

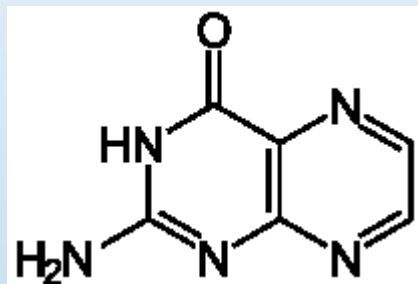
**Влияние УФ-В на физиологические
параметры растений *A.thaliana*, дефицитных
по криптохрому 1, выращенных на свету
различного спектрального состава**

Худякова А.Ю., Ширшикова Г.Н., Креславский В.Д.

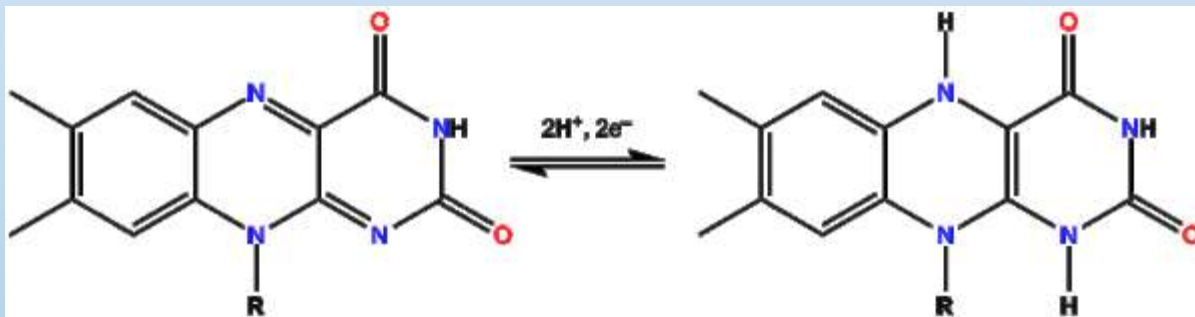
**Федеральный исследовательский центр «Пушинский
научный центр биологических исследований РАН» Институт
фундаментальных проблем биологии РАН**

Структура криптохрома

У растений арабидопсиса – криптохромы 1, 2 и 3



Птерин - антенна



Флавинадениндинуклеотид (ФАД) –
реакционный центр

ФАД — флавинадениндинуклеотид — кофермент, принимающий участие во многих окислительно-восстановительных биохимических процессах. ФАД существует в двух формах — окисленной и восстановленной, его биохимическая функция, как правило, заключается в переходе между этими формами.

Спектры излучения источников, используемых в экспериментах

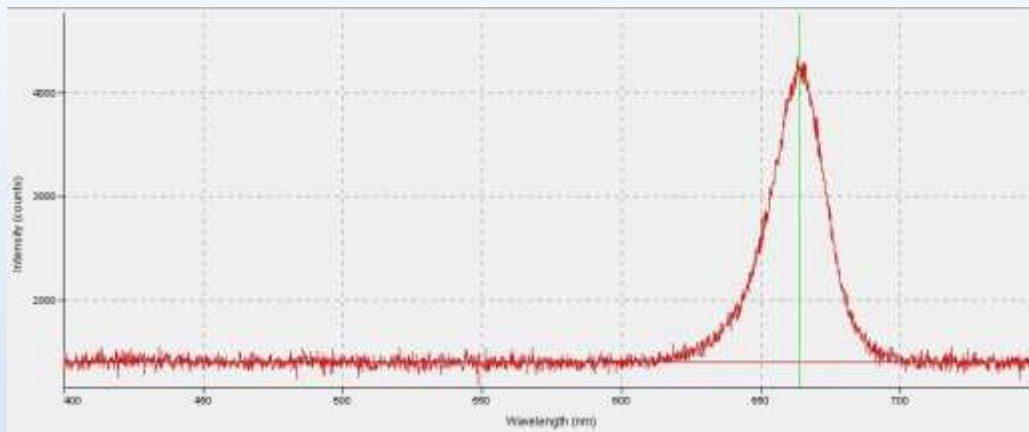


Рис.1. Спектр излучения красных светодиодов ($\lambda_{\text{max}} = 660 \text{ нм}$)

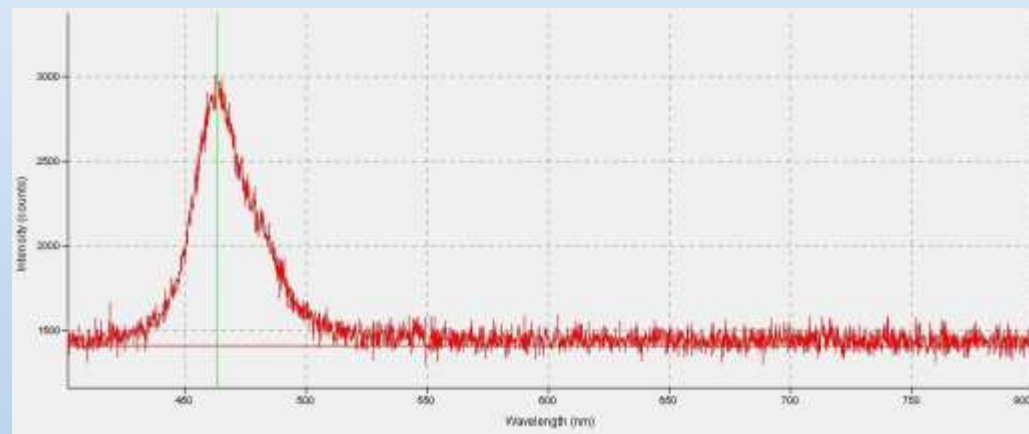


Рис.2. Спектр излучения синих светодиодов ($\lambda_{\text{max}} = 463 \text{ нм}$)

