

第一章 玉米田杂草与防除

第一节 玉米田杂草发生及防除概况

一、玉米种植及分区

玉米 (*Zea mays*) 又名玉蜀黍, 是古老的栽培作物之一。它起源于墨西哥, 1496 年由哥伦布带到西班牙, 后传入世界各地。玉米传入中国的时间是在 16 世纪上叶, 至今已有 470 多年的历史。它最初种植是作为珍奇的辅助食品, 清初以后的 200 多年里, 在全国迅速传播, 成为当地人们的重要粮食作物。

我国是世界玉米主要生产国, 种植面积 3 亿亩左右, 仅低于水稻、小麦居全国第三位。从海南岛至新疆北部, 从台湾及沿海各省到甘肃、新疆以及青藏高原均有玉米种植。

玉米在我国国民经济中占有重要地位。它的单产高、增产潜力大, 是主要的粮食作物之一; 玉米的营养成分十分丰富, 用其制作的食品被称为“健康食品”, 对防治高血压、冠心病、皮肤病和癌症等具有良好的效果; 玉米素以“饲料之王”著称, 每 100 千克玉米籽粒折合 270 个饲料单位, 即相当于 135 千克燕麦、120 千克高粱或 130 千克大麦, 它的绿色茎叶和苞叶也是极好的青饲料; 除此之外, 玉米作为重要的工业和医药原料, 在人们生活中的地位也越来越重要。

玉米种植形式多种多样。在 3 亿多亩玉米中, 套种玉米约占 1/3, 是玉米的主要种植形式, 玉米 (包括春玉米及夏玉

米)与豆类作物(大豆、绿豆、红小豆等)间作也占相当大的面积,此外,尚有一定面积的春播清种和夏播复种玉米。

依据生长季节、自然条件、栽培制度等,我国玉米生产分为北方春播玉米区、黄淮海夏播玉米区、西南山地玉米区、南方丘陵玉米区、西北灌溉玉米区和青藏高原玉米区六个玉米种植区。但是,玉米主要集中分布在从东北走向西南狭长的半山丘陵地带,包括黑龙江、吉林、内蒙古、辽宁、河北、山西、山东、河南、陕西、四川、云南、贵州、广西 13个省(区)。其玉米种植总面积和总产量均占全国的 85%以上。玉米种植面积最大的为山东省,其次为黑龙江、吉林、河北等省。

二、玉米田杂草的种类及分布

唐洪元先生根据玉米种植区划和玉米田草害调查资料,把玉米田草害划分成如下六个区域。

1. 北方春播玉米田草害区

包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古中北部及河北、山西、陕西省北部地区,属寒温带湿润、半湿润气候,夏季温暖湿润,冬季严寒漫长,大于或等于 10 的积温 1300~3700℃,无霜期 100~200 天,年平均气温 -4~10℃,玉米生长季节平均气温 20~25℃,年降雨量 500~800 毫米,从西向东递减,其中 60%集中在 7~9 月。本区是我国第二大玉米种植区,玉米主要种植在旱地,灌溉玉米仅占 1/5。玉米一年一熟,一般和小麦、大豆和高粱轮作。主要农田杂草有马唐、稗草、龙葵、豨莶、铁苋菜、绿狗尾、菵草、苍耳、叉分蓼等,其危害率依次递减。主要杂草群落有玉米-马唐+稗草+反枝苋,玉米-稗草+马唐+反枝苋,玉米-龙葵+稗草+马唐,玉米-铁苋菜+马唐+稗草,玉米-豨莶+马唐+稗草等。另外,问荆、兰萁、香薷、鼬瓣花在局部地区发生,黑龙江和吉林省还有一

