

河南省小麦田杂草组成及群落特征

高新菊 王恒亮* 马毅辉 郭梅燕 张俊涛 陈威

(河南省农业科学院植物保护研究所, 河南省农作物病虫害防治重点实验室, 农业部华北南部作物有害生物综合治理重点实验室, 河南省生物农药工程研究中心, 郑州 450002)

摘要: 为明确河南省小麦田杂草的种类组成和群落特征, 采用倒置“W”9点取样法对河南省36个区县的小麦田杂草进行了调查。结果表明, 小麦田杂草有77种, 隶属于20科65属, 其中以禾本科、菊科、十字花科为主; 优势杂草有10种, 分别为播娘蒿、野燕麦、芥菜、猪殃殃、婆婆纳、麦家公、麦瓶草、节节麦、雀麦、硬草; 常见杂草有28种, 一般性杂草有39种。从杂草区域分布来看, 伏牛山区小麦田杂草群落的物种丰富度、多样性最高, 杂草有49种, Shannon-Wiener指数最高, 为2.94; 豫南平原区Pielou指数最小, 为0.75, Simpson指数最高, 为0.098, 优势杂草突出。聚类分析结果表明, 河南省小麦田的杂草群落可以划分为3组, 第1组为豫北平原区、豫南平原区和伏牛山区的杂草群落, 第2组为南阳盆地区和桐柏大别山区的杂草群落, 第3组为太行山区的杂草群落。

关键词: 小麦田; 杂草群落; 群落多样性; 聚类分析

Species composition and characterization of weed communities in wheat fields in Henan Province

Gao Xinju Wang Hengliang* Ma Yihui Guo Meiyuan Zhang Juntao Chen Wei

(Henan Key Laboratory of Crop Pest Control, Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Southern Region of North China, Biological Pesticides Engineering Research Center of Henan Province; Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, Henan Province, China)

Abstract: To determine the weed composition and structure in wheat fields in Henan Province, the weed species was investigated by the sampling method of inverted “W”-pattern with nine sampling points. The results showed that 77 weed species were present, which belonged to 65 genera in 20 families, mainly including Poaceae, Asteraceae and Cruciferae. *Descurainia sophia*, *Capsella bursa-pastoris*, *Avena fatua*, *Galium aparine*, *Veronica didyma*, *Lithospermum arvense*, *Silene conoidea*, *Aegilops tauschii*, *Bromus japonicus* and *Sclerochloa kengiana* were dominant weeds in Henan Province, and these weeds could cause serious damage. Twenty-eight species were regionally common weeds and 39 species were normal weed species. The species richness and diversity in Funiu Mountain regions were the highest among all regions, with 47 species of weeds and a Shannon-Wiener index of 2.94. The Pielou index of southern Henan Plain regions was the lowest (0.75), and Shannon-Wiener index was the highest (0.098), and the dominant weeds were prominent. The structure of weed community in Henan Province could be categorized into three groups. The first group contained weed species from the southern and northern Henan Plain regions and Funiu Mountain region; the second group contained Nanyang Basin region and Tongbai-Dabie Mountain region, and the third group contained Taihang Mountain region.

Key words: wheat field; weed community; community diversity; hierarchical cluster analysis

河南省是中国第一农业大省和粮食生产大省,小麦 *Triticum aestivum* L. 常年播种面积 467 万 hm^2 以上。杂草是小麦生产的主要生物灾害之一,麦田杂草繁多,包括雀麦 *Bromus japonicus* L.、野燕麦 *Avena fatua* L.、节节麦 *Aegilops tauschii* Coss. 等禾本科杂草以及播娘蒿 *Descurainia sophia* L.、猪殃殃 *Galium aparine* L. var. *tenerum* (Gren. et Godr.) Rechb.、麦家公 *Lithospermum arvense* L. 等阔叶杂草,这些杂草不仅和小麦争夺阳光、空间、营养,且可攀援茎秆,引起作物倒伏,影响作物的收割,对小麦生产造成严重威胁,每年小麦产量因杂草损失 15%,达 150 万 t。随着种植结构调整、耕作制度改变、长期单一频繁使用除草剂、外来物种入侵、基因漂移和联合收割机跨区作业等影响,杂草群落结构不断发生变化(Blackshaw et al., 2001; 黄顶成等, 2005; 张雪琳等, 2014)。董东平和李青雨(2008)发现鳢肠属 *Eclipta*、铁苋菜属 *Acalypha* 等热带杂草向北延伸,蚤缀属 *Arenaria*、牛繁缕属 *Malachium* 等温带杂草向南延伸;单子叶杂草种类和数量越来越多,双子叶杂草成为局部地区危害严重的恶性杂草(高兴祥等, 2014a)。

