



宋莹,王嘉雨,胡宝贵.北京市西瓜生产节肥技术效益评价研究[J].黑龙江农业科学,2021(5):92-97.

北京市西瓜生产节肥技术效益评价研究

宋莹,王嘉雨,胡宝贵

(北京农学院 经济管理学院,北京 102206)

摘要:为进一步提升北京市西瓜生产效益,促进北京市西瓜产业的可持续发展,本文运用文献研究法、问卷调查、访谈法等方法,深入了解当前北京市西瓜生产实际情况,运用 Cobb-Douglas 生产函数分析肥料与灌溉的投入对北京市西瓜生产收益产生的影响;构建北京市西瓜生产节肥技术效益指标体系,通过 AHP-熵权法计算评价结果,比较分析在不同节肥技术下的效益值。结果表明:肥料投入与北京市西瓜生产经济效益成反比,灌溉投入可以增加北京市西瓜生产经济效益。其中“有机肥+膜下滴灌”的节肥技术使北京市西瓜生产节肥技术效益达到最佳。选择合适的节肥技术才能提高北京市西瓜生产综合效益,推动北京市西瓜产业的发展,应加快节肥技术在北京市西瓜生产过程中的应用与推广,大力发展西瓜生产节肥技术。

关键词:西瓜生产;节肥技术;综合效益;北京

随着农业现代化进程不断加快,北京市十分重视西瓜产业的转型升级。肥料利用率低已成为我国施用化肥过程中最普遍的问题,造成了严重的环境污染。农业农村部在 2017 和 2019 年都指出要切实落实农户化肥零使用政策,积极推广使用绿色高效的有机肥料,注重生态环境的保护^[1],提高乡村污染管理水平和加强生态环境保护。这一要求进一步体现出发展节肥农业的重要性^[2]。

科学地使用肥料成为了我国当前农业发展的重点要求。探索如何高效利用西瓜种植所需肥料,

取得效益最大化已经成为西瓜产业研究学者普遍关心的问题。本文选择北京市西瓜生产节肥技术效益为研究方向,建立效益评价指标体系,通过分析北京市西瓜生产中不同节肥技术的应用现状和节肥效益情况,提出促进北京市西瓜生产节肥技术发展的可行性建议,实现北京市西瓜产业的快速转型与升级,促进北京市西瓜产业的可持续发展。

1 北京市西瓜生产节肥技术发展现状

近年来北京市西瓜产业在北京市西瓜创新团队的积极推动下,努力将节肥技术在田间示范与推广。目前北京市西瓜种植户在西瓜定植前,主要选择有机肥和化肥作为底肥。而在定植后的追肥阶段,主要通过水肥一体化技术来进行养料供给,肥料主要以化肥为主。灌溉方式主要采用大水漫灌的方式。

收稿日期:2020-12-07

基金项目:北京市农业农村局团队建设专项“北京市西瓜产业创新团队”(BAIC10-2020)。

第一作者:宋莹(1997—),女,在读硕士,从事农业管理研究。E-mail:374842995@qq.com。

通信作者:胡宝贵(1965—),男,硕士,教授,从事技术创新、涉农企业管理、农村产业经济研究。E-mail:hubaogui@126.com。

Characteristics of Rice Bakanae Disease and Its Countermeasures in Heilongjiang Reclamation Area

BU Jin-bao, LIU Mei-qiu, SONG Wei, GAO Yang, LI Hai-jing, YANG Yu-chen

(Rice Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Reclamation Sciences, Harbin 150038, China)

Abstract: With the large area cultivation of rice and the promotion of high yield cultivation technology in Heilongjiang reclamation area, the incidence of rice bakanae disease is becoming more and more serious, which seriously endangers the production safety of rice in the reclamation area. In order to promote the high yield and high quality production of rice in the reclamation area and improve the economic benefits of the reclamation area, this paper briefly expounded the disease characteristics and hazards of rice, analyzed the causes of rice bakanae disease in the reclamation area, and discussed the prevention and control methods and strategies of rice bakanae diseases in the reclamation area.

