

高效复合肥“大力丸”在中国经济作物的用户反馈和表现

陈宥维¹, 刘统棋², 周淑芬¹, 吴展才^{3*}

¹绿丰农业私人有限公司, 马来西亚 吉隆坡

²北京艾格鲁国际农业科技有限公司, 中国 北京

³低投入可持续农业发展联盟, 马来西亚 吉隆坡

收稿日期: 2021年10月25日; 录用日期: 2021年11月22日; 发布日期: 2021年11月29日

摘要

可持续农业发展是全球重要的农业指导方向, 自2020年新冠肺炎疫情以来, 加上近月来全球化肥原料价格波动, 整体农业环境险峻。在全球面临多重内外压力情况下, 持续优化农业资材的效率, 乃肥料企业竞争角力重点。本研究是第一篇以访问调查大数据方式, 总结农户对复合肥“大力丸”的使用感受。温带果树反馈在生长特性, 以叶片更绿、膨果明显和果个均匀最有感, 分别有平均31.21%、47.09%和37.72%的农户肯定。柑橘类果农对前三个特性为: 树势好、叶片更绿和膨果明显, 分别平均为52.32%、50.90%和40.81%。蔬菜类种植户认同的前三个生长特性为叶片更大、叶片更绿和坐果整齐, 分别平均为44.04%、43.18%和46.18%。桉树生长特性以叶片浓绿(61.54%)和脱皮更快(45.05%)为主要的反馈意见, 对桉树种植户劳动力节约的反馈, 在所有作物最高, 达到34.07%。所有受访者均对“大力丸”肥料在施肥节约劳力和节省时间上有明显感受。复合肥“大力丸”确在过去四年, 在中国协助经济作物农户增效、减负。

关键词

复合肥, 大力丸, 减肥增效, 可持续发展

Feedbacks and Performances of High Efficiency Daliwan Fertilizer on China Cash Crops

Yuwea Tan¹, Tongqi Liu², Siok Foon Kelly Chew¹, Changchai Ng^{3*}

¹Greenfeed Agro Sdn Bhd, Kuala Lumpur Malaysia

²Beijing Agro Technology International Co. Ltd., Beijing China

*通讯作者。

³Low Input Sustainable Agriculture Consortium, Kuala Lumpur Malaysia

Received: Oct. 25th, 2021; accepted: Nov. 22nd, 2021; published: Nov. 29th, 2021

Abstract

Sustainable development in agriculture is an important guideline for global agricultural development. Since year 2020 global prevalence of the COVID-19 pandemic, and pricing disturbances of fertilizer raw materials, global agricultural sectors are facing enormous pressures. To facilitate fertilizing efficiency, the demand for high efficient agricultural materials is one of the main competencies in the market. This is the first study reporting the open structure interview with farmers collecting their feedback on the performances of compound fertilizer “Daliwan” over the past 4 years of marketing in China. The most mentioned performances on temperate fruits section are better leaf greenness, fruit enlargement, and fruit size evenness, with 31.21%, 47.09% and 37.72%, of farmers responded to these performances. The three most mentioned performances in citrus fruits are better tree growth, leaf greenness, and fruit enlargement, which are 52.32%, 50.90% and 40.81%, respectively. Vegetable growers are most recognized for the fertilizer performances on bigger leaf area, better leaf greenness, and fruit size evenness, which occupied 44.04%, 43.18%, and 46.18% from the data collected. Eucalyptus tree, forestry tree mostly feedback on leaf greenness (61.54%) and faster bark skinning (45.05%). Labor-saving is the most collected in all feedbacks in all crops. All users strongly responded to feedback on labor-saving and time saving using this fertilizer. “Daliwan” is proven to enhance efficiency and cut the burden for growers over the past four years in China.

