

УДК [633.77:631:631.445.25] (470.621)

ББК 42.8+40.3

П-92

**Пчихачев Эдуард Кимович**, директор Адыгейского филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур, кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: [adygchay@rambler.ru](mailto:adygchay@rambler.ru);

**Корзун Борис Васильевич**, заместитель директора по науке Адыгейского филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; e-mail: [kbw194\\_v@mail.ru](mailto:kbw194_v@mail.ru);

**Беседина Тина Давидовна**, заведующая отделом проектирования многолетних насаждений федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», доктор сельскохозяйственных наук; e-mail: [pto@vniisubtrop.ru](mailto:pto@vniisubtrop.ru);

**Татошин Иван Федорович**, старший научный сотрудник Адыгейского филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур, кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: [adygchay@rambler.ru](mailto:adygchay@rambler.ru).

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЧАЯ  
НА НЕКОТОРЫЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРОЙ  
ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ПРЕДГОРЬЯХ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ**  
(рецензирована)

*В статье приводится анализ влияния длительного возделывания чая на агрохимические показатели серой лесной почвы в предгорьях Адыгеи. Показаны изменения содержания гумуса, фосфора и калия, а также кислотности почвы.*

*Ключевые слова: гумус, подвижный фосфор, обменный калий, гидролитическая кислотность, обменная кислотность.*

**Pchikhachev Edward Kimovich**, Candidate of Agricultural Sciences, director of the Adygh branch of federal state budgetary scientific institution «Russian Scientific Research Institute of Horticulture and Subtropical Crop»; e-mail: [adygchay@rambler.ru](mailto:adygchay@rambler.ru);

**Korzun Boris Vasilievich**, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor; Deputy director for science of the Adygh branch of federal state budgetary scientific institution «Russian Scientific Research Institute of Horticulture and Subtropical Crops»; e-mail: [kbw194\\_v@mail.ru](mailto:kbw194_v@mail.ru);

**Besedina Tina Davidovna**, Doctor of Agricultural Sciences, head of the Department of perennial plantings design of Federal State Scientific Institutio e-mail: [pto@vniisubtrop.ru](mailto:pto@vniisubtrop.ru);

**Tatoshin Ivan Fedorovich**, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the Adygh branch of the Federal State budget Scientific Institution «Russian Scientific Research Institute of Horticulture and Subtropical Crops»; e-mail: [adygchay@rambler.ru](mailto:adygchay@rambler.ru).

# INFLUENCE OF LONG-TERM CULTIVATION OF TEA CROPS ON SOME AGROCHEMICAL INDICATORS OF GREY FOREST SOILS IN THE FOOTHILLS OF THE REPUBLIC OF ADYGHEA

(Reviewed)

*The article analyzes the effect of long-term cultivation of tea on agrochemical parameters of gray forest soils in the foothills of Adyghea. The changes of humus, phosphorus and potassium, as well as the acidity of the soil have been given.*

*Keywords: humus, mobile phosphorus, exchangeable potassium, hydrolytic acidity, exchangeable acidity.*

Длительное использование почвы в агроценозах чаще всего сопровождается изменением почвенных свойств, проявляющихся в изменении запасов гумуса, ухудшении водно-физических свойств и химических показателей. Эти негативные явления в наиболее значимой степени стали проявляться в последние годы, когда был утрачен государственный контроль над рациональным использованием земли [7; 14]. Рациональное же использование пахотных земель, основанное на соблюдении севооборотов, системы удобрений, агротехнических приемов при почвозащитной системе земледелия, позволяет обеспечить бездефицитный баланс органического вещества почвы [12; 15].

Указанные изменения относятся к пахотным почвам, которые исполь-зуются под посев в основном однолетних культур. Изменение почвенных свойств происходит и под многолетними культурами, к которым относится чай (*Theasinensis*L.).

Длительное применение минеральных удобрений оказало влияние на агрохимические и агрофизические свойства бурых лесных кислых почв чайных плантаций в субтропической зоне [1; 4; 9; 11; 10; 13]. Нарушение агротехники возделывания чая в виде исключения использования минеральных удобрений и полива растений чая приводило к уменьшению содержания гумуса, истощению азотного фонда и зафосфачиванию почвы [6; 8].

Приведенные данные характеризуют влияние длительного возделывания чая на показатели почвенных свойств в субтропической зоне.

Влияние культуры чая на показатели плодородия на северных склонах Кавказского хребта изучено слабо, хотя культура чая в этих условиях насчитывает не одно десятилетие. По этой причине приводимые в данной работе результаты представляют несомненное практическое значение.

