(g/亩) Linuron (g/mu.)		扑草净(g/亩) Prometryne (g/mu.)		绿麦隆+敌 草隆(g/亩) Chlor+Oluron +Diu-ron (g/mu)	利谷隆+拉索 (g/亩) Linuron+ Atachlor (g/mu.)	CK
	50	100	50	100	37.5+37.5	50+43	
接种粒数 Sowing grains	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
出苗数 Emergence No.	12	10	24	36	22	18	44
出苗率(%) Percentage emergence	1.2	1.0	2.4	3.6	2.2	1.8	4.4
防效(%) Control efficiency	77.73	77.27	45.45	18.15	50.0	59.07	—

此外地乐胺尚可兼治稗草,狗尾草等禾本科杂草,效果87.5—93.8%。但苗前土壤处理的需整细地面,做到无垡块,无坑洼,无杂草,无残渣,才能提高防效。

表2 地乐胺苗前处理对菟丝子的效果

Table 2 Control efficiency of dibutalin to *cuscuta Chinensis* in the pre-emergence supply

处 理 Treatment (g ai/亩) (g. ai/mu)	菟丝子株数减少(%) Decreased in plants of <i>cuscuta Chinensis</i>			受害面积减少(%) Decreased in acreage damaged by <i>cuscuta Chinensis</i>		大豆受害株数减少(%) Decreased in plants damaged by <i>cuscuta Chinensis</i>	
	6/9	7/3	7/23	7/23	9/28	9/28	
72	68.4	45.5	25.0	49.8	43.3	32.1	
地乐胺 Dibutalin	96	100.0	93.9	85.7	91.7	90.4	90.9
120	100.0	93.9	96.4	96.7	91.3	92.0	
144	100.0	90.9	85.7	90.1	81.7	85.1	
氟乐灵72 Trifluralin	63.2	33.3	32.1	53.1	35.6	43.6	
CK(株 plants · m ²)	19.0	33.0	28.0	50.5	86.2	95.7	

②不同喷药期的防效,1994年在6月3日播种的洪引1号麦茬大豆上作分期喷药试验,每亩用地乐胺120g,分别在大豆的2叶期(6/28,指复叶数,下同),4叶期(7/4),6叶期(7/13),8叶期(7/19)和10叶期(7/27)5个叶龄期进行,结果表明,在大豆4—8叶期(7/4—19),播后31—46天,菟丝子已出土并开始缠绕大豆时喷药,防效80%以上。根据本

地菟丝子萌发高峰出现在7月上中旬,以及6月下旬前萌发的菟丝子很难成活,和7月中旬后基本上不再萌发的特点,防治适期在7月上中旬是与菟丝子的生活习性相吻合。遭受药害的菟丝子生长点肿胀变粗,不能继续伸长,失去产生吸器和缠绕大豆的能力,逐渐枯萎而死。

③不同药剂配方的效果,1994年7月4日,在大豆4—6叶期,采用4种药剂15个配方作茎叶处理试验,结果以地乐胺亩用120—144g,农达亩用20.5—41g最好(表4)。

表3 不同药剂配方对大豆菟丝子的效果及对大豆生长的影响

Table 3 Control efficiency of different herbicides to *cuscuta Chinensis* and its influence for growth of soybean

配 方 (g ai/亩) (g ai/mu)	菟丝子为害 Damaged by <i>C. Chinensis</i>		防效(%) Control efficiency	大豆生长抑制率(%) Restrain rate for growth of soybean		
	面积(m ²) Area	盖度(%) Cover-degree		株高 cm Plant height	叶面积 cm ² Leaf area	
	地乐胺 Dibutalin	96 120 144	2.17 1.25 0.5	10.85 6.25 2.5	45.8 68.8 87.5	15.2 5.5 10.7
乙草胺 Acetochlor	50 75 100	2.17 7.5 3.8	10.85 36.3 19.0	45.8 — 5.0	4.7 9.5 5.3	7.8 3.5 3.7
农 达 Glyphosate	5.13 10.25 20.5 30.75 41.0	1.5 3.17 0.5 2.5 0.67	7.5 15.85 2.5 12.5 3.35	52.5 20.8 87.5 37.5 83.3	2.0 10.8 18.1 26.9 14.2	0 18.1 26.0 39.6 34.0
拉 索 Alachlor	64.5 86.0 107.5	3.7 3.0 0.33	18.35 15.0 1.65	8.3 25.0 91.8	— — 0.6	0.0 0.0 0.0
CK	4.0	20.0	—	—	50.7	56.5

讨 论

十多年来的试验研究证明,大豆菟丝子是一种毁灭性寄生杂草,其所具有的“自寄生”,“转株寄生”和“断肢再生”等习性是其难以防除的主要原因;多雨,连作,少免耕种植及田间杂草是诱发菟丝子大暴发的主要因素。采取农业防除为基础,化学防除为主要手段的综合防除技术,可以控制其为害。苗前处理剂地乐胺每亩96—120g,利谷隆75—100g;茎叶处理剂地乐胺每亩120—144g,农达20.5—41.0g,均可达到85%以上的效果,并可免除大豆整个生长期菟丝子的危害,夺取大豆丰产丰收。

参 考 文 献

- [1] 李扬汉.1981.田园杂草和草害...识别、防除与检疫,汉苏科技出版社,101-103页
- [2] 黄建中,李扬汉,姚东瑞.1991.寄生杂草菟丝子属及其防治与检疫,杂草科学(2),4
- [3] 钱希.1983.菟丝子的生物学特性及防除技术,国营农场化学除草经验汇编,152页
- [4] 邵金兰.1990.大豆菟丝子化除技术探讨 杂草科学,(4),24
- [5] 钱希.1982.利谷隆防除大豆菟丝子的效果及技术,江苏农垦科技,(3),23
- [6] 钱希.1992.苏北垦区豆田杂草生长为害习性,大豆科学,11(2),166

THE STUDIES ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS
AND CONTROL OF *CUSCUTA CHINENSIS* LAM IN
SOYBEAN FIELDS IN RECLAMATION DISTRICT OF
THE NORTH JIANGSU PROVINCE

Qian Xi

(The Yellow Sea National Farm Jiangsu Province)

Abstract

The seedling emergence of *C. Chinensis*, which is a destructive parasitical weed, is very scattered, and it is dery weak during its seedling stage. There is a close relationships of its occurrence and spreading with temperature, rainfall, weeds in the soybean, cultivation and crop system. The agricultural control is the fundamental control method including scientific rotation, cultivation and seed selection before sowing time, and weeds eliminating etc. Chemical control is also effective control method.

Key words *Cuscuta Chinensis* Lam; Parasitical weed; Sucking organ; Parasitism with alternate hosts