Keywords

Compound Fertilizer, Daliwan, Fertilizer Reduction and Growing Efficiency, Sustainable Development

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自 2020 年新冠肺炎全球大流行以来,对民生造成影响。今年夏天全球化肥原料价格开始波动,受能源价格和各国出口政策等因素进一步加成,北美化肥指数突破 21 年记录以来新高[1],世界银行对二铵和氯化钾等化肥原料商品价格,2022 年预估维持在高水位[2],市场诸多不利因素持续牵动化肥市场[3]。

中国在 2015 年出台农药、化肥双减政策,并在 2018 年提早实现预期目标,三大粮食作物化肥利用率可达 40%以上[4]。在经济作物如果树、蔬菜方面,化肥用量和作物利用率,因地理环境、气候、作物特性等,和粮食作物截然不同,加上劳动人口老化等社会问题[5],造成施肥效率差异很大[6][7]。因此,持续优化农业资材的效率,乃肥料企业的竞争角力重点。可持续农业发展(Sustainable agricultural development)政策一直是全球重要课题[8],尤其在对抗气候变迁、人口老龄化以及生产力下降的外部因素方面,具有重大意义[9]。中国农业已面临新一波的转型,可持续农业的实践是当务之急。除了外因、内部因素方面,土壤保肥力下降、作物利用率降低等因素,除提倡有机质肥料的应用之外,也连带催生具有功能

性的复合肥[10]。中国在 90 年代开展硅铝酸盐作为肥料添加剂的研究[11] [12]。相关商品化应用，直至 20 世纪末，才始有以沸石为载体的新型高效复合肥面世[13]。中国企业自 2016 年开始引进中国市场，实施低投入可持续农业(Low input sustainable agriculture, LISA)发展理念[14] [15] [16]，已持续在经济作物发挥效益[9]。复合肥商品“大力丸”新型高效复合肥，在中国推广期间，先后在经济作物如水稻、香蕉、苹果等作物发挥效益[17] [18] [19] [20]，提供健康土壤和作物健康营养解决方案[21]。

至截稿前，尚未有针对复合肥的使用成效进行大型调查报告。本文呈现复合肥“大力丸”在中国自 2017~2021 年 10 月四年来，使用在 14 种经济作物的表现效果。所有反馈均来自第一线用户，针对其作物的营养生长表现、繁殖生长表现和使用该肥料的观感表现，总结的数据 574 笔，遍布中国主要经济作物产区。

2. 材料方法

2.1. 地点和对象

以中国主要果树区为主要调查对象(表 1)，受访农户年龄介于 25~67 岁。所有果园均由专业推广人员提供指引使用。产品为马来西亚绿丰公司(Greenfeed Agro)生产复合肥，商品名“大力丸”，含大量元素氮、磷、钾配方为 20-10-15，12-12-20 和 18-6-20。回访人员使用开放式问卷提问，以录影和录音方式收集农户对肥料在果树营养和繁殖(挂果期)生长特性、使用感受上表现的反馈。

Table 1. Investigated areas of cash crops

表 1. 经济作物调查区域

种类	作物	区域	收集反馈数
温带果树	苹果	辽宁、陕西、山东	141
	樱桃	辽宁、山东	31
	梨	辽宁、河北	38
	梅/李	北京、陕西、福建	10
	油桃	北京、陕西	12
	花椒	陕西	30
	葡萄	辽宁、山东、河北、云南	100
亚热带果树	砂糖橘	广西	31
	脐橙	湖北、江西、福建	17
	蜜柚	福建、广西	30
蔬菜类	莲藕	广西	16
	西瓜	河北	11
	竹笋	福建	16
林木	桉树	广西、福建	91

2.2. 统计分析

试验数据统计分析采用 ANOVA 双因子变异数分析进行显著性检验($p < 0.05$)。

3. 结果与讨论

高效复合肥“大力丸”作用的机理，包括其根际效应、促进铵离子吸收、诱导磷离子交换等[22] [23]。以上特性均符合双减政策要求[6]，产品可优化各大、中、微量元素的配比效益，促进作物吸收表现，改