些早春性杂草如野燕麦、卷茎蓼、本氏蓼、大马蓼、荞麦蔓、鸭跖草、风花菜等，由于出苗较早只危害苗期玉米。

2. 黄淮海夏播玉米田草害区

包括山东、河南、河北省以及京津两市和苏北、皖北地区，属暖温带半湿润季风气候区，温度适宜，热量丰富，大于或等于 10°C 的积温 $3400\sim 4700^{\circ}\text{C}$ ，无霜期在 $110\sim 220$ 天，年平均气温 $10\sim 14^{\circ}\text{C}$ ，玉米生长季节平均气温 $24\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，年降雨量 $500\sim 1100$ 毫米，其中 70% 集中在 6~8 月。本区有较丰富的地下水和地上水，灌溉玉米面积占 50% 以上。该区是我国玉米种植面积最大的地区，栽培方式多为小麦-玉米一年两熟，下茬玉米或套种或平播（清种）或与豆类间作。部分地区为小麦-玉米-棉花两年三熟。主要农田杂草有马唐、牛筋草、稗草、马齿苋、反枝苋、田旋花、藜、画眉草、绿狗尾、香附子。其危害率依次递减。主要杂草群落有玉米-马唐+马齿苋+藜，玉米-马齿苋+牛筋草+马唐+藜，玉米-牛筋草+马唐+马齿苋，玉米-田旋花+马唐+马齿苋，玉米-藜+马唐+马齿苋+反枝苋，玉米-绿狗尾+马唐+反枝苋+藜，玉米-反枝苋+香附子+马唐+藜，玉米-香附子+马唐+绿狗尾+马齿苋。其中，一些温带、热带杂草如马唐、马齿苋在该区南部危害较北部为重，温带-亚热带杂草如藜、稗草、反枝苋、铁苋菜、龙葵主要危害该区北部的玉米田，南部仅有出现，危害较轻，而香附子在该区南部危害较重。

3. 长江流域玉米田草害区

包括江苏南通、上海市崇明以及浙江东阳、义乌等地。大于或等于 10°C 的积温 $4500\sim 5100^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 $200\sim 230$ 天，年平均气温 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ ，年降雨量 $1000\sim 1500$ 毫米，多集中在 4~10 月。该区玉米为一年两熟或两年三熟。主要杂草有马唐、牛筋

草、千金子、凹头苋、马齿苋、臭矢菜、碎米莎草、粟米草、鳢肠、稗草、双穗雀稗、空心莲子草等。主要杂草群落有玉米-马唐+牛筋草+马齿苋-千金子，玉米-千金子+马唐-牛筋草，玉米-牛筋草+马唐+千金子+画眉草等。

4. 华南玉米田草害区

包括广东、福建、江西、湖北、湖南等省。属亚热带和热带湿润气候，高温多雨，终年温暖，适合农作物生长。无霜期在 220~360 天，年平均气温 15~24℃，年降雨量 1000~2500 毫米，分布均匀、雨热同期。该区是我国水稻产区，玉米种植面积较少，玉米可以种春、秋两季。主要杂草有马唐、牛筋草、稗草、青箱、胜红蓟、绿狗尾、香附子、碎米莎草、臭矢菜、野花生等。主要杂草群落有：玉米-马唐+稗草+青箱，玉米-牛筋草+稗草+马唐，玉米-稗草+马唐+青箱，玉米-青箱+马唐+稗草，玉米-胜红蓟+青箱+马唐，玉米-香附子+马唐+青箱，玉米-碎米莎草+牛筋草+马唐等。其中胜红蓟、野花生、青箱、粟米草、臭矢菜是热带-南亚热带杂草，主要分布在广西、广东、福建。

5. 云贵川玉米田草害区

包括四川、云南、贵州和广西 4 省（区）。属温带、亚热带和热带湿润、半湿润气候，境内 90% 的耕地为丘陵山地和高原，海拔从几十米到 3000 多米。各地因海拔不同气候变化较大。大于或等于 10 的积温 3500~6500℃，无霜期在 240~360 天，年平均气温 12~18℃。光热条件较差，水资源较丰富，年降雨量 800~1600 毫米，多集中在 4~10 月。该区玉米为一年两熟或两年三熟。主要杂草有马唐、辣子草、毛臂型草、绿狗尾、芥菜、尼泊尔蓼、苦蕒、刺儿菜、凹头苋、金狗尾、风轮菜等。主要杂草群落有玉米-马唐+辣子草+凹头