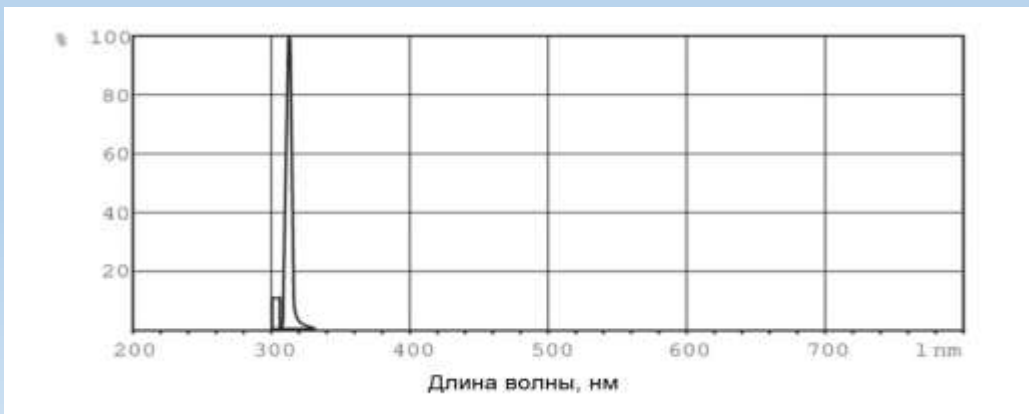
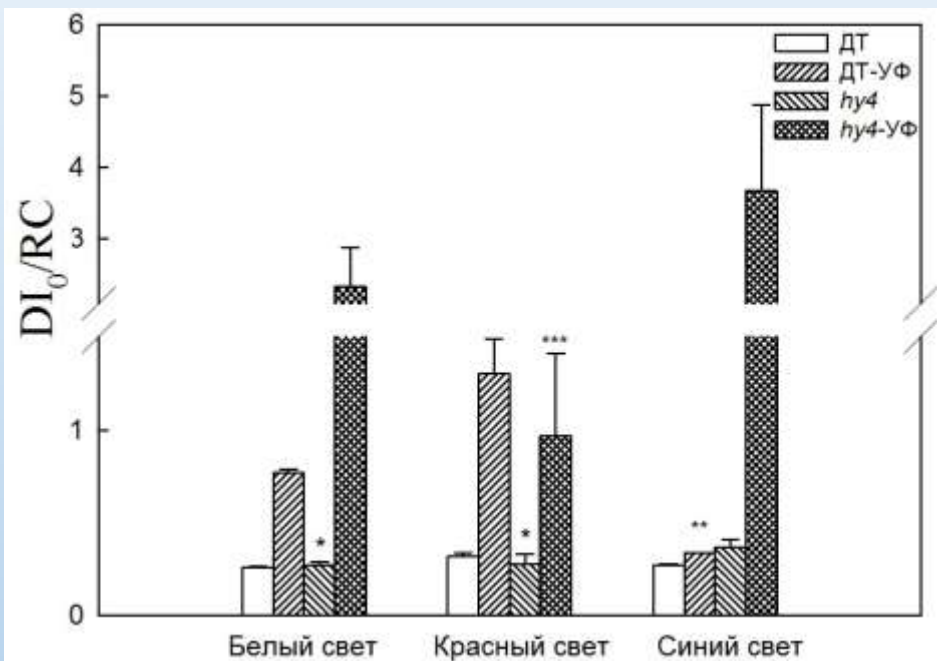
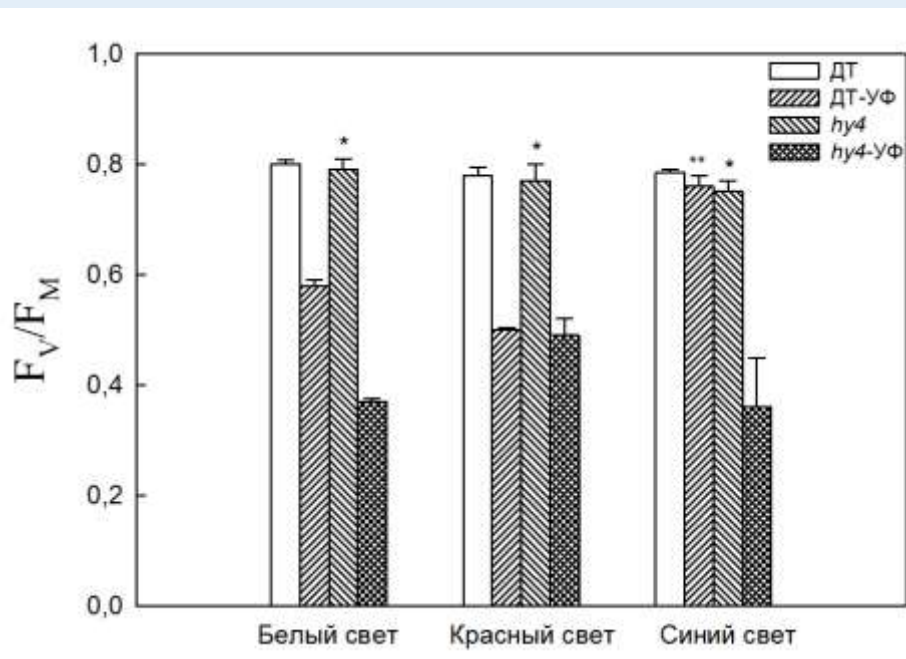