进土壤酸化问题、强化深施肥意识，提高科学施肥技能，在技术路径上推进精准施肥，减少盲目施肥行为。以下为过去四年来，在中国各经济果树区使用和回访效益记录。

温带果树回访，集中于2018~2021年5~6月(春末)和8~9月份(夏季)进行。回访针对前一年秋施肥和当年膨果追肥使用复合肥“大力丸”，进行开放性访谈调查。农户对生长特性以叶片更绿、膨果明显和果个均匀在各温带果树中最有感，分别有平均31.21%、47.09%和37.72%农户肯定这些特性(表2)。果树中以苹果、花椒和李子的营养生长特性最有感。在夏季回访，农户对花椒、葡萄、梨上色和大小增强效果感受最明显。使用肥料的感觉方面，有22.10%的农户反馈有助于节省(施肥)劳力。在生长特性和使用感受的统计，ANOVA分析的p值均 <0.05 ，显示这些特性在不同果树种类的反馈有显著差异(表3)。

Table 2. Collected feedbacks from temperate fruit growers on fertilizer performances and using experiences

表 2. 收集温带果树种植户针对肥料表现的特性和观感反馈的百分比

温带果树	生长特性							使用感受			
	叶片更大	叶片更绿	叶片更厚	膨果明显	高坐果率	果个均匀	上色均匀	节省劳力	节省时间	肥效更长	减少病害
苹果	29.79	30.5	26.95	52.48	36.17	41.13	28.37	21.99	13.48	1.42	7
樱桃	29.03	29.03	25.81	19.35	35.48	12.9	16.13	22.58	19.35	3.23	6.45
花椒	33.33	33.33	19	63.33	63.33	46.67	19	16.67	16.67	5.5	8
葡萄	28	32	29	47	39	43	27	11	7	3.9	4
油桃	25	25	25	66.67	25	58.33	50	33.33	8.33	7.1	8.33
桃	27.66	31.91	29.79	51.06	34.04	38	38.3	38.3	25.53	6.38	9
梨	18.92	27.03	24.32	35.14	27.03	48.65	18.92	16.22	8.11	5.41	2.7
李	8.33	33.33	8.33	41.67	41.67	50	25	16.67	16.67	2.6	6.4
平均	25.01	30.27	23.53	47.09	37.72	42.34	27.84	22.10	14.39	4.44	6.49
中位数	27.83	31.21	25.41	49.03	35.83	44.84	26.00	19.33	15.08	4.66	6.73
标准差	7.92	3.03	6.97	15.28	11.77	13.42	11.37	9.30	6.44	1.97	2.16

Table 3. Statistic analysis of temperate crops using ANOVA ($p < 0.05$)

表 3. 不同生长特性、使用感受对不同温带果树类别的 ANOVA 统计($p < 0.05$)

变源	SS	自由度	MS	F	P-值	临界值
果树种类	1479.047	7	211.2925	2.146875	0.059195	2.23707
生长特性	3955.878	6	659.3129	6.699066	5.01E-05	2.323994
果树种类	469.8347	7	67.11924	2.717033	0.027781	2.35926
使用感受	1561.041	4	390.2601	15.798	7.08E-07	2.714076

蔷薇科苹果、梨、桃、李均反馈在叶片更绿和膨大的表现，体现在叶片能提供的光合作用更好。“大力丸”在陕西洛川县红富士苹果上的表现，用量较常规减少85%的情况，在生长表现都较常规突出，展现减肥增效的效果[19] [20]进一步总结“大力丸”在洛川苹果的质量研究上，增产12%~15%，硬度提升20%以上，“大力丸”也在施肥省工效益上受肯定。中国主要苹果产区如黄土高原、山东半岛和辽西产区，近二年来均面临不同的问题。山东产区普遍存在化肥过量施用，导致肥料利用率低，生产成本增加，是制约苹果发展的主要因素[24]。陕西苹果优生区，除了干旱，因气候问题造成的花期冻害风险也影响产业的发展[25]。东北辽宁产区，因为抗旱品种陆续出现，苹果栽培面积与年增加，导致管理技术不到位的