苋，玉米-辣子草+马唐+凹头苋，玉米-碎米莎草+马唐+辣子草，玉米-刺儿菜+马唐+辣子草。该区大部分杂草属热带-温带杂草，杂草种类及类型繁多，即有南亚热带杂草如铺地黍、叶下珠分布，也有喜凉的杂草铁苋菜、豨莶危害，该区特有的喜湿杂草辣子草危害十分严重。

6. 西北玉米田草害区

新疆、甘肃、宁夏、陕西以及青海、西藏等省区。地势差异悬殊、气候垂直变化明显，形成了作物组合多样的立体种植生态类型。玉米从一年两熟、两年三熟至一年一熟。大于或等于 10℃ 的积温 2200~4500℃，无霜期 140~170 天，年平均气温 0~12℃。光热充足，昼夜温差大，对玉米生长发育有利。但气候干燥，年降雨量多在 100~250 毫米，干旱少雨，不能满足玉米生长发育最低限度的水分需要。主要杂草有藜、稗草、田旋花、大刺儿菜、冬寒菜、丹契草、扁蓄、苣荬菜、绿狗尾、灰绿藜、芦苇、酸模叶蓼、问荆等。危害率依次递减。主要杂草群落为：玉米-藜+稗草+凹头苋，玉米-田旋花+大刺儿菜+藜，玉米-稗草+藜+田旋花，玉米-大刺儿菜+藜+田旋花，玉米-扁蓄+藜+稗草，玉米-丹契草+芦苇+扁蓄，玉米-反枝苋+香附子+马唐+藜，玉米-香附子+马唐+绿狗尾+马齿苋。该区大部分杂草与北方玉米田杂草区的黑龙江玉米田杂草相似，冬寒菜、丹契草、大刺儿菜为该区特有杂草。

我国玉米田各生态类型区主要杂草的出现频率见表 1。

表 1 中国玉米田杂草的出现频率 / % (摘自唐洪元资料)

中文名	拉丁名	玉米草害区					
		北方	黄淮海	长江流域	华南	云贵高原	西北
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	31.0	66.0	10.0	16.0	44.0	46.3

续表

中文名	拉丁名	玉米草害区					
		北方	黄淮海	长江流域	华南	云贵高原	西北
稗草	<i>Echinochloa crus-galli</i>	98.0	19.0	93.3	64.0	1.9	80.1
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	100.0	99.0	82.0	92.0	98.0	
铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	56.0	76.0	4.0	13.7	26.9	
马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	27.0	77.0	96.6	6.0	12.5	
牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	3.0	81.0	62.0	46.0	2.5	
苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	54.0	9.0	2.0	10.0	3.7	1.3
龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	66.0	21.0	2.0		16.5	
藜	<i>Chenopodium album</i>	56.0	49.0	4.0		3.5	96.4
小飞蓬	<i>Conyza canadensis</i>	8.0	8.0	22.0		28.0	
刺儿菜	<i>Cephalanoplos segeton</i>	22.0	1.0			1.0	
苣荬菜	<i>Sonchus brachyotus</i>	8.0	2.0				51.4
大马蓼	<i>Polygonum lapathi folium</i>	6.0	13.0				
苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	31.0	4.0				
葎草	<i>Humulus scandens</i>	8.0	17.0				
金狗尾	<i>Setaria glaucum</i>	10.0		4.0	14.0	28.0	3.8
小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	2.0		43.0		19.4	
苦苣	<i>Physalis angulate</i>	1.0	25.0			15.0	
豨莶	<i>Siegesbeckia orientalis</i>	27.0				17.9	
问荆	<i>Equisetum arvense</i>	8.0				6.0	
叉分蓼	<i>Polygonum divaricatum</i>	34.0					
兰蓼	<i>Amethystea caerulea</i>	41.0					
香附子	<i>Cyperus rotundus</i>		25.0	8.0	32.0	5.5	56.0
凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i>		3.0	72.0	22.0	39.2	
绿苋	<i>Amaranthus viridis</i>		10.0	8.0	14.0		