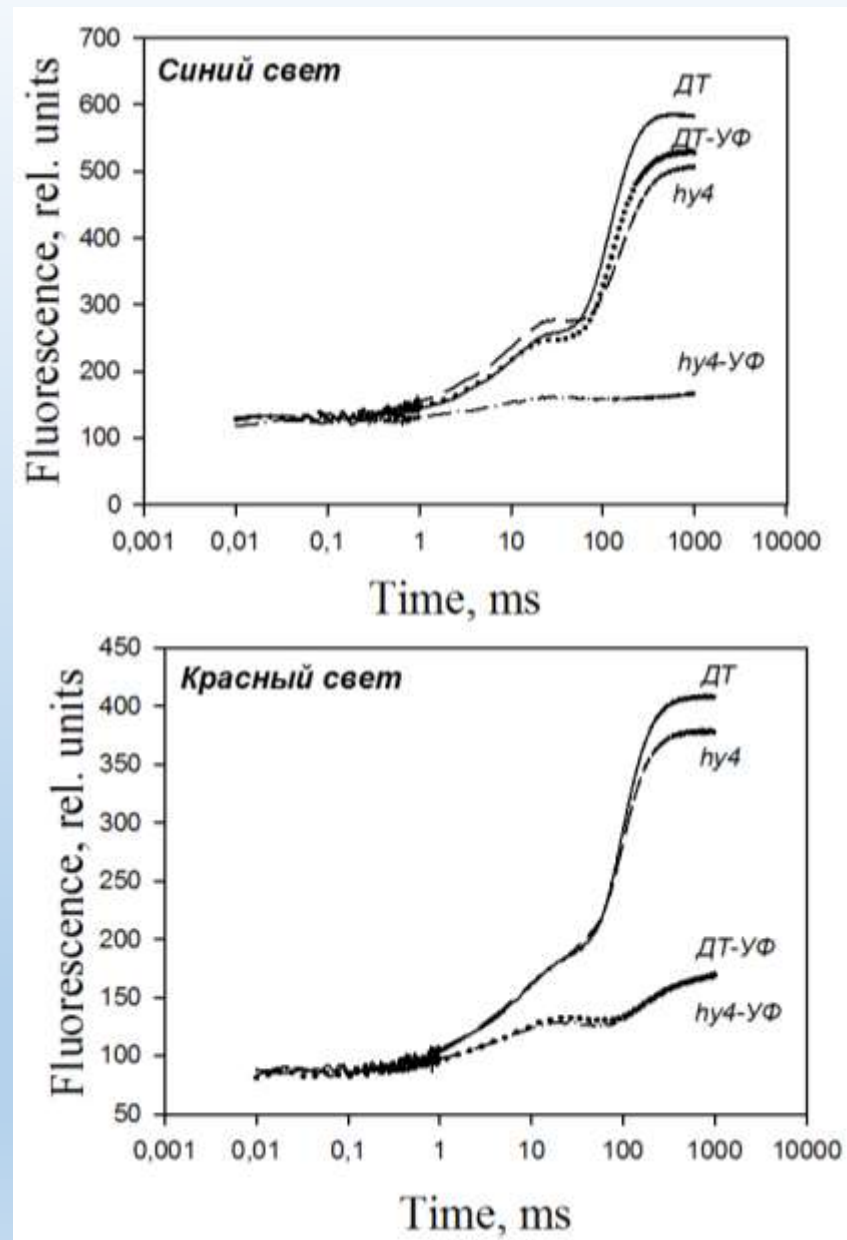
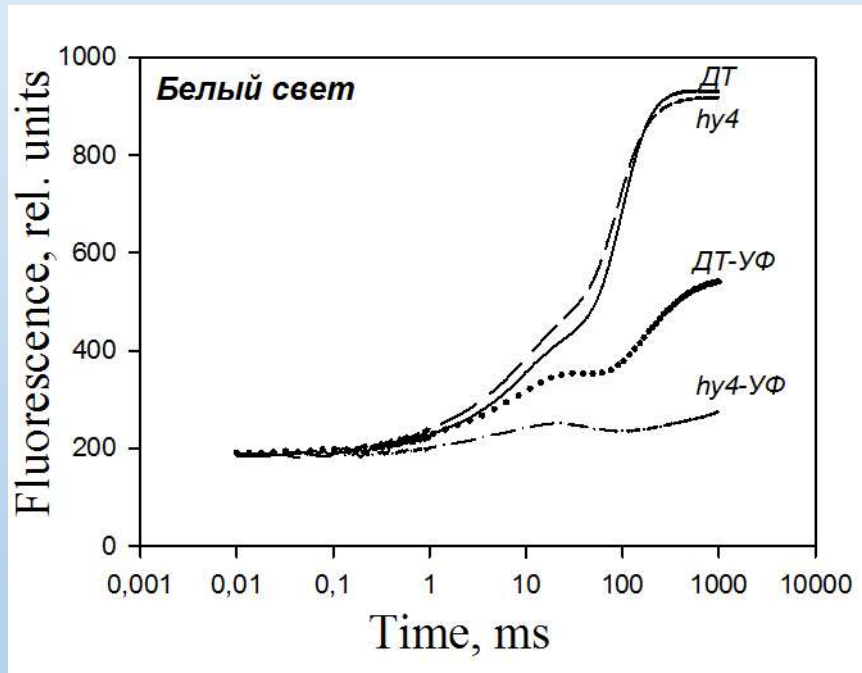
Рис.3. Спектр излучения УФ-В лампы ($\lambda_{\text{max}} = 311 \text{ нм}$)

