

Восстановленный глутатион в тех же концентрациях не влиял на изоэнзимы, а при совместном действии с ПХМБ защитный эффект восстановленного глутатиона особенно проявлялся при наиболее низких из использованных концентраций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оганесян С. П., Бабалян А. Г. Биолог. журн. Армении, 41, 5, 402—406, 1988.
2. Оганесян С. П., Бабалян А. Г. Биолог. журн. Армении (в печати).
3. Оганесян С. П., Бабалян А. Г. Биолог. журн. Армении, 39, 5, 373—377, 1986.
4. Силакова А. И., Трун Т. П. Вопросы мед. химии, 8, 538—545, 1962.
5. Kubicek—Prans Eva M., Max Rohr, J. Appl. Biochem., 7, 2, 104—113, 1985.
6. Kishora H., Vondyazethan C. S. Indian J. Biochem., Biophys., 13, 216—222, 1976.
7. Lowry O. R., Rosenbrough N. J. Biol. Chem., 193, 1951.

Получено 20.V. 1991 г.

Биолог. журн. Армении, № 2 (45), 1992

УДК 633.863.8:631.589:581.13:577.13

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПЕРВИЧНОГО БИОСИНТЕЗА ЛАКСОНА. ЗНАЧЕНИЕ СВЕТА В ОБРАЗОВАНИИ КРАСИТЕЛЯ У *LAWSONIA INERMIS* L.

Х. К. ХАЖАКЯН, С. С. НАНЯН

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН Армении, Ереван, Норатюк

Хим. спектры Lawsonia inermis L. — гидропоника — биосинтез красителя.

Биосинтез метаболитов вторичного обмена происходит в определенных органах, фазах развития и световых условиях выращивания растений [4, 5], поэтому вопросы локализации и светорегулирования образования красящих соединений — лаксона и индикана — в онтогенезе хны и индигоферы связаны с задачей повышения их продуктивности.

Показано [6], что первичный биосинтез индикана и онтогенез индигоферы начинается в тканях первого настоящего листа, происходит только на свету и прекращается в темноте. Целью настоящей работы являлось выяснение локализации первичного биосинтеза лаксона и онтогенеза растений хны и установление зависимости его образования от условий освещенности.

Материал и методы. Работы проводили на 20—30-дневных проростках и трех-мелочных растениях хны индигоферы (*Lawsonia inermis* L.)

Семена проращивали на перлите в условиях фитокантеры (температура 25°, интенсивность освещения 8 тыс. лк от лампы ДРЛФ-400, фотопериод 12 ч, влажность 60—70 %). Растения поливали три раза в неделю: один раз питательным раствором.

Сокращения: ЭС — Экспериментальная гидропоническая станция.

для раза—водой. До, в процессе и после формирования первого настоящего листа у 20-, 25- и 30-дневных проростков брали пробы корней, гипокотилей и настоящих листьев и в них определяли содержание лавсона.

С целью выяснения роли света в биосинтезе красителя использовали трехсемянные семенные растения хны, выращенные в условиях фитокамеры описанным выше способом. Растения предварительно делили на пять групп (вариантов) по 10 штук в каждой и пересаживали в заполненные перлитом пластиковые кюветы (27×17×4 см) с вырезанными на дне маленькими отверстиями. Пробу листьев с растений первой группы брали в день начала опыта (стартовая проба, вариант 1); в тот же день остальные кюветы с растениями погружали в общий субстрат гидропонических деленок ЭГС Института. Таким образом, полив обеспечивали через нижние поры кювет, откуда питательный раствор просачивался к корням подопытных растений. Режим полива питательным раствором и водой в гидропониках соответствовал разработанной на ЭГС схеме [1]. Для растений оставшихся четырех групп создавали различные световые условия (непрерывная темнота, сильная тень, слабая тень, естественная освещенность): вариант 2—непрерывная темнота—на высоте 50 см над уроном кюветы монтировали деревянный каркас с натянутой трехслойной светонепроницаемой материей; вариант 3—сильная тень—той же каркас с однослойной черной материей, обеспечивающей световой поток со средней интенсивностью 4 тыс. лк; вариант 4—слабая тень—каркас с однослойной белой материей, которая обеспечивала световой поток со средней интенсивностью, равной 12,8 тыс. лк; вариант 5—растения, которые выдерживали в условиях естественного солнечного света со средней интенсивностью 80 тыс. лк. Среднюю интенсивность света определяли по средним арифметическим показаниям ежедневных замерений люксметром в 13 ч дня на уровне верхних листьев опытных растений. Через пять дней выращивания растений в указанных световых условиях отбирали пробы листьев для определения в них содержания красителя.

