

土地生态景观规划对景观格局和生态功能的影响

陈影¹, 崔江慧², 赵宁¹, 门明新^{1*}

(1. 河北农业大学国土资源学院, 河北保定 071000; 2. 河北农业大学农学院, 河北保定 071000)

摘要 [目的]以河北省定兴县为例,评价县域生态景观规划对景观格局和生态服务功能的影响及变化原因。[方法]在分析定兴县生态景观规划前后生态景观的格局特点、形成原因的基础上,基于文献法、分析法、RS及GIS等技术手段评价景观格局和生态服务功能。[结果]耕地景观在整个系统中占主要地位,生态景观规划前后定兴县景观平均斑块面积、生态服务功能等都发生了较大变化。生态景观规划保证了区域景观多样性指数的提高,使整个景观系统的稳定性上升,同时生态服务功能也提高了5.5%。[结论]区域生态景观规划是一项多目标兼顾的系统工程,只有在众多目标之间达成一种相对平衡,才能实现区域的可持续发展。

关键词 生态景观;规划;景观格局;生态功能;定兴县

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)13-0065-04

Impact of Ecological Landscape Planning on Landscape Pattern and Ecological Function

CHEN Ying¹, CUI Jiang-hui², ZHAO Ning¹ et al (1. Institute of Land and Resources, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000; 2. College of Agronomy, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract [Objective] Taking Dingxing County of Hebei Province as an example, the impact of county ecological landscape planning on landscape pattern and ecological service functions and the causes of changes were evaluated. [Method] Based on the analysis of the pattern and causes of ecological landscape before and after the ecological landscape planning in Dingxing County, the landscape pattern and ecological service functions were evaluated based on literature, analysis, RS and GIS. [Result] The cultivated land landscape played a major role in the whole system. Before and after the ecological landscape planning, the average landscape patch area and ecological service function of Dingxing County had undergone great changes. The ecological landscape planning ensured the increase of regional landscape diversity index, and increased the stability of the whole landscape system, meanwhile, the ecological service function also increased by 5.5%. [Conclusion] The planning of regional ecological landscape is a multi-objective systematic project. Only by reaching a relative balance among many objectives can regional sustainable development be achieved.

Key words Ecological landscape; Planning; Landscape pattern; Ecological function; Dingxing County

近年来,随着“环首都经济圈”“京津冀区域经济一体化”概念的提出,京津产业、技术等向周边外围的转移辐射作用进一步凸显,三地逐渐形成功能互补、布局合理的区域产业协作体系。但是随着经济的快速发展,使得区域生态环境面临严重挑战^[1-3]。为实现经济与生态环境协调发展,在十八届三中全会就审议通过了《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》(以下简称《决定》)。《决定》指出要加快生态文明制度建设,提出了建设美丽中国,深化生态文明体制改革,加快建立生态文明制度,健全国土空间开发、资源节约利用、生态环境保护的体制机制,推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局。

土地作为一个生态系统,进行着极为复杂的物质循环和能量流动,其服务功能的方式也极为复杂。Constanza等^[4]将生态功能类型划分为气体调节功能、扰动调节功能、水调节功能等17个类型;Xie等^[5]在其研究基础上将生态服务功能类型进行合并,针对我国土地特点进一步将其划分成9种。专门针对生态功能评价方面的研究,刘彦随^[6]对陕西省秦岭地区的土地质量与土地功能的适宜性进行了配置,并做了深入分析,进而为调整土地利用结构提供参考。近几年来,雾霾等环境污染问题严重影响了京津冀地区人民的正常生活,环境污染问题愈发突出^[7],作为京津冀大生态功能圈的一部分,环京津相关县域对协调区域生态环境起着重要作用,建设生态带、改善区域生态环境质量已成为该区域的必走之