Влияние дефицита криптохрома 1 и УФ-В (1 Вт м⁻², 1 ч) на параметры быстрой флуоресценции 24-дн. растений ДТ и *hy4* (выращенных на БС, СС и КС)

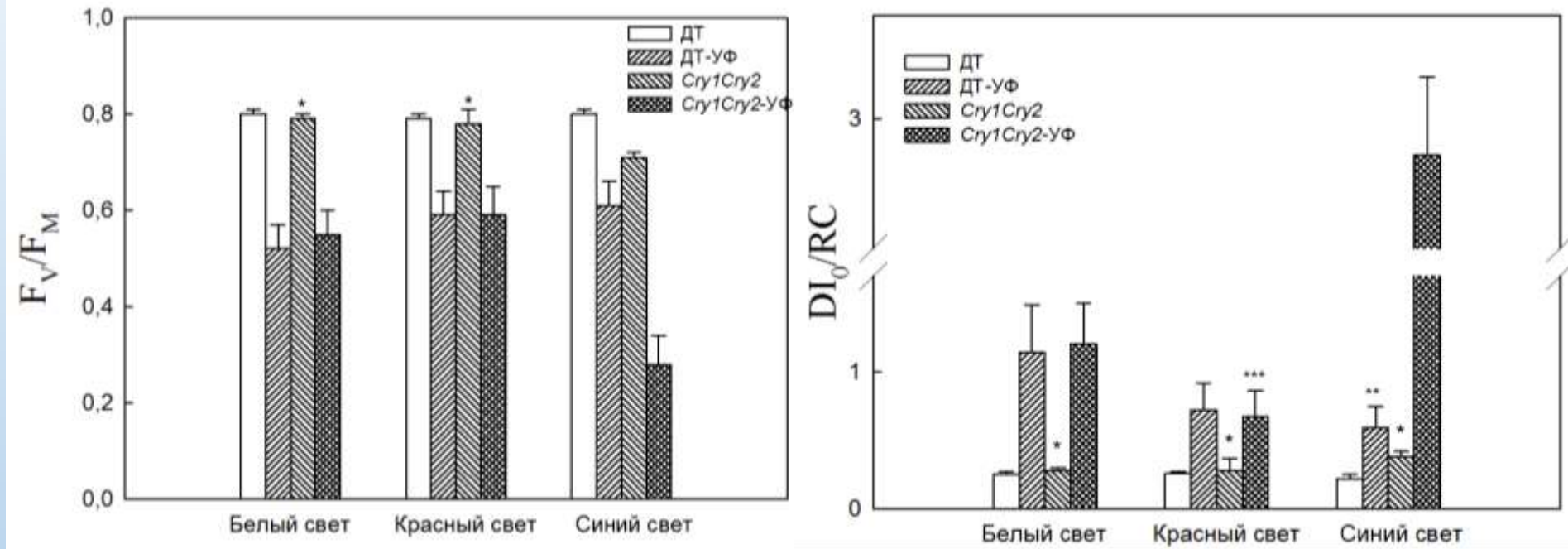


* - разница между ДТ и *hy4* недостоверна ($p > 0,05$), ** - разница между ДТ и ДТ(УФ) недостоверна ($p > 0,05$), *** - разница между *hy4* и *hy4* (УФ) недостоверна ($p > 0,05$), $n = 4$.

Изменение индукционных кривых флуоресценции хлорофилла растений *A. thaliana* ДТ и *hy4*, выращенных на белом, красном и синем свете до и после облучения УФ-В (1 ч)

