

Глава 6.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.72:631.3(470.621)

doi: 10.31360/2225-3068-2019-69-139-150

**ВЛИЯНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ОРОШЕНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЧАЯ, ФОТОСИНТЕЗ
И АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СТРОЕНИЯ ЛИСТЬЕВ В УСЛОВИЯХ АДЫГЕИ**

Добежина С. В.¹, Туов М. Т.¹, Пчихачев Э. К.², Притула З. В.¹, Шишхов М. Б.²,
Коннов Н. А.¹, Карпенко В. И.³

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»,
г. Сочи, Россия

² Адыгейский филиал
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»,
г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия

³ Сочинский институт (филиал)
Российского университета дружбы народов,
г. Сочи, Россия

e-mail: svetlanadob@yandex.ru

Изучено влияние мелкодисперсного орошения на урожайность чайных насаждений, физиолого-биохимические и анатомо-морфологические параметры листьев чая в условиях Адыгеи. Установлена высокая эффективность данного способа полива: урожайность возросла в среднем за три года на 65 % и составила 56,25 ц/га. Определены основные показатели, характеризующие состояния водного режима растений чая: концентрация клеточного сока в течение всего листосборного периода при орошении находилась в оптимальных значениях $8,0 \pm 1,0$ %, тогда как без полива она повышалась до 12,5 %, что свидетельствовало о дефиците влаги; водный дефицит листьев в конце листосбора на контроле составил $15,74 \pm 2,23$ %, тогда как в условиях орошения – $6,66 \pm 0,35$ %. Под влиянием полива увеличилась интенсивность фотосинтеза в 1,5–2,4 раза. Сравнительный анализ анатомо-морфологических особенностей строения листьев чая показал существенное увеличение площади ассимиляционной поверхности, толщины листовой пластинки, плотности распределения устьиц под влиянием орошения.

Ключевые слова: чай, урожайность, мелкодисперсный полив, фотосинтез, водный дефицит, концентрация клеточного сока, анатомо-морфологическое строение листа.

Ведущая роль в формировании урожайности и поддержания жизненных функций растительного организма принадлежит процессу фотосинтеза, который находится в прямой зависимости от условий окружающей среды. Поэтому основной задачей при получении высокой урожайности является создание благоприятных условий, при которых раскрывались бы потенциальные возможности культуры и её фотосинтетической деятельности.

Листья растений очень чутко реагируют на колебания температуры и влажности, поэтому фотосинтез необходимо рассматривать во взаимосвязи с гидротермическим режимом. Возникновение даже небольшого дефицита воды в органах растений чая сразу же сказывается на интенсивности и направленности физиолого-биохимических процессов: снижается интенсивность фотосинтеза и транспирации, замедляется рост, существенно снижается урожайность и устойчивость к стрессовым воздействиям внешней среды (засухо- и морозоустойчивость) [1, 3, 22].

По данным российских и зарубежных учёных на фотосинтез оказывают самое непосредственное действие стрессовые ситуации, такие как засуха, дефицит питательных элементов, слишком высокие или слишком низкие температуры [2, 5, 19, 21, 23, 25, 26].

Принято считать, что необходимая температура для прохождения фотосинтеза у вечнозелёных субтропических растений составляет оптимально 25–30 °С, дальнейшее повышение температуры приводит к снижению его интенсивности [13, 19].

Небольшой водный дефицит (5–15 %) в клетках листьев оказывает благоприятное влияние на интенсивность процесса. Увеличение водного дефицита свыше 15 % приводит к заметному его снижению [18]. Повышение относительной влажности воздуха способствует активизации фотосинтетической деятельности. При низкой относительной влажности и высокой температуре воздуха на фоне дефицита влаги в почве в полуденное время наблюдается депрессия фотосинтеза, что обусловлено закрытием устьиц, поскольку на поглощение диоксида углерода и испарение воды влияет работа устьичного аппарата. Длительное обезвоживание растений может привести к тому, что интенсивность фотосинтеза не восстанавливается даже после улучшения снабжения водой [5, 18].

