

新农村建设背景下农村居民点整治潜力测算的新方法

孟展, 潘杰华, 肖颖 (江苏省土地开发整理中心, 江苏南京 210017)

摘要 农村居民点整治潜力研究对我国当前社会主义新农村建设及快速城镇化背景下的农村建设用地整治具有重要的实践指导意义。该研究在对目前我国农村居民点整治潜力研究进行回顾的基础上, 总结传统测算方法的不足, 提出新的潜力测算思路与方法, 并建立指标体系对理论潜力进行修正, 从而更科学合理地对各评价单元农村居民点整治潜力进行测算, 为正确引导社会主义新农村建设中农村居民点整治工作提供理论参考。

关键词 新农村建设; 农村居民点; 整治潜力; 测算

中图分类号 S29 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)11-304-04

The New Method of Potential Calculation of Rural Residential Land Rearrangement under the Background of New Rural Construction

MENG Zhan, PAN Jie-hua, XIAO Ying (Jiangsu Land Development and Consolidation Center, Nanjing, Jiangsu 210024)

Abstract The research on potential calculation of rural residential land rearrangement has important practical directed significance on our social new rural construction and fast urbanization. This paper has summarized the deficiency of traditional calculating method, brought out new mentality and method, and established index system to revise the theoretical potential based on the reviewing of potential research of rural residential land rearrangement. In this way, we could calculate the potential rural residential land rearrangement of each unit more scientifically, which could provide theory reference to direct the work of rural residential land rearrangement of social new rural construction.

Key words New rural construction; Rural residential land; Potential of rearrangement; Calculation

目前我国在城镇化进程不断加快的同时, 农村居民点仍然在不断扩大, 如何解决经济发展与城市化进程中的农村建设用地特别是农村居民点用地问题已成为国内关注的焦点。我国系统进行农村居民点整治的工作仍处于起步阶段, 虽然众多学者对农村居民点用地现状、存在的问题以及农村居民点整治为耕地的潜力进行了大量研究, 并取得了一定的进展, 但对农村居民点整治中的许多具体科学技术问题进行深入系统的专门研究还较少, 其中一项即为农村居民点整治潜力测算方法的研究。基于此, 笔者在对现有相关研究进行简要回顾的基础上, 提出一种农村居民点整治测算与潜力分级方法, 以期对当前农村居民点整治的理论与实践研究及新农村建设背景下新一轮土地利用总体规划修编有所裨益。

1 农村居民点整治潜力测算研究回顾

1.1 相关研究回顾 农村居民点整治潜力主要来自于农村人均建设用地的降低、建筑容积率提高、农村人口城镇化后宅基地的整治以及中心村建设等。在进行农村居民点整治潜力评价时往往以整治后增加的可利用土地面积作为衡量整治潜力的标准。纵观国内相关研究, 我国农村居民点整治潜力测算方法主要有人均(户均)农村居民点建设用地标准法、农村居民点内部土地闲置率法(闲置宅基地抽样调查法)、建筑容积率法和城市用地标准测算法等^[1-5]。

1.1.1 人均(或者户均)农村建设用地标准法。 这种方法是根据现状居民点用地与国家规定的人均(户均)建设用地标准所形成的理论用地面积的差值来计算整治潜力, 该整治潜力可分为现状潜力及规划潜力。现状潜力是指按现状用地标准和现状人口(户数)来计算的潜力, 反映的是现状人口

(户数)条件下居民点整治的潜力空间; 规划潜力指按规划用地标准和规划人口(户数)来计算得出的潜力状况, 反映规划人口(户数)条件下, 居民点整治潜力的大小。二者的计算公式为:

$$\Delta S = S_{\text{现状}} - B_0 \times Q_0, \Delta S = S_{\text{现状}} - B_i \times Q_i$$

式中, ΔS 为农村居民点整治潜力; $S_{\text{现状}}$ 为现状居民点用地面积; B_0 为整治后的人均(户均)用地标准; B_i 为规划目标年人均(户均)用地标准; Q_0 为现有农村人口数(户数); Q_i 为规划目标年农村人口数(户数)。

也有学者通过对农村居民点整治潜力进行修正, 得出新增耕地潜力^[1]。其公式为:

$$M_i = M_{\text{现状}} - P_i \times M_{\text{人均标准}} - M_{\text{转化}}, M_{\text{耕地}} = M_i \times D_{\text{修正}}$$