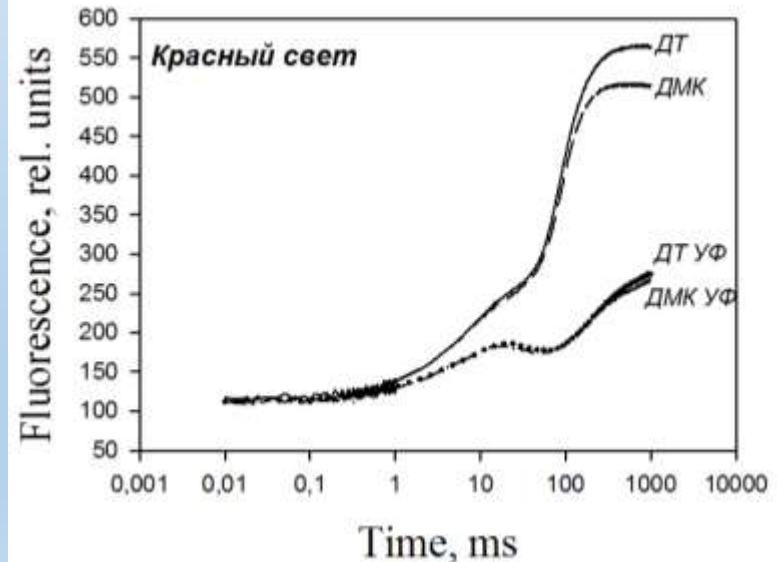
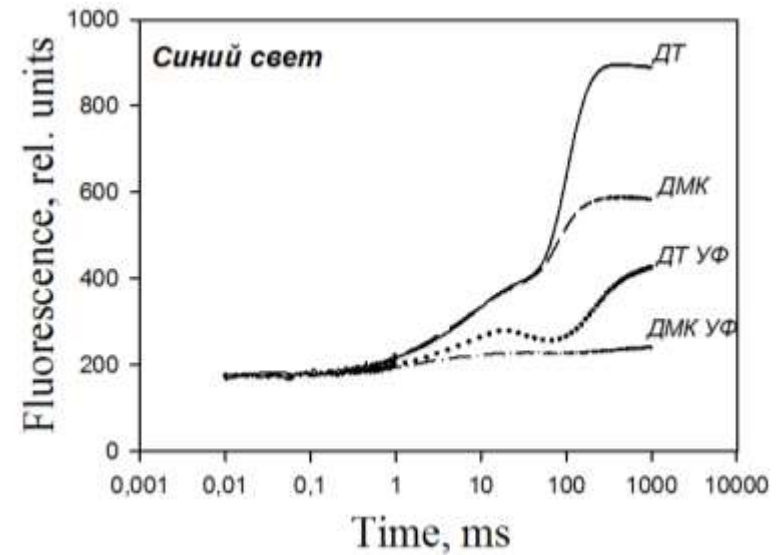
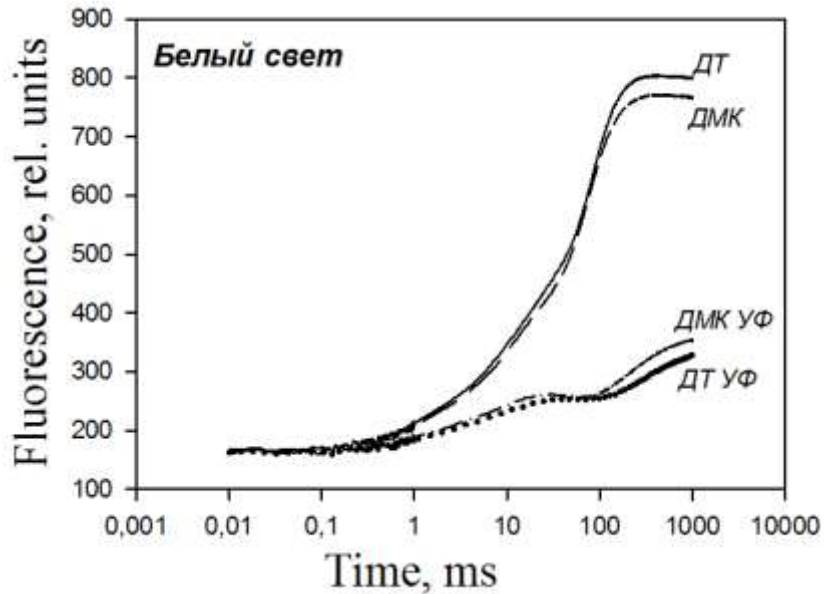


Влияние дефицита криптохромов 1 и 2 и УФ-В (1 Вт м⁻², 1 ч) на параметры быстрой флуоресценции 24-дн. растений ДТ и мутанта *Cry1Cry2* (выращенных на БС, СС и КС)