Keywords: Heilongjiang reclamation area; rice; bakanae; disease characteristics; coping strategies

北京市目前采取的水肥一体化节肥模式主要包括“有机肥+大水漫灌”“有机肥+膜下滴灌”以及“化肥+大水漫灌”3种。通过运用水肥一体化技术已实现有效节水节肥,降低了资源消耗,加强生态系统的良性、高效循环,使资源得到合理的开发、利用和保护,促进了生态农业的可持续发展。北京市西瓜创新团队在北京市农业局的指导下,先后在农民田间学校、综合实验站开展节肥技术的示范与推广工作。但北京市西瓜生产节肥技术并没有达到科学合理的使用水平,农户对节肥技术的认知也有待进一步提高。因此,应积极主动地大力推进北京市西瓜产业节肥技术。

2 肥料选择对北京市西瓜生产综合效益影响研究

采用实地调研和访谈相结合的方式对合作社和西瓜种植户进行调研,共发放问卷519份,共获得有效问卷496份,问卷的有效率为95.6%。

2.1 研究方法

本研究根据调研数据,最终选择建立Cobb-Douglas生产函数模型来分析肥料选择和灌溉投入对北京市西瓜生产综合效益的影响。

生产函数是表达一定技术条件下投入与产出关系的数学模型。Cobb-Douglas生产函数是以劳动和资本为主要生产要素,建立指数关系的生产函数模型。其表达式为:

$$Y = A(t)L^{\alpha}K^{\beta}\mu$$

其中, Y 为经济产出总量; A 为技术水平,即综合要素生产率; L 是投入的劳动力数(单位是万人或人); K 是投入的资本,一般指固定资产净值; α 、 β 为劳动力、资本产出的弹性系数; μ 代表随机扰动项。根据 α 和 β 的组合,分为 $\alpha + \beta > 1$ 、 $\alpha + \beta < 1$ 以及 $\alpha + \beta = 1$,3种情况。

2.2 模型建立

通过调研数据分析发现,北京市西瓜生产收益主要受肥料和灌溉方式选择的影响。农户在西瓜种植过程中主要选择有机肥和化肥两种,灌溉方式主要选择膜下滴灌和大水漫灌方式。本研究通过运用Cobb-Douglas生产函数建立模型进行回归分析,建立模型如下:

$$Y_1 = \beta_a + \beta_1 \times \ln(fert) + \beta_2 \times \ln(IR) + \beta_3 \times \ln(LA) + \mu$$

$$Y_2 = \beta_b + \sum \beta_3 fertdummy_{im} + \mu$$

其中, Y 为667 m²收入; $fert$ 为667 m²均

肥料投入费用; IR 为每公顷灌溉费用; LA 为每公顷劳动力投入费用, $fertdummy$ 是代表肥料选择的一组虚拟变量。分别用“1”表示有机肥,“2”表示化肥。 β_a 、 β_b 为常数项, β_i 为模型的待估计参数, μ 为随机扰动项。变量指标选取的具体数据如表1所示。

表1 变量指标选取

| 变量名称 | 代码 | 单位 | 变量含义 |
|------|---------------|----------------------|---------------|
| 收入 | Y_1/Y_2 | 元·667 m ² | (总产量×单价)/种植面积 |
| 肥料费用 | $fert$ | 元·667 m ² | 总肥料费用/种植面积 |
| 灌溉费用 | IR | 元·667 m ² | 总灌溉费用/种植面积 |
| 雇工费用 | LA | 元·667 m ² | 总雇工费用/种植面积 |
| 肥料选择 | $fert-choose$ | 无量纲 | 1=有机肥,2=化肥 |

2.3 不同肥料选择模型分析

2.3.1 有机肥模型分析 通过Cobb-Douglas生产函数模型对不同肥料选择下的北京市西瓜生产收益进行分析,得出有机肥模型的回归结果如表2所示。

根据模型的回归结果可以看出, F 检验统计量为349.750, R^2 以及调整后的 R^2 值均在0.5以上,且方差检验 F 值对应的显著性为0.00,有机肥 $fert - c_1$ 的显著性概率也小于0.05,说明拟合度良好,建立的模型有效。通过模型可以看出,在各项指标都处于正常状态且保持不变时,有机肥 $fert - c_1$ 系数为0.162,也就意味着在使用肥料时,西瓜种植户对有机肥的使用若增加1%,则北京市西瓜生产的收益将提高0.162%。