路。笔者基于景观生态学相关原理,结合RS、GIS的空间分析及制图等功能,以环京津县域——定兴县为研究对象,通过实地勘测,对景观生态规划前后该区域景观格局、生态服务功能的特点及其变化进行探讨,以期实现对生态用地的科学优化配置,并为新一轮的土地利用规划提供借鉴,为形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究区概况 定兴县地处冀中平原腹地、西靠太行山、东临白洋淀、北接北京、南邻保定,是京津保中心地带。县域内地势较为平坦开阔,自西北向东南微倾,自然坡降比0.78‰,海拔为11.9~42.9 m。全县土壤分褐土类和潮土2种。定兴县进行生态景观规划,对京津地区生态支撑作用优势明显:首先具有资源优势,定兴县境内水资源丰富,南拒马河等3条河流自西北向东南贯穿全境;木本植物和草本植物种类繁多,生物多样性基础好。其次研究区域处于“环首都经济圈”的京津保的三角核心区域,属于山区和低平原承上启下的重要生态通道,生态位置极其重要;定兴县为保定市对接京津的前沿城市和京津冀大生态功能圈的一部分,对改善区域生态环境起着重要作用。另外,近年来受环首都绿色经济圈和保定都市区的双重辐射带动作用,定兴县经济发展保持较快增速,对于“京津冀都市圈”的形成与发展起着重要的战略支撑作用,经济的快速发展为生态景观建设奠定了牢固的经济基础。

1.2 数据来源 以定兴县第二次全国土地调查数据库及表格成果为依据,结合其他相关资料,主要包括:定兴县1:1万比例尺土地详查和第二次全国土地调查数据;定兴县卫星影像资料;定兴县各种专项土地利用规划数据;近5年定兴县

基金项目 保定市哲学社会科学规划课题(2017101)。

作者简介 陈影(1981—),男,河北沧州人,讲师,博士,从事土地规划与土地信息管理研究。*通讯作者,教授,博士,博士生导师,从事土地生态修复与生态化整治研究。

收稿日期 2018-03-03

土地、经济统计年鉴等。在获取县域生态景观规划前的图层数据时,首先应制作定兴县生态景观现状图,由于第二次全国土地调查数据和土地利用现状数据的地类有差别,所以应在土地利用类型数据格式的基数转换规则基础上,形成定兴县生态景观规划现状图,得到区域生态景观图层基础数据,进而按照地类编码获取相应的各景观图斑数据。规划后的景观数据获取方式如下:在实地调查及与该地区国土资源部门多次沟通基础上,确定景观类型的变更范围,将定兴县土地利用现状图和生态景观规划图进行叠加并对比分析。

1.3 景观格局指数计算 景观格局主要是指各种景观类型的空间分布结构及其比例,具体含义为由人为因素或者自然因素等相互作用而组成的一系列形状、大小各不相同,以及排列规则各异的景观斑块在空间中的组合方式,它既是景观异质性的外在具体表现,又是包含多种干扰因素在内的多种生态过程在不同区域内相互作用的结果体现。景观格局最基本的表现形式是景观斑块性,它的最大特点是其可以表现在不同尺度上。景观格局特征及其动态变化规律是一定

区域生态系统在外界多种因素相互作用下产生的结果,景观斑块的类型、大小、数量、空间组合、形状就是各种干扰因素相互作用下的综合体现。不同景观类型的不同组合对维护生态系统的生物多样性、完善生态系统的整体功能和结构、促进景观类型及结构的自然演替等方面的作用不尽相同。另外,不同景观类型对外界的抗干扰能力也不同。所以,对某个特定区域景观格局的研究,是探索该区域生态环境状况及空间特征的有效方法。以定兴县为例,可以将该区域不同生态系统结构划分为不同景观单元斑块,通过定量分析景观格局特征指数,从宏观角度到微观角度给出其生态特征。

景观系统的结构基本组成要素包括基质、斑块、廊道等。景观格局从结构上讲又可以分成网格局、线格局、点格局等。景观格局的指数主要包括景观要素特征、景观异质性等。这些指数能更好地解释与理解生态景观的功能。参考前人研究^[8-9],结合研究区现状,该研究选取的指数模型、指数、变量含义如表1所示。