续表

中文名	拉丁名	玉米草害区					
		北方	黄淮海	长江流域	华南	云贵高原	西北
画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>		50.0	24.0	4.0		
鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>		23.0	44.0	46.0		
旱稗	<i>Echinochloa hispidula</i>		6.0	44.0			
田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>		55.0			3.8	30.0
扁蓄	<i>Polygonum aviculare</i>		4.0				
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i>			76.0	36.0	14.2	
双穗雀稗	<i>Paspalum paspaloides</i>			8.0	12.0	5.7	
铺地黍	<i>Panicum repen</i>			6.0	2.0	12.5	
叶下株	<i>Phyllanthus urinaria</i>			8.0	30.0	10.0	
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>			20.0	8.0	6.0	
刺苋	<i>Amaranthus spinosa</i>			14.0	32.0		
粟米草	<i>Mollugo stricta</i>			26.0	14.0		
黄花念	<i>Sida acuta</i>			4.0	46.0		
臭矢菜	<i>Cleome viscosa</i>			36.0	36.0		
千金子	<i>Leptochloa chinensis</i>			52.0			
空心莲 子草	<i>Alternanthera philoxe- roides</i>			8.0			
草龙	<i>Jussiaea liniifolia</i>				4.0		
圆果雀稗	<i>Paspalum orbiculare</i>				4.0		
飞机草	<i>Eupatorium odoratum</i>				12.0		
罗市草	<i>Rottboellia exalata</i>				2.0		
胜红蓊	<i>Ageratum conyzoides</i>				64.0		
青葙	<i>Celosia argentea</i>				75.0		
野花生	<i>Crotalaria ferruginea</i>				24.0		

续表

中文名	拉丁名	玉米草害区					
		北方	黄淮海	长江流域	华南	云贵高原	西北
飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>				18.0		
夜香牛	<i>Vernonia cineria</i>				4.0		
莲子草	<i>Alternanthera sessile</i>				12.0		
宝盖草	<i>Lamium amplexicaule</i>						
辣子草	<i>Galisoga parviflora</i>					80.7	
芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>					34.2	
欧洲 千里光	<i>Senecio vulgaris</i>					1.7	
土荆芥	<i>Chenopodium chinense</i>					1.2	
尼泊尔蓼	<i>Polygonum nepalense</i>					18.5	
风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>					34.0	
毛臂型草	<i>Brachiaria villosa</i>					42.0	
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>					17.0	
大刺儿菜	<i>Cephalanoplos setosum</i>						42.6
丹契草							32.6
芦苇	<i>Phragmites communis</i>						38.8
灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>						21.3
冬寒菜	<i>Malva verticillata</i>						10.1
甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>						3.8

三、玉米田杂草的主要特性

玉米田杂草既具备有野生植物的特性，又因长期与玉米伴生而有栽培作物的特性。了解杂草的这些特性，是防除工作的基础。

1. 种子的独特性

杂草种子有极旺盛的生命力和很多独特的性状。

(1) 休眠性 休眠是指刚刚成熟的杂草种子，即使给予合适的生态条件也不能发芽的特性。杂草的休眠是在长期自然选择中形成的对不良环境的适应性。由于杂草休眠期长短不同，在田间形成了发芽出土的不整齐性，也给防除工作带来很大困难。例如：玉米田杂草优势种马唐在采集后 150 天做发芽试验，通过休眠的杂草种子仅 1% 左右，采集后 180 天，才有 60% 的种子通过休眠。正是由于马唐从植株落粒后不立即发芽这一特性，避开了寒冷的冬季对植株的危害，以种子形式在土壤安全渡过冬天，翌年 4 月马唐种子基本通过休眠，如果温度、水分等条件合适即可萌发。