表2 有机肥投入影响北京市西瓜生产效益的Cobb-Douglas模型回归结果

| 被解释变量 | 系数 | t 值 | 显著性 |
|------------------|---------|-------|------|
| F 检验 | 349.750 | | 0.00 |
| R^2 | 0.573 | | |
| 调整后 R^2 | 0.571 | | |
| 有机肥 $fert - c_1$ | 0.162 | 0.022 | 0.00 |

2.3.2 化肥模型分析 通过Cobb-Douglas生产函数模型对不同肥料选择下的北京市西瓜生产收益进行分析,得出化肥模型的回归结果如表3所示。

根据模型的回归结果可以看出, F 检验统计量为1918.391, R^2 以及调整后的 R^2 值均在0.5以上,且方差检验 F 值对应的显著性为0.00,化肥 $fert - c_2$ 的显著性概率也小于0.05,说明拟合度良好,建立的模型有效。通过模型可以看出,在

各项指标都处于正常状态且保持不变时,化肥 $fert-c_2$ 系数为 0.571,也就意味着在使用肥料时,西瓜种植户对化肥的使用若增加 1%,则北京市西瓜生产的收益将提高 0.571%。

表 3 化肥投入影响北京市西瓜生产效益的
Cobb-Douglas 模型回归结果

| 被解释变量 | 系数 | <i>t</i> 值 | 显著性 |
|---------------|----------|------------|------|
| <i>F</i> 检验 | 1918.391 | | 0.00 |
| R^2 | 0.908 | | |
| 调整后 R^2 | 0.907 | | |
| 化肥 $fert-c_2$ | 0.571 | 0.010 | 0.00 |

通过对比分析建立的不同肥料模型可以得知,不同的肥料选择对北京市西瓜生产的收入效益影响程度不同。相比于有机肥,使用化肥带来的收益效果要更好。由于化肥价格低廉且在市面上的流通程度高于有机肥,使得化肥的购买成本相对较低。且多数农户只考虑到经济收益而缺乏生态环境保护意识和科学施肥意识,一味追求利益最大化。

2.4 水肥投入模型分析

通过 Cobb-Douglas 生产函数模型对肥料使用和灌溉投入对北京市西瓜生产收益的影响进行分析,得出回归结果如表 4 所示。

表 4 水、肥投入影响北京市西瓜生产效益的
Cobb-Douglas 模型回归结果

| 被解释变量 | 系数 | <i>t</i> 值 | 显著性 |
|-------------|----------|------------|------|
| <i>F</i> 检验 | 5913.720 | | 0.00 |
| R^2 | 0.9563 | | |
| 调整后 R^2 | 0.9562 | | |
| 肥料费用 | -0.068 | -3.76 | 0.00 |
| 灌溉费用 | 0.322 | 18.24 | 0.00 |

根据模型的回归结果可以看出, F 检验统计量为 5 913.72, R^2 以及调整后的 R^2 值均在 0.5 以上,且方差检验 F 值对应的显著性为 0.00,肥料费用及灌溉费用的显著性概率也小于 0.05,说明拟合度良好,建立的模型有效。因此,可以得出回归模型为:

$$\ln Y_1 = 8.186 - 0.068 \times \ln(fert) + 0.322 \times \ln(IR)$$

通过以上分析结果可知,肥料费用的系数为 -0.068,意味着各项指标处于正常状态且保持不变时,西瓜种植户使用肥料的投入若增加 1%,则北京市西瓜生产的收益减少 0.068%,表现出肥

