

河南省粮食生产潜力预测

魏秀玉

(河南信息统计职业学院,河南 郑州 450018)

摘要: 通过深入分析新形势下投入与粮食产出之间的关系,对未来粮食产出潜力进行科学预测,查找制约河南粮食增长的主要原因,进而提出推进河南粮食生产稳步发展的政策建议。运用向量自回归模型对粮食生产能力进行预测,并结合对中低产田改造、农业新技术的应用、品种更新和保障能力提升等潜力的分析,预期 2020 年粮食单产可达到 6 750 kg/hm² 左右,从而证明 2020 年河南省粮食总产量达到 650 亿 kg 的目标能够实现。

关键词: 粮食生产; 潜力分析; 预测; 自回归模型; 河南省

中图分类号: F326.11 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2015)08-0046-05

Prediction of Food Production Potential in Henan Province

WEI Xiuyu

(Henan Information and Statistics Vocational College, Zhengzhou 450018, China)

Abstract: This paper analyzed the relationship between input and output of grain production in the new situation, scientifically predicted the future potential of grain output, looked for the main reasons constraining food increase in Henan, and then put forward policy proposals to promote the stable development of grain production in Henan. This paper used vector autoregression model to predict food production capacity, combined with the analysis of the potentials of low and middle yielding farm land alternation, new agricultural technologies application, varieties update and support capabilities enhancement, expected that the grain yield could reach 6 750 kg/ha, and proved that the yield output goal of about 65 billion kilograms by 2020 in Henan could be achieved.

Key words: food production; potential analysis; prediction; vector autoregression model; Henan province

河南省粮食生产具有得天独厚的优势,其具备适中的地理位置和气候条件,不仅适宜于种植的粮食作物品种较多,克服了南方和北方省份粮食种植品种的单一性,而且粮食品质较高,市场竞争力较强,粮食生产一直是种植业的支柱。《国家粮食安全中长期规划纲要》预测,到 2020 年全国只有再新增 500 亿 kg 的粮食生产能力,才能确保届时 14 亿多人口的口粮安全。作为第一粮食生产大省的河南,着眼大局,为国分忧,提出了建设粮食生产核心区的设想,不断提高粮食综合生产能力,到 2020 年在现有基础上将增产粮食 150 亿 kg,使全省粮食生产能力达到 650 多亿 kg,为国家粮食安全做出新的

贡献。这既是担当,更是责任,尽管当前粮食生产面临着一些不利因素,但从长远看,未来河南粮食生产仍有较大潜力,经过努力这一目标是可以实现的。

1 运用向量自回归模型预测粮食生产能力

通过对 1978 年以来河南粮食产量定性分析和测算,发现农用化肥施用量、农村居民人均纯收入和粮食总播种面积等生产要素的变动对粮食产量影响较大,本研究选取农用化肥施用量、农村居民人均

纯收入和粮食作物总播种面积等因素分别考察技术、资本、土地等生产要素的投入情况,对近几年河南粮食产量进行预测。

本研究实证分析所选用的变量包括粮食产量(Y)、农用化肥施用量(FER)、农村居民人均纯收入(IN)和粮食作物总播种面积($AREA$),采用的数据为 1979—2012 年河南年度数据,所有原始数据均来源于河南统计年鉴。为了使数据具有可比性,消除数据中可能存在的异方差,对上述序列取自然对数,相应变为 LY 、 $LFER$ 、 LIN 、 $LAREA$ 。实证分析所用的数据分析处理软件为 Eviews 6.0。