(2) 种子寿命长 多数杂草种子的寿命都比栽培作物种子的寿命长。据测定 107 种杂草种子经 20 年的埋土处理，仍有 57 种能发芽，其中有莎草属、蓼属、藜属、马齿苋属、旋花属、车前属等。石茅高粱种子在地下埋藏 38 年后仍有 91% 的发芽率（见表 2）。种子寿命长短首先取决于本身的遗传性，另外，环境条件不同也会有很大变化。一般在低温、干燥、密闭条件下杂草种子寿命会更长。

表 2 几种杂草种子在地下埋藏 38 年后的发芽率 (R. L. Zimdahl)

种 类	发芽率/%	种 类	发芽率/%
石茅高粱	91	藜	7
苘麻	38	狗尾草	1

(3) 成熟早，易落粒，果熟期长 大部分杂草种子的成熟期都比作物早，如反枝苋、马齿苋、马唐等杂草出苗及生长速度几乎与玉米无差别，但在玉米成熟时，杂草的大部分种子早

已落地。杂草种子有随熟随落的特性，因此，增加了潜入土壤的能力，也造成了杂草出苗不整齐的现象。

作物种子的成熟期较整齐，而杂草种子的成熟期则不整齐，且果熟期长，大多数是一边分蘖（或分枝）一边开花结籽。如画眉草的种子成熟期可由 5 月延到 9 月。大部分杂草种子还有后熟的特性，如正在开花的蒲公英、刺儿菜等植株拔除后，其中只要有已受精的胚，都可以发育成种子。

(4) 分批出苗和危害 即便是同一种杂草，由于种子生理和环境的异质性，以及中耕措施的翻动和干扰，其出苗时期很不整齐。随着环境条件的变化，杂草在田间的出苗期可以从作物播种一直持续到作物收获，分批出土危害。在华北地区免耕玉米田，上茬小麦行间即可看到杂草出土，小麦收获后，随着温度升高及降雨量增加，出土杂草数量增多，一直到 8 月中旬田间仍有杂草出苗，杂草的危害从玉米出苗开始，一直持续到作物收获。

另外，杂草种子发芽率的高低还存在一定的可塑性，当土壤中种子贮存量小时，发芽率即自然降低，以防止因杂草群体过大而引起死亡，待环境条件适宜时，杂草种子又可发芽。

2. 有趣的“死而又生”

很多杂草，尤其是多年生杂草，在它们的根、茎等营养器官被切断后，还能重新发根成活，生长成新的植株，这也称杂草植株的再生力。例如：马齿苋在人工除草后晾晒 3 天遇雨仍可恢复生长。刺儿菜、打碗花在机械翻耕后的地下芽均有长成植株的能力。

但也不是杂草植株的所有部分都有再生力。例如马唐的植株被铲除后，只有带须根的茎节和分蘖节部分被埋于土壤中时才能复活生长成新的植株，其余部位如叶片、节间、根等都没

有再生力（见表 3）。杂草在不同生育时期的再生能力不一样萌芽期最强，开花期最弱。

表 3 马唐植株各部位的再生能力（吕德滋等）

营养器官	埋于土层不同深度的再生力/%				
	土表	1 厘米	2 厘米	3 厘米	4 厘米
带有须根的茎节	0	100	90	100	100
分蘖节	0	100	100	100	100
根	0	0	0	0	0
叶片	0	0	0	0	0
带根残株	100	100	100	80	90

3. 惊人的繁殖力

绝大多数杂草的结实数是作物的几十倍、几百倍甚至上万倍。并且种子体积小，种皮薄，其单位质量的粒重也大大低于作物种子。在河北南部地区玉米田采集到一株牛筋草，共有分蘖 147 株，占地直径 1.7 米，成穗 147 个，每穗平均 1195 粒种子，其繁殖种子 17 万粒左右；同时测定的一株马唐的匍匐茎长 95 厘米，占地直径 1.9 米，共有 444 穗，每穗有种子 525 粒，共计有种子 22 万粒左右。表 4 给出了玉米田几种杂草的繁殖量及每磅质量的种子粒数。