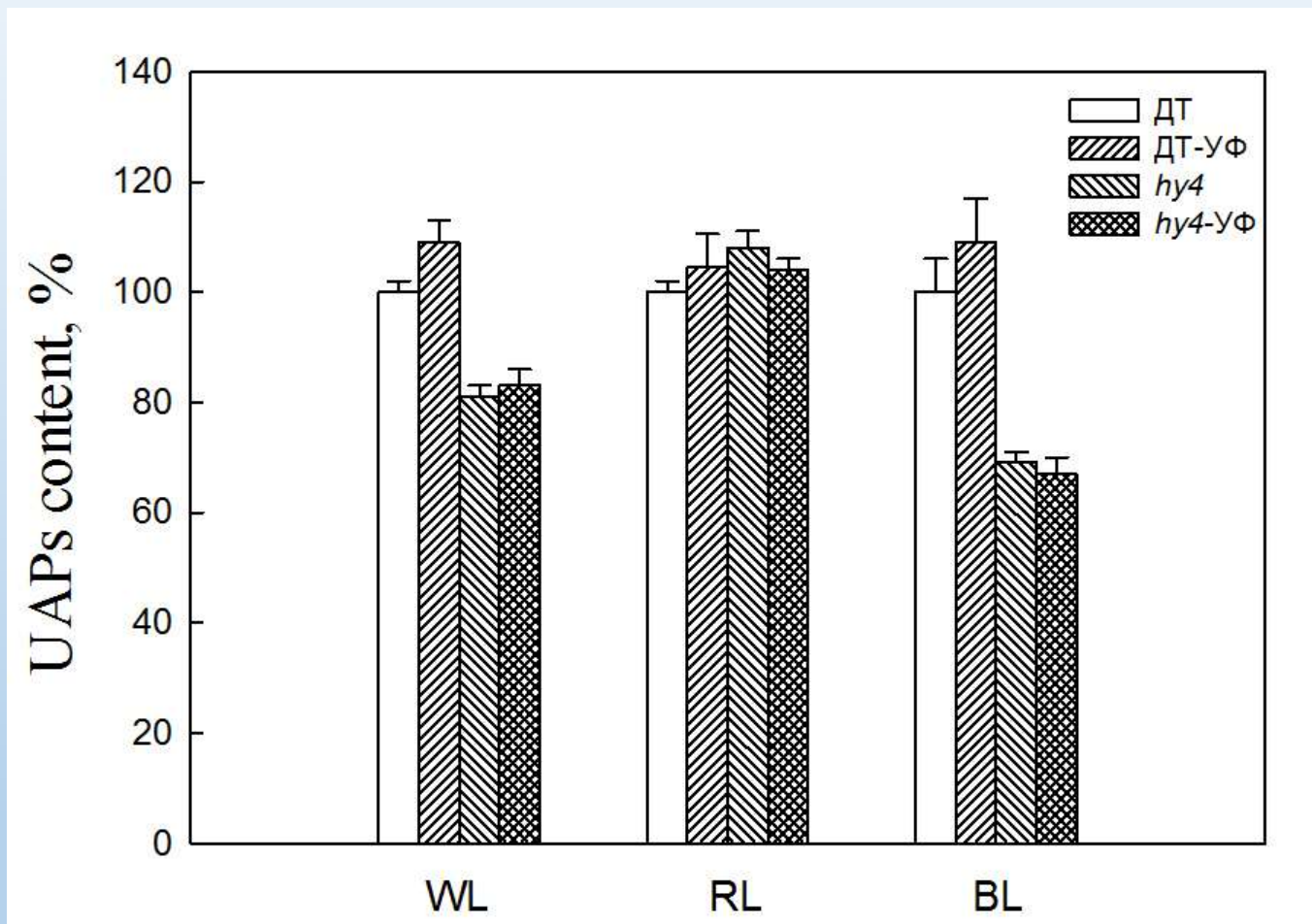


* - разница между ДТ и *Cry1Cry2* недостоверна ($p > 0,05$), ** - разница между ДТ и ДТ(УФ) недостоверна ($p > 0,05$), *** - разница между *Cry1Cry2* и *Cry1Cry2* (УФ) недостоверна ($p > 0,05$).

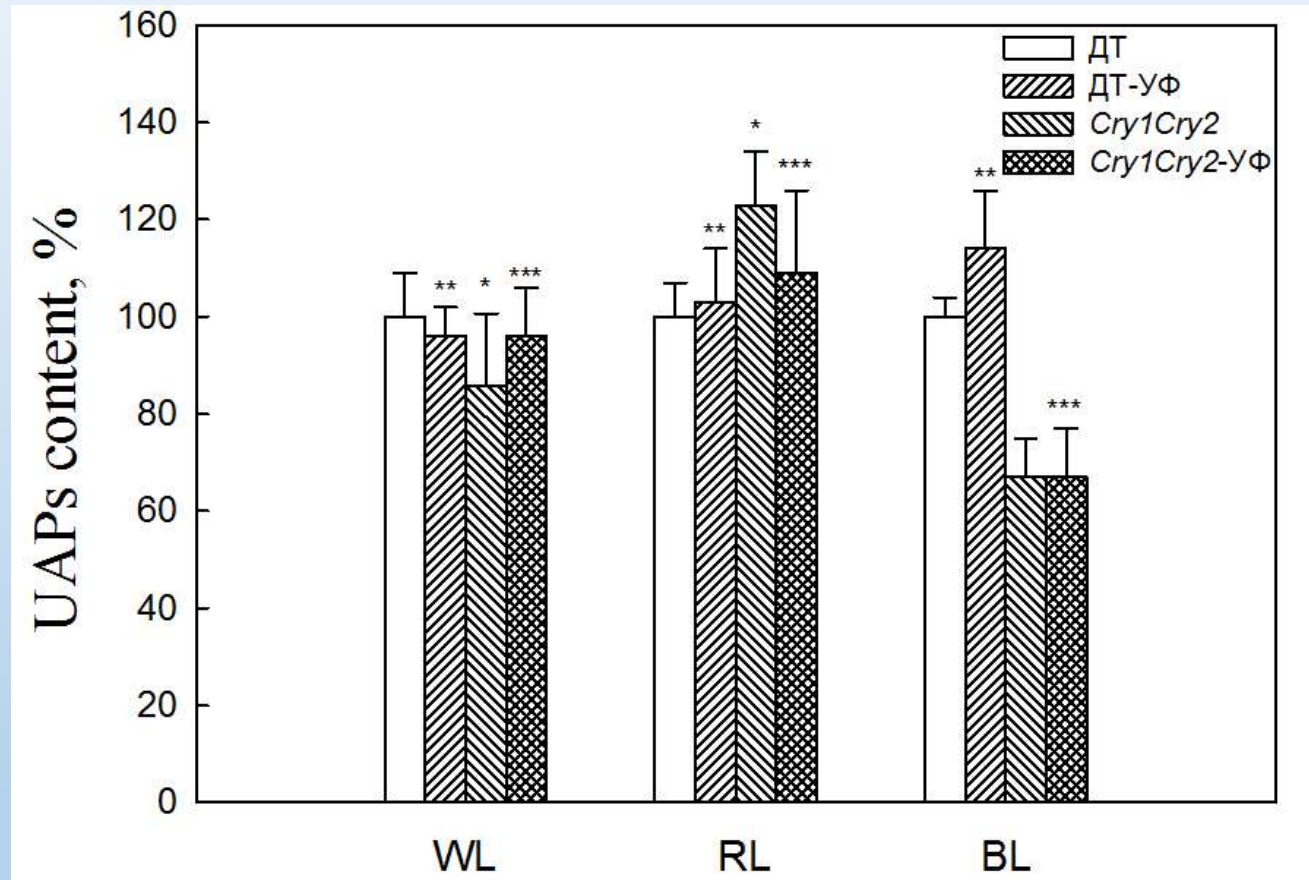
Изменение индукционных кривых флуоресценции хлорофилла растений *A. thaliana* ДТ и мутанта по криптохрому 1 и 2 (ДМК, *Cry1Cry2*), выращенных на белом, красном и синем свете до и после облучения УФ-В (1 ч)