表 1 单位根检验结果

变量	ADF 统计量	临界值(1%)	临界值(5%)	伴随概率 P	结论
$LAREA$	-1.318 687	-3.661 661	-2.960 411	0.608 200	不平稳
$D(LAREA,2)$	16.711 930	-3.661 661	-2.960 411	0.000 100	平稳
$LFER$	-3.861 487	-3.646 342	-2.954 021	0.005 800	平稳
LIN	-0.693 405	-3.646 342	-2.954 021	0.834 800	不平稳
$D(LIN)$	-4.024 633	-3.653 730	-2.957 110	0.003 900	平稳
LY	-1.132 728	-3.646 342	-2.954 021	0.690 900	不平稳
$D(LY)$	-8.118 688	-3.653 730	-2.957 110	0.000 000	平稳

注:滞后期数按照 AIC 最小准则确定, $D(X)$ 表示 X 的一阶差分, $D(X,2)$ 表示 X 的二阶差分。

1.1.2 Johansen 协整检验 LY 、 $LFER$ 、 LIN 、 $LAREA$ 都是单整序列,满足进行协整检验的前提条件。采用 Johansen 协整检验法对多变量系统进行向量协整检验,结果见表 2、表 3。从协整检验的特征根迹和最大特征根迹检验结果可以看出,在 95% 的置信水平下,拒绝无协整关系原假设,说明变量间存在协整关系;对应接受最多一个协整关系的原假设,表明变量之间存在唯一的协整关系。

1.2 向量自回归模型构建

基于选择变量 LY 、 $LFER$ 、 LIN 、 $LAREA$,构建向量自回归(VAR)模型。通过 AIC-SCHWARD 准则确定模型的滞后期数为 2 期(表 4)。

1.1 模型相关检验

1.1.1 单位根检验 由于虚假回归问题的存在,在进行动态回归模型拟合时必须先检验各个序列的平稳性,本研究采用 ADF 检验法对上述序列的平稳性进行检验。从检验结果(表 1)可以看出, $LFER$ 序列平稳,而 LY 、 LIN 、 $LAREA$ 的 ADF 统计量的绝对值小于 1% 水平下的 ADF 检验临界值的绝对值,说明这 3 个序列在 99% 的置信水平下都是不平稳的。进一步检验显示,一阶差分之后 LY 、 LIN 序列在 99% 的置信水平下是平稳的;二阶差分之后, $LAREA$ 序列在 99% 的置信水平下是平稳的。

表 2 不受限制的协整秩检验(迹)

假设数量	特征值	迹统计量	临界值(5%)	P 值
0	0.610 140	47.918 541	47.856 130	0.049 302
1	0.236 683	18.717 920	29.797 071	0.513 331
2	0.211 957	10.345 693	15.494 716	0.255 110
3	0.091 122	2.961 665	3.841 466	0.085 348

表 3 不受限制的协整秩检验(最大特征值)

假设数量	特征值	最大特征值统计量	临界值(5%)	P 值
0	0.610 144	29.200 621	27.584 344	0.030 811
1	0.236 681	8.372 237	21.131 627	0.879 542
2	0.211 952	7.384 025	14.264 601	0.444 831
3	0.091 123	2.961 667	3.841 466	0.085 347

表 4 回归模型滞后期数的确定

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	90.333 771	NA	5.33e-08	-5.395 861	-5.212 644	-5.335 129
1	236.299 553	246.317 221	1.60e-11	-13.518 721	-12.602 630 *	-13.215 061
2	256.826 333	29.507 353 *	1.27e-11 *	-13.801 654 *	-12.152 694	-13.255 073 *

模型方程如下:

$$\begin{pmatrix} LAREA_t \\ LFER_t \\ LIN_t \\ LY_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.828\ 3 \\ 0.378\ 3 \\ -4.189\ 5 \\ 0.016\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.617\ 6 & -0.022\ 9 & -0.043\ 0 & 0.003\ 0 \\ -0.976\ 6 & 1.136\ 1 & 0.176\ 8 & -0.184\ 4 \\ -2.171\ 6 & 0.510\ 8 & 1.409\ 7 & -0.461\ 2 \\ -1.541\ 0 & 0.505\ 9 & 0.049\ 1 & 0.039\ 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} LAREA_{t-1} \\ LFER_{t-1} \\ LIN_{t-1} \\ LY_{t-1} \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 0.195\ 4 & 0.010\ 4 & 0.066\ 5 & -0.019\ 9 \\ 1.136\ 1 & -0.261\ 7 & -0.082\ 4 & -0.033\ 5 \\ 2.859\ 8 & -0.335\ 0 & -0.473\ 2 & 0.120\ 3 \\ 2.294\ 2 & -0.444\ 9 & 0.124\ 5 & -0.096\ 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} LAREA_{t-2} \\ LFER_{t-2} \\ LIN_{t-2} \\ LY_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \end{pmatrix}$$

为了确定变量间的相互关系,对 VAR 模型中的变量进行 Granger 因果检验,结果如表 5 所示。从检验结果可以看出,在 10% 的显著水平下,农民家庭人均纯收入(LIN)是粮食作物总播种面积(LAREA)的 Granger 原因,说明人均纯收入的增加确实能影响农民的种植决策;同时粮食作物总播种面积(LAREA)是农民家庭人均纯收入(LIN)的 Granger 原因,说明总播种面积增加会为农民家庭带来经济效益;化肥施用量(LFER)和总播种面积(LAREA)是粮食产量(LY)的 Granger 原因,表明化肥施用量和总播种面积的变动均会对粮食产出造成影响;最后农民家庭人均纯收入(LIN)是粮食产量(LY)的 Granger 原因,而粮食产量(LY)不是农民家庭人均纯收入(LIN)的 Granger 原因,表明农民家庭人均纯收入与粮食产量之间存在单向的因果关系。

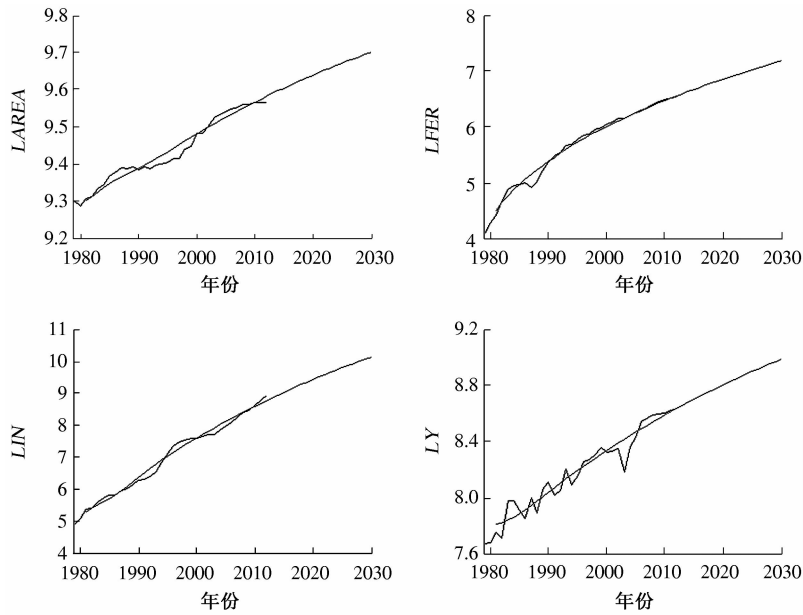
1.3 模型拟合与预测

上述研究发现,各变量之间具有长期、稳定的协整关系,因而采用向量自回归模型进行模型拟合和预测。由图 1 可以看出,1979—2012 年模型对 LY、LFER、LIN、LAREA 的预测值与实际值均较为接近,拟合效果较好。预测结果显示,未来几年河南全省

粮食作物总播种面积、化肥施用量、农民家庭人均纯收入和粮食产量均呈稳定上升趋势。根据模型预测结果推算,相应的粮食产量(Y)、农用化肥施用量(FER)、农村居民人均纯收入(IN)和总播种面积(AREA)绝对数值变化情况如图 2 所示,预计 2015 年河南粮食产量可以达到 610.77 亿 kg,2020 年可以达到 650.49 亿 kg。