问题[26]。以上各问题在同一个区域经常交错发生,大幅增加管理者负担。因此,苹果区对具有可持续性发展的农资产品极为迫切,机能型和高效型肥料,能最大程度减少劳动力、提高产品质量。

柑橘类果农感受“大力丸”前三个生长方面的特性为:树势好、叶片更绿和膨果明显,分别平均有52.32%、50.90%和40.81%的农户反馈(表4)。脐橙在三种柑橘当中以上三个生长特性最受肯定。柚子甜度的增加,在三种柑橘种类中最受农户肯定,有16.67%农户反馈此特性。农户的使用感受上,节省劳动力和节省时间为前两大使用感受,分别为16.74%和15.67%。ANOVA分析的p值均<0.05,显示这些特性在不同果树种类的反馈有显著差异(表5)。

Table 4. Collected feedbacks from citrus growers on fertilizer performances and using experiences
表 4. 收集柑橘类种植户针对肥料表现的特性和观感反馈的百分比

柑橘类	生长特性										
	树势好	叶片更大	叶片更绿	叶片更厚	新梢粗壮	膨果明显	高坐果率	果个均匀	上色均匀	果实增甜	产量增加
沙糖橘	32.26	32.26	54.84	3.23	29.03	38.71	38.71	29.03	9.68	3.23	3.23
脐橙	64.71	5.88	41.18	11.76	29.41	47.06	23.53	29.41	17.65	5.88	5.88
柚类	60	16.67	56.67	50	6.67	36.67	43.33	26.67	23.33	16.67	6.4
平均	52.32	18.27	50.90	21.66	21.70	40.81	35.19	28.37	16.89	8.59	5.17
中位数	60.00	16.67	54.84	11.76	29.03	38.71	38.71	29.03	17.65	5.88	5.88
标准差	17.53	13.26	8.46	24.91	13.02	5.51	10.36	1.48	6.86	7.12	1.70

柑橘类	使用感受							
	果价较高	节省劳力	节省时间	节省金钱	肥效长	肥料保水	施肥方便	
沙糖橘	3.23	22.58	19.35	6.45	6.45	3.23	12.9	
脐橙	7.3	17.65	17.65	5.88	5.9	4.5	5.88	
柚类	6.67	10	10	6.67	6.67	5.9	11.6	
平均	5.73	16.74	15.67	6.33	6.34	4.54	10.13	
中位数	6.67	17.65	17.65	6.45	6.45	4.50	11.60	
标准差	2.19	6.34	4.98	0.41	0.40	1.34	3.73	

Table 5. Statistic analysis of citrus crops using ANOVA ($p < 0.05$)

表 5. 不同生长特性、使用感受对柑橘类的 ANOVA 统计($p < 0.05$)

变源	SS	自由度	MS	F	P-值	临界值
果树种类	265.7291	2	132.8646	0.82491	0.454177	3.554557
生长性状	5954.571	9	661.619	4.107762	0.005209	2.456281
果树种类	11.40756	2	5.703779	0.480882	0.628082	3.738892
使用感受	494.5082	7	70.64403	5.955955	0.002312	2.764199

柑橘为亚热带作物,因素如干旱、寒霜和挂果量太大,均会影响树势[27]。根据庄(2012),福建主产区的柑橘园的黄化问题有15%~30%,严重者高达60%。黄化病复杂的交叉因素令果农手足无措[28]。主要原因可总结为土壤pH偏低,缺乏钙、镁、硼等元素。进行土壤改良和加强中微量元素营养,对改善柑橘黄化尤为非常关键[29]。复合肥“大力丸”含镁、硼等中微量元素,加上硅铝酸盐为沸石原料,具有改善土壤的功能[17]。因此,回访反馈针对树势改善的情况特别明显,高达64.71%(表4)。种植户对三种

柑橘类膨果和果实的均匀度都整齐反馈的百分比都相当一致,说明“大力丸”肥料在营养的均衡和利用率上对此三作物具有相同的效果。砂糖橘的主产区广西山区,则针对施肥节省劳力有比较明显的反馈(表 4)。