近年来,学者们已相继对河北、山东、湖北等省小麦田杂草进行了系统调查报告,明确了小麦田杂草群落结构,如河北省冬小麦田杂草有 61 种,其中播娘蒿、打碗花 *Calystegia hederacea* Wall、芥菜 *Capsella bursa-pastoris* M.、麦瓶草 *Silene conoidea* L. 和麦家公是优势杂草;山东省小麦田杂草共有 69 种,播娘蒿、芥菜、猪殃殃、雀麦等 10 种杂草为优势杂草;湖北省冬麦田杂草有 39 种,猪殃殃、牛繁缕 *Malachium aquaticum* (L.) Fries 和日本看麦娘 *Alopecurus japonicus* Steud. 为优势种类(李秉华等, 2013; 高兴祥等, 2014a; 李儒海等, 2014)。河南省局部地区小麦田杂草分布也有报道,尚富德等(1998)报道开封市麦田杂草有 108 种,以禾本科杂草为主;谷艳芳等(2007)报道开封麦田杂草有 16 种,以石竹科和十字花科为主,封丘有 14 种杂草,以十字花科为主;乔利等(2012)报道信阳地区麦田主要杂草有 27 种,以阔叶杂草为主,而目前尚未见关于河南省小麦田杂草全面分布的报道。

因此,为了及时掌握田间杂草分布现状和分布规律,更好地制定安全、合理的草害防治和抗药性杂草治理策略,实现对杂草的可持续治理。本课题组于 2013—2014 年采用倒置“W”9 点取样法对河南省 36 个区县的小麦田内杂草进行调查,以期明确河

南省小麦田杂草群落的发生和分布情况,为麦田杂草的综合防控提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

根据河南省的自然区域特征,参照《河南生态省建设规划纲要》“四区三带”区域生态格局,将河南省划分为 5 个地区,分别为桐柏大别山地区;主要包括信阳及南阳、驻马店部分地区;伏牛山地区;主要包括三门峡、洛阳及郑州、平顶山、南阳部分地区;太行山地区;主要包括焦作、济源及安阳、鹤壁、新乡部分地区;豫北平原区;主要包括濮阳及鹤壁、安阳、新乡部分地区;豫南平原区;主要包括商丘、周口、漯河、开封、许昌及驻马店、郑州部分地区;南阳盆地区;主要指南阳地区。

调查小麦田概况:2013 年 5 月及 2014 年 3—5 月对河南省郑州、漯河、许昌、周口、开封、驻马店、商丘、南阳、平顶山、焦作、安阳、新乡、鹤壁、洛阳、信阳、濮阳共 16 个地市 36 个区县的 156 块小麦田杂草进行了详细调查。每个调查地随机选择 5~10 块成片小麦田,面积为 2.0~3.3 hm^2 ,小麦品种为当地的主栽品种。

1.2 方法

采用倒置“W”9 点取样法对各麦田杂草进行调查,每点调查 0.25 m^2 ,分别记录杂草的种类、株数及杂草生长情况,并记录农民用药情况及杂草变化趋势。植物种类的鉴定参考《中国农田杂草防治原色图解》(张玉聚等, 2010)和《中国杂草原色图鉴》(中华人民共和国农业部农药检定所, 2000)。