表 5 Granger 因果检验

原假设	观测 个数	F 值	P 值
LFER does not Granger Cause LAREA	32	0.554 010	0.581 058
LAREA does not Granger Cause LFER		0.892 200	0.421 511
LIN does not Granger Cause LAREA	32	4.675 520	0.018 024
LAREA does not Granger Cause LIN		2.667 012	0.087 732
LY does not Granger Cause LAREA	32	0.636 792	0.536 775
LAREA does not Granger Cause LY		3.358 167	0.049 821
LIN does not Granger Cause LFER	32	1.307 144	0.287 222
LFER does not Granger Cause LIN		1.331 289	0.280 991
LY does not Granger Cause LFER	32	0.067 765	0.934 663
LFER does not Granger Cause LY		4.103 201	0.027 887
LY does not Granger Cause LIN	32	0.889 274	0.422 773
LIN does not Granger Cause LY		5.346 223	0.011 122



较长的曲线为预测值,较短的曲线为实际值

图 1 模型拟合效果

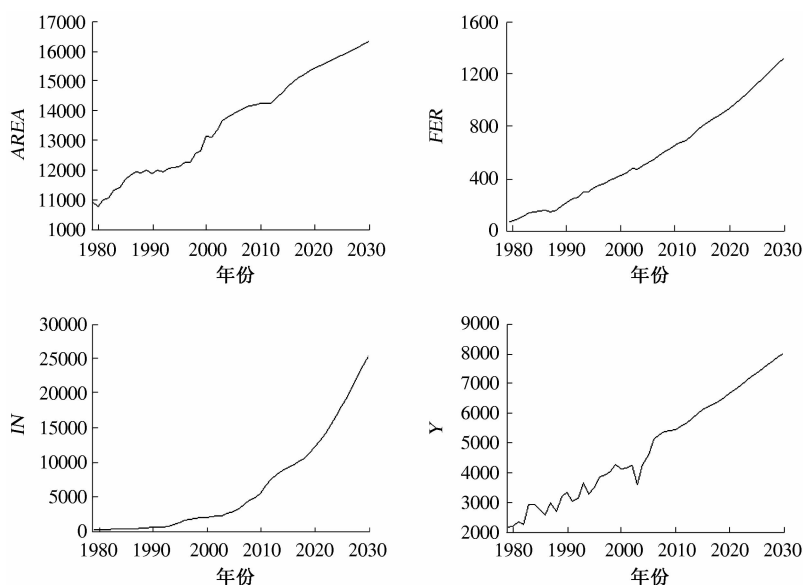


图 2 预测数据变化趋势

2 粮食生产潜力的分析

2.1 中低产田改造的潜力

河南的中低产田主要分布于黄淮海平原、南阳盆地和豫北、豫西山前平原等区域,现有中低产田 433.13 万 hm^2 ,其中可改造中低产田 310 万 hm^2 左右,这一区域既是河南粮食主产区,也是中低产田集中区,更是粮食潜能蕴藏区。根据有关专家测算,中产田改造为高产田,可增产粮食 2 250 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ (夏、秋粮两季合计,下同)以上;低产田改造为中产田,可增产粮食 3 000 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 以上;部分有条件的低产田通过改造可直接成为高产田,可增产粮食 4 500 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 。根据全省中低产田改造规划方案,一是将已经实施的 213.33 万 hm^2 中产田全部改造成为高产田,可增加粮食生产能力 48.4 亿 kg ;二是将已经实施的 96 万 hm^2 低产田改造成为中产田,能够增加粮食生产能力 28.8 亿 kg ;三是将有条件的 24 万 hm^2 低产田直接改造成为高产田,能够增加粮食生产能力 10.8 亿 kg ,完成后河南省粮食综合生产能力将大幅度提高,共计可增加粮食生产能力 88 亿 kg 。