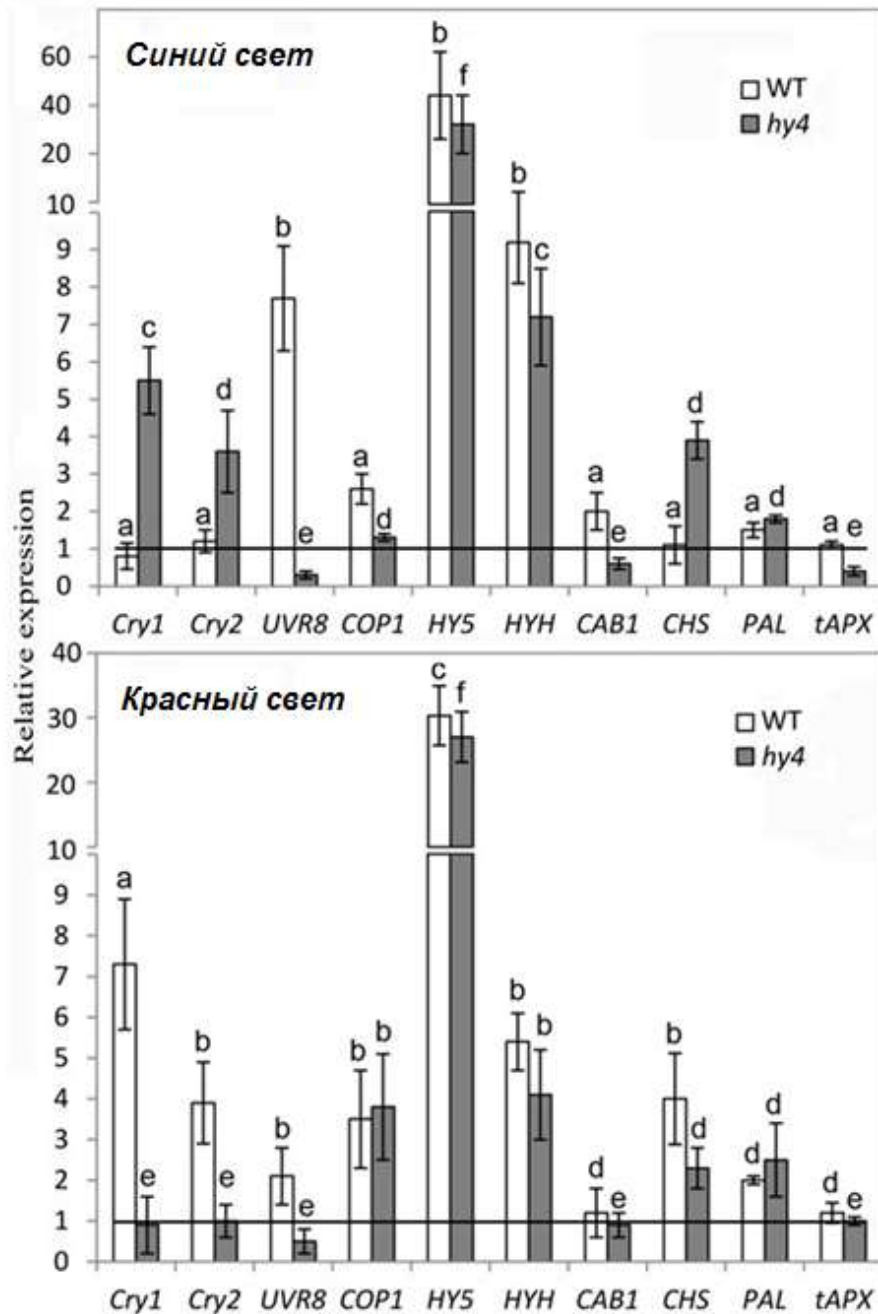
Влияние дефицита криптохрома 1 и УФ-В (1 Вт м⁻², 1 ч) на содержание УФПП 24-дн. растений ДТ и *hy4* (выращенных на БС, КС и СС)



Влияние дефицита криптохромов 1 и 2 и УФ-В (1 Вт м⁻², 1 ч) на содержание УФПП 24-дн. растений ДТ и мутанта *Cry1Cry2* (выращенных на БС, КС и СС)



* - разница между ДТ и *Cry1Cry2* недостоверна ($p > 0,05$), ** - разница между ДТ и ДТ(УФ) недостоверна ($p > 0,05$), *** - разница между *Cry1Cry2* и *Cry1Cry2* (УФ) недостоверна ($p > 0,05$).



Уровни транскрипции генов фоторецепторов синего света и УФ-В: гены *Cry1*, *Cry2* и *UVR8*, фотоморфогенетический ген *COP1*, факторы транскрипции *HY5*, *HYH*, ген хлорофилл-связывающего белка ФС2, светособирающего антенного комплекса *CAB1*, гены биосинтеза флавоноидов *CHS*, *PAL* и тилакоидной аскорбатпероксидазы *tAPX* в листьях 25-дн. растений *A. thaliana* ДТ и *hy4*, выращенных на синем и красном свете при облучении УФ-В (1 ч)

Заключение

Предполагается, что снижение устойчивости фотосистемы 2 у растений *hy4*, выращенных на синем и белом свете и у мутантов *Cry1Cry2*, выращенных на синем свете, может быть связано с низким содержанием УФ-поглощающих пигментов.