统计各样点的调查数据后,计算杂草群落特征指标:相对多度 $RA = (RU + RD + RF)/3$,其中, RU 为相对均度,即某种杂草的田间均度占有所有杂草田间均度的比例, RD 为相对密度,即某种杂草田间密度占有所有杂草田间密度的比例, RF 为相对频度,即某种杂草的田间频度占有所有杂草田间频度的比例;田间均度(uniformity, U)指杂草出现的样方数占总调查样方数的比例;田间密度(density, D)指调查田块的平均密度之和占总调查田块的比例;田间频度(frequency, F)指杂草出现的田块数占总调查田块的比例。Shannon-Wiener 指数 $H' = -\sum P_i \ln P_i$, Simpson 指数 $D = \sum P_i^2$,其中 $P_i = N_i/N$, N 为样方中所有杂草密度的和, N_i 为样方中第 i 种杂草的密度; Pielou 指数 $J = H'/\ln S$,其中物种丰富度 S 即调查区域内的杂草种类数。根据麦田杂草的相对多度、田

间频度、田间密度、田间均度以及实际危害程度,将田间杂草分为优势杂草、常见杂草和一般杂草 3 种类型(高兴祥等,2014a)

同时,将各地区杂草 $RA \geq 1$ 的 RA 与所分布地区构成矩阵,采用 SPSS 13.0 软件对数据进行系统聚类分析并生成树状图,聚类方法采用组间均连法,距离测度使用 Euclidean 平方距离。

2 结果与分析

2.1 河南省小麦田杂草种类

河南省小麦田杂草有 77 种,隶属于 20 科 65 属。其中禾本科、菊科、十字花科种类最多,禾本科

杂草 16 种,包括野燕麦、节节麦、硬草 *Sclerochloa kengiana* L.、雀麦、看麦娘 *Alopecurus aequalis* Sobol. 等,占所有种数的 20.78%;菊科 15 种,包括小飞蓬 *Conyza canadensis* (L.) Cronq.、泥胡菜 *Hemistepta lyrata* (Bunge) Bunge、黄花蒿 *Artemisia annua* L.、鬼针草 *Biden spilosa* L.、飞廉 *Carduu scripsus* L. 等,占所有种数的 19.48%;十字花科 9 种,包括播娘蒿、芥菜、碎米荠 *Cardamine hirsuta* L. 等,占所有种数的 11.70%;石竹科有 5 种,占所有种数的 6.49%;豆科有 5 种,占所有种数的 6.49%;藜科有 5 种,占所有种数的 6.49%;剩余 14 科共 22 种,占整个杂草种类的 28.57%(表 1)。

表 1 河南省小麦田杂草种类

Table 1 Weed species in wheat fields in Henan Province

科名 Family	杂草 Weed	种数 Species	占所有种数的比例 Percentage (%)
禾本科 Poaceae	野燕麦、节节麦、硬草、雀麦、看麦娘、日本看麦娘、早熟禾、芦苇、狗牙根、白茅、棒头草、黑麦草、茵草、毒麦、耿氏硬草、狗尾草 <i>Avena fatua</i> L., <i>Aegilops tauschii</i> Coss., <i>Sclerochloa kengiana</i> L., <i>Bromus japonicus</i> L., <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol., <i>A. japonicus</i> Steud., <i>Poa annua</i> L., <i>Phragmites australis</i> L., <i>Cynodon dactylon</i> L., <i>Imperata cylindrica</i> L., <i>Polygonum fugax</i> Nees ex Steud., <i>Lolium perenne</i> L., <i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fernald, <i>L. temulentum</i> L., <i>Sclerochloa kengiana</i> Tzvel., <i>Setaira viridis</i> (L.) Beauv	16	20.78
菊科 Asteraceae	小飞蓬、泥胡菜、黄花蒿、鬼针草、飞廉、大蓟、鳢肠鼠鞠草、旋覆花、山苦荬、苣荬菜、苍耳、蒲公英、艾蒿、小蓟 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq., <i>Hemistepta lyrata</i> (Bunge) Bunge, <i>Artemisia annua</i> L., <i>Biden spilosa</i> L., <i>Carduu scripsus</i> L., <i>Cirsium japonicum</i> DC., <i>Eclipta prostrata</i> L., <i>Gnaphalium affine</i> D. Don., <i>Inula japonica</i> Thunb., <i>Ixeris denticulata</i> L., <i>I. sonchifolia</i> Hance, <i>Xanthium sibiricum</i> Patr., <i>Taraxacum sinicum</i> Kitag., <i>Artemisia argyi</i> H. Lévl. & Vaniot, <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	15	19.48
十字花科 Cruciferae	播娘蒿、芥菜、碎米荠、盐芥、独行菜、风花菜、小花糖芥、离子草、遏蓝菜 <i>Descurainia sophia</i> L., <i>Capsella bursa-pastoris</i> M., <i>Cardamine hirsuta</i> L., <i>Thellungiella salsuginea</i> (Pall.) O. E. Schulz, <i>Lepidium apetalum</i> L., <i>Rorippa globose</i> (Turcz.) Hayek, <i>Erysimum cheiranthoides</i> L., <i>Chorispor atenella</i> (Pall.) DC., <i>Thlaspi arvense</i> L.	9	11.70
玄参科 Scrophulariaceae	婆婆纳、阿拉伯婆婆纳 <i>Veronica didyma</i> Tenore, <i>Veronica persica</i> Poir.	2	2.59
茜草科 Rubiaceae	猪殃殃、四叶葎 <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> , <i>Galium bungei</i> Steud.	2	2.59
桑科 Moraceae	葎草 <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	1	1.30
石竹科 Caryophyllaceae	麦瓶草、牛繁缕、繁缕、王不留行、蚤缀 <i>Silene conoidea</i> L., <i>Malachium aquaticum</i> (L.) Fries, <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr., <i>Vaccaria segetalis</i> (Neck.) Garcke, <i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	5	6.49

