

*spirillum brasilense* sp245: Автореф. дис... канд. биол. наук. Москва, 2003. 20 с.

Конешова Е.Ю. Эколого-токсикологическое воздействие зомана и продуктов его детоксикации на животных: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Волгоград, 1996. 17 с.

Харечко А.Т., Мягких В.И., Корякин Ю.Н. Оценка влияния микроорганизмов на динамику разложения зомана в почве // Российский химический журнал. 1995. №4. С.104- 107.

Momonoki Y. S. Asymmetric Distribution of Acetylcholinesterase in Gravistimulated Maize Seedlings // Plant Physiology. 1997. V. 114. N1. P.47-53.

УДК 582.46:581.165

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕЙ ОБЛИСТВЕННЫМИ БРАХИБЛАСТАМИ *Ginkgo biloba* L. В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

О.В.Францева, В.А.Спивак

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского*

Процессы регенерации органов зависят от условий окружающей среды, которые определяют деятельность меристем, ассимилирующих тканей и биосинтез в них физиологически активных веществ. Важная роль среди внешних факторов принадлежит условиям освещения и почвенным субстратам. Субстрат обеспечивает необходимые условия для формирования корневой системы, и от его свойств зависит удержание воды и минеральных элементов коллоидными частицами, аэрируемость и механическое давление в ризосферном пространстве (Хартман, Кестер, 2002).

Укороченные побеги (брахибласты) *Ginkgo biloba* L. обладают высокой регенерационной активностью образовательных тканей (Федоров, 1978; Александрова, 2000), что позволяет отнести их к удобным объектам при изучении процессов морфогенеза.

Целью работы являлось изучение особенностей формирования корней брахибластами *Ginkgo biloba* L. в условиях защищенного грунта, выращиваемых при различном спектральном составе света на двух вариантах почвенного субстрата.

### Материалы и методы

Объектом исследования служили вегетирующие брахибласты с четырьмя-пятью дифференцированными листьями и не закончившим развитие последним листом. Укоренение осуществляли в притемненных пленочных парниках холодного типа на двух вариантах почвенных субстратов: песок/лигнин (1:1); песок/лигнин/лесная почва (1:1:1). При этом использовали лигнин, вылежавшийся в течение 10 лет. В почвенные

субстраты был внесен комплекс удобрений, включающий такие макроэлементы, как азот, фосфор, калий в пропорции 1:1:1 из расчета 100 мг/м<sup>2</sup>. Данные элементы содержались в используемых минеральных удобрениях: двойном суперфосфате, калии серноокислом, аммиачной селитре. Спектр освещения устанавливали с помощью светофильтров (СФ). Для этого использовали монохроматические пленки (Германия): красную, с максимумом пропускания в видимой области от 670 нм до инфракрасной области, зеленую - с максимальным диапазоном 515-545 нм, синюю - 490-510 нм. Контролем служила прозрачная пленка толщиной 0,2 мм (Францева, Спивак, 2003). Интенсивность освещения под пленкой в ясный день в полуденное время составляла: в контроле - 26 тыс. лк; под синим СФ - 2,6 тыс. лк; зеленом - 4,0 тыс. лк; красном - 10,0 тыс. лк. Черенки перед закладкой на укоренение выдерживали в течение 24 часов в водном растворе ИУК (50 мг/л). Морфометрический анализ придаточных корней и корней I порядка проводили на 10-ый день от начала их появления. Во всех вариантах образование корней визуально обнаруживали на 30-36 день со дня закладки эксперимента.

Анализ состояния ризогенной зоны брахибластов заключался в промерах длины придаточных корней, образовавшихся на них корней I порядка, а также количественного учета корней по вариантам опытов.

### Результаты и обсуждение

Формирование корней облиственными брахибластами гинкго зависит от деятельности образовательных тканей побеговой части черенка, прежде всего камбия. Деятельность камбия может быть активирована либо раневыми гормонами, либо удлинением светового периода (Эсау, 1969). Время проведения нашего эксперимента, начало второй декады июня, приходилось