Кроме того, возможно, пониженная экспрессия генов *UVR8* и *COP1*, вызванная дефицитом криптохрома 1, приводит к сдвигу баланса оксидантов и антиоксидантов в сторону оксидантов.

Спасибо за внимание!

Влияние дефицита криптохрома 1 и УФ-В (1 Вт м⁻², 1 ч) на параметры быстрой флуоресценции 24-дн. растений ДТ и *hy4* (выращенных на БС, СС и КС)

Параметр/вариант	ДТ-БС	ДТ-БС(УФ)	<i>hy4</i> -БС	<i>hy4</i> -БС(УФ)
DI ₀ /RC	0.26±0.005	0.77±0.02	0.27±0.02*	2.34±0.55
F _V /F _M	0.80±0.007	0.58±0.01	0.79±0.02*	0.37±0.06
Параметр/вариант	ДТ-СС	ДТ-СС(УФ)	<i>hy4</i> -СС	<i>hy4</i> -СС(УФ)
DI ₀ /RC	0.27±0.01	0.34±0.04**	0.37±0.04	3.68±1.25
F _V /F _M	0.785±0.005	0.76±0.02**	0.75±0.02*	0.36±0.09
Параметр/вариант	ДТ-КС	ДТ-КС(УФ)	<i>hy4</i> -КС	<i>hy4</i> -КС(УФ)
DI ₀ /RC	0.32±0.02	1.30±0.19	0.28±0.05*	0.97±0.44***
F _V /F _M	0.78±0.015	0.50±0.003	0.77±0.03*	0.49±0.03

* - разница между ДТ и *hy4* недостоверна (p> 0,05), ** - разница между ДТ и ДТ(УФ) недостоверна (p> 0,05), *** - разница между *hy4* и *hy4* (УФ) недостоверна (p> 0,05) , n = 4.

Влияние дефицита криптохромов 1 и 2 и УФ-В (1 Вт м⁻², 1 ч) на параметры быстрой флуоресценции 24-дн. растений ДТ и мутанта *Cry1Cry2* (выращенных на БС, СС и КС)

Параметр/вариант	ДТ-БС	ДТ-БС(УФ)	<i>Cry1Cry2</i> -БС	<i>Cry1Cry2</i> -БС(УФ)
DI ₀ /RC	0.25±0.02	1.14±0.35	0.28±0.02*	1.20±0.48
F _V /F _M	0.80±0.01	0.52±0.05	0.79±0.01*	0.55±0.05
Параметр/вариант	ДТ-СС	ДТ-СС(УФ)	<i>Cry1Cry2</i> -СС	<i>Cry1Cry2</i> -СС(УФ)
DI ₀ /RC	0.22±0.01	0.59±0.20**	0.38±0.09*	2.86±0.65
F _V /F _M	0.80±0.01	0.61±0.05	0.71±0.03	0.28±0.06
Параметр/вариант	ДТ-КС	ДТ-КС(УФ)	<i>Cry1Cry2</i> -КС	<i>Cry1Cry2</i> -КС(УФ)
DI ₀ /RC	0.26±0.03	0.72±0.16	0.28±0.04*	0.67±0.19***
F _V /F _M	0.79±0.01	0.59±0.05	0.78±0.01*	0.59±0.06

* - разница между ДТ и *Cry1Cry2* недостоверна (p > 0,05), ** - разница между ДТ и ДТ(УФ) недостоверна (p > 0,05), *** - разница между *hy4* и *Cry1Cry2* (УФ) недостоверна (p > 0,05).

Активность каталазы и пероксидазы, содержание H₂O₂ в экстрактах листьев растений *A. thaliana* ДТ и *hy4*, выращенных на БС, СС и КС, до и после обработки УФ-В (1ч)

Вариант	Активность каталазы, $\mu\text{моль H}_2\text{O}_2 \text{ мин}^{-1} \text{ г}^{-1}(\text{СВ})$	Активность пероксидазы, $\mu\text{моль о-дианизидин мин}^{-1} \text{ г}^{-1}(\text{СВ})$	Содержание H ₂ O ₂ $\mu\text{моль г}^{-1}(\text{СВ})$
ДТ-СС	1435±49	20.5±3.2	0.67±0.06
<i>hy4</i> -СС	982±21	9.6±2.0	0.27±0.01
ДТ-СС(УФ)	1352±59	14.2±2.5	0.47±0.04
<i>hy4</i> -СС(УФ)	873±130	9.1±2.4	0.57±0.03
ДТ-КС	685±149	13.7±2.0	1.30±0.05
<i>hy4</i> -КС	1021±51*	12.3±0.8*	0.54±0.07
ДТ-КС(УФ)	870±268	7.8±1.1	1.14±0.05
<i>hy4</i> -КС(УФ)	1059±54**	10.4±1.0**	0.52±0.05

* - разница между ДТ и *hy4* недостоверна ($p > 0,05$), ** - разница между ДТ (УФ) и *hy4*(УФ) недостоверна ($p > 0,05$), $n = 3$

Активность каталазы и пероксидазы, содержание H_2O_2 в экстрактах листьев растений *A. thaliana* ДТ и мутанта *Cry1Cry2*, выращенных на БС, СС и КС, до и после обработки УФ-В (1ч)