Учёными ФГБНУ ВНИИЦиСК А. В. Рындиным, О. Г. Белоус и др. (2008, 2017) проведены комплексные исследования физиолого-биохимических реакций растений чая на действие абиотических стрессов с целью выявления специфических механизмов адаптации к условиям

субтропиков РФ, изучены особенности водного режима и работы фотосинтетического аппарата растений чая. Установлены физиолого-биохимические показатели (величина водного дефицита, концентрация клеточного сока, содержание фотосинтетических пигментов и др.), позволяющие оценить адаптивный потенциал чайного растения [3, 17].

В условиях Адыгеи изучением сезонной динамики интенсивности фотосинтеза и выявлением механизмов адаптации в воздействующем абиотическом стрессорам занималась Вавилова Л. В., Корзун Б. В. (2016), ими установлено, что в условиях засухи снижается урожайность чайных насаждений и интенсивность фотосинтеза [7].

Исследования учёных Heinicke A. J. и Childers N. F. (1939), Белоус О. Г. (2006), Bao. H. (2013), Gisriel C. et al, (2018) по влиянию уровня влажности на интенсивность фотосинтеза показали, что при недостаточном водоснабжении устьица закрываются и фотосинтез в связи с этим понижается [1, 23, 26, 27].

По данным Турманидзе Н. М. (2009), Cox N, Messinger J (2013), Gisriel C., Saroussi S., Ramundo S. et al. (2018), Belous O., Klemeshova K. and Malyarovskaya V. (2018), температура – один из важных абиотических факторов, который оказывает влияние на ферментные реакции движения устьиц, из-за чего она оказывает сильное воздействие и на интенсивность фотосинтеза [19, 23, 24, 25].

Многими авторами отмечается связь экологических условий произрастания с морфологическими признаками растений: площади листовой пластинки, размерами и формой листьев. Эти изменения отражаются также на строении мезофилла, устьиц, кутикулы и характере жилкования [6, 8].

Наиболее перспективным методом регулирования теплового, водного и воздушного режимов в экосистеме чайного растения является мелкодисперсное орошение, при котором мелкодиспергированная вода увлажняет приземный слой воздуха, надземную часть растений и частично поверхность почвы. При помощи этого способа полива в жаркие засушливые дни создается приближающийся к оптимальному микроклимат в экосистеме чайного куста: понижается температура воздуха на уровне шпалеры до 23–25 °С, увеличивается влажность воздуха на 20–40 %, почвенная влажность поддерживается в оптимальном интервале – 77,8–82,3 % от наименьшей влагоёмкости, при котором растения не испытывают недостатка влаги [9–11].

В связи с этим, была поставлена цель – изучить влияние мелкодисперсного орошения на продуктивность растений чая, интенсивность фотосинтеза и анатомо-морфологические особенности строения листьев чая.

Объекты и методы исследований. Исследования выполнены на базе Адыгейского филиала ФГБНУ ВНИИЦиСК в 2016–2018 гг. Объектом послужила полновозрастная плантация чая сорта-популяции 'Кимынь' 1969 г. посадки.

Орошение проведено в критические для чайного растения периоды (июль, август), сопровождающиеся высокими температурами воздуха (30... 39 °С) и отсутствием осадков, в промежуток времени с 11 до 16 часов, длительностью по 10 минут каждый час с интервалом в 50 минут.

Схема опыта включала:

Вариант I – контроль (без орошения)

Вариант II – мелкодисперсное орошение с разовой поливной нормой 20 м³/га.

Опытные делянки – 5 погонных метров в 3-кратной повторности.

Орошение проведено на фоне внесения минеральных удобрений. Дозы фонового внесения удобрений: N250 P100 K100 кг/га д.в. установлены после агрохимического обследования почв опытного участка с учётом урожайности плантации и уровня обеспеченности элементами питания. Удобрения внесены согласно методическим указаниям по технологии возделывания чая [12].

Учёт урожая осуществлялся в течение чаесборочного сезона с мая по сентябрь. Интенсивность фотосинтеза определена по Саксу методом половинок [15]. Определение параметров водного режима проведены по следующим методикам: концентрация клеточного сока в 3-листных флешах чая измерялась в 6-кратной повторности рефрактометрическим методом по Филиппову [20], растительные образцы отбирались до и после полива, а также в динамике в течение листосборного периода в зависимости от метеоусловий года; водный дефицит – по Починку [16] и водоудерживающая способность листьев – по Гончаровой [8].