表1 选取的景观指数
Table 1 Selected landscape index

序号 No.	景观指数名称 Landscape index name	计算公式 Calculation formula	变量含义 Variable meaning
1	平均斑块面积指数	$AREA_MN_c = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{n_i} \left(\frac{1}{10\ 000} \right)$	a_{ij} 为斑块 ij 的统计面积; n_i 为所有景观的总面积; $AREA_MN_c$ 为景观类型的数量及面积的综合评测,单位是 hm^2 ,其取值范围为 $AREA_MN_c > 0$
2	景观斑块密度	$PD = \frac{N}{A}$	PD 是某类斑块表现在每平方千米的斑块数量。其取值范围为 $PD > 0$,没有上限。 N 为景观中某类型斑块的数量; A 为某类型斑块的面积
3	景观破碎度指数	$C_i = N_i/A_i$	C_i 是景观 i 的破碎度; N_i 是景观 i 的斑块数量, A_i 为景观 i 的面积总和
4	景观稳定性指数	$SK = 1.5 - D $	D 是景观分形维数, D 值越大,表示该种要素的结构也就越复杂; $D = 1.5$ 时,表示这种景观要素处于一种类似布朗运动随机的状态,也就是最不稳定的状态
5	多样性指数	$SHDI = - \sum_{i=1}^n [P_i \times \ln(P_i)]$	P_i 是第 i 种景观类型所占面积的比例, n 是景观类型的数量。多样性指数的取值范围是 $SHDI \geq 0$,没有上限

1.4 生态服务功能计算方法 Costanza等^[4]于1998年首次进行了生态系统服务功能估算研究,明确了生态系统服务功能评价的原理、技术方法。我国专家学者在前人研究基础上,通过在我国进行实践,发现如果我国的生态服务功能直接采用Constanza的评价模式进行生态功能评估存在一些问题。如Constanza生态服务功能系统主要反映的是西方国家,如果以目前我国经济社会发展水平来计算,生态服务功能将会被高估^[10]等。

谢高地等^[10]进一步研究得出我国不同区域的生态服务功能评价修正系数,河北省区域修正系数为1.02,以此为基础进一步得到定兴县单位面积景观斑块生态服务价值。进而利用Constanza的公式计算定兴县土地生态系统服务功能(表2),公式如下:

$$ESV = \sum_{i=1}^7 (A_i \times VC_i) \quad (1)$$

式中, ESV 为年生态服务总功能, A_i 为研究区第 i 种类型的生态分布面积($i = 1, 2, \dots, 7$,为不同生态类型), VC_i 为第 i 种生态类型的生态服务功能当量值。

2 结果与分析

2.1 景观格局对比

2.1.1 研究区景观类型及结构组成。由表3可知,研究区生态景观规划前后主要景观均为耕地,规划后耕地景观面积增加 234.1 hm^2 ,耕地景观面积增加来源主要为土地整治及荒地开发,同时斑块个数减少334个,说明土地整理后耕地景观图斑连片度提高。园地、林地面积之和较规划前增加 35.0 hm^2 ,虽然面积增加不多但总体布局及每个乡镇的空间分布发生了很大变化。建设用地景观面积减少 177.4 hm^2 ,斑块个数减少1656个,面积和斑块个数均大幅减少,说明在规划过程中利用居民点搬迁合并、砖瓦窑及空心村等复垦方式,保证了建设用地景观规模的缩小,这在一定程度上维护了其他生态用地面积的增加。未利用地景观也有所减少,但图斑个数却小幅增加,主要原因是部分质量较好的未利用地被开发成了耕地。水域用地景观类型主要为坑塘、河流水面、排水沟等,规划过程中为了维持系统生态服务功能,要尽量保证水域面积。规划前造成水域用地景观面积减小的原

因是农民为了养殖围垦河塘和滩涂导致淤积严重,又缺少补给水源,逐渐将其调整为了其他景观类型。随着近几年国家对水资源的保护,特别是南水北调工程及疏浚等工程的实

施,逐步恢复并扩大了当地的水域面积,从而维护了当地生态平衡。

表 2 定兴县景观系统单位面积生态系统服务功能

Table 2 Ecosystem service functions per unit area of landscape system in Dingxing County

元/(hm²·a)

序号 No.	功能类型 Function type		耕地 Cultivated land	林地和园地 Woodland and garden land	草地 Meadow	水域 Water area	建设用地 Construction land	未利用地 Unused land
	一级类 First class	二级类 Second class						
1	供给服务	食物生产	902.60	180.54	88.50	180.54	8.98	8.98
		原材料	90.27	1 195.85	2 300.60	36.06	0	0
2	调节服务	气体调节	451.25	1 940.50	3 097.00	812.28	0	0
		气候调节	803.25	1 624.61	2 389.10	7 924.33	0	0
		水源涵养	541.52	1 805.09	2 831.50	16 191.68	27.03	27.03
3	支持服务	废物处理	1 480.22	1 182.38	1 159.20	16 408.33	8.97	8.98
		保持土壤	1 317.74	2 639.96	3 450.90	776.17	18.05	18.05
4	文化服务	维持生物多样性	640.76	1 963.04	2 884.60	2 251.91	306.82	306.82
		提供美学景观 及文化娱乐	8.98	595.68	1 132.60	4 463.06	8.97	8.98
合计 Total			6 236.59	13 127.66	19 334.00	98 088.71	378.82	378.83