2.2 品种更新的潜力

粮食品种更新是提高粮食生产能力的关键措施之一。改革开放以来,河南省粮食品种大约每 5 a 实现一次大的更新换代,2000 年后更有加快趋势。每一轮更新换代都会促进粮食单产的大幅度提升。以小麦为例,2003—2009 年,郑麦 9023、周麦 18、新麦 18、豫麦 70、偃展 4110 等优质、高产品种先后成为河南省小麦生产推广的主导品种,单产由 2003 年 4 770 kg/hm^2 增加到 2009 年的 5 805 kg/hm^2 ,增幅 1 035 kg/hm^2 ,增加了 21.7%,年均增幅 172.5 kg/hm^2 。再

如玉米,2003—2009 年,全省单产水平从 3 211.5 kg/hm^2 增加到 5 700 kg/hm^2 ,增幅达到 77.5%,年均单产增加 2 488.5 kg/hm^2 ,主要得益于以郑单 958、浚单 20、中科 4 号为代表的一批耐密高产品种的推广。目前,河南省还有一批产量和品质都有显著提升的优质品种储备,如果进一步加大新品种选育力度,到 2020 年,河南粮食品种可以再实现 1~2 次更新换代,再加之良田良制、良种良法、良才良策的有效结合,科技进步对粮食的增产潜力能够实现。2014 年河南省粮食平均单产已达到 5 653.5 kg/hm^2 ,预期 2020 年单产可达到 6 750 kg/hm^2 左右。

2.3 保障能力提升的潜力

截至 2012 年底,河南大中型拖拉机保有量 33.8 万台,大中型配套农具保有量 73 万台(套),联合收割机保有量 17.68 万台,2012 年河南耕种收综合机械化水平为 73.5%,小麦生产基本实现了全程机械化,玉米、水稻等主要粮食生产机械化正在加快普及。经测算,河南春管、三夏、三秋等农时比往年缩短了 15 d 左右。根据河南省政府下发的《关于促进农业机械化和农机工业又好又快发展的实施意见》,到 2015 年,全省农机总动力将达到 1.2 亿 kW ,主要农作物耕种收综合机械化水平达到 77%,其中粮食生产机械化水平达 80% 以上;到 2020 年,全省农机总动力要稳定在 1.4 亿 kW 左右,主要农作物耕种收综合机械化水平达到 90% 左右。通过提高农机质量,增加机型,推进社会化服务,提高粮食生产效率的潜力巨大;通过进一步加强粮食烘干、仓储、运输等设施建设,可以大大提升粮食收储和调运能力,夯实粮食产前产后保障基础。

(下转第 132 页)

[5] 黄冠庆,郑文才,黄晓亮,等.复合酸化剂对黄羽肉鸡消化道酶活性的影响[J].河南农业科学,2014,43(8):126-129,136.

[6] 马红艳,姚毅.不同复合酸化剂对肉鸡肠道 pH 值及微生物数量的影响[J].山西农业科学,2009,37(12):59-61.

[7] 侯永清,梁敦素,丁斌鹰,等.早期断奶仔猪日粮中添加不同种类酸化剂的效果[J].中国畜牧杂志,1996,32(6):8-11.

[8] Radecki S V, Juhl M R, Miller E R. Fumaric and citric acids as feed additive and nutrient balance[J]. J Anim Sci,1988,66:2598-2605.

[9] Bolduan G H, Jung R, Schneider J. Influence of fumaric acid and propanediolformate in piglets[J]. Animal Physiology and Animal Nutrition,1988,59(3):143-149.

[10] Jin L Z. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures[J]. Poultry Science,2000,79(6):886-891.

[11] 陈天寿.微生物培养基的制造与应用[M].北京:中国农业出版社,1995.