Для анатомо-морфологических исследований строения листа и определения его биометрических характеристик (толщина, длина, ширина, площадь) отбирались физиологически вызревшие листья на побеге текущего года (1–2 лист от «рыбьего»), по 15 листьев с каждого варианта в трёх повторностях.

Анатомо-морфологическое изучение листовой пластинки проводилось по общепринятым методикам: метод тонких срезов и отпечатков (Паушева, 1988) [14] на световом микроскопе Axio Imager M2, оснащённом камерой и пакетом программ визуализации Axio Vision 4.7.2.

Анализ метеорологических показателей проведён по данным метеостанции Майкопской опытной станции (МОС) ВИР. Обработка результатов исследований проведена с применением пакета программ Statistika-6.0 и Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Проведённые исследования показали, что мелкодисперсное орошение на фоне внесения минеральных удобрений в дозах N250 P100 K100 кг/га д.в. существенно увеличило продуктивность чайной плантации. Прибавка урожая в среднем за 3 года составила 65 % (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность чайной плантации, ц/га, 2016–2018 гг.

Вариант	Урожай, ц/га			
	2016 год	2017 год	2018 год	Средний за 3 года
Контроль	39,5 ±0,90	34,87 ±0,31	27,62 ±0,73	34,09
Полив	71,4 ±0,25	46,24 ±0,56	51,12 ±0,99	56,25
% к контролю	180	133	185	165
Сумма осадков за период вегетации, мм	704	476	395	
НСР ₀₅				9,04

Разница между вариантами существенна, так как превышает значение $НСР_{05} = 9,04$.

Выявлена тесная корреляционная связь между урожайностью на контроле и количеством выпавших осадков за период вегетации ($r = 0,989$).

Установлено влияние мелкодисперсного полива на водный режим растений чая (рис. 1, табл. 2 на примере 2018 г.).

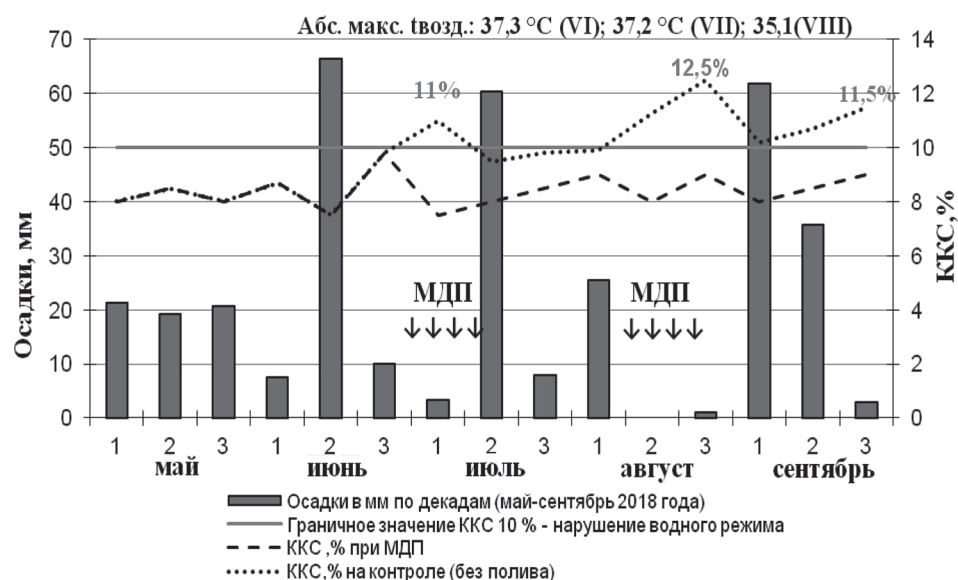
Следует отметить, что благоприятный водный режим чайного растения характеризует величина концентрации клеточного сока (ККС) равная 8–9 %; начало нарушений водного режима – 10–11 %; серьёзные нарушения – 12–13 %; почвенная засуха – 16–18 % и более [19].

За период вегетации в 2018 г. отмечено 3 экстремума в динамике изменения ККС на контроле:

- в 1-й декаде июля – 11 %;
- в 3-й декаде августа ККС достигла максимального значения – 12,5 %;
- в 3-й декаде сентября – 11,5 %.