Изменение некоторых показателей почвенных свойств в результате длительного возделывания чая на участке чайной плантации №4 Адыгейского филиала устанавливали путем сравнения данных, опубликованных А.Е. Беридзе [2] в 1972 году и результатов наших исследований, проведенных в 2010-2014 годах. В работе А.Е. Беридзе приведены результаты определения показателей почвенных свойств не только участка чайной плантации, но и лесного массива, расположенного вблизи участка чая.

В наших исследованиях приводятся данные определения свойств серой лесной почвы двух ключевых площадок, заложенных на том же участке. Почву отбирали буром в виде смешанного образца из пяти индивидуальных точек по 20-см слоям. В образцах отбора 2010 года гумус определяли по Тюрину, подвижный фосфор и калий в вытяжке – по Ониани, гидролитическую кислотность – по Каппену, обменную кислотность – по Дайкухара, рН-зависимую кислотность (необменную) – расчетом по разности между гидролитической и обменной кислотностями [5]. Материал в таблицах статьи представлен в виде средних данных из частных определений.

Данные сравнительного анализа кислотных свойств серой лесной почвы представлены в таблице 1. Показатели всех форм кислотности были более высокими в 2014 году. Средние показатели всего изучаемого слоя увеличились для гидролитической кислотности в 2,87 раза, обменной – в 2,45 раза, рН-зависимой – в 3,49 раза. Более

значительное увеличение гидролитической и рН-зависимой кислотности, возможно, обусловлено увеличением содержания алюминия в почве и за счет частичного разрушения алюмо-силикатных минералов почвы агрессивными фульвокислотами, образующимися при разложении подрезочного материала, естественного опада листьев чайных кустов и отмерших корней [3].

Н.В. Козлова и Л.С. Малюкова также показали увеличение всех видов почвенной кислотности под чаем вплоть до рН-зависимой [11].

Распределение показателей всех форм кислотности по профилю почвы одинаковое в оба срока наблюдений, и характеризуется снижением от верхних слоёв к нижним. Исключением является величина обменной кислотности при определении в 2014 году, когда показатели нижележащего слоя имели более высокое значение, чем верхнего.

Таблица 1 - Изменение кислотных свойств серой лесной почвы при длительном возделывании чая на участке №4

Показатель	1972 г.		2014 г.	
	слой почвы, см	мг-экв/100 г	слой почвы, см	мг-экв/100 г
Гидролитическая кислотность	0-15	7,0	0-20	17,40
	15-30	4,4	20-40	13,56
	30-45	4,0	—	—
	0-45	5,2	0-40	15,75
Обменная кислотность	0-15	4,2	0-20	5,20
	15-30	2,2	20-40	8,12
	30-45	1,9	—	—
	0-45	2,8	0-40	6,85
рН-зависимая кислотность	0-15	2,8	0-20	11,93
	15-30	2,2	20-40	5,68
	30-45	2,1	—	—
	0-45	2,4	0-40	8,70

Показатели агрохимических свойств почвы чайной плантации №4 разных сроков определения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Изменение агрохимических показателей почвы при длительном возделывании чая на участке №4

Показатель	1972 г.			2010 г.	
	слой почвы, см	лесной массив	чайная плантация	слой почвы, см	чайная плантация
Гумус, %	0-15	2,78	1,03	0-20	3,65
	15-30	0,73	0,87	20-40	1,92
	30-45	0,21	2,04	—	—
	0-45	1,24	1,31	0-40	2,78
Подвижный фосфор, мг/100 г	0-15	3,75	58,0	0-20	15,08
	15-30	3,75	6,5	20-40	20,05
	30-45	4,50	3,75	—	—
	0-45	4,00	22,75	0-40	17,56
Подвижный калий, мг/100 г	0-15	24,0	28,5	0-20	20,70
	15-30	17,0	20,0	20-40	16,40
	30-45	18,5	8,5	—	—
	0-45	19,8	19,0	0-40	18,55

Содержание гумуса в среднем по изучаемому слою (0-45 см) в почве лесного массива и на чайной плантации в 1972 году (через 20 лет после закладки плантации) различалось незначительно. Превышение в почве чайной плантации составило всего 0,07 %. Результаты определения содержания гумуса в 2010 году указывают на значительные различия.

Превышение содержания гумуса в слое 0-40 см в 2010 году составило, по сравнению с содержанием в слое 0-45 см в лесном массиве, определённом в 1972 году, 1,54 % или 124 % по сравнению с содержанием в почве чайной плантации в 1972 году – 1,47 % или 112 %. Преимущество в содержании гумуса в 2010 году обусловлено в основном более значительным увеличением содержания гумуса в почве слоя 20-40 см, по сравнению с содержанием гумуса в нижних слоях почвы под лесом. Если сравнивать две даты определения гумуса в почве чайной плантации, то увеличение в 2010 году наиболее значительным было для верхнего слоя.