续表 1 Continued

科名 Family	杂草 Weed	种数 Species	占有种数的比例 Percentage (%)
大戟科 Euphorbiaceae	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1	1.30
藜科 Chenopodiaceae	小藜、灰绿藜、扁蓄、地肤、猪毛菜 <i>Chenopodium serotinum</i> L., <i>C. glaucum</i> L., <i>Polygonum aviculare</i> L., <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad., <i>Salsola collina</i> Pall.	5	6.49
苋科 Amaranthaceae	反枝苋、苋菜、绿苋 <i>Amaranthus retroflexus</i> L., <i>A. tricolor</i> L., <i>A. viridis</i> L.	3	3.90
紫草科 Boraginaceae	麦家公、斑种草、附地菜 <i>Lithospermum arvense</i> L., <i>Bothriospermum chinense</i> Bunge., <i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore	3	3.90
唇形科 Labiatae	宝盖草、夏至草 <i>Lamium amplexicaule</i> L., <i>Lagopsis supina</i> (Steph. Ex Willd.) Ik. - Gal. ex Knorr.	2	2.59
旋花科 Convolvulaceae	打碗花、田旋花 <i>Calystegia hederacea</i> Wall., <i>Convolvulus arvensis</i> L.	2	2.59
罂粟科 Papaveraceae	地丁草 <i>Corydalis bungeana</i> Turcz.	1	1.30
萝藦科 Asclepiadaceae	鹅绒藤 <i>Cynanchum chinense</i> R. Br.	1	1.30
莎草科 Cyperaceae	香附子 <i>Cyperus rotundus</i> L.	1	1.30
木贼科 Equisetaceae	问荆 <i>Equisetum arvense</i> L.	1	1.30
豆科 Leguminosae	大巢菜、小巢菜、窄叶野豌豆、米口袋、天蓝苜蓿 <i>Vicia sativa</i> L., <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray, <i>Vicia angustifolia</i> L., <i>Gueldenstaedlia multiflora</i> Bunge, <i>Medicago lupulina</i> L.	5	6.49
牻牛儿苗科 Geraniaceae	野老鹳草 <i>Geranium carolinianum</i> L.	1	1.30
夹竹桃科 Apocynaceae	罗布麻 <i>Apocynum venetum</i> L.	1	1.30
总计 Total		77	100.00

2.2 河南省小麦田杂草划分

播娘蒿、野燕麦、猪殃殃、芥菜、婆婆纳、麦家公、麦瓶草、节节麦、雀麦、硬草在小麦田相对多度均大于 4, 相对密度均大于 6, 相对均度和相对频度均大于 3, 对小麦产量有严重影响, 属于麦田优势杂草 (表 2), 其中播娘蒿、芥菜、野燕麦相对多度分别为 12.33、11.60、10.87, 在小麦田大量存活; 婆婆纳、麦家公、麦瓶草在部分田块相对密度较高。