Лавсон в предварительно высушенных семенах, корнях, гипокотилях и листьях растений определяли спектрофотометрически по ранее разработанной методике [3]. Приведенные в таблице данные представляют собой средние арифметические значения содержания лавсона в сухом материале листьев хны из четырех аналитических повторностей и их стандартные ошибки.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что содержание красителя в семядольных листьях и гипокотилях 20-дневных проростков соответственно составляет 0,72 и 0,19%, а в тканях корней лавсон не обнаруживается. В семенах хны до прорастания лавсон выявляется в следовых количествах (порядка 0,05% на сухое вещество). Следовательно, первичное образование красителя, в онтогенезе хны начинается в тканях гипокотилей и семядольных листьев проростков до образования первых настоящих листьев. В период формирования первых настоящих листьев, у 25-дневных проростков, содержание лавсона в объединенной пробе (семядольный и настоящий лист) составляет 1,70%. Содержание красителя в тканях первых настоящих листьев 30-дневных растений было максимальным (2,61%) по сравнению с таковым в тканях семядольных листьев (1,74%). Полученные данные согласуются с результатами опытов Вартанян [2], в которых также был показан градиент повышения содержания лавсона от средних ярусов к верхушке растений хны.

Результаты изучения влияния света и темноты (табл.) показали, что содержание красителя хны спустя 5 дней после помещения растений в условия непрерывной темноты (вариант 2) не изменяется или почти не изменяется по сравнению с таковым в стартовой пробе (вариант 1).

Варианты	Интенсивность освещения, тыс. лк	Содержание лавсона, % на сухой вес
1. Стартовая проба	8,0	1.91±0.17
2. Непрерывная темнота	0,0	2.09±0.04
3. Сильная тень	4,0	1.91±0.17
4. Слабая тень	12,8	1.69±0.11
5. Естественная освещенность	80,0	1.84±0.11

Это обстоятельство указывает на альтернативную возможность биосинтеза красителя хны лавсона или стабилизации его содержания в условиях непрерывной темноты.

Вывод о светонезависимости биосинтеза лавсона в целом согласуется с данными [2] о существовании помимо дневного, также и ночного пика образования красителя в листьях хны и с результатами изучения биосинтеза родственного лавсону красильного соединения шиконина и его производных в каллусных и суспензионных культурах *Lithospermum erythrorhizon* [4].

В 4 варианте опыта (12,8 тыс. лк, слабая тень) содержание красителя было ниже, чем в темноте; при естественной интенсивности освещения, равной 80,0 тыс. лк (вариант 5), оно по сравнению с темновым вариантом 2 также было низким.

Краситель лавсон по своей химической природе относится к классу производных нафтохинона, биосинтез которых, согласно данным литературы [4], ингибируется синим светом. В этой связи можно лишь предположить, что экспериментальные условия, с помощью которых снижали естественную интенсивность солнечного света до 12,8 тыс. лк (вариант 4), способствовали проникновению синих лучей к листьям опытных растений. Однако ответ о причинах ингибирования биосинтеза красителя при искусственном снижении естественной интенсивности освещения до 12,8 тыс. лк требует специальных исследований.

Обобщая результаты приведенных опытов, можно заключить, что в противоположность индигофере [6] в хне неколючей первичное образование красителя начинается в тканях гипокотилей и семядольных листьев, а свет не является обязательным условием для биосинтеза этого вещества и стабилизации его содержания в листьях растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабиханян М. А., Калчанян Г. М. Агрохимия, 5, 72—75, 1987.
- Вартанян М. К. Канд. дисс., 154, Ереван, 1988.
- Вартанян М. К., Персисян С. А., Минасян Н. С. Биол. журн. Армении, 39, 5, 439—440, 1986.
- Запрометов М. Н. Фитол. раст., 34, 4, 698—711, 1987.
- Луккер М. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных. М., 1979.
- Уажикян А. К., Эсбоян К. В., Майрапетян С. Х. Биол. журн. Армении, 41, 10, 831—834, 1988.

Поступило 3.III 1989 г.