Распределение гумуса по слоям изучаемого профиля в 2010 году характерно для лесной почвы с убыванием сверху вниз. В почве чайной плантации в 1972 году распределение гумуса, характерное для лесной почвы, было нарушено глубокой плантажной вспашкой в процессе подготовки почвы для закладки чайной плантации, которое в течение 20-летнего возделывания чая не приобрело черты, характерные для лесной почвы. Только после более длительного периода произрастания чая на одном месте (почти 60 лет) гумусовый профиль приобретает характерные для лесной почвы черты, но с более плавным убыванием содержания гумуса вниз по профилю.

Сравнительный анализ содержания подвижного фосфора двух сроков определения (1972 и 2010 годов) следует признать оправданным, поскольку метод определения подвижного фосфора по Ониани с 1968 года был принят стандартным для почв субтропической зоны. Содержание подвижного фосфора в почве слоя 0-45 см резко увеличилось на чайной плантации по сравнению с содержанием в почве лесного массива (22,75 против 4,00 мг/100 г). Это обусловлено, скорее всего, внесением удобрений при подготовке почвы к закладке чайной плантации. Показатели содержания подвижного фосфора в слое почвы 0-40 см в 2010 году свидетельствует о том, что в период с 1972 года в почву вносилось очень мало фосфорных удобрений, что и послужило причиной уменьшения их содержания по сравнению с содержанием в 1972 году. Известны два случая внесения двойного суперфосфата с нормой внесения 240 кг д.в. фосфора, один раз в четыре года. Содержание подвижного фосфора в почве, определённое в 2010 году, соответствует среднему уровню обеспеченности чайных растений этим элементом, в связи с чем, для повышения продуктивности чайной плантации этого участка внесение фосфорных удобрений является необходимым приёмом.

Содержание подвижного калия в почве чайной плантации мало изменялось в течение всего периода произрастания чая. В 1972 году в слое 0-45 см в лесном массиве содержалось 19,83 мг/100 г  $K_2O$ , на чайной плантации – 19,0, а в слое 0-40 см в 2010 году – 18,55 мг/100 г почвы, что свидетельствует о том, что калийные удобрения на данной плантации не использовались. Характер распределения подвижного калия по профилю почвы также мало изменился за весь период. Средний уровень обеспеченности растений чая калием открывает возможность для использования на данном участке чайной плантации калийных минеральных удобрений, способствующих не только увеличению продуктивности чая, но и повышению устойчивости чайных растений, как к неблагоприятным условиям, так и болезням.

Таким образом, длительное возделывание чая приводит к повышению содержания гумуса и подвижного фосфора в почве и увеличению показателей всех форм кислотности. Содержание подвижного калия изменилось незначительно. Почва под лесным массивом имела низкое содержание подвижного фосфора. При закладке чайной плантации и последующем возделывании чая содержание подвижного фосфора повысилось до среднего уровня обеспеченности, который сохранился в течение всего дальнейшего

периода возделывания чая. Для увеличения продуктивности чайной плантации и повышения её устойчивости к стрессовым ситуациям желательна применение фосфорных и калийных удобрений.