蔬菜类农户方面,反馈前三个生长特性为:叶片更大、叶片更绿和坐果整齐,分别平均为 44.04%、43.18%和 46.18%(表 6)。由于竹笋和莲藕在坐果和果个大小,在观测上没有西瓜来的直观,因此排除此使用感受特性的话,产量增加在三者均明显体现出来,平均达到 37.79%,尤其以竹笋最为明显(表 6)。三种作物在劳动力上,以莲藕的常规施肥劳动力最为繁重,因此,从使用感受来看,有半数以上的农户(56.25%)均表示感受最明显。ANOVA 分析的 p 值均 < 0.05,显示这些特性在不同果树种类的反馈有显著差异(表 7)。

Table 6. Collected feedbacks from vegetable growers on fertilizer performances and using experiences

表 6. 收集蔬菜类种植户针对肥料表现的特性和观感反馈的百分比

蔬菜类	生长特性						使用感受					
	叶片更大	叶片更绿	叶片更厚	膨果明显	产量增加	果价较高	节省劳力	节省时间	高坐果率	果实口感	果个均匀	坐果整齐
竹笋	61.11	11.5	22.22	50	61.11	7.3	38.89	33.33	7.9	5.7	43	45
莲藕	43.75	7.7	31.25	25	25	6.25	56.25	31.25	11	6.25	37	39
西瓜	27.27	9.09	27.5	54.55	27.27	4.9	9.09	35	9.09	8.3	45.45	54.55
平均	44.04	9.43	26.99	43.18	37.79	6.15	34.74	33.19	9.33	6.75	41.82	46.18
中位数	43.75	9.09	27.50	50.00	27.27	6.25	38.89	33.33	9.09	6.25	43.00	45.00
标准差	16.92	1.92	4.54	15.91	20.22	1.20	23.85	1.88	1.56	1.37	4.35	7.84

Table 7. Statistic analysis of vegetable crops using ANOVA ($p < 0.05$)

表 7. 不同生长特性、使用感受对蔬菜类的 ANOVA 统计($p < 0.05$)

变源	SS	自由度	MS	F	P-值	临界值
果树种类	610.923	2	305.4615	1.830877	0.221465	4.45897
生长性状	2513.285	4	628.3214	3.766036	0.052291	3.837853
果树种类	32.23935	2	16.11968	0.150535	0.861847	3.885294
使用感受	5478.296	6	913.0493	8.526598	0.000924	2.99612

莲藕施肥为高劳动力投入工作,根据农户,传统莲藕施肥平均每 10~14 天一次,大型藕区还需靠小型船只穿梭藕田运肥,施肥不慎还容易造成藕心肥烧问题。在水稻已证实不会对水底生物造成伤害[30]。大力丸具有大颗粒(平均 18~19 克),具有沉水性,不会对叶片产生肥伤,并具有改善藕池土壤盐碱化的问题[23]。竹笋营养研究多关注再施肥方式和施肥种类,根据金等(2000),氮磷钾复合肥建议每年分 4 次沟施效果为佳,大力丸在笋农挖笋后可直接投入笋窝后覆土,减少开沟的劳动力[31]。综上,劳动力减负为重要需求,调查结果也可明显反映“大力丸”对节省劳力和节省时间的效益。西瓜种植户以坐果整齐和膨大明显为最主要的感受,此效益有助于销售更高价的商品瓜,并集中采摘时间,达到采收度整齐的效益。

桉树生长特性以叶片农绿(61.54%)和脱皮更快(45.05%)为主要的反馈意见。劳动力节约也是最高的反馈的意见(34.07%)(表 8)。桉树种植长期受到环境团体关注,认为桉树种植具有破坏土壤生态、导致肥力衰退等不良效应,科学化措施已刻不容缓[32]。中国桉树种植普遍存在山区施肥、小户经营、资金发展欠缺等制约发展的因素[33],另外,在整地、施肥、种植、除草设施的夜也有所不足,需要大幅度的增