Данные показатели свидетельствуют о серьёзных нарушениях водного режима у растений чая. При поливе ККС находилась в оптимальных значениях ($8 \pm 1,0$ %) в течении всего листосборного периода.

В таблице 2 представлены данные для сравнительной оценки параметров водного режима чая в июле после орошения и выпадения обильных ливневых осадков (60 мм), а также в конце листосбора в сентябре после засухи.



Примечание: ↓ – МДП (мелкодисперсный полив)
02.07–05.07; 14.08–17.08.2018.

Рис. 1. Влияние мелкодисперсного полива на концентрацию клеточного сока во флешах чая, 2018 г.

Параметры водного режима в июле находятся в оптимальных величинах, как при поливе, так и на контроле. Различия между вариантами по потере влаги листьями не существенны.

В конце листосбора (сентябрь) водоудерживающая способность листьев при поливе на 62 % выше в сравнении с контролем, что обуславливает и существенно более низкий водный дефицит при поливе – 6,66 % (на контроле – 15,74 %, значения коэффициентов Фишера фактические выше табличных).

Сравнительный анализ анатомо-морфологических особенностей листьев чая выявил значительные отличия в их строении по вариантам опыта (рис. 2).

Таблица 2

**Изменение параметров
водного режима чая под влиянием орошения**

Вариант	17.07.2018			25.09.2018		
	Водный дефицит, %	Потеря влаги за 6 час, %	ККС, %	Водный дефицит, %	Потеря влаги за 6 час, %	ККС, %
Контроль	5,19 ±1,00	17,44 ±1,63	9,48 ±0,09	15,74 ±2,23	15,39 ±2,15	11,5 ±0,18
Полив	1,50 ±0,87	18,25 ±2,13	7,98 ±0,15	6,66 ±0,35	24,97 ±4,04	9,0 ±0,17
НСР ₀₅	3,70	5,64	0,41	6,17	8,20	0,58
Оценка различий по критерию Фишера	Ффакт. = 7,75 > Fтабл. = 7,71	Ффакт. = 0,09 < Fтабл. = 4,41	Ффакт. = 70,75 > Fтабл. = 5,32	Ффакт. = 10,29 > Fтабл. = 5,59	Ффакт. = 5,93 > Fтабл. = 4,20	Ффакт. = 90,21 > Fтабл. = 5,32

Плотность устьиц на единицу площади (шт./мм²) у растений в условиях полива составляла 219 шт./мм², а на контроле – 147 шт./мм² (НСР₀₅ = 11,86).

Таким образом, мелкодисперсный полив способствовал увеличению плотности устьиц, что повышало эффективность фотосинтеза и терморегуляции растений в условиях гидротермического стресса.

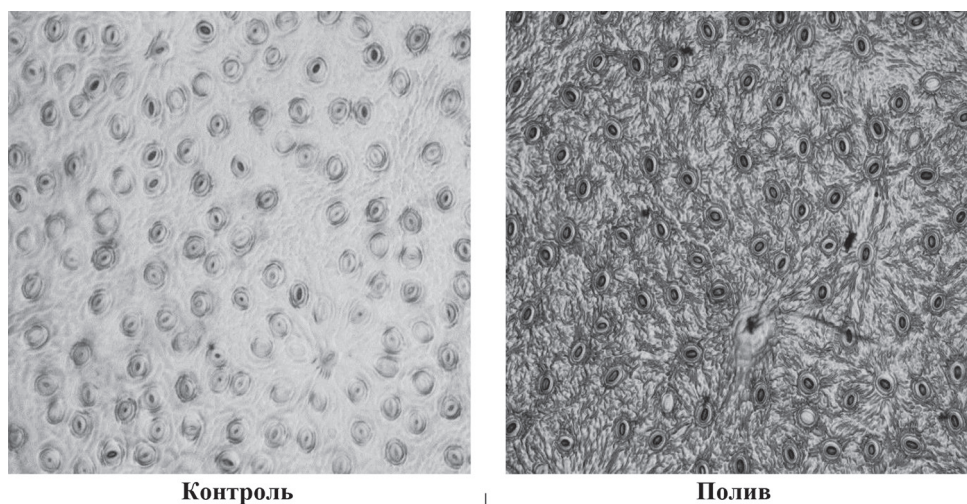


Рис. 2. Состояние устьичного аппарата
(под увеличением ×100), 25.09.2018

На рис. 3 представлен поперечный срез чайного листа по вариантам опыта.