表 3 定兴县规划区域的景观类型及图斑个数

Table 3 Landscape types and number of spots

景观类型 Landscape type	规划前 Before planning		规划后 After planning	
	面积 Area//hm ²	图斑个数 Number of spots//个	面积 Area//hm ²	图斑个数 Number of spots//个
耕地 Cultivated land	49 736.5	7 992	49 502.4	7 658
建设用地 Construction land	14 733.9	3 843	14 556.5	2 187
园地和林地 Woodland and garden land	3 336.8	1 223	3 371.8	1 181
草地 Meadow	175.0	113	168.1	115
水域用地 Water area	3 234.9	893	3 630.9	856
未利用地 Unused land	193.1	702	180.5	709
合计 Total	71 410.2	14 766	71 410.2	12 706

2.1.2 景观特征。

2.1.2.1 平均斑块面积。

从表 4 可看出,规划后各景观类型除草地和未利用地景观外,其他景观平均斑块面积指数均不同程度增加。其中,平均斑块面积增加最大的两类景观是耕地和建设用地景观。由于在土地管理过程中耕地“占补平衡”的需要,在全县范围内增加了耕地景观,增加方式主要有:村庄合并或居民点迁建、整理后复垦部分耕地;荒地开发出部分耕地;农地空间结构调整过程中部分林地、园地调整成耕地景观。上述增加耕地的方式都会使耕地连片度提高,从而导致平均斑块面积增大。建设用地平均斑块面积增加程度最大,在景观规划和土地利用规划过程中,由于零碎建设用地和工矿用地复垦成了耕地,也导致建设用地连片度大幅增加。草地、未利用地平均斑块面积减小的原因在于农地结构调整过程中,将小块草地转化为其他景观类型。未利用地和水域用地景观斑块面积的离散程度没有其他类型的景观明显,水域用地景观、未利用地景观面积缩小的主要原因是将其整图斑开发为其他景观类型,图斑分割较少,所以平均斑块面积指数没有大的变化。

2.1.2.2 景观斑块密度。

由表 4 可知,未利用地景观的斑块密度指数较规划前小幅提高,建设用地景观、水域景观的斑块密度指数不同程度减小,但从整个区域看,景观斑块密度变化不大,主要原因是耕地类型的景观在整个景观系统中所占比例最大,而耕地景观斑块密度总体来看基本不变。同时进一步说明为了保证耕地面积不减少及“占补平衡”等土地管理工作的要求,牺牲了部分其他类型的景观。

2.1.2.3 景观破碎度。

由表 4 可知,研究区域除了草地景观的景观破碎度指数增大外,其他类型的景观破碎度指数均不同程度减小,说明这些景观实际的斑块数量与以“最小斑块面积”为单位计算出的“斑块数”的比值呈降低趋势。景观破碎度指数反映了斑块数、总面积、景观最小斑块面积等之间的相互作用关系,当整体上只有极少数非常小的斑块且景观斑块大小比较均匀时,在对景观破碎度指数测算时就有可能产生误差,所以要对景观破碎度指数做出正确、全面的判断,还要结合平均斑块面积指数等其他类型的景观指数进行计算。

2.1.2.4 景观稳定性指数。

由表 4 可知,景观稳定性指数

增大的包括建设用地景观和草地景观,其他景观类型变化不大。规划前景观稳定性指数从大到小依次为水域用地景观、园地和林地景观、草地景观、建设用地景观、未利用地景观、耕地景观;规划后各景观稳定性指数从大到小依次为水域用地景观、园地和林地景观、建设用地景观、未利用地景观、耕地景观、草地景观。经对比可知,除草地景观外其他类型的景观稳定性指数的排序几乎没有发生变化。