宝盖草、牛繁缕、小薊、早熟禾、小飞蓬、泽漆、泥胡菜、看麦娘、小藜、雀草、打碗花等 28 种杂草在多个地区均有分布, 但相对多度、相对频度较低, 对小麦产量影响较小, 属于麦田常见杂草; 其它 39 种杂草的相对频度和相对多度都较小, 或者在很小的局部地区发生, 或者属于夏季杂草, 对小麦产量影响很小, 属于麦田一般杂草 (表 2)。

2.3 河南省小麦田杂草的发生特点及群落结构

河南省小麦田的杂草分布有较大的差异, 播娘蒿在豫南平原相对多度为 15.28, 而在桐柏大别山

区为 8.46; 婆婆纳在桐柏大别山区相对多度为 12.35, 而在太行山区为 1.98。在太行山区的焦作、新乡获嘉地区, 小麦田播娘蒿和野燕麦大面积分布, 相对多度较高, 分别为 11.56 和 14.36, 新乡原阳附近区域硬草、芦苇大面积发生, 芥菜、麦家公、猪殃殃、小藜等在局部地块也发生严重; 在伏牛山区, 小麦田优势杂草为播娘蒿、芥菜、麦家公、猪殃殃、野燕麦, 其相对多度分别为 10.58、11.50、10.02、10.94、11.92; 在桐柏大别山区, 婆婆纳发生最为严重, 其相对多度超过 10, 野燕麦、芥菜、牛繁缕、猪殃殃等也发生较重; 在豫北平原区, 播娘蒿、野燕麦、猪殃殃等相对多度均较高, 在小麦田中大面积发生, 芥菜、麦家公、节节麦、硬草等发生也较重; 在豫南平原区, 播娘蒿、芥菜、麦家公、猪殃殃、野燕麦、婆婆纳等相对多度高, 为此地区的优势杂草; 在南阳盆地区, 旱地小麦田以播娘蒿、猪殃殃、野燕麦、芥菜为主, 稻茬麦田以麦家公、婆婆纳、牛繁缕、泽漆为主 (表 3)。

表 2 河南省小麦田杂草种类及危害程度

Table 2 Species and damage of weeds in wheat fields in Henan Province

杂草 Weed species	相对密度 Relative density <i>RD</i>	相对频度 Relative frequency <i>RF</i>	相对均度 Relative uniformity <i>RU</i>	相对多度 Relative abundance <i>RA</i>
播娘蒿 <i>D. sophia</i>	14.23	9.85	12.91	12.33
芥菜 <i>C. bursa-pastoris</i>	15.60	8.47	10.75	11.60
野燕麦 <i>A. fatua</i>	10.62	9.85	12.15	10.87
麦家公 <i>L. arvense</i>	10.59	7.52	9.45	9.19
猪殃殃 <i>G. aparine</i>	7.08	8.81	11.42	9.10
婆婆纳 <i>V. didyma</i>	6.62	7.08	6.93	6.88
麦瓶草 <i>S. conoidea</i>	6.61	8.03	3.08	5.91
节节麦 <i>A. auschii</i>	9.20	2.95	3.22	5.09
硬草 <i>S. kengiana</i>	6.43	3.80	3.04	4.42
雀麦 <i>B. japonicus</i>	3.47	3.37	3.45	3.43
宝盖草 <i>L. amplexicaule</i>	2.85	3.54	3.77	3.39
牛繁缕 <i>M. aquaticum</i>	3.55	4.41	4.18	4.04
小薊 <i>C. setosum</i>	1.87	2.42	2.19	2.16
早熟禾 <i>P. annua</i>	1.92	3.63	1.43	2.33
小飞蓬 <i>C. canadensis</i>	1.88	3.37	2.14	2.46
泽漆 <i>E. helioscopia</i>	1.18	2.33	2.73	2.08
泥胡菜 <i>H. lyrata</i>	0.99	2.42	1.28	1.56
看麦娘 <i>A. aequalis</i>	0.91	1.12	1.24	1.09
小藜 <i>C. serotinum</i>	0.68	1.81	1.10	1.20
打碗花 <i>C. hederacea</i>	0.67	1.38	1.31	1.12
律草 <i>H. scandens</i>	0.50	1.30	1.25	1.02

表中所列为相对多度在 1.0 以上的杂草。Weeds with an overall relative abundance over 1.0 are listed in the table.