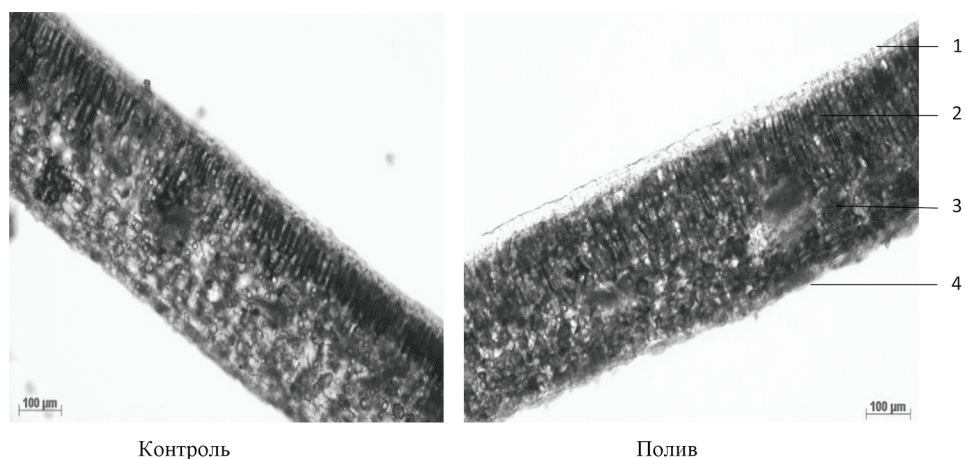


Рис. 3. Анатомо-морфологическое строение листовой пластинки чая:

1 – верхняя эпидерма; 2 – палисадная ткань; 3 – губчатая ткань; 4 – нижняя эпидерма

Следует отметить увеличение толщины листовых пластинок в условиях полива. Доля палисадной ткани в структуре листа составляла $26,81 \pm 0,06$, тогда как на контроле – $21,73 \pm 0,25$ % ($\text{НСР}_{05} = 0,53$; $F_{\text{факт.}} = 21,99 > F_{\text{табл.}} = 4,49$; различие вариантов $d = 5,1$; Ошибка опыта – $0,18$).

Фотосинтетическая деятельность зависит от площади ассимиляционной поверхности листьев. Отмечено существенное увеличение всех биометрических показателей чайного листа под влиянием мелкодисперсного орошения (табл. 3).

Таблица 3

Биометрические показатели чайного листа, 25.09.2018 г.

Вариант	Толщина, мм	Длина, см	Ширина, см	Площадь, см ²
Контроль	$0,273 \pm 0,037$	$9,22 \pm 0,38$	$4,52 \pm 0,40$	$33,20 \pm 0,89$
Полив	$0,304 \pm 0,023$	$10,16 \pm 0,61$	$4,91 \pm 0,19$	$39,91 \pm 0,91$
НСР_{05}	0,03	0,47	0,29	2,67
Оценка различий между вариантами по критерию Фишера	$F_{\text{факт.}} = 5,10 > F_{\text{табл.}} = 4,41$	$F_{\text{факт.}} = 17,36 > F_{\text{табл.}} = 4,41$	$F_{\text{факт.}} = 7,84 > F_{\text{табл.}} = 4,41$	$F_{\text{факт.}} = 27,96 > F_{\text{табл.}} = 4,41$

Нашими исследованиями установлено, что мелкодисперсное орошение растений чая в засушливый период способствовало существенному увеличению интенсивности фотосинтеза – в июле – в 2,4 раза, в сентябре – в 1,5 раза (табл. 4).

Таблица 4

Влияние орошения на интенсивность фотосинтеза, 2018 г.