式中, $M_{\text{现状}}$ 为农村居民点现状面积; P_i 为规划期末农村人口规模; $M_{\text{转化}}$ 为规划期内农村居民点用地转化为城镇用地规模; $M_{\text{人均标准}}$ 为规划期末人均用地标准; M_i 为农村居民点整治潜力; $D_{\text{修正}}$ 为农村居民点整治潜力中耕地系数; $M_{\text{耕地}}$ 为补充耕地潜力。

这2种方法虽计算简便且有一定适用价值, 但也存在不少问题。首先, 以人均或户均用地为标准测算缺乏对农民宅基地地区差异及生产、生活用地组成情况的考虑, 人均建设用地标准只能根据现状值赋予标准值。其次, 人均建设用地标准法没有考虑农户数量及其家庭结构变化对农村居民点整治潜力的影响, 而户均建设用地标准法以农户成员数量不变为前提, 没有考虑家庭人口的变化对整治潜力的影响。第三, 这2种测算方法均未考虑农村宅基地建筑容积率提高对人均建设用地需求面积的影响, 而仍以传统的人均建设用地标准值对农村居民点进行规划或潜力测算, 势必会减缓农村建设用地利用效率的提高速度。

1.1.2 农村居民点内部土地闲置率法。 该方法通过划定测算的区域, 调查农村居民点典型样点内部闲置土地的面积,

基金项目 江苏省国土资源科技项目(201335)。

作者简介 孟展(1978-), 男, 江苏盐城人, 高级工程师, 博士, 从事土地可持续利用与土地资源评价研究。

收稿日期 2015-03-09

计算其闲置率,然后用土地闲置率与测算区域农村居民点现面积相乘,从而计算出农村居民点用地整治的潜力。其计算公式为:

$$\Delta S = S \times \alpha$$

式中, S 为现状居民点用地面积; α 为农村居民点用地闲置率; ΔS 为农村居民点整治潜力。

这种方法能够反映出农村居民点内部闲置土地情况,这部分潜力基本上均可转化为现实潜力,其缺陷是只考虑了闲置土地的潜力,忽略了农村居民点内部非闲置土地的整治潜力。

1.1.3 建筑容积率法。该方法通过实际抽样来调查农村居民点建筑容积率,同时提出该比率在规划期末的期望值,应用农村居民点建设用地总面积乘以两种容积率之差,从而测算土地整治潜力。其计算公式为:

$$\Delta S = S_{\text{现状}} \times (\alpha_0 - \alpha_t)$$

式中, ΔS 为农村居民点整治潜力; $S_{\text{现状}}$ 为现状农村居民点用地面积; α_0 为现状农村居民点用地容积率; α_t 为规划期末期望容积率。

该方法考虑了土地集约利用因素,但忽略了内闲置地及空宅的土地整治潜力,其计算结果可能偏小。

1.1.4 以城市用地标准测算农村居民点用地整治潜力。该测算方法主要用来测算城乡结合部农村居民点的整治潜力,由于其用地结构和布局与城市用地标准类似,所以可按人均建设用地为依据进行测算。进行测算时,应充分考虑外来人口的用地需求,对城市住宅的分流功能要予以考虑。该方法计算公式为:

$$\Delta S = S_{\text{现状}} - B \times Q$$

式中, ΔS 为农村居民点的整治潜力; $S_{\text{现状}}$ 为现状农村居民点的用地面积; B 为城市人均建设用地标准; Q 为村内常住人口。

该方法对于城市郊区的农村居民点整治潜力的测算较为简便适用,但是在实际应用中仍未考虑到农村居民点利用结构及功能与城市建设用地的区别。

1.2 需要进一步解决的问题 当前我国正进行新一轮土地利用总体规划修编以及社会主义新农村建设,农村居民点整治工作将影响到经济发展用地缺口弥补以及城乡协调发展目标的实现程度,而在此过程中必须对农村用地的合理需求及其潜力进行深入调查研究。从以上文献回顾可知,各种潜力测算方法各有优缺点,即便是当前普遍使用的人均农村建设用地标准法仍存在许多问题,这说明我国有关农村居民点整治潜力的理论研究还较为薄弱。如何在新农村建设过程中,根据各自不同的实际情况对农村居民点整治潜力进行测算,并根据各影响因素对测算结果进行修正,是亟待解决的一大难题。