表 3 河南省各地区小麦田杂草的相对多度

Table 3 Relative abundance of main weeds in wheat fields in Henan Province

杂草 Weed species	太行山区 Taihang Mountain region	豫北平原区 North Henan Plain region	伏牛山区 Funiu Mountain region	豫南平原区 South Henan Plain region	南阳盆地区 Nangyang Basin region	桐柏大别山区 Tongbai-Dabie Mountain region
播娘蒿 <i>D. sophia</i>	11.56	12.25	10.58	15.28	11.76	8.46
芥菜 <i>C. bursa-pastoris</i>	10.57	8.66	11.50	11.76	9.78	7.33
野燕麦 <i>A. fatua</i>	14.36	10.36	11.92	12.31	9.81	9.49
麦家公 <i>L. arvense</i>	6.80	8.86	10.02	10.44	8.00	6.43
猪殃殃 <i>G. aparine</i>	9.68	10.48	10.94	10.07	10.79	8.35
婆婆纳 <i>V. didyma</i>	1.98	4.29	5.31	7.67	9.23	12.35
麦瓶草 <i>S. conoidea</i>	2.80	5.73	5.86	2.51	3.83	2.12
节节麦 <i>A. tauschii</i>	5.78	7.43	3.32	2.51	0.46	0.90
硬草 <i>S. kengiana</i>	6.09	4.29	2.22	1.98	2.05	2.33
雀麦 <i>B. japonicus</i>	1.81	4.84	4.36	3.56	3.08	1.83
宝盖草 <i>L. amplexicaule</i>	2.87	3.06	2.62	3.69	2.23	2.08
牛繁缕 <i>M. aquaticum</i>	1.39	1.61	3.80	4.22	4.46	6.87
小薊 <i>C. setosum</i>	1.70	2.46	1.48	1.66	2.57	2.80
早熟禾 <i>P. annua</i>	1.63	1.84	2.44	1.76	2.65	2.99
小飞蓬 <i>C. canadensis</i>	2.47	1.38	1.48	0.35	0.83	3.16
泽漆 <i>E. helioscopia</i>	2.88	1.23	2.01	3.98	2.05	1.37
泥胡菜 <i>H. lyrata</i>	2.27	1.98	2.08	1.18	1.54	1.23
看麦娘 <i>A. aequalis</i>	1.15	1.25	1.90	1.79	1.13	3.43
小藜 <i>C. serotinum</i>	1.57	1.82	1.90	0.81	1.49	1.90
打碗花 <i>C. hederacea</i>	0.32	0.85	1.67	1.18	1.18	2.44
律草 <i>H. scandens</i>	1.23	1.90	1.30	1.08	0.28	1.14

表中所列为相对多度在 1.0 以上的杂草。Weeds with an overall relative abundance over 1.0 are listed in the table.

等禾本科杂草危害逐年加重,且与节节麦等亲缘关系很近,给化学防除带来障碍。因此,对优势杂草特别是已报道的抗药性杂草要加强监测,同时,需密切关注禾本科杂草的发生动态。结果还显示,不同杂草在不同地区的发生特点不同,如播娘蒿在豫南平原相对多度为 15.28,而在桐柏大别山区为 8.46;婆婆纳在桐柏大别山区相对多度为 12.35,而在太行山区为 1.98。

小麦田的杂草群落特征受自然地理环境、农田生态条件及管理方式等综合因素影响,如山东鲁中山区、鲁南山区杂草发生种类和数量均较大,而鲁北滨海区盐碱地面积大,杂草种类和发生量最小(高兴祥,2014a);河北廊坊地区和保定地区虽相邻,但杂草种类相差 10 余种(李秉华等,2013)。本研究结果表明,伏牛山区由于地貌复杂、植被丰富,该地区小麦田的杂草种类最多,有 49 种杂草;太行山区与桐柏大别山区的气候差异较大,麦田杂草群落结构差异也很大,组内距离最大,为 249.65;太行山区年降水量较少,小麦常与多种作物轮作,杂草种类多但优势种不突出,优势杂草主要以荠菜、播娘蒿、野燕麦等耐旱杂草为主;桐柏大别山区气候湿润,稻麦轮作田较多,主要以野燕麦、婆婆纳、牛繁缕等杂草为主;豫南平原区是典型的平原区,自然条件、土地耕作条件好,为河南省主要粮食产区,机械化管理程度高,杂草防治主要以化学防治为主,杂草种类和数量较少,Simpson 优势度指数最高,群落结构简单。