2.1.2.5 景观多样性。对比生态景观规划前后各种景观类

型的多样性指数(表4)可以发现,建设用地景观、草地景观、水域用地景观的多样性指数不同程度降低。建设用地多样性指数降低的原因是在规划后其多样性减少,因为在生态景观规划和土地利用规划过程中,各种建设用地进行了整合和归并,复垦了很多零星独立工矿用地及采矿用地,导致不同类型景观构成比例的差异逐步增大。耕地景观面积的增加也进一步加剧了景观类型间比例的失衡,降低了整个系统的稳定性。

表4 定兴县生态景观规划前后景观指数变化

Table 4 Changes of landscape index before and after ecological landscape planning in Dingxing County

景观类型 Landscape type	平均斑块面积指数 Average patch area index//m ²		破碎度指数 Fragmentation index		景观斑块密度指数 Landscape patch density index		稳定性指数 Stability index		景观多样性指数 Landscape diversity index	
	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning
	耕地 Cultivated land	62 233	65 164	0.16	0.15	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	0.079	0.076	0.626
建设用地 Construction land	38 340	665 594	0.26	0.15	5.4×10^{-4}	3.1×10^{-4}	0.093	0.095	0.847	0.688
园地和林地 Woodland and garden land	27 284	285 504	0.37	0.35	1.7×10^{-4}	1.7×10^{-4}	0.141	0.141	0.714	0.714
草地 Meadow	15 487	146 174	0.65	0.68	1.6×10^{-5}	1.6×10^{-5}	0.136	0.037	0.693	0.677
水域用地 Water area	36 225	377 444	0.28	0.26	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.146	0.146	1.275	1.273
未利用地 Unused land	2 751	2 546	3.64	3.93	9.8×10^{-5}	9.9×10^{-5}	0.082	0.082	0.597	0.597

2.2 生态服务功能对比 定兴县通过生态景观建设,使该区形成众多的、具有自身特色的、自然与人工相结合的特色景观群。这些景观群将极大提升定兴县生态形象,愉悦了人民身心。同时生态景观规划建设可以创造生态环境价值,提升生态景观服务功能。

从表5可以看出,规划后在耕地景观、园地和林地景观面积增加,建设用地景观面积减少,其他类型景观面积变化不大的情况下,县域生态服务功能的价值由每年68 033.4万元提高到71 797.3万元,增幅达5.5%,生态效益明显。

表5 定兴县生态景观规划前后生态系统服务功能

Table 5 Ecosystem service functions before and after ecological landscape planning in Dingxing County

万元/a

序号 No.	功能类型 Function type		耕地 Cultivated land		林地和园地 Woodland and garden land		草地 Meadow		水域 Water area		建设用地 Construction land		未利用地 Unused land	
	一级类 First class	二级类 Second class	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning	规划前 Before planning	规划后 After planning
	1	供给服务	食物生产 原材料	4 489.2	4 468.1	60.2	60.9	1.5	1.5	58.4	65.6	13.2	13.1	0.2
2	调节服务	气体调节	2 244.4	2 233.8	647.5	654.3	54.2	52.1	262.8	294.9	0	0	0	0
		气候调节	3 995.1	3 976.3	542.1	547.8	41.8	40.2	2 563.4	2 877.2	0	0	0	0
		水源涵养	2 693.3	2 680.7	602.3	608.6	49.6	47.6	5 237.8	5 879.0	39.8	39.3	0.5	0.5
		废物处理	7 362.1	7 327.4	394.5	398.7	20.3	19.5	5 307.9	5 957.7	13.2	13.1	0.2	0.2
3	支持服务	保持土壤	6 554.0	6 523.1	880.9	890.1	60.4	58.0	251.1	281.8	26.6	26.3	0.3	0.3
		维持生物多样性	3 186.9	3 171.9	655.0	661.9	50.5	48.5	728.5	817.6	452.1	446.6	5.9	5.5
4	文化服务	提供美学景观及 文化娱乐	44.7	44.5	198.8	200.9	19.8	19.0	1 443.8	1 620.5	13.2	13.1	0.2	0.2
		合计 Total		31 018.6	30 872.6	4 380.4	4 426.4	338.3	325.0	31 730.7	35 615.0	558.1	551.4	7.3

3 结论

在我国城市化进程不断加快,保护1.2亿hm²耕地与建设生态文明刻不容缓的形势下,针对土地的生态景观进行规划并进行功能评价,制作土地生态景观用地图,协调与土地利用规划、城镇规划的关系,使土地更好地发挥其生态景观