[12] Risley C R, Kornegay E T, Lindemann M D, et al. Effect of feeding organic acids on selected intestinal content measurements at varying times postweaning in pig[J].

Anim Sci,1992,70:196-206.

[13] 宁康健,吕锦芳,彭光明,等.柠檬酸对肉鸡生产性能及免疫功能影响的研究[J].饲料工业,1995(1):39-40.

[14] 刘桂林,王锦平,邵莲花,等.延胡索酸对仔猪生产性能作用机理的探讨[J].动物科学与动物医学,2000,17(3):53-55.

[15] 朱碧泉,曾秋风,丁雪梅,等.复合有机酸和黄霉素对肉鸡生产性能及肠道微生态的影响[J].中国家禽,2008,30(6):14-17.

[16] Paul S K, Halder G, Mondal M K, et al. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken[J]. Poultry Science,2007,44:389-395.

[17] 郭鹏,卢建,李军,等.复合酸化剂对肉仔鸡消化道 pH 值和消化酶活性的影响[J].饲料工业,2011,32(11):32-35.

[18] 梅学文,陈宝江,于会民,等.产蛋高峰期蛋鸡消化参数变化规律的研究[J].中国家禽,2009,31(23):26-29.

[19] 孙小琴,龚月生,段玉兰,等.柠檬酸对蛋鸡消化道内容物 pH 值和盲肠菌群的影响[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2007,35(4):41-45.

(上接第 49 页)

3 小结

2013 年,中央农村工作会议指出,当前和今后一个时期,要按照党的十八大要求构建集约化、专业化、组织化、社会化相结合的新型农业经营体系。充分保障农民土地承包经营权,不能限制或者强制农民流转承包土地。要着力培养新型经营主体,既注重引导一般农户提高集约化、专业化水平,又扶持联户经营、专业大户、家庭农场,着力发展多种形式的新型农民合作组织和多元服务主体。提高农业投入,增加农业补贴,理顺农产品价格,让农民种粮务农获得合理利润,确保国家粮食安全和重要农产品有效供给,这些为河南粮食生产提供了政策保障。综合模型预测结果和上述分析,预计 2020 年河南粮食总产量达到 650 亿 kg 左右是能够实现的。

参考文献:

[1] 龚德汗.现代农业发展的制约因素与对策建议[N].湖南日报,2011-09-23(13).

[2] 吴辉.河南省农业科技进步贡献率测度与省际比较[D].郑州:河南农业大学,2008.

[3] 段艳菊.河南省基层农业技术推广体系建设与改革对策研究[D].郑州:河南农业大学,2009.

[4] 米晓,张保军,杨改河.我国农业科技推广的制约因素分析[J].西北农林科技大学学报:社会科学版,2006,6(1):28-31.

[5] 刘金荣.河南省发展粮食生产存在的主要问题与对策[J].湖北农业科学,2012,51(15):3398-3401.

[6] 郭凯.河南省粮食增产困境及对策研究[J].理论探讨,2011(2):243-244.

[7] 任新平.河南省粮食生产能力预测[J].安徽农业科学,2010,38(8):4236-4237.

[8] 韩长赋.“十二五”发展粮食生产的基本思考[J].求是,2011(3):32-35.

[9] 杨杰,谌种华.浅谈中国粮食生产的可持续发展与粮食供给安全[J].经济研究导刊,2010(19):157-159.

[10] 陈飞,范庆泉,高铁梅.农业政策、粮食产量与粮食生产调整能力[J].经济研究,2010(11):101-114,140.

[11] 李国祥,陈劲松.粮食减产与粮食安全[J].中国农村经济,2001,16(1):4-10.

[12] 陆文聪,黄祖辉.中国粮食供求变化趋势预测:基于区域化市场均衡模型[J].经济研究,2004(8):94-104.

[13] 潘岩.关于确保国家粮食安全的政策思考[J].农业经济问题,2009(1):25-28.