综上所述,对于小麦田杂草,需要按照不同区域优势杂草的种类,选择适当的农作措施和除草措施,及时指导农民合理轮换使用除草剂,延缓杂草抗药性的产生,同时密切关注非优势杂草,以防止常见杂草转化为优势杂草,实现各区域小麦田杂草可持续治理。

参 考 文 献 (References)

Blackshaw RE, Larney FJ, Lindwall CW, Watson PR, Derksen DA. 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. *Canadian Journal of Plant Science*, 81(4): 805–813

Cardina J, Herms CP, Doohan DJ. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. *Weed Science*, 50(4): 448–460

Dong DP, Li QY. 2008. Floristic characteristics and ecological distribution of farm land weeds in Henan Province. *Journal of Plant Protection*, 35(1): 81–87 (in Chinese) [董东平, 李青雨. 2008. 河南农田杂草植物区系特征及生态分布. *植物保护学报*, 35(1): 81–87]

Gao XX, Li M, Fang F, Zhang YL, Sun ZW, Qi JS. 2014a. Species composition and characterization of weed communities in wheat fields in Shandong Province. *Acta Prataculturae Sinica*, 23(5): 92–98 (in Chinese) [高兴祥, 李美, 房锋, 张悦丽, 孙作文, 齐军山. 2014a. 山东省小麦田杂草组成及群落特征. *草业学报*, 23(5): 92–98]

Gao XX, Li M, Gao ZJ, Fang F, Zhang YL, Qi JS. 2014b. Determination of flixweed (*Descurainia sophia*) resistance to tribenuron-methyl in Shandong Province. *Journal of Plant Protection*, 41(3): 373–378 (in Chinese) [高兴祥, 李美, 高宗军, 房锋, 张悦丽, 齐军山. 2014b. 山东省小麦田播娘蒿对苯磺隆的抗性测定. *植物保护学报*, 41(3): 373–378]

Gu YF, Hu N, Ding SY, Zhang LX, Li JJ. 2007. Effects of cropping systems on community structure and biodiversity of weeds in wheat fields in Kaifeng and Fengqiu districts. *Journal of Henan University (Natural Science)*, 37(4): 391–394 (in Chinese) [谷艳芳, 胡楠, 丁圣彦, 张丽霞, 李俊娇. 2007. 种植制度对开封和封丘地区麦田杂草群落结构和生物多样性的影响. *河南大学学报(自然科学版)*, 37(4): 391–394]

Huang DC, You MS, Hou YP, Li ZS. 2005. Effects of chemical herbicides on bio-communities in agroecosystems. *Acta Ecologica Sinica*, 25(6): 1451–1458 (in Chinese) [黄顶成, 尤民生, 侯有朋, 李志胜. 2005. 化学除草剂对农田生物群落的影响. *生态学报*, 25(6): 1451–1458]

Li BH, Wang GQ, Wei SH, Fan CQ, Huang HJ, Zhang CX. 2013. Characterization of weed community in winter wheat in Hebei Province. *Journal of Plant Protection*, 40(1): 83–88 (in Chinese) [李秉华, 王贵启, 魏守辉, 樊翠芹, 黄红娟, 张朝贤. 2013. 河北省冬小麦田杂草群落特征. *植物保护学报*, 40(1): 83–88]

Li RH, Chu SH, Wei SH, Huang HJ, Zhang CX. 2014. Species composition and characteristics of weed community in winter wheat fields in Hubei Province. *Journal of Triticeae Crops*, 34(11): 1589–1594 (in Chinese) [李儒海, 褚世海, 魏守辉, 黄红娟, 张朝贤. 2014. 湖北省冬小麦田杂草种类与群落特征. *麦类作物学报*, 34(11): 1589–1594]