加人力劳动强度[33]。复合肥“大力丸”在山区施肥具有优势，如抗淋洗、减少养分流失、提供全面大、中、微量元素等，能最大程度解决树体营养问题。经四年使用反馈，农户对(树皮)脱皮更快最有感，显示树体营养吸收和成材速率的提升。劳动力也是当前桉树农户老龄化最在意的议题之一，山区施肥普遍存在高的搬运和施肥成本。大面积林木规模栽培的棕榈树，目前推行 LISA 模式运作，以降低环境风险，其中，亦包括劳动力减负为重点，中国南方山区林木，仰赖更有效率的营养管理方案来实现劳动力减负[9]。

Table 8. Collected feedbacks from eucalyptus tree growers on fertilizer performances and using experiences
表 8. 收集桉树种植户针对肥料表现的特性和观感反馈的百分比

	生长特性						使用感受					
	增高 明显	叶片 浓密	顶芽 优势	树干 直挺	树干 粗壮	脱皮 更快	节省 劳力	节省 时间	节省 金钱	肥效 长	肥料 用量少	根系 发达
桉树	34.07	61.54	36.26	31.87	35.16	45.05	34.07	18.68	9.89	7.69	28.57	4.4

4. 结论

减肥增效为作物管理的指导方针，也是作物提质增收的根本。本研究报导复合肥“大力丸”对中国 14 种经济作物历经四年的表现反馈意见。研究以开放性问卷收集农户对肥料在作物生长阶段和繁殖阶段的各项表现以及使用感受。“大力丸”在叶片和膨果表现之外，所有用户均体会其在施肥省工和省时的效益。面临多重艰巨的农业环境，本报告揭示复合肥“大力丸”在经济作物上具有满足国家政策需求和符合用户期待的优异表现。

参考文献

- [1] Green Market Fertilizer Pricing. <https://fertilizerpricing.com/priceindex>
- [2] World Bank Commodities Price Forecast. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/ff5bad98f52ffa2457136bbe5703ddb-0350012021/related/CMO-October-2021-forecasts.pdf>
- [3] Ilinova, A., Dmitrieva, D. and Kraslawski, A. (2021). Influence of COVID-19 Pandemic on Fertilizer Companies: The Role of Competitive Advantages. *Resources Policy*, 71, Article ID: 102019. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102019>
- [4] 新华社. 利用率过 40%: 化肥农药使用量零增长行动实现目[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-01/17/content_5580552.htm, 2021-10-25.
- [5] 村庄空心化、农村人口老龄化如何破解? “拴心留人”是乡村振兴的关键[EB/OL]. 新华报业网. http://news.xhby.net/index/202108/t20210804_7179220.shtml, 2021-10-10.
- [6] 中国农业农村部通知[EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybg/2015/san/201711/t20171129_5923401.htm, 2017-11-29.
- [7] 中国农业农村部. 化肥农药使用量零增长行动[EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/ztzl/mywrfz/gzgh/201509/t20150914_4827907.htm, 2015-09-14.
- [8] 黄芷涵, 周淑芬, 吴展才. 国际可持续发展农业政策和行动方案[J]. 可持续发展, 2019, 9(4): 757-766.
- [9] 周淑芬, 黄芷涵, 刘统棋, 吴展才. LISA 低投入可持续农业和在中国发展现状[J]. 低碳经济, 2020, 9(2): 91-99.
- [10] 付强强, 沈彦辉, 高璐阳. 矿物型土壤调理剂生产及应用效果. 肥料与健康, 2020, 47(6): 5.
- [11] 周宝库. 天然沸石农业应用的研究 I. 施用沸石对作物增产效果的影响[J]. 黑龙江农业科学, 1997(6): 12-14.
- [12] 刘斐文, 赵林, 钟金奎. BI 沸石保水长效肥的载体选择[J]. 甘肃科学, 1998(3): 38-41.
- [13] Greenfeed Agro Official Website. <https://www.greenfeed.com.my>
- [14] AgroPages 世界农化网. 低投入可持续农业的中国式 LISA [EB/OL].

