УДК [633.72:631.8] (213.1) DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10411

Великий А.В.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЗО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ЧАЙНЫХ ПЛАНТАЦИЯХ В УСЛОВИЯХ СУБТРОПИКОВ РОССИИ

Великий Андрей Васильевич, научный сотрудник лаборатории агрохимии и почвоведения, соискатель ученой степени кандидата наук
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия
E-mail: kriptozoorxon@mail.ru

В длительном полевом опыте, в условиях Черноморского побережья г. Сочи, изучена экономическая эффективность применения макро (NPK) и микроудобрений (Mg, Ca, B, Zn) на полновозрастных растениях чая (Camellia sinesis (L.) O. Kuntze). По обобщенным данным за период 2011-15 гг. показано, что применение бора, смеси элементов (Zn+B+Mg), и варианты с внесением кальция и цинка в благоприятные по метеорологическим условиям годы привели к увеличению урожайности на 35, 22 и 17 %, соответственно. Прибавка урожайности увеличила прибыль на 80-180 тыс. руб. Положительный эффект от внесения магния, проявлявшийся в первые годы проведения опыта, уже не отмечался. Затраты на внесение только мезо- и микроудобрений составили от 0,45 до 22,0 % от суммы дополнительных производственных расходов. Проведенный анализ экономической эффективности показал, что применение удобрений в чаеводстве выгодно, так как уровень рентабельности на всех вариантах превышал 25 %, а применение бора и смеси элементов увеличивало рентабельность производства до 37-38 %, что для отрасли чаеводства является существенной величиной.

***Ключевые слова**: чай, урожайность, агротехнические приёмы, макроудобрения, микроудобрения, бор, кальций, цинк, экономическая эффективность, прибыль, рентабельность.*

(cc) BY

Для цитирования: Великий А.В. / Эффективность применения мезо- и микроудобрений на чайных плантациях в условиях субтропиков России // Новые технологии. 2019. Вып. 4(50). С. 119-124. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10411.

Velikiy A.V.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MESO AND MICROFERTILIZERS ON TEA PLANTATIONS IN THE RUSSIAN SUBTROPICS

Velikiy Andrei Vasilievich, a researcher of the Laboratory of Agrochemistry and Soil Science, a doctoral student.
FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Russia
E-mail: kriptozoorxon@mail.ru

The economic efficiency of using macro (NPK) and micronutrient fertilizers (Mg, Ca, B, Zn) in full-grown tea plants (Camellia sinesis (L.) O. Kuntze) has been studied in a long field experiment in the conditions of the Black Sea coast of Sochi. According to generalized data for the period 2011-2015 it has been shown that the use of boron, a mixture of elements (Zn + B + Mg), and options with the addition of calcium and zinc in favorable weather conditions have led to an increase in productivity by 35, 22 and 17%, respectively. The increase in productivity has increased profits by 80-180 thousand rubles. The positive effect of the introduction of magnesium manifested in the first years of the experiment, is no longer observed.

The cost of introducing only meso and micronutrient fertilizers ranged from 0.45 to 22.0 % of the amount of additional production costs. The analysis of economic efficiency has shown that the use of fertilizers in tea growing is beneficial, since the level of profitability on all options exceeds 25%, and the use of boron and a mixture of elements increases the profitability of production to 37-38 %, which is a significant value for the tea industry.

Key words: *tea, productivity, agricultural practices, macro-fertilizers, micronutrients, boron, calcium, zinc, economic efficiency, profit, profitability.*

For citation: Velikiy A.V. / Efficiency of application of meso and microfertilizers on tea plantations in the Russian subtropics // Novye Tehnologii. 2019. Issue. 4(50). P. 119-124. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10411.

Удельный вес удобрений в приросте урожая сельскохозяйственных культур существенно колеблется. Так, в черноземной зоне нашей страны он составляет 40-50 %, в нечерноземной зоне, где преобладают менее плодородные дерново-подзолистые и серые лесные почвы до 60-75 % [1]. Так и промышленное возделывание чайных растений в значительной степени зависит от применения удобрений, их эффективность на плантациях составляет примерно 50-60 % от общей эффективности всех агротехнических приёмов по выращиванию чая [2]. Их роль выражается в создании мощных, хорошо развитых растений и их насаждений, а подрезочный материал и опавшие листья, скапливающиеся между рядами, способствуют накоплению гумуса и улучшению физических свойств почв [2, 3, 4, 5]. Большое значение играет и положительное влияние различных видов удобрений на защитную реакцию растений в стрессовых условиях [6, 7, 8].