Вариант	Повторность	Интенсивность фотосинтеза (P), мг/дм ² .ч	
		17.07	25.09
Контроль	1	4,0804	4,378
	2	4,7770	4,279
	3	3,0852	3,980
	среднее	3,98 ±0,49	4,21 ±0,21
МДП	1	8,2603	6,37
	2	9,75322	5,87
	3	10,9475	6,20
	среднее	9,65 ±0,78	6,15 ±0,25
НСР ₀₅		2,56	0,53
Оценка различий по критерию Фишера		Fфакт. = 38,07 > Fтабл. = 7,71	Fфакт. = 14,35 > Fтабл. = 7,71

При этом способе полива создаются благоприятные условия для прохождения нормального ассимиляционного процесса и достигается возможность полностью исключить депрессию фотосинтеза.

Заключение. Таким образом, с помощью мелкодисперсного орошения возможно регулировать эффективную продуктивность растений чая, направленность физиолого-биохимических процессов, поэтому мелкодисперсный полив должен стать главным элементом технологии возделывания чая в условиях Адыгеи, где основным лимитирующим фактором урожая являются гидротермические условия.

Библиографический список

1. Белоус О.Г. Микроэлементы на чайных плантациях субтропиков России – Краснодар, 2006. – 164 с.
2. Белоус О.Г. Водный режим растений чая // Субтропические культуры. – 2010. – Вып. 1-4. – С. 88-91. – ISSN 0207-9224.
3. Белоус О.Г. Устойчивость пигментов листьев чая к дефициту влаги и повышенным температурам // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 5. – С. 44-46. – ISSN 0869-3730.

4. Белоус О.Г., Клемешова К.В., Маляровская В.И. Физиолого-биохимические методы оценки устойчивости сортов субтропических культур к гидротермическим стрессорам влажных субтропиков России // Современная методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда монография. – Краснодар: Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 2017. – С. 90-106. – ISBN 978-5-98272-114-3.
5. Беликов П.С., Моторина М.В. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних условий (итоги и перспективы исследований) // Доклады Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева. – 1968. – Вып. 139. – С. 273-286.
6. Богданов С.С., Лазарев А.В. Особенности морфологии и анатомии листа *Morus alba* L. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки [Электронный ресурс]. – 2010. – № 21(92). – Вып. 13. – С. 8-12. – URL: <https://gucont.ru/efd/302756>
7. Вавилова Л.В., Корзун Б.В. Физиологические аспекты устойчивости чайных растений и формирования урожая чайного листа в условиях Северо-Западного Кавказа // Новые технологии. – 2016. – № 4. – С. 114-120. – ISSN 2072-0920.
8. Гончарова Э.А. Водный статус культурных растений и его диагностика / под ред. акад. В.А. Драгавцева. – СПб.: ВИР, 2005. – 112 с.
9. Добежина С.В., Беседина Т.Д., Пчихачев Э.К. Особенности водного и питательного режима растений чая в условиях Адыгеи // Новые технологии. – 2017. – № 3. – С. 93-104. – ISSN 2072-0920.
10. Добежина С.В., Туов М.Т. Влияние мелкодисперсного полива на микроклимат в экосистеме чайного куста в условиях Адыгеи // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – Ч. 2. – С.85-90. – ISSN 2073-4948.
11. Добежина С.В., Притула З.В., Пчихачев Э.К., Шишхов М.Б. Влияние мелкодисперсного орошения на урожай и показатели качества чайного листа в условиях Адыгеи // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 201-209. – ISSN 2072-0920.
12. Методические указания по технологии возделывания чая в субтропической зоне Краснодарского края / сост. Т.П. Алексеева, П.М. Бушин, В.В. Воронцов и др. – Сочи: НИИГСиЦ, 1977. – 80 с.
13. Ничипорович А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений // Итоги науки и техники. Физиология растений. Теоретические основы продуктивности растений. – М.: ВИНТИ, 1977. – Т. 3. – С. 11-55.
14. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений: 4-е изд. – М: Агропромиздат, 1988. – 271 с. – ISBN 5-10-000614-5
15. Практикум по физиологии растений / под ред. проф. Третьякова Н.Н. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с. – ISBN 5-10-001653-1.
16. Починков Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – 334 с.
17. Рындин А.В., Белоус О.Г. Устойчивость растений чая в условиях субтропиков России: диагностика и способы повышения // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – Т. 43. – № 3. – С.78-82. – ISSN 0131-6397.
18. Смашевский Д.Н. Экология фотосинтеза // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. – № 2(28). – С. 165-180. – ISSN 2304-5957.
19. Турманидзе Н.М., Долидзе К.Г., Диасамидзе А.О., Гогмачадзе Л.Д. Динамика интенсивности фотосинтеза в некоторых формах листьев растений чая // Агроинфо. – 2009. – № 1(4). – С. 9. – ISSN 1999-6403.
20. Филиппов Л.А. Рефрактометрический метод и принципы диагностирования сроков полива чайных растений // Водный режим и орошение плодовых и субтропических культур в горных условиях. – Сочи: НИИГСиЦ, 1975. – Вып. 21. – С. 102-122.
21. Фотосинтез: в 2-х томах, Том 2, пер. с англ. Романовой А.К., Ганаго А.О. / под ред. Говинджи. – М.: Изд-во «Мир», 1987. – 460 с.

