

杂草综合治理的生态经济学原理

王义明

赵希智

(黑龙江省农科院植保所) (黑龙江省北安农校)

在长期的实践中,杂草学家发现对于杂草防除问题,过去人们一直遵循的“有草必除,除草务尽”的原则存在很多弊病。因为杂草在农业生态系统中作为生产者,必然有它有利的一面。杂草是农业的重要生态因子,它起着保持水土,提供能源及消除污染等等重要作用。而这往往被人们所忽视。随着生态学和经济学的发展,杂草在农业生态系统中的地位和作用越来越得到人们的重新认识。因此,我们要从经济学和生态学两方面观点来看待杂草防除问题。就是说,要达到科学合理地防除杂草,必须根据经济效益观点和生态效益观点,以生态经济阈值和生态经济除草阈值作为杂草防除的科学依据,将传统的和现代先进的除草措施有机地结合起来,对杂草采取综合治理。

第一,在农业生态系统中,作物和杂草是两类相互对立又相互统一的绿色植物或生产者。它们共生在一起,必然相互影响,相互竞争。杂草与作物的竞争方式和途径是多样的,但大体上可以分为两大类,即异株克生和对生活空间的竞争。异株克生现象仅在某些杂草与作物之间明显存在。而对生活空间的竞争则在所有杂草与作物之间普遍存在。

第二,杂草的竞争将导致作物产量的损失和农产品质量的下降。但这是有前提的,因为作物对杂草的竞争具有一定的抵抗能力和忍耐能力。试验证明,杂草群体低于一定密度时不会造成作物产量损失,只有在高度密度下持久生长的杂草才能导致作物显著减产。即使杂草超过一定密度,而生长短于一定时间,也不会影响作物的产量,只有当杂草生长超过一定时间,其生长量超出作物所能容许的程度时,才会引起作物显著减产。另外,当作物优势形成后(大约在封垅前后)再发生的杂草对作物产量没有明显影响。

经研究发现,一般杂草都具有出苗早,发育快,竞争力强等特点,如果杂草超过一定密度,生长一定时间与作物竞争达到平衡,作物将达到不可逆的最大减产率。此时除草已不能挽回杂草造成的损失。因此,除草措施必须远在竞争平衡前的一个临界期施加。有关临界期的研究始见于 Numata 和 Niiyama (1953) 关于水稻田不同除草时间及其增产效应的报道。Nieto 等 (1968) 在墨西哥对玉米和大豆田进行研究后认为,其竞争临界期为作物出苗后的 10~30 天之间,即作物出苗后 10 天内存在的杂草及 30 天后发生的杂草不会造成作物减产。而杂草在 10 天后尚未除去,均会造成作物减产。而且陈铁保等 (1988) 对黑龙江省大豆田进行研究认为,杂草竞争临界期为大豆播种后第 28 天至 42 天之间。

第三,关于杂草防除的具体指标。北京农业大学李孙荣等参考国外某些研究者的观点并加以发展,提出用生态经济阈值和生态经济除草阈值作为杂草防除的科学依据这一新见解。杂草生态经济阈值回答的是在什么密度水平条件下杂草需要防除的问题;而生态经济除草阈值要解决的是对于必须防除的杂草何时应采取防除措施。所以,在除草决断时,可先根据生态经济阈值来判定田间杂草的生长情况是否超过其生态经济危害水平,即生态经济阈值。凡低于这个水平的杂草不仅对作物没有危害,而且还为农田提供了一个活覆盖,若进行防治将得不偿失,

可任其生长;凡高于这一水平的杂草,则可待杂草生长量达到其生态经济危害临界期,即生态经济除草阈值时再将其除掉。这样,这部分杂草实际上为农田提供了前活后死的覆盖层。李孙荣等(1986)研究发现,花生对马唐的生态经济阈值为 12.4 株/平方米,生态经济除草阈值为 5 克/米(绝对高重积)。夏大豆对稗草的生态经济阈值为 6 株/平方米,生态经济除草阈值为 30 克/米。

第四,现代先进的苗后茎叶除草剂,为实现上述杂草防除指标提供了可能性。

第五,杂草群体具有补偿效应。唐洪元等(1987、1988)研究发现,在大豆和棉花田中使用选择性除草剂除去优势的禾本科杂草后,原先次要的阔叶杂草由于补偿效应造成的损失甚至更为严重;冯文煦等(1990)对麦田杂草群落的补偿效应进行研究后发现,补偿效应不仅表现在植株数量上,还包括植株大小及种子产出量等的变化,此外,还发现禾本科杂草的存在对阔叶杂草造成的竞争压力较大,因而一旦除去禾本科杂草后,阔叶草的补偿效应也更为明显。因此,在制订杂草防除方案时,应充分重视杂草群落的补偿效应,对主要杂草进行防除时,不能偏废对次要杂草的防除。

基于上述原理,科学家们提出了以现代的杂草综合治理(integrated weed management)取代传统的杂草防除(weed control)概念。杂草综合治理体系的建立是对传统的“见草即除,除草务尽”做法的一大改革,它不仅考虑到了杂草的危害,也注意到了杂草的利用,从整个农业的发展史以及生态经济学角度看,要根除杂草,把农田搞成裸草不见的“卫生田”或“展览田”一无可能,二无必要,而且也是不经济的,所以,只有存利避害,进行科学的杂草综合治理才能收到良好的生态效益、经济效益和社会效益,这是传统农业向现代农业转化的要求,同时这也正是杂草科学的发展方向。

启 事

本刊编辑部尚有 1993 年《黑龙江农业科学》及北方春麦区小麦论文专辑(2.00 元/册)和大豆重迎茬问题研究专辑(1.00 元/册)。有需要者,请将款汇至本刊编辑部,款到寄书;另有漏订 1994 年《黑龙江农业科学》的读者,请将款汇到编辑部直接订阅。

黑龙江农业科学编辑部