料费用与北京市西瓜生产收益呈负相关关系。成本的增加、对使用化肥生产的西瓜购买力的下降和肥料的过量使用影响西瓜的产量和品质,进而使北京市西瓜生产收益受到影响。

而灌溉费用的系数为 0.322,意味着在各项指标都处于正常状态且保持不变时,西瓜种植户在进行灌溉时若投入增加 1%,则北京市西瓜生产的收益增加 0.322%。表现出了灌溉费用与北京市西瓜生产收益呈正相关关系。西瓜在种植过程中需要大量的水源灌溉,充足的水分补给可以使西瓜汲取足够的营养,达到增产增效效果,从而提高北京市西瓜生产收益。

3 北京市西瓜生产节肥技术效益评价

3.1 评价指标体系构建

本文主要针对目前北京市所采取的“有机肥+膜下滴灌” F_1 (简称,下同)“有机肥+大水漫灌”(F_2)以及“化肥+大水漫灌”(F_3)的 3 种水肥一体化节肥模式进行评价。本研究选取了最具针对性的经济、社会、生态方面的 9 个指标,并采用 AHP-熵权法,通过主观与客观相结合的方法对北京市西瓜生产节肥技术进行效益评价。

3.1.1 AHP-熵权法 AHP 法主观权重的确定:AHP 法是指将非定量的指标进行主观赋权的一种方法。其通过专家学者对客观规律及经验的归纳总结确定指标,并通过将各指标进行两两比较的方法判断重要性。首先根据 1-9 标度法构造判断矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 。其中, a_{ij} 表示第 i 个指标对第 j 个指标的重要程度。通过主观权重公式求得各项评价指标权重值,即

$$b_i = (\prod_{j=1}^n a_{ij})^{1/n} \tag{1}$$

$$w_j = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \tag{2}$$

但判断矩阵也会存在不合理的情况,因此要对判断矩阵进行一致性检验,即 $CR = CI/RI$ 。普遍认为在 $CR < 0.1$ 时,判断矩阵是合理的;否则就需要重新构造判断矩阵。

熵权法客观权重的确定:熵权法是在综合考虑各项评价指标后通过客观赋值的方法构建评价指标原始数据矩阵。其中, x_{ij} 为第 i 样本的第 j 个指标值。对于数值越大所代入计算出的评价结果越优的指标应选择公式(3),反之则应选择公式(4),即

$$r_{ij} = \frac{1 - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})}$$

(3)

$$r_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - 1}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})}$$

(4)

计算各指标权重,即

$$w_j = \frac{1 - e_j}{n - \sum_{i=1}^m e_j}$$

(5)

$$y_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}$$

(6)

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m y_{ij} \ln y_{ij}$$

(7)

AHP—熵权法综合权重的确定:AHP法是从主观层面来计算指标权重,熵权法是通过更加客观数据关系来计算权重。本文将AHP法与熵权法相结合的方法来求得评价指标的综合权重。考虑主观权重与客观权重的偏差,选择加法集成法建立综合权重公式(8)。为求出权重系数 β ,则需联立最小二乘优化函数(9)。

$$X_j = \beta w_j' + (1 - \beta) w_j''$$

(8)

$$\min H = \sum_{j=1}^n [(X_j - w_j')^2 + (X_j - w_j'')^2]$$

(9)

3.1.2 确定综合效益测度值 采用线性加权法求得各项节肥技术的综合效益测度值,即

$$V_i = \sum_{j=1}^n r_{ij} X_j$$

(10)