功效,对深入认识区域土地的多功能性、合理评价土地生态景观功能、分析区域内土地生态功能的差异、指导土地的利用方式等具有重要的参考价值。

通过实证,可为河北省环京津、环雄安新区地区推进生

(下转第117页)

MKK3 的活性与 p38 活性密切相关, MKK3 参与神经胶质瘤和乳腺癌细胞的侵袭和进展^[4]。Gurtner 等^[5]研究发现肿瘤细胞 p53 突变后能结合并激活 MKK3 及调节 MKK3 基因的表达, 敲除 MKK3 后肿瘤细胞的增殖能力和存活率减少。进一步研究还发现, MKK3 敲除后只对野生型 p53 癌细胞的增殖和生长有影响, 对正常细胞无影响。此外 MKK3 敲除还增加癌细胞对化疗药物的生物反应^[6]。以上研究表明 MKK3 在应激反应、炎症、肿瘤发生等过程中发挥重要作用。因此对 MKK3 蛋白的理化性质、结构特点进行分析将会对其功能有较深入的了解。

该研究利用生物信息学工具对大鼠 MKK3 蛋白相关信息进行预测分析, 研究发现大鼠 MKK3 蛋白是由 347 个氨基酸组成的无信号肽、无跨膜结构的亲水蛋白质, 推测该蛋白 pI 为 7.05, 不稳定系数(II)是 47.70, 该蛋白为不稳定蛋白。大鼠 MKK3 二级结构包含 30.26% 的 α -螺旋、21.33% 的 β -折叠、48.41% 的无规卷曲, 含有 53 个磷酸化位点, 能在外界刺激下发生磷酸化而被激活。在 64~325 位氨基酸残基处有一个丝氨酸/苏氨酸蛋白激酶催化结构域: S_TKc domain, 说明该蛋白具有激酶活性, 能通过蛋白激酶活性使之结合的 MAPK、Tab1、Tab2、Traf6 等活化, 调节相关信号通路的信息传递, 从而调节机体正常生理和病理过程。因此, 利用生物信息学方法得到大鼠 MKK3 蛋白的预测结果, 对深入研究大鼠 MKK3 在 p38 MAPK 信号通路中的组装及寻找新的治疗靶点具有积极指导意义。

参考文献

- [1] RAINGEAUD J, GUPTA S, ROGERS J S, et al. Pro-inflammatory cytokines and environmental stress cause p38 mitogen-activated protein kinase activation by dual phosphorylation on tyrosine and threonine[J]. Journal of biological chemistry, 1995, 270(13): 7420-7426.
- [2] PEARSON G, ROBINSON F, BEERS GIBSON T, et al. Mitogen-activated protein (MAP) kinase pathways: Regulation and physiological functions [J]. Endocrine reviews, 2001, 22(2): 153-183.