- <https://cn.agropages.com/News/NewsDetail---15991.htm>, 2018-03-16.
- [15] 专访大马农大校长——低投入可持续农业和联盟[EB/OL].
http://www.agri.cn/V20/ZX/sjny/201806/t20180625_6177858.htm, 2018-06-25.
- [16] 中国农资导报. 中国农业转型期对外求索 LISA 理念将改变中国农业格局——访马来西亚博特拉大学校长法兹[EB/OL]. <http://www.nzdb.com.cn/qy/264227.jhtml>, 2019-10-10.
- [17] 吴展才, 吴思节, Muhammad Asyraf Abdul Aziz, Muhamad Izzuddin Khairuddin, 陈宥维. 新型含硅型沸石肥料对水稻采收质量和产量的效益[J]. 农业科学, 2016, 6(3): 79-86.
- [18] 吴展才, 吴思节, Muhammad Asyraf Abdul Aziz, 陈宥维. 新型缓释肥料对香蕉叶片营养、光合速率、叶绿素含量、产量和果实质量的效益[J]. 农业科学, 2016, 6(3): 49-56.
- [19] 吴展才, 刘统祺, 魏金龙, 王发浪. 新型高效缓释肥料绿丰“大力丸”对洛川红富士苹果果实质量的效果[J]. 农业科学, 2018, 8(11): 1307-1311.
- [20] 吴展才, 刘统祺, 魏金龙. 一种新型高效缓释肥在红富士苹果生长期效果研究[J]. 西北园艺, 2018(4): 57-59.
- [21] 陈雪睿. 艾格鲁国际: 立足三大需求完善产品布局[J]. 中国农技推广, 2020, 36(10): 81-83.
- [22] Tan, Y.W., Muhamad, N.A.U., Muhamad, I.K., Shahirulikram, S. and Ng, C.C. (2018) Mechanism in Using Commercial High Efficient Zeolite-Base Greenfeed Slow Release Fertilizers. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.4236/jacen.2018.71001>
- [23] 周淑芬, 黄芷涵, Muhamad Nizam Amahd Unonis, Muhamad Izzuddin Khairuddin, 吴展才. 马来西亚绿丰复合肥“大力丸”产品作用机理[J]. 农业科学, 2019, 9(4): 312-322.
- [24] 葛顺峰, 姜远茂. 山东苹果园化肥减施增效技术模式[J]. 农业知识, 2019(1): 2.
- [25] 王明昌, 刘布春, 刘园, 杨晓娟, 韩帅, 邱美娟, 李琼. 陕西苹果主产区花期冻害风险评估[J]. 中国农业气象, 2020, 41(6): 381-392.
- [26] 王杰, 里程辉. 辽宁省苹果树主要病害的发生与防治[J]. 农业科技通讯, 2017(9): 300-301.
- [27] 韦庆华, 黄美依, 李金光. 脐橙种植气候资源分析——以德保县为例[J]. 江西农业, 2018(20): 54-54.
- [28] 庄道旺. 柑橘黄化原因及防治措施[J]. 福建农业, 2012(4): 1.
- [29] 辛龙. 预防柑橘黄化补充中微量是关键[J]. 中国农资, 2012(33): 22.
- [30] 林胜杰, 王振, 吴展才, 田小海. 新型高效肥料对稻虾共作水稻生长和品质影响[J]. 土壤科学, 2020, 8(2): 123-131.
- [31] 金川, 王月英, 郑文杰, 章怡华, 陈国理, 林木森. 我国竹笋研究[J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(1): 75-79.
- [32] 段春燕, 何成新, 徐广平, 黄玉清, 罗亚进, 滕秋梅, 张德楠, 周龙武. 桂北不同林龄桉树人工林土壤养分及生物学特性[J]. 热带作物学报, 2019, 40(6): 1213-1222.
- [33] 陈少雄, 郑嘉琪, 刘学锋. 中国桉树培育技术百年发展史与展望[J]. 世界林业研究, 2018, 31(2): 7-12.