表 4 杂草产生的种子量和每磅质量的种子粒数（R. L. Zimdahl）

种类	每株种子量	每磅 ^① 种子粒数
稗草	7160	324 286
藜	11 900	64 857
扁蓄	14 600	534 118
反枝苋	117 400	1 194 737
马齿苋	52 300	3 492 308
藜	72 450	648 570

① 1 磅 = 0.45 千克

由于杂草的多实性，在除草时即使留下很少草株，落入土中的种子数量也可达每平方米几百粒、几千粒。在连续种植玉米的农田，如果连续 6 年在玉米播后苗前喷施莠去津，25 厘米表土层反枝苋的种子量会由每公顷 1.07 亿降至 3 百万，藜的种子量由每公顷 153.6 亿降至 8.6 万。同一块农田，如果前 3 年施用莠去津而后 3 年不用药，25 厘米表土层反枝苋的种子量会迅速增加到每公顷 6.1 亿粒，藜的种子量增加到每公顷 22.8 万粒。

大量种子落入土壤，成为“种子雨”，加上过去遗留下来处于休眠状态的种子，在土壤中形成“种子库”，成为杂草严重泛滥的基础。农民常说的“草荒”主要是由这些杂草种子“底荒”造成的。

多种多样繁殖方式齐驱并进，是杂草繁殖力强的另一主要表现。绝大部分多年生杂草，不仅具备有性繁殖的能力，同时还具有营养繁殖的能力。营养繁殖的方式也是多种多样的，如不定根、根芽、根茎、球茎、鳞茎等都有营养繁殖的能力。我国南方玉米田中的狗牙根，在一亩地内根茎总长度可达 50 千米。

4. 巧妙的传播方式

杂草的传播是使杂草广泛分布、蔓延和定居的条件。绝大多数杂草的种子和果实都有很巧妙很强大的传播能力和多样的传播途径和方式。如蒲公英、刺儿菜等菊科杂草的果实上有冠毛，萝藦科杂草的种子上有种毛，鬼针草、苍耳等杂草果实上有钩刺，都可以借助风力、水流、动物等传播到很远的地方。还有些杂草，如犁头草、牻牛儿苗、猫眼草等，果实成熟时果荚开裂或果皮收缩，将种子弹出；青苜蓿通常在碰触植株时，胞果开裂，散落种子于土壤中，亦随收获作物，散落于粮食或秸秆、打谷场垃圾中，再随有机肥回到田地。

5. 顽强的生命力

杂草具有极强的生态适应性和抗逆力。这是在千姿百态和变化多端的复杂环境中，经过自然选择形成的。

很多杂草具有抗严寒耐低温、抗干旱、耐贫瘠的能力。在逆境条件下，玉米会逐步死亡或大大减产，而杂草却生长旺盛。

还有一种特殊类型的杂草，例如两栖蓼，其生长随着环境水分条件而变化，可以生长于水中，也能生长于湿地，甚至干旱的沙丘地都能生长得很好。

此外，很多杂草种子经过牲畜肠胃后仍然保持生命力，种子可以通过撒施粪便传播。表 5 是玉米田几种优势杂草的种子经牛的消化后的发芽率及牛粪堆积 3 个月后发芽率降低百分数。由此看出用发芽率 98% 的反枝苋种子喂牛，经牛的消化后 47 小时，杂草种子在牛粪中仍有 36% 的发芽率，虽然牛粪堆积腐熟 3 个月后杂草种子发芽率比原来降低 88%，但仍有少量草籽发芽。

表 5 几种杂草种子经过牛的消化后的发芽情况 (R. L. Zimdahl)

种 类	发芽率/%		发芽率降低/%
	饲喂前	饲喂后 47 小时	堆积后 3 个月
反枝苋	98	36.0	88
藜	70	22.0	69
狗尾草	21	0.0	100
野燕麦	74	0.0	100