3.2 北京市西瓜节肥技术综合效益评价指标体系的建立

遵循评价指标体系构建原则,建立北京市西瓜生产节肥技术综合效益评价体系,如图1所示。

根据公式计算出不同节肥技术的各项评价指

标值,如表5所示。

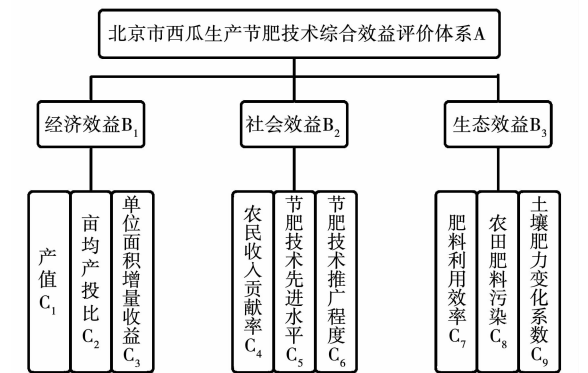


图1 北京市西瓜生产节肥技术综合效益评价体系结构图

表5 不同节肥技术的各项指标值

| 指标项 | 单位 | 节肥技术 | | |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
| C ₁ | 元·hm ⁻² | 18525 | 15975 | 14925 |
| C ₂ | 元·hm ⁻² | 1.490 | 1.767 | 1.743 |
| C ₃ | 元·hm ⁻² | 136.72 | 142.00 | 142.14 |
| C ₄ | 人·hm ⁻² | 0.51 | 0.45 | 0.42 |
| C ₅ | 无量纲 | 0.70 | 0.50 | 0.10 |
| C ₆ | 无量纲 | 0.70 | 0.50 | 0.20 |
| C ₇ | kg·m ⁻³ | 6.29 | 4.80 | 4.48 |
| C ₈ | % | 20.00 | 40.000 | 70.00 |
| C ₉ | % | 1.22 | 1.44 | 1.82 |

3.3 节肥技术综合效益评价

3.3.1 节肥技术评价指标权重 AHP法:在生态农业和绿色农业不断发展的大背景下,绿色发展已经成为时代主题。因此,认为B₁与B₃同等重要,根据9级标度表,建立判断矩阵。当判断矩阵通过一致性检验时,根据公式(1)和(2),即可求得准则层的各项指标权重,最终确定指标层对目标层的主观权重,如表6所示。

表6 标准化矩阵及权重计算结果

| 评价指标 | 标准化矩阵 | | | AHP法 | | | 熵权法 | | AHP—熵权法 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | F ₁ | F ₂ | F ₃ | 准则层权重 | 指标层权重 | 主观层权重 | 信息熵值 | 客观权重 | 综合权重 |
| C ₁ | 1.000 | 0.292 | 0 | B ₁ (0.413) | 0.260 | 0.107 | 0.486 | 0.129 | 0.118 |
| C ₂ | 0 | 1.000 | 0.914 | | 0.413 | 0.171 | 0.630 | 0.093 | 0.132 |
| C ₃ | 0 | 0.974 | 1.000 | | 0.327 | 0.135 | 0.631 | 0.093 | 0.114 |
| C ₄ | 1.000 | 0.333 | 0 | B ₂ (0.260) | 0.500 | 0.130 | 0.512 | 0.122 | 0.126 |
| C ₅ | 1.000 | 0.667 | 0 | | 0.250 | 0.065 | 0.613 | 0.097 | 0.081 |
| C ₆ | 0 | 0.400 | 1.000 | | 0.250 | 0.065 | 0.545 | 0.114 | 0.909 |
| C ₇ | 1.000 | 0.180 | 0 | B ₃ (0.327) | 0.260 | 0.085 | 0.389 | 0.153 | 0.119 |
| C ₈ | 1.000 | 0.600 | 0 | | 0.413 | 0.135 | 0.602 | 0.100 | 0.117 |
| C ₉ | 1.000 | 0.633 | 0 | | 0.327 | 0.107 | 0.608 | 0.098 | 0.103 |

熵权法:采用公式(3)和(4)将 3 个处理各项指标值构成的原始数据矩阵进行标准化处理,得标准化矩阵;然后,根据公式(5)和(7)计算各项评价指标的信息熵及客观权重(表 6)。

AHP—熵权法:通过联立公式(8)和(9),求得 $\beta = 0.5$,最终算出北京市西瓜节肥技术各项评价指标的综合权重。

3.3.2 节肥技术综合效益测度值 采用公式(10)将标准化矩阵和各项指标的综合权重进行线性加权,求出不同节肥技术的综合效益测度值及综合效益排序,如表 7 所示。