Liu JL, Wang JX, Liu WT, Jin T, Li XF, Bi YL. 2011. Resistance level of *Capsella bursa-pastoris* to tribenuron-methyl in winter wheat fields in northern China. *Chinese Journal of Pesticide Science*, 13(4): 347–353 (in Chinese) [刘君良, 王金信, 刘伟堂, 金涛, 李小芳, 毕亚玲. 2011. 中国北方部分地区麦田荠菜对苯磺隆的抗性水平. *农药学报*, 13(4): 347–353]

Qiao L, Lu ZC, Liu XC, Zhou GQ, Li P, Chen Z. 2012. Occurrence status and control methods of main weeds in wheat field of Xinyang district, Henan Province. *Weed Science*, 30(3): 40–43 (in Chinese) [乔利, 卢兆成, 刘祥臣, 周国勤, 李平, 陈振. 2012. 河南信阳地区麦田杂草发生情况及防除方法. *杂草科学*, 30(3): 40–43]

- Shang FD, Zhu ZX, Cheng JQ, Shan GF. 1998. Investigation of the weeds in wheat field in Kaifeng. *Journal of Henan University (Natural Science)*, 28(3): 77 - 81 (in Chinese) [尚富德, 朱自学, 程佳琴, 单广福. 1998. 河南省开封市麦田杂草的调查. *河南大学学报(自然科学版)*, 28(3): 77 - 81]
- The People's Republic of China Pesticide, The Japan association for the study of plant regulators. 2000. Chinese colored weed illustrated book. Beijing: Institute for the Control of Agrochemicals, The People's Republic of China; Tokyo: Japan Agriculture Country Rural Education Association, pp. 10 - 356 (in Chinese) [中华人民共和国农业部农药检定所, 日本国(财)日本植物调节剂研究协会. 2000. 中国杂草原色图鉴. 北京: 中国农业部农药检定所; 东京: 日本国股份公司全国农村教育协会, pp. 10 - 356]
- Wei SH, Qiang S, Ma B, Wei JG. 2005. Effects of different crop rotation system on the characteristics of soil weed seedbank. *Chinese Journal of Ecology*, 24(4): 385 - 389 (in Chinese) [魏守辉, 强胜, 马波, 韦继光. 2005. 不同作物轮作制度对土壤杂草种子库特征的影响. *生态学杂志*, 24(4): 385 - 389]
- Wu CH, Chen X. 2004. Impact of pesticides on biodiversity in agricultural areas. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 15(2): 341 - 344 (in Chinese) [吴春华, 陈欣. 2004. 农药对农区生物多样性的影响. *应用生态学报*, 15(2): 341 - 344]
- Wu XH, Wang JX, Liu WT, Guo HJ, Cui XY, Chen YB. 2011. Resistance of *Lithospermum arvense* to tribenuron-methyl in winter wheat fields in part of Shandong Province. *Chinese Journal of Pesticide Science*, 13(6): 597 - 602 (in Chinese) [吴小虎, 王金信, 刘伟堂, 郭鹤久, 崔夕英, 陈业兵. 2011. 山东省部分市县麦田杂草麦家公 *Lithospermum arvense* 对苯磺隆的抗药性. *农药学报*, 13(6): 597 - 602]
- Zhang XL, Zhao HY, Zhang PP, Wang TJ, Wang TX. 2014. Effects of crop rotation on weed communities in farmland of northern Henan Province. *Hubei Agricultural Sciences*, 53(6): 1311 - 1313 (in Chinese) [张雪琳, 赵红艳, 张佩佩, 王庭杰, 王太霞. 2014. 轮作制度对豫北农田杂草群落的影响. *湖北农业科学*, 53(6): 1311 - 1313]
- Zhang YJ, Li HL, Zhang ZC, Lü JK, Sun ZW, Liu HY, Wu YQ, Liu HM, Zhao TC, Xiao D, et al. 2010. The illustrated farmland weeds in China. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, pp. 13 - 477 (in Chinese) [张玉聚, 李洪连, 张振臣, 吕国强, 孙作文, 刘红彦, 武予清, 刘焕民, 赵廷昌, 肖迪, 等. 2010. 中国农田杂草防治原色图解. 北京: 中国农业科学技术出版社, pp. 13 - 477]

(责任编辑:王璇)