Cryptochrome-dependent *in vitro* seedling growth of *Melilotus albus*

Golovatskaya I.F., Loshkareva T.V.

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

E-mail: golovatskaya.irina@mail.ru

Key message. We have shown that the effect of blue light on the morphogenesis of *Melilotus albus* seedlings can be reversed when illuminated with green light. Like photoregulation of growth suggests the reversibility of the state of cryptochrome.

Keywords: *Melilotus albus*, selective light, cryptochrome, photomorphogenesis, scotomorphogenesis

When seeds germinate in darkness, etiolated seedlings form, since the program "search for light" – scotomorphogenesis is activated. In the light the growth of axial organs is inhibited and a photosynthetic apparatus is formed due to the functioning of regulatory pigments (phytochromes, cryptochromes), which differentially perceive the visible part of the solar spectrum. It is known that cryptochromes change the absorption spectrum depending on the oxidation state of their molecules. Recently, the possibility of changing the morphogenesis of plants depending on the state of photoreceptor molecules under the influence of blue (BL) and green (GL) light has been discussed recently. In this regard, the morphogenesis of the seedlings of *M. albus in vitro* was studied, depending on selective light and darkness. The seedlings were cultured under sterile conditions on a Murashige and Skoog medium in the dark and under BL, GL, BL + GL and BL + GL + BL of "Philips" fluorescent lamps (Netherlands). The light was aligned with incident photons 120 $\mu\text{mol} / \text{m}^2\text{s}$. The area of cotyledons and "mirror" was measured in photographs taken with a video camera using the "Moticam 2300" program. Etiolated seedlings were characterized by elongated hypocotyl and poorly developed cotyledons. BL exerted a greater morphogenic effect on *M. albus* seedlings than GL. The hypocotyl was shortened more, large cotyledons were formed and the first leaf appeared - a "mirror". The surface of the cotyledons was poorly developed at the GL and the first leaf was not formed. Hypocotyl in size was comparable to that of etiolated seedling. When grown under BL + GL, it was noted that the action of GL after BL reduced the size of the root and surface of the cotyledons, leading to the loss of a "mirror". From the analysis of growth parameters, it follows that the illumination of GLs reversed the effects of BL on the morphogenesis of seedlings. This reaction could be directly related to the reversible signaling of cryptochrome. If, following the successive action of BL + GL, BL had an effect, the morphology of the seedling resembled "blue seedlings", only slightly smaller of size. BL removed the effect of GL, which also testified to the participation of cryptochromes in these reactions. *This study was supported by The Tomsk State University competitiveness improvement programme.*

Криптохром-зависимый рост проростков *Melilotus albus in vitro*

Головацкая И.Ф., Лошкарева Т.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Аннотация. Показано, что эффект синего света на морфогенез проростков донника белого может быть изменен на противоположный при освещении зеленым светом. Подобная фоторегуляция роста предполагает обратимость состояния криптохрома.

Ключевые слова: *Melilotus albus*, селективный свет, криптохром, фотоморфогенез, скотоморфогенез

При прорастании семян в темноте формируются этиолированные проростки, поскольку включается программа "поиска света" – скотоморфогенез. На свету благодаря функционированию регуляторных пигментов (фитохромов, криптохромов), дифференцированно воспринимающих видимый участок солнечного спектра, тормозится рост осевых органов и формируется фотосинтетический аппарат. Известно свойство криптохромов изменять свой спектр поглощения в зависимости от степени окисления молекулы. В последнее время обсуждается возможность изменения морфогенеза растений в зависимости от состояния молекул фоторецепторов под действием синего (СС) и зеленого (ЗС) света. В связи с этим исследовали особенности морфогенеза проростков *Melilotus albus in vitro* в зависимости от селективного света и темноты. Проростки культивировали в стерильных условиях на питательной среде Мурасиге-Скуга в темноте и под СС, ЗС, СС+ЗС и СС+ЗС+СС люминесцентных ламп фирмы «Philips» (Нидерланды), свет выравнивали по падающим фотонам 120 $\mu\text{моль}/\text{м}^2\text{с}$. Площадь семядолей и «зеркальца» измеряли на фотографиях, сделанных с помощью видеокамеры, с использованием программы «Moticam 2300». Этиолированные проростки характеризовались вытянутым гипокотилем и слабо развитыми семядолями. СС оказывал большее морфогенное действие на проростки донника белого, чем ЗС. Больше укорачивался гипокотиль, формировались большие семядоли и появлялся первый лист – «зеркальце». На ЗС была слабо развита поверхность семядолей и не формировался первый лист. Гипокотиль по размерам был сопоставим с таковым у этиолированного проростка. При выращивании под СС+ЗС отметили, что действие ЗС после СС уменьшало размеры корня и поверхности семядолей, приводя к утрате «зеркальца». Из анализа ростовых параметров следовало, что освещение ЗС обращало эффекты СС на морфогенез проростков. Эта реакция могла быть связана напрямую с обратимым сигналингом криптохрома. Если вслед за последовательным действием СС+ЗС оказывал действие СС, то морфология проростка напоминала «синие проростки», только немного меньших размеров. СС снимал действие ЗС, что также свидетельствовало об участии криптохромов в этих реакциях. *Исследование в рамках научного проекта, выполненного при поддержке Программы повышения конкурентноспособности Томского госуниверситета.*