Занятие чаеводством является достаточно высоко затратным делом. Последние годы, отмеченные низкими темпами развития из-за неправильной системы минерального питания чайных плантаций, а иногда и полный отказ от удобрений, привели к снижению уровня рентабельности в отрасли до 13-17 % [5].

В этой связи агротехнические работы должны оцениваться с позиции экономической эффективности для разработок более прогрессивных энергосберегающих приёмов и технологий удобрений [1, 9]. Активное применение макроудобрений, а также мезо- и микроудобрений является важным фактором повышения качества работы чаеводческих предприятий с целью улучшения общей эффективности отрасли как составляющей сельского хозяйства. Анализируя влияние отдельных элементов на продуктивность чайного листа, не стоит забывать и о том, чтобы получать продукцию высокого качества.

Работы по изучению эффективности применения мезо- и микроудобрений на чайных плантаций в условиях Черноморского побережья России проводились с 2003 г. Для оценки их экономического эффекта был выбран период 2011-2015 гг. Эксперимент был заложен на площади 0,05 га на чайной плантации районированного сорта «Колхида» (1983 г. посадки) в 2003 г. по схеме (в кг/га д.в.): 1) контроль (фон) – N240P70K90; 2) фон + сернокислый магний – Mg 60; 3) фон + сернокислый цинк – Zn 4,3; 4) фон + борная кислота – B 6; 5) фон + смесь элементов (Zn4,3+B6+Mg60) 6) фон + кальцийсодержащий материал – CaO 100. Площадь опытной делянки – 10 м^2. Повторность 3-кратная. Ежегодно микроудобрения вносятся на фоне макроудобрений (в дозе N240P70K90 кг.д.в./га) в весенний период. Дозы мезо- и микроудобрений подобраны в соответствии с данными, полученными в полевых опытах по изучению эффективности применения ряда этих элементов на чайных плантациях в условиях Западной Грузии [2].

Метеорологические показатели за период исследований (2011-2015 гг.) в целом были сопоставимы со средними многолетними данными. Однако отдельные годы имели достаточно ярко выраженные контрастные метеоусловия, как относительно благоприятные для культуры чая, так и неблагоприятные [10]. В благоприятные по метеорологическим условиям годы (2011, 2013, 2014) урожайность чая сорта Колхида в среднем составляла 72-97 ц/га (рис. 1) и была сопоставима с потенциально возможной для этого сорта в данной климатической зоне [100-110 ц/га].

Вариабельность показателей по годам составляла 13-30 %. Достоверное увеличение урожайности в сравнении с контролем было отмечено на вариантах с внесением бора, совместного применения смеси элементов (Zn+B+Mg), кальция и цинка (рис. 1) [10]. Урожайность в благоприятный период и была выбрана для учета эффективности мезо- и микроудобрений.

Основными показателями экономической эффективности являются: себестоимость 1 кг, руб.; стоимость валовой продукции с 1 га, в тыс. руб.; производственные затраты на 1 га, тыс. руб.; чистый доход с 1 га, тыс. руб.; уровень рентабельности, %. Проведенный анализ показал, что дополнительные затраты на внесение удобрений и уборку дополнительной продукции увеличились на

32,3-183,9 тыс. руб./га, при этом затраты на внесение только мезо- и микроудобрений составили от 0,45 до 22,0 % от суммы дополнительных расходов (табл. 1), но все они компенсируются увеличением стоимости валовой продукции и чистого дохода. Применение удобрений в чаеводстве экономически выгодно, так как уровень рентабельности на всех вариантов превышает 25 %.