#### *Литература:*

1. Аргунова В.А., Бушин П.М. Влияние минеральных удобрений на урожай чая и агрохимические показатели почв // *Агрохимия*. 1992. №2. С. 32-40.
2. Беридзе А.Е. Почвенные условия и перспективы развития чайной культуры в Адыгейской автономной области // *Субтропические культуры*. 1972. №6(122). С. 48-50.
3. Беседина Т.Д. Трансформация почв влажных субтропиков России под культурой чая. Краснодар, 2004. 170 с.
4. Владыченский А.С., Малюкова Л.С., Козлова Н.В. Гумусное состояние бурых лесных кислых почв и его изменение при интенсивном возделывании культуры чая в условиях субтропической зоны РФ // *Вестник Московского государственного университета. Сер. Почвоведение*. 2007. №4. С. 10-16.
5. Влияние длительного применения минеральных удобрений на химический состав бурой лесной кислой почвы под чайными плантациями в условиях влажных субтропиков России / Л.С. Малюкова [и др.] // *Агрохимия*. 1999. №10. С. 33-40.
6. Воробьева Л.А., Авдонькин А.А. Потенциальная кислотность. Понятия и показатели // *Почвоведение*. 2006. №4. С. 421-431.
7. Динамика содержания гумуса южного карбонатного чернозёма в зависимости от особенностей сельскохозяйственного использования / И.П. Охинько [и др.] // *Агрохимия*. 1990. №8. С. 103-109.
8. Добежина С.В. Влияние длительного действия и последствия удобрений на агрохимические свойства почв чайных насаждений в условиях субтропиков России // *Субтропическое и южное садоводство России: науч. тр. Вып. 42. Том. II. Сочи: ВНИИЦ и СК*, 2009. С. 127-135.
9. Залепугин А., Жданова Р. Методические особенности мониторинга земель, как основа управления земельными ресурсами // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2010. №2. С. 54-58.
10. Козлова Н.В. Состояние бурых лесных кислых почв чайных плантаций при длительном применении минеральных удобрений в субтропиках России: автореф. дис. ... на соиск. уч. степ. канд. биолог. наук: 03.02.13. М., 2008. 200 с.
11. Козлова Н.В., Малюкова Л.С. Влияние длительного применения минеральных удобрений на гранулометрический состав бурой лесной кислой почвы чайной плантации субтропиков России // *Агрохимия*. 2009. №9. С. 1-8.
12. Козлова Н.В., Малюкова Л.С. Влияние длительного применения минеральных удобрений на кислотно-основное состояние бурых лесных кислых почв чайных плантаций субтропиков России // *Агрохимия*. 2007. №9. С. 3-9.
12. Корзун Б.В. Возделывание чая в предгорьях Северо-Западного Кавказа. Майкоп: ИП Магарин О.Г., 2013. 176 с.
13. Миндрин А., Фадеев А. Землеустройство – основа эффективного использования сельскохозяйственных угодий // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2008. №4. С. 58-63.
14. Минералогический состав илистой фракции кислых бурых лесных почв чайных плантаций субтропиков России, испытывающих влияние длительного внесения минеральных удобрений / Н.В. Козлова [и др.] // *Вестник Московского государственного университета. Сер. Почвоведение*. 2008. №4. С. 7-13.

#### *References:*

1. *Argunova V.A. Influence of mineral fertilizers on the yield of tea and agrochemical parameters of soil // Agrochemistry. 1992. № 2. P. 32-40.*

2. Beridze A.E. *Soil conditions and prospects of development of tea culture in the Adygh Autonomous Region // Subtropical cultures*. 1972. №6 (122). P. 48-50.
3. Besedina T.D. *Transformation of soils under the humid subtropical Russian tea culture*. Krasnodar, 2004. 170 p.
4. Vladychensky A.S., Malyukova L.S., Kozlova N.V. *Humus condition of brown forest acid soils and its change in the intensive cultivation of tea in a subtropical zone of the Russian Federation // Bulletin of MSU. Series: Soil Science*. 2007. № 4. P. 10-16.
5. *Influence of long application of mineral fertilizers on the chemical composition of brown forest acid soils under tea plantations in the humid subtropics of Russia / Malyukova L.S. // Agrochemistry*. 1999. № 10. P. 33-40.
6. Vorobyova L.A. *Potential acidity. Concepts and indicators // Soil science*. 2006. № 4. P. 421-431.
7. *Dynamics of humus content of southern carbonate chernozem depending on the characteristics of agricultural use / Okhinko I.P.[and oth.] // Agrochemistry*. 1990. № 8. P. 103-109.
8. Dobezhina S.V. *Effect of long-term action and effect of fertilizers on agrochemical properties of soils of tea plantation in subtropical Russia // Subtropical and southern horticulture in Russia. Sc. tr. Iss. 42. V. II. - Sochi RSRIC and SC*, 2009. P. 127-135.
9. Zalepugin A. *Methodical features of land monitoring as a basis for land management // International agricultural journal*. 2010. № 2. P. 54-58.
10. Kozlova N.V. *Status of brown forest acid soils of tea plantation with prolonged use of mineral fertilizers in the subtropics of Russia: dis. ... Cand. of Biology: 02.03.13. M., 2008*. 200 p.
11. Kozlova N.V. *Influence of long application of mineral fertilizers on the composition of brown forest acid soils of tea plantations of subtropical Russia // Agrochemistry*. № 9. 2009. P. 1-8.
12. Kozlova N.V. *Influence of long application of fertilizers on acid-base status of acid brown forest soils of tea plantation of subtropical Russia // Agrochemistry*. 2007. № 9. P. 3-9.
13. Korzun B.V. *The cultivation of tea in the foothills of the North-West Caucasus*. Maikop: Magarin O.G., 2013. 176 p.
14. Mindrin A. *Land Management as a basis for efficient use of farmland // International agricultural journal*. 2008. № 4. P. 58-63.
15. *Mineralogical composition of the clay fraction of acidic brown forest soils of tea plantation of subtropical Russia experiencing prolonged influence of mineral fertilizers/ Kozlova N.V. // Bulletin of MSU. Ser. 17. Soil Science*. 2008. № 4. P. 7-13.