表 7 不同节肥技术的效益测度值

| 节肥技术 | 经济效益 | 社会效益 | 生态效益 | 综合效益 | 综合效益排序 |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| F_1 | 0.118 | 0.207 | 0.340 | 0.665 | 1 |
| F_2 | 0.277 | 0.132 | 0.157 | 0.566 | 2 |
| F_3 | 0.234 | 0.090 | 0.000 | 0.324 | 3 |

3.3.3 节肥技术综合效益评价结果分析 通过不同节肥技术的效益排序情况和图 2 可以看出,3 种节肥技术综合效益测度值排序为 $F_1(0.665) > F_2(0.566) > F_3(0.324)$ 。由此可见,底肥使用有机肥且定植后采取膜下滴灌方式的“有机肥+膜下滴灌”的节肥技术可以使北京市西瓜生产综合效益达到最佳。

经济效益的测度排序为 $F_2 > F_3 > F_1$ 。表明“有机肥+大水漫灌”的节肥技术经济效益最高。 F_1 的节肥方式虽然西瓜产值最高,但会耗费更多的成本。且经济效益指标中亩均产投比 $>$ 产值 $>$ 单位面积增量收益,要想增加北京市西瓜生产的经济效益,在注重提高产值和单位面积增量收益时,更应该注重亩均产投比。

社会效益的测度排序为 $F_1 > F_2 > F_3$ 。表明“有机肥+膜下滴灌”的节肥技术产生社会效益最高,因为施用有机肥可以提高西瓜种植的品质,拉动消费,促进农民增收,且膜下滴灌的灌溉方式技术先进水平较高,可以节省人力物力,对农民收入贡献率带动作用。

从生态效益可以得知,测度排序为 $F_1 > F_2 > F_3$ 。“有机肥+膜下滴灌”的节肥技术的生态效益最高,且 F_1 的生态效益分值是 F_2 的 2 倍。“有机肥+膜下滴灌”的节肥技术可以有效改良土

壤的生物活性,减少土地的面源污染,提高西瓜质量,提高肥料利用率,改善土壤质量,起到增产增收的效果。

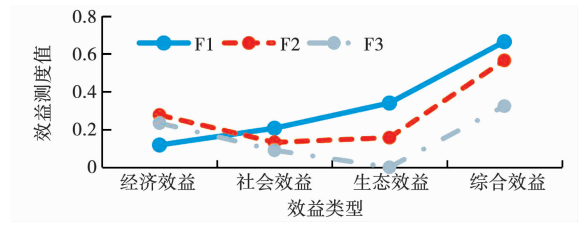


图 2 不同节肥技术的效益测度

4 推动北京市西瓜生产节肥技术发展的对策建议

- 4.1 加速新型肥料研发,促进肥料转型升级
- 北京市西瓜生产节肥技术的应用与发展有赖于生态有机肥料的研发和施用,传统的化肥肥料已经满足不了当下的施肥需求。因此传统化肥企业要认识到转型升级的重要性,加大技术研发力度,研发一批绿色高效的新型产品,不断提升化学服务质量水平。参照国内市场化肥的发展规律,向精耕细作模式转型升级,不断完善产业链条,增强化肥企业市场竞争力^[3]。
- 4.2 加强施肥质量,提高肥料利用率
- 要减少肥料浪费,合理适度进行施肥,避免施肥过量和盲目追肥现象的发生。坚持以有机肥为主,增施有机肥。提高用肥质量,加强农民环保和可持续发展意识。科学分析所种植西瓜的目标产量施肥量,合理调整西瓜生育期施肥比例。积极采用可以保证合适灌溉量的“有机肥+膜下滴灌”节肥技术,减少使用会流失大量的肥料营养的大水漫灌方式。
- 4.3 创新节肥宣传方式,提高农户节肥意识
- 通过各种新兴媒体拓宽节肥技术的宣传渠道,提高农户对土壤环境了解以及肥料的认知程度。对农户开展专项技术培训,注重理论与实践结合,以示范带动宣传。利用宣传栏供农户了解与学习,组织专业技术推广人员定期深入到合作社及个体农户中进行讲解与宣传,通过下地实践及发放宣传资料等形式展开节肥宣传,引导农户接受并正确使用节肥技术^[4]。
- 4.4 完善科技服务体系,创建专业队伍
- 相关部门应深入基层推进服务体系的改革与