正因为农田杂草有上述特殊的生物学特性，使之在与玉米和周围生物的竞争中，立于不败之地。杂草是农田生态系统中食物链的重要一环，自从有农业生产历史以来，农民年年除草，千方百计地与杂草进行不懈地斗争，然而从来也没有彻底消灭杂草。“离离原上草，一岁一枯荣。野火烧不尽，春风吹又生”，虽然是诗人借以描绘社会现实和抒发思想感情的佳句，

也说明了杂草生命的顽强。目前有的农田虽然连年施用除草剂，杂草仍然旺盛地生长，而且导致了一系列生态危机，如环境污染、水土流失、土壤结构破坏、人类健康面临威胁、劳民伤财，加重了农民的负担等。无疑使杂草防除控制问题成为当前世界农业的一件大事。

四、玉米田杂草的危害

杂草对农业生产的危害，主要表现在以下几方面。

1. 干扰作物生育，造成农业减产

杂草干扰作物主要有两种方式，一种是竞争作用，杂草和病虫害不一样，除一些寄生性杂草外，它们对作物之间并不是直接的损害，而是由于作物所必需的水分、养分和光线被杂草严重的消耗和阻碍，使作物生长发育受到抑制，对作物生育造成了间接的影响，这就是作物与杂草争夺环境生存因素的“竞争”作用。大量研究表明：杂草的需水量及水分利用率明显高于玉米，玉米每生产 0.45 千克干物质的需水量为 157.5 千克，而藜每生产 0.45 千克干物质的需水量为 297 千克。杂草吸收养分的能力也明显强于玉米。如苋菜、藜、蓼、马齿苋、马唐等体内的氮、磷、钾等主要营养元素含量均明显高于玉米（见表 6）。

表 6 玉米及杂草体内主要矿物质的含量 /% (R. L. Zimdahl)

种类	N	P	K	Ca	Mg
玉米	1.2	0.2	1.2	0.2	0.2
苋菜	2.6	0.4	3.9	1.6	0.4
藜	2.6	0.4	4.3	1.5	0.5
蓼	1.8	0.3	2.8	0.9	0.6
马齿苋	2.4	0.3	7.3	1.5	0.6
马唐	2.0	0.4	3.5	0.3	0.5

玉米田优势杂草对玉米生育及产量的影响主要源于其对水、肥的争夺。据江苏省滨淮农场调查，每平方米稗草增加 10 株，

玉米产量减少 3.06 千克。河北省中南部地区的试验表明：当马唐密度为 6~9 株/米² 时，玉米产量降低 5%~10%。

杂草危害作物生长的另一种作用是异株克生作用，通过释放出特定的化学物质，干扰周围作物的生育。据报道，现在世界上约有 90 多种杂草对作物具有不同程度的克生作用。如蓼、断节莎、大狗尾草等对玉米生长均有异株克生（是指一种植物通过向环境中释放某种或某些物质而影响同一生活环境中其它植物生长，下同）作用。

2. 恶化环境，污染产品

杂草是无孔不入的，从土表到深层，从作物行内到行间，从农田到渠道、田埂，一切空间都有杂草的踪迹，因而使土壤、水域、产品等受到严重污染。某些杂草有毒或有异味，混入粮食及饲料中会对人畜健康造成危害。

另外由于杂草种子混杂在作物种子当中，相互引种导致了杂草的传播。例如：在华北地区一种落粒高粱对玉米生长危害较大，土壤处理剂对其难于防除。它是通过玉米种子的包装袋从其它地区带进来的。

3. 其它影响

很多杂草是作物病虫的中间寄主和传播媒介。由于杂草的抗逆性强，生育期长，病虫常在其中寄生和过冬，翌年作物长出后再转移危害。如我国普遍发生的棉蚜，先在刺儿菜、荠菜、地丁、夏至草上越冬。石茅高粱是玉米丛矮病及玉米矮花叶病毒的寄主。玉米田常见的旱稗，可传染叶蝉、黏虫、螟虫、褐斑病等。