2 农村居民点整治潜力测算新方法

2.1 农村居民点整治理论潜力测算新方法 基于以上分析,对传统测算方法加以改进,其思路为:通过对区域农村居民点进行调查,分析并得出该区域农村人均居住楼面面积标

准值,结合当地规划目标年期望建筑容积率和农村人口预测值,从而计算出规划目标年农村居住建筑用地面积,在此基础上根据建设用地相关标准(表1)计算出农村居民点用地面积需求量,最后得出农村居民点用地现状面积与农村居民点需求面积的理论差值,即为农村居民点整治理论潜力。该测算方法公式为:

$$\Delta S = S_0 - \frac{B_t \times Q_t}{\alpha_t \times R}$$

$$\Delta S_{\text{耕}} = \Delta S \times \gamma$$

式中, ΔS 为在理论上农村建设用地整治所能腾空的土地面积; S_0 为农村居民点用地现状面积; B_t 为规划目标年农村人口人均居住楼面面积标准,该标准不同于人均建设用地面积标准,其大小主要根据当地农民宅基地中的生活与生产用地情况确定,包括卧室、客厅、厨房、餐厅、卫生间、薪柴堆放等日常生活用地以及农机具存放等附属用地; Q_t 为规划目标年农村人口,可按一般预测方法计算; R 为规划目标年居住建筑用地(宅基地)比例(该比例可参考表1的标准),该比例是反映规划用地范围内各类建设用地数量的比例是否合理的重要标志; α_t 为规划目标年农村居民点居住建筑容积率; $\Delta S_{\text{耕}}$ 为农村建设用地整治的新增有效耕地的理论潜力; γ 为耕地增加系数,亦即农村居民点整治后能新增耕地的比重,该系数可以根据居民点整治出的土地进行适宜性评价结果来确定,也可以根据以往农村居民点整治经验得出。

表1 建设用地构成比例

类别 代号	用地类型	占建设用地比例//%		
		中心集镇	一般集镇	中心村
R	居住建筑用地	30~50	35~55	55~70
C	公共建筑用地	12~20	10~18	6~12
S	道路广场用地	11~19	10~17	9~16
GI	公共绿地	2~6	2~6	2~4
	合计	67~85	67~87	72~92

2.2 农村居民点整治现实潜力测算

2.2.1 农村居民点整治现实潜力影响因素分析。农村居民点整治的理论潜力是指一定的假设条件的,农村居民点理论上的集约空间,而将理论潜力转变为现实潜力,还受到该地区自然、经济、社会等因素的制约。

自然条件对农村居民点整治潜力的影响主要有:一是地形地貌对整治成本有很大影响,丘陵、岗地地区的整治成本较平原地区要高很多;二是影响土地的自然适宜性;三是区位与耕地等级关系密切,区位条件好,则交通较为方便,灌溉条件一般也较好,土质较为肥沃,则整治出的耕地等级较高,因而其整治现实潜力也就较大。在自然条件较好的平原地区,新增农用地大部分可以作为耕地,而在丘陵、岗地等自然条件相对较差的地区,新增农用地主要用于园地、林地和牧草地等,这取决于对现状农村居民点适宜性评价的结果。根据农村居民点适宜性评价结果,将待整治农村建设用地划分为宜耕、宜林和宜牧3种类别,其中宜耕地转化为耕地的可能性较大,可考虑将其全部整治为耕地,其他土地则由于多

方面原因,而在整治后一般不作为耕地^[6-7]。

经济因素方面对农村居民点整治潜力产生主要影响的有投资能力、效益和成本因素。农村居民点整治需要大量资金及劳动投入,投资能力是制约农村居民点整治的瓶颈,足够的资金保障是农村居民点整治的基础。农村居民点整治的积极性与效益密切相关,在进行相关测算时可选择粮食单产以及工业用地最低出让金标准等来量化效益。此外,影响农村居民点整治成本的因素除了一些基本的自然因素外,还有房屋单位建筑成本及建筑质量。

另外,村民意愿也是一个重要影响因素。人们进行农村居民点整治的积极性越高,则农村居民点整治潜力越高。

2.2.2 多因素限制下农村建设用地整治现实潜力测算。综合以上影响因素,该研究中农村建设用地整治现实潜力测算思路为:通过选取自然、社会、经济影响因素指标建立指标体系,对各评价单元农村居民点整治潜力的自然、社会和经济影响进行综合评价,并以此为修正系数对农村居民点理论潜力进行修正。