建设,明确职能定位,创新工作运行机制,加速农业科技创新,依靠创新驱动支撑社会化服务体系,推动西瓜节肥技术的发展水平不断提升。加大专业人才培养力度,提高队伍素质。建立科学考核、评价、奖惩制度和培训机制等,提升实践经验及运用新节肥技术的能力,展开具有针对性的教学工作。

4.5 建立示范推广长效机制,加大节肥技术推广力度

加快建立西瓜节肥技术的示范推广长效机制,因地制宜的建设示范推广区域。制定推广人员工作奖惩制度,激发推广人员的工作积极性和主动性,注重推广人员的培训和教学工作。通过教学和指导让农户掌握节肥技术,利用奖励机制对农户进行引导激励,使节肥技术在田间自发传播。创新节肥技术的推广方式,借助多方式来提升农户的参与热情^[5]。

4.6 增加肥料财政补贴,提供配套节肥设备

政府需深入基层推广西瓜节肥技术,使瓜农认识到节肥技术的重要性和必要性。针对西瓜种

植户给予推广新技术所配套的肥料补贴,提高农户主动使用节肥技术的积极性,全面支持节肥技术的应用^[6]。政府部门应主动提供配套的节肥设备并出台相关政策,积极推动节肥技术设施建设和推广,提升西瓜生产集约化与标准化程度,提高北京市西瓜生产的效益^[7]。

参考文献:

[1] 杜开波,吴长明.实施中央现代农业项目 扶助农业增效农民增收[J].农村财政与财务,2018(11):9-10.
[2] 罗春雄.优先发展农业农村决战决胜脱贫攻坚认真贯彻落实 2019 年中央一号文件精神[J].广西经济,2019(3):35-39.
[3] 王素华.试析提高肥料利用率的有效途径[J].中国农业文摘:农业工程,2019,31(6):37-38.
[4] 李岩.我国肥料产业面临的挑战与发展机遇[J].新农民,2019(16):14-15.
[5] 张生来.农业可持续发展中土壤肥料问题研究[J].河南农业,2019(11):49.
[6] 杨金丽.浅析土壤肥料技术推广的难点与解决策略[J].种子科技,2019,37(2):23.
[7] 梁红洲.基于 AHP-模糊综合评价法的文旅特色小镇综合效益评价研究[D].南宁:广西大学,2019.

Study on the Benefit Evaluation of Fertilizer-saving Technology of Watermelon in Beijing

SONG Ying, WANG Jia-yu, HU Bao-gui

(School of Economics and Management, Beijing Agricultural College, Beijing 102206, China)

Abstract: In order to further improve the watermelon production efficiency and promote the sustainable development of watermelon industry in Beijing, this article used literature research methods, questionnaire surveys, interviews and other methods to gain an in-depth understanding of the current situation of watermelon production in Beijing, and used Cobb-Douglas production function to analyze the effect of the input of fertilizer and irrigation on watermelon production income in Beijing. We constructed the index system of Beijing watermelon production fertilizer-saving technology benefits, calculated the evaluation results by AHP-entropy weight method, and compared and analyzed the benefit value under different fertilizer-saving technologies. The results showed that fertilizer input was inversely proportional to the economic benefit of watermelon production in Beijing, and irrigation input could increase the economic benefit of watermelon production in Beijing. Among them, the “organic fertilizer + drip irrigation under film” fertilizer-saving technology made Beijing watermelon production fertilizer-saving technology benefit to the best. Choosing the right fertilizer-saving technology could improve the comprehensive benefits of watermelon production and promote the development of the watermelon industry in Beijing. The application and promotion of fertilizer-saving technology in the process of watermelon production in Beijing should be accelerated, and the technology of fertilizer-saving watermelon production should be vigorously developed.

Keywords: watermelon production; fertilizer-saving technology; comprehensive benefits; Beijing