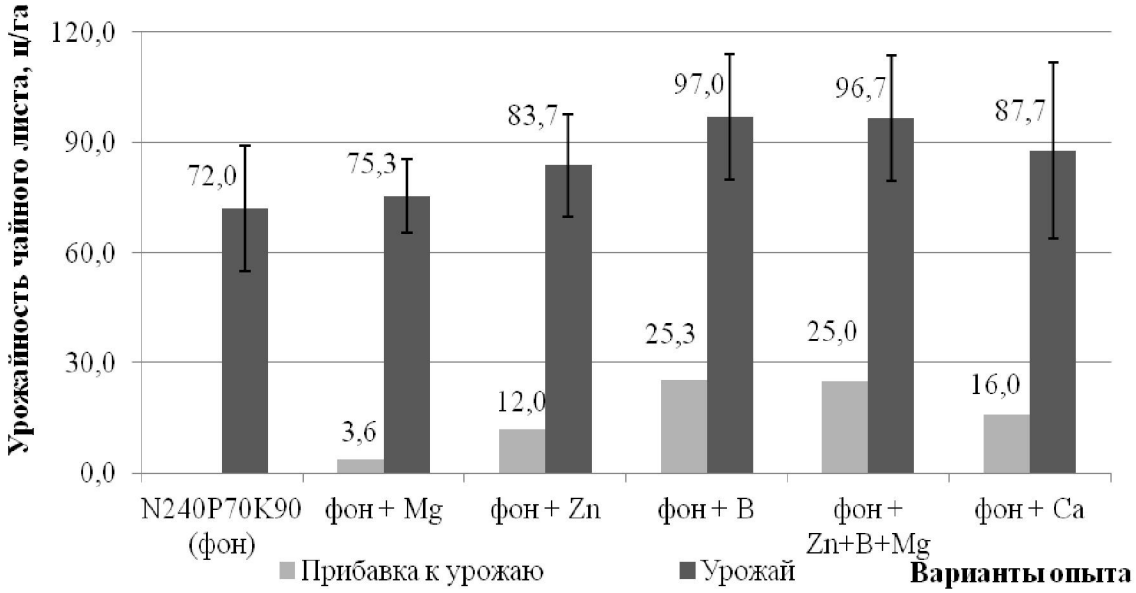


Рис. 1. *Урожайность чайного листа и прибавка к урожаю при применении мезо- и микроэлементов, 2011, 2013 и 2014 гг., ц/га*

Таблица 1 - Экономическая эффективность влияния минеральных удобрений на продуктивность чайного листа (тыс. руб., 2011-2015 гг.)

Показатель	Варианты опыта					
	$N_{240}P_{70}K_{90}$ (к)	Mg	Zn	B	Zn+ Mg+B	Ca
Стоимость валовой продукции с 1 га	1003,8	1054,2	1171,8	1358,0	1353,8	1227,8
Производственные затраты на 1 га	802,1	834,4	886,8	980,0	986,0	915,5
вт.ч. дополнительные:	-	32,3	84,7	177,9	183,9	113,4
на удобрения	-	7,1	0,7	0,8	8,9	1,4
на уборку дополнительной продукции (50 %)	-	25,2	84	177,1	175,0	112,0
Себестоимость 1 кг, руб.	111,9	110,8	105,9	101,0	102,0	104,4
Чистый доход с 1 га	201,7	219,8	285	378	367,8	312,3
Уровень рентабельности, %	25,1	26,3	32,1	38,6	37,3	34,1

Наиболее экономически выгодным являлся вариант с применением борных удобрений. На нём урожайность увеличилась на 35 %, чистый доход на 176,3 тыс. руб., а уровень рентабельности составил 38,6 %. Вариант с совместным применением смеси элементов (Zn+B+Mg) тоже показал хорошие результаты: на нём урожайность повысилась на 35 % и рентабельность составила 37,3 %. Также стоит выделить и варианты с внесением кальциевых (22,3 % и 34,1 %, соответственно) и цинковых удобрений (16,7 % и 32,1 %, соответственно). Положительный эффект от внесения магния, проявлявшийся в первые годы проведения опыта, уже не отмечался, урожайность и рентабельность производства на нём находились на уровне контроля.

При полном цикле изготовления чая наблюдается аналогичная картина. Максимальная прибыль была зафиксирована на варианте с применением борных удобрений, которая увеличилась на 483 тыс. руб./га. На вариантах с применением смеси элементов (Zn+B+Mg), кальциевых и цинковых удобрений отмечен рост прибыли в 1,5-1,9 раз по сравнению с внесением только макроудобрений.

Таким образом, исследования показали, что применение мезо- и микроудобрений в благоприятные годы дает существенную прибавку урожая, которая повышает рентабельность на 7-13,5 %. Положительное влияние бора, цинка, кальция и смеси элементов (Zn+B+Mg) в большей степени проявилось в оптимальные по метеоусловиям годы, где прирост урожайности составил 23-35 %. Затраты на внесение только мезо- и микроудобрений составили от 0,45 до 22,0 % от суммы дополнительных расходов. Наиболее экономически выгодным являлся вариант с применением борных удобрений. На нём урожайность увеличилась на 35 %, а уровень рентабельности составил 38,6 %. Вариант с совместным применением смеси элементов (Zn+B+Mg) тоже показал хорошие результаты: на нём урожайность повысилась на 35 % и рентабельность составила 37,3%. Стоит выделить и варианты с внесением кальциевых (22,3 % и 34,1 % соответственно) и цинковых удобрений (16,7 % и 32,1 % соответственно).