22. Якушкина Н.И. Физиология растений: учебное пособие. – М.: Просвещение, 1980. – 303 с.
23. Belous O., Klemeshova K. and Malyarovskaya V. Photosynthetic pigments of subtropical plants. In book: Photosynthesis - from its evolution to future improvements in photosynthetic efficiency using nanomaterials. Edit.: Ph.D. Juan Cristobal Garcia-Canedo and Gema Lorena. – London: IntechOpen Limited, UNITED KINGDOM, 2018. – P. 31-52. – doi: 10.5772/intechopen.75193
24. Heinicke A. J., Childers N. F. The influence of water deficiency in photosynthesis and transpiration of apple leaves // Journal of the American Society for Horticultural Science. – 1939. – Vol. 33. – P. 155-159.
25. Bao H., Dilbeck P.L., Burnap R.L. Proton transport facilitating water-oxidation: the role of second sphere ligands surrounding the catalytic metal cluster// Springer Netherlands. – 2013. – P. 116-215. – doi: doi.org/10.1007/s11120-013-9907-1
26. Cox N., Messinger J. Reflections on substrate water and dioxygen formation // Biochimica et Biophysica Acta (BBA). – Bioenergetics 1827. – 2013. – P. 1020-1030. – doi: doi.org/10.1016/j.bbabi.2013.01.013
27. Gisriel C., Saroussi S., Ramundo S., Fromme P., Govindjee. Gordon Research Conference on photosynthesis: photosynthetic plasticity from the environment to synthetic systems // Springer Netherlands. – 2018. – Vol. 136. – P 393-405. – doi: doi.org/10.1007/s11120-017-0472-x-159.

**THE INFLUENCE OF FINE IRRIGATION
ON TEA PLANTS PRODUCTIVITY, PHOTOSYNTHESIS
AND LEAF ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL TRAITS
IN ADYGEA CONDITIONS**

**Dobezhina S. V.¹, Tuov M. T.¹, Pritula Z. V.¹, Pchikhachev E. K.²,
Shishkhov M. B.², Konnov N. A.¹, Karpenko V. I.³**

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops”,
c. Sochi, Russia

² Adygei Branch
of the Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops”,
v. Tsvetochnyy, the Republic of Adygea, Russia

³ People's Friendship University of Russia (Sochi branch),
c. Sochi, Russia

e-mail: svetlanadob@yandex.ru

The paper studied an influence of fine irrigation on tea plants yield, physiological-biochemical and leaf anatomical and morphological parameters in Adygea conditions. The high efficiency of this irrigation method was established: yields have increased on average by 65 % over three years and amounted to 56.25 c/ha. The main indicators characterizing water regime state in tea plants were determined: cell sap concentration during the whole tea harvesting period and within irrigation was in the optimal values (8.0 ± 1.0 %), whereas without irrigation it increased to 12.5 %, indicating a lack of moisture; water deficiency in leaves at the end of tea harvesting was 15.74 ± 2.23 % in the control, whereas under irrigated

conditions it was 6.66 ± 0.35 %. Under the influence of irrigation, photosynthesis intensity increased 1.5–2.4 times. A comparative analysis of tea leaf anatomical and morphological traits showed a significant increase in the assimilation surface, lamina thickness and stomata distribution density under the influence of irrigation.

Key words: tea plant, yield, fine irrigation, photosynthesis, water deficiency, cell sap concentration, leaf anatomical and morphological structure.