(1)理论潜力修正指标体系构建。农村居民点整治理论潜力修正指标体系构建应遵循以下原则:①综合分析原则。农村居民点整治潜力是各种自然因素、社会经济因素等综合作用的结果,因而其整治现实潜力评价应在对各种影响因素进行综合分析的基础进行。②主导因素原则。农村居民点整治现实潜力大小应根据影响因素因子的种类及作用的差异,重点分析对土地整治潜力具有重要作用的主导因素的影响,突出主导因素对现实潜力结果的作用。③定量分析与定性分析相结合原则。农村居民点整治现实潜力评价应尽量把定性的、经验的分析进行量化,以定量计算为主。对现阶段难以定量的社会经济因素以及自然因素等采用必要的定性分析,将定性分析的结果运用于整治现实潜力测算结果的调整和确定阶段的工作中,以提高农村居民点整治潜力测算的准确性和科学性^[8]。

基于以上影响因素的分析及指标体系构建原则,从目标层、因素层和指标层3个层次建立农村居民点整治理论潜力修正指标体系(表2)。

表2 农村居民点整治理论潜力修正指标体系

目标层	因素层	指标层
农村居民点整治潜力级别	自然修正因素(a_1)	交通便捷度(b_{11})
		水网密度(b_{12})
	经济修正因素(a_2)	适宜性等级(b_{13})
		人均GDP(b_{21})
		农民人均纯收入(b_{22})
		地方财政一般预算收入(b_{23})
		粮食单产(b_{24})
		单位面积建筑成本(b_{25})
		工业用地出让最低标准(b_{26})
	社会修正因素(a_3)	农林牧渔业从业人员占乡村从业人员比重(b_{31})
		单位耕地种植业人口(b_{32})
		整治迫切指数(b_{33})
		产权明晰度(b_{34})

以上指标体系中,自然因素方面,交通便捷度表示待整

治农村居民点到主要公路的便捷程度;水网密度则表示水资源在一定区域内的丰富程度,水资源越丰富,农村居民点整治为耕地后灌溉条件越好,整治为耕地的潜力也就越大;适宜性等级是表示待整治农村居民点整治后适宜耕种的程度。经济因素方面,人均GDP、农民人均纯收入、地方财政一般预算收入均表示区域建设用地整治的投资能力,其指标值越高,表示农村居民点整治在经济方面限制性更小,整治的理论潜力转化为现实潜力的可能性越大;粮食单产、工业用地出让最低标准表征整治为耕地的效益指标,其值越大表明建设用地整治为耕地在经济上具有更大的可行性。社会因素方面,整治迫切指数表示该区域对农村建设用地整治的需要程度,整治迫切指数=0.6人均耕地指数+0.4人均耕地后备资源指数,其中,人均耕地指数= $1 - e^{-21.713X_{11}}$ ^[2],人均耕地后备资源面积指数=评价单元人均耕地后备资源面积/一定区域的人均耕地后备资源面积^[3];此外,产权明晰度表明了农村建设用地的清晰与否,权属界限越明晰,农村建设用地整治的现实潜力的产权限制性越小,产权明晰度的计算公式为:产权明晰度=1-评价单元内因权属问题发生纠纷的案件数/区域因权属问题发生纠纷案件数的最高值^[3]。

(2)指标值的标准化及因素权重的确定。考虑到各评价指标量纲、数量级和数量变化幅度的差异,首先对现状数据进行级差标准化处理,从而得到值域为[0-1]的数值。该评价指标体系中可以将指标分为正效应指标和负效应指标,正效应指标即指标值越大建设用地整治为耕地的现实潜力越大,负效应指标表示指标值越大,则整治为耕地的潜力越小,针对两种不同指标,可以采用以下标准化方法对数据进行处理:

$$\text{正效应指标: } b'_{ij} = (b_{ij} - b_{i,\min}) / (b_{i,\max} - b_{i,\min})$$

$$\text{负效应指标: } b'_{ij} = (b_{i,\max} - b_{ij}) / (b_{i,\max} - b_{i,\min})$$

式中, b'_{ij} 为标准化后某指标的值; b_{ij} 为标准化前某指标原值; $b_{i,\max}$ 为标准化处理前某指标的最大值; $b_{i,\min}$ 为处理前某指标的最小值,对末一级指标的标准化值不按零考虑,而是根据经济情况的衰减程度由经验法确定。对于各评价因素权重的确定,可以采用目前较为成熟的权重确定方法来计算,如采用层次分析法(AHP)、德尔菲法等。