草害还会使农业生产耗费大量工时，使农民增加劳动强度。“手足朝地背朝天，辛勤锄草几千年”，都是劳动人民经过多年与杂草斗争的切身体验和真实写照。就现在我国农业管理

水平，农村每年用于除草的工时约占总用工量的 $1/3 \sim 1/2$ 。

杂草的大量发生还会给机械化作业带来麻烦，既增加油耗，又影响作业质量和进度。

五、玉米田杂草发生规律

了解杂草的发生规律对确定杂草的防除时机有重要意义。尤其是化学除草剂的适宜施用时间与杂草发生规律有密切关系，施用时间不当，会使药剂达不到应有的除治效果。

不同生态类型区的玉米田杂草发生规律及发生动态有一定差异，每个地区杂草的发生程度及消长与温度、降雨及农事活动有一定关系。

北方春播玉米田草害区，以黑龙江省南部地区为例。该区玉米一年一熟，玉米在 4 月末 5 月初播种，玉米出苗的同时本氏蓼、藜等杂草开始出土，而后随着气温提高，杂草出土量增加，至 5 月下旬，气温升高，稗草、反枝苋大量出土，杂草发生量达第一个高峰；7 月上、中旬，由于降雨等原因，杂草出苗出现第二个高峰（见表 7）。此后再出土的杂草，对玉米产量危害减小。

由于该区大部分玉米田播前经过整地，玉米播种前少有杂草出土，因此只要土壤墒情适宜，土壤处理剂即可以有效控制杂草的危害。同时，由于该区玉米生育期较长，需在其生育中后期补施一些茎叶处理剂或用灭生性除草剂定向喷雾。另外，该区阔叶杂草危害严重，需要理想的阔叶杂草除草剂。

表 7 黑龙江南部地区玉米田杂草发生量（陈铁保）

调查日期	玉米田杂草发生量/(株/米 ²)			
	稗草	本氏蓼	藜	反枝苋
4/30	0	22	11	0
5/10	1	23	11	0

续表

调查日期	玉米田杂草发生量/(株/米 ²)			
	稗草	本氏蓼	藜	反枝苋
5/20	7	29	7	7
5/30	27	20	47	17
6/10	11	2	3	13
6/20	22	1	6	23
6/30	19	0	4	19
7/10	7	3	11	16
7/20	6	0	0	5

黄淮海夏播玉米田草害区，以河北省中南部为例。该区种植制度以一年两熟（即上茬种植冬小麦，下茬种植夏玉米）为主。夏玉米田杂草以晚春性杂草为主如马唐、反枝苋等，它们一般在日平均气温 15℃ 左右（冀中南地区 4 月 25 日左右）开始出土；至日平均气温 25℃ 以上（7 月初）达出苗高峰，以后随着气温升高及降雨量加大，杂草出苗数增加；至日平均气温 30℃（7 月 20 日左右）达最高值（图 1）。以后由于杂草之间的竞争产生群体调节作用，个体较小的杂草因对水、肥、光竞

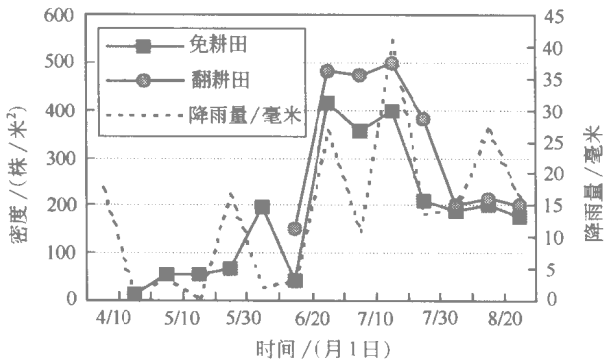


图 1 玉米田杂草出苗密度、时间与降雨关系