Литература:

1. Шеуджен А.Х., Трубилин И.Т., Онищенко Л.М. Удобрения и оценка экономической эффективности их применения: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2012. 331 с.

2. Культура чая в СССР / М.К. Дараселия [и др.]; отв. ред. Р.Д. Панцхава. Тбилиси: Мецниереба, 1989. 558 с.

3. Туов М.Т. Научные основы повышения качества и продуктивности чайных плантаций России: дис. … д-ра с.-х. наук. Сочи, 1997. 417 с.

4. Белоус О.Г. Микроэлементы на чайных плантациях субтропиков России. Краснодар: КГАУ, 2006. 164 с.

5. Малюкова Л.С. Оптимизация плодородия бурых лесных почв и применения минеральных удобрений при выращивании чая в условиях Черноморского побережья России: дис. … д-ра биол. наук, Сочи, 2013. 343 с.

6. Panda Comparative Effect of Ca, K, Mn and B on Post-Drought Stress Recovery in Tea [Camellia sinensis (L.) O Kuntze] / Hrishikesh Upadhyaya, Biman K. Dutta, Lingaraj Sahoo, Sanjib K. // American Journal of Plant Sciences. 2012. №3. P. 443-460.

7. Effect of calcium on antioxidant enzymes of lipid peroxidation of Soy-bean leaves under water stress. J. / Gao X.Y [et al] // South China Agric. Univ. 1999. №2. P. 58-62.

8. Bowler C., Fluhr B. The role of calcium and activated oxygen as signals for controlling cross-tolerance // Trendplantsci. 2000. №5. P. 241-243.

9. Экономический анализ / под ред. Н. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2017. 548 с.

10. Великий А.В. Влияние метеорологических условий на продуктивность чайного растения на фоне внесения макро- и микроудобрений // Плодоводство и ягодоводство. 2016. Т. 47. С. 62-70.

Literature:

1. Sheudzhen A.Kh., Trubilin I.T., Onishchenko L.M. Fertilizers and evaluation of the economic efficiency of their use: a training manual. Krasnodar: KubSAU, 2012. 331 p.

2. Tea culture in the USSR / M.K. Daraselia [et al.]; ed. by R.D. Pantskhava. Tbilisi: Metsniereba, 1989. 555 p.

3. Tuov M.T. Scientific basis for improving the quality and productivity of tea plantations in Russia: dis. ... Dr. of Agricult. sciences. Sochi, 1997. 417 p.

4. Belous O.G. Trace elements in tea plantations of subtropics of Russia. Krasnodar: KSAU, 2006. 164 p.

5. Malyukova L.S. Optimization of brown forest soils fertility and the use of mineral fertilizers when growing tea in the conditions of the Black Sea coast of Russia: dis. ... Dr. Biol. Sciences, Sochi, 2013. 343 p.

6. Panda Comparative Effect of Ca, K, Mn and B on Post-Drought Stress Recovery in Tea [Camellia sinensis (L.) O Kuntze] / Hrishikesh Upadhyaya, Biman K. Dutta, Lingaraj Sahoo, Sanjib K. // American Journal of Plant Sciences. 2012. No. 3. P. 443-460.

7. Effect of calcium on antioxidant enzymes of lipid peroxidation of Soy-bean leaves under water stress. J. / Gao X. Y [et al] // South China Agric. Univ. 1999. No. 2. P. 58-62.

8. Bowler C., Fluhr B. The role of calcium and activated oxygen as signals for controlling cross-tolerance // Trendplantsci. 2000. No. 5. P. 241-243.

9. Economic analysis / ed. by N. Voitolovsky, A.P. Kalinina, I.I. Masurova. 4th ed., revised and add. M.: Yurayt, 2017. 548 p.

10. Velikiy A.V. The influence of meteorological conditions on the productivity of a tea plant against the background of macro and micronutrient fertilizers // Fruit growing and berry growing. 2016. V. 47. P. 62-70.