(3)综合评价及现实潜力修正模型。根据农村建设用地整治现实潜力测算思路,该研究的测算公式为:

$$\Delta S'_{\text{耕}k} = \Delta S_{\text{耕}k} \times D_{\text{修正}k}$$

其中, $\Delta S'_{\text{耕}k}$ 为多因素限制下第k单元农村建设用地整治为耕地的现实潜力大小; $D_{\text{修正}k}$ 为k单元整治潜力自然、社会经济限制性修正系数。综合修正系数 $D_{\text{修正}k}$ 的求取公式为:

$$D_{\text{修正}k} = \sum_{i=1}^3 W_i a_i = \sum_{i=1}^3 (W_i \sum_{j=1}^n w_{ij} b_{ij})$$

式中, W_i ($i=1,2,3$)分别为自然、经济和社会因素层权重; a_i ($i=1,2,3$)分别为自然、经济和社会影响因素综合评价得分; w_{ij} ($j=1,2,\dots,n$)指标层各指标的权重值, b_{ij} 为指标层各指标的标准化值。

3 结语

该研究回顾了我国农村居民点整治潜力测算方法,并针

对传统测算方法的不足提出了新的潜力测算思路与方法。在今后的实证研究中,需要对各地农村人均居住楼面面积标准等进行调查,并结合社会主义新农村建设,确定规划目标年期期望容积率,从而科学地测算出农村居民点整治潜力,以期为地区农村建设用地整治潜力分区与重点项目安排提供决策依据。

参考文献

- [1] 曲晨曦. 河南省土地开发整治潜力分区研究[J]. 中国农学通报, 2007, 23(4): 368 - 373.
 [2] 张凤荣, 王静, 陈百明, 等. 土地可持续利用评价指标体系与方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.

- [3] 张正峰, 陈百明, 郭战胜. 耕地整治潜力评价指标体系研究[J]. 中国土地科学, 2004, 18(5): 37 - 43.
 [4] 廖琴, 林春明. 南通农村居民点整治潜力研究[J]. 合作经济与科技, 2008(6): 114 - 116.
 [5] 李楠, 李江凤. 湖北省农村居民点整理潜力研究[J]. 延边大学农学报, 2013(1): 87 - 92.
 [6] 宋伟, 张凤荣, 孔祥斌, 等. 自然经济限制性下天津市农村居民点整治潜力估算[J]. 自然资源学报, 2006, 21(6): 888 - 899.
 [7] 王玉波, 唐莹, 王静. 农村居民点土地整治潜力分析[J]. 国土资源科技管理, 2007(4): 108 - 111.
 [8] 朱蕾, 黄敬峰, 王秀珍. 基于 GIS 的县级耕地开发整治潜力分析及评价——以浙江省仙居县为例[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(5): 55 - 60.

(上接第 297 页)

一部分包裹着纤维素的淀粉可以使纤维中更多的表面积、糖醛酸或离子键合位点暴露出来,从而提高了它的阳离子交换能力,可以为肠道提供一个更有利于消化吸收的环境。

2.2.2 酶解前后马铃薯渣的品质分析。由表 2 所示,样品的性质与原料有所区别。马铃薯渣经酶解后持水力、膨胀力、持油性与原浆相比均有所提高。这是因为酶解后,薯渣

致密的组织结构被疏松,颗粒的比表面积、表面能和孔隙率提高^[13],纤维素和半纤维素中更多的亲水性基团暴露出来,颗粒与水的接触面积、接触部位增多,其分散性增强,因而持水力、膨胀力和持油力均有明显提高。在此过程中,使用纤维素酶与样品和原料分别反应,发现样品的纤维素转化率提高,这是因为样品经处理后结构疏松,可以与纤维素酶接触的作用位点暴露的更多,因而更容易与纤维素酶作用。

表 2 酶解前后样品的品质测定

项目	持水力//g/g	膨胀力//ml/g	持油力//g/g	纤维素转化率//%	乳化性//%	乳化稳定性//%	RDS//%	SDS//%	小分子糖含量//%
原料	6.23	5.50	5.46	2.88	28.72	45.92	26.21	25.37	7.83
样品	6.77	7.25	9.39	5.80	48.24	66.11	51.48	14.18	17.11