- [3] BOSSI G. MKK3 as oncotarget [J]. Aging, 2016, 8(1): 1-2.
- [4] DEMUTH T, REAVIE L B, RENNERT J L, et al. MAP-kinase glioma invasion: Mitogen-activated protein kinase 3 and p38 drive glioma invasion and progression and predict patient survival [J]. Molecular cancer therapeutics, 2007, 6(4): 1212-1222.
- [5] GURTNER A, STARACE G, NORELLI G, et al. Mutant p53-induced up-regulation of mitogen-activated protein kinase 3 contributes to gain of function [J]. The journal of biological chemistry, 2010, 285: 14160-14169.
- [6] BALDARI S, UBERTINI V, GARUFI A, et al. Targeting MKK3 as a novel anticancer strategy: Molecular mechanisms and therapeutic implications [J]. Cell death & disease, 2015, 6(1): 1-11.
- [7] 赵小峰, 金磊, 汪瑶, 等. 人 ASK1 基因原核表达载体的构建及其功能分析 [J]. 生物技术, 2016, 26(6): 511-515.
- [8] 赵小峰, 葛保健. FoxA1 蛋白的生物信息学分析 [J]. 安徽农业科学, 2012, 40(24): 11953-11956.
- [9] GURUPRASAD K, REDDY B V B, PANDIT M W. Correlation between stability of a protein and its dipeptide composition: A novel approach for predicting *in vivo* stability of a protein from its primary sequence [J]. Protein engineering, 1990, 4(2): 155-161.
- [10] INOUE T, BOYLE D L, CORR M, et al. Mitogen-activated protein kinase 3 is a pivotal pathway regulating p38 activation in inflammatory arthritis [J]. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, 2006, 103(14): 5484-5489.
- [11] 次旦旺久, 林坤, 卢再鸣, 等. MAPK 信号通路在肝癌发生发展及治疗中的作用 [J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32(9): 1810-1813.
- [12] 刘婷婷, 张淑萍, 覃筱燕, 等. MAPK 信号转导通路与神经损伤研究进展 [J]. 中国公共卫生, 2016, 32(2): 248-254.
- [13] MARUYAMA J, NAGURO I, TAKEDA K, et al. Stress-activated MAP kinase cascades in cellular senescence [J]. Current medicinal chemistry, 2009, 16(10): 1229-1235.
- [14] RAINGEAUD J, WHITMARSH A J, BARRETT T, et al. MKK3- and MKK6-regulated gene expression is mediated by the p38 mitogen-activated protein kinase signal transduction pathway [J]. Molecular & cellular biology, 1996, 16(3): 1247-1255.
- [15] 郭晴, 何振华. p38MAPK 信号通路与肺纤维化 [J]. 微生物学免疫学进展, 2016, 44(4): 58-64.
- [16] SRIVASTAVA A, SHINN A S, LEE P J, et al. MKK3 mediates inflammatory response through modulation of mitochondrial function [J]. Free radical biology & medicine, 2015, 83: 139-148.
- [17] MANNAM P, ZHANG X C, SHAN P Y, et al. Endothelial MKK3 is a critical mediator of lethal murine endotoxemia and acute lung injury [J]. Journal of immunology, 2013, 190(3): 1264-1275.

(上接第 68 页)

态效应定量核算、生态文明建设、实现文明转型等提供决策依据和技术支撑。规划后定兴县耕地面积增加, 斑块较规划前更规则, 更有利于大规模耕作及机械自动化的开展。建设用地景观面积虽然有所减少, 但从空间结构来看更趋于集中, 说明集约化程度提高了。总体来看, 平均斑块面积指数增大, 景观斑块的稳定性指数进一步增强; 同时破碎度指数降低, 景观结构类型也发生了变化, 造成景观的多样性指数小幅提升, 促进了景观系统的持续发展。生态景观规划对区域生态服务功能的促进作用明显, 规划后定兴县生态服务价值提高 5.5%, 很好地维护了当地生态平衡, 对京津地区的生态需求起到了支撑作用。

参考文献

- [1] 梁小英, 顾铮鸣, 雷敏, 等. 土地功能与土地利用表征土地系统和景观格局的差异研究: 以陕西省蓝田县为例 [J]. 自然资源学报, 2014, 29

- (7): 1127-1135.
- [2] 应弘, 李阳兵. 三峡库区腹地草堂溪小流域土地功能格局变化 [J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(2): 227-237.
- [3] 张家其, 吴宜进, 葛咏, 等. 基于灰色关联模型的贫困地区生态安全综合评价: 以恩施贫困地区为例 [J]. 地理研究, 2014, 33(8): 1457-1466.
- [4] COSTANZA R, D'ARCE R, DE GROOT R, et al. The value of the world's ecosystem services and nature capital [J]. Ecological economics, 1998, 25(1): 3-15.
- [5] XIE G D, ZHEN L, LU C X, et al. Applying value transfer method for eco-service valuation in China [J]. Journal of resources and ecology, 2010, 1(1): 51-59.
- [6] 刘彦随. 山地土地类型的结构分析与优化利用: 以陕西秦岭山地为例 [J]. 地理学报, 2001, 56(4): 426-436.
- [7] 李晓燕. 京津冀地区雾霾影响因素实证分析 [J]. 生态经济, 2016, 32(3): 144-150.
- [8] 郭伟. 北京地区生态系统服务价值遥感估算与景观格局优化预测 [D]. 北京: 北京林业大学, 2012.
- [9] 杨光梅, 李文华, 闵庆文. 生态系统服务价值评估研究进展: 国外学者观点 [J]. 生态学报, 2006, 26(1): 205-212.
- [10] 谢高地, 甄霖, 鲁春霞, 等. 一个基于专家知识的生态系统服务价值化方法 [J]. 自然资源学报, 2008, 23(5): 912-919.