乳化性即在乳状液或食品中的持油能力,它是考察食品品质的重要因子^[14],可以影响饲料的质地和品质。乳化性主要包括乳化性(EA)和乳化稳定性(ES)。从表 2 可以看出,样品的 EA 为 48.24%,远远高于原料(28.72%)。对于乳化稳定性,样品(66.11%)也优于原料(45.92%),表明样品纤维在亲水基和疏水基间有较好的平衡,增强与水的亲和力,能有效减小油的表面张力,且与持水力持油力的结果相一致。

淀粉颗粒层状结晶结构是由交替的无定形层和结晶层构成,当淀粉酶与其表面结合并进入颗粒内部,按照内-外逐层消化与并行消化的模式均匀水解无定形区与结晶区,部分淀粉分子经酶解产生小分子糖,样品中单糖、二糖及五糖以下等小分子糖组分增加显著,可以迅速被体内吸收。酶解后,样品的 RDS 片断明显增加,比原料提高了 25.27%,说明薯渣中的淀粉经酶解处理后 SDS 逐渐转化为 RDS,可以快速的被肠道消化吸收,与小分子糖含量测定结果一致。

3 结论

通过红外光谱和 X 射线衍射法测量了马铃薯渣酶解处理前后结晶度指数和相对结晶度,2 种方法测定结果基本一致。酶解后的薯渣结构基团没有改变,纤维素的结晶度也没有变化。

马铃薯渣经酶解后持水力、持油力、膨胀力、乳化性和乳化稳定性均有所提高,阳离子交换能力增强,薯渣经处理后结构松散,纤维素转化率提高,作用位点可以更好地发挥作

用,可以为肠道提供一个有助于消化吸收的环境,更加有利于作为饲料添加组分。

参考文献

- [1] 刘玮, 李兰红, 孙丽华. 马铃薯渣综合利用研究[J]. 粮油食品科技, 2010, 18(4): 17 - 19.
 [2] 王拓一, 张杰, 吴赟红, 等. 马铃薯渣的综合利用研究[J]. 农产品加工, 2008(7): 104 - 105.
 [3] 陈菊红. 湿法超微粉碎对马铃薯渣的改性及其功能特性和应用研究[D]. 无锡: 江南大学, 2008.
 [4] GAN C Y, LATIFF A A. Antioxidant *Parkia speciosa* pod powder as potential functional flour in food application: Physicochemical properties' characterization [J]. Food Hydrocolloids, 2011, 25(5): 1174 - 1180.
 [5] CHEN M, XIA L M, XUE P J. Enzymatic hydrolysis of corncob and ethanol production from cellulosic hydrolysate [J]. International Biodeterioration and Biodegradation, 2007, 59(2): 85 - 89.
 [6] 缪铭, 江波, 张涛. 淀粉的慢消化性能与酶水解速率研究[J]. 食品与发酵工业, 2008, 34(8): 25 - 27.
 [7] 刘羽, 邵国强, 许炯. 竹纤维与其它天然纤维素纤维的红外光谱分析与比较[J]. 竹子研究汇刊, 2010, 29(3): 43 - 46.
 [8] 陈菊红, 顾正彪, 洪雁. 湿法超微粉碎对马铃薯渣的改性及其物理性质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2008, 34(10): 59 - 61.
 [9] 刘伟, 刘晓洪, 殷肖海, 等. 热处理对苕麻纤维结晶度的影响[J]. 纺织科技进展, 2009(4): 50 - 51.
 [10] 何建新, 王善元. 天然纤维素的核磁共振碳谱表征[J]. 纺织学报, 2008, 29(5): 2 - 5.
 [11] 王卓, 顾正彪, 洪雁. 不同工艺条件制备的马铃薯膳食纤维的物化性能比较[J]. 食品科学, 2007, 28(8): 236 - 240.
 [12] 李伦, 张晖, 王兴国, 等. 超微粉碎对脱脂米糠膳食纤维理化特性及组成成分的影响[J]. 中国油脂, 2009, 34(2): 56 - 58.
 [13] 李伦, 张晖, 高云中. 不同粒径脱脂米糠膳食纤维的组成成分及理化特性的研究[J]. 粮食与饲料工业, 2008(12): 17 - 19.
 [14] 杨海霞, 赵丽芹, 付媛, 等. 甜芥主要贮藏蛋白的分离纯化及功能特性研究[J]. 中国食品学报, 2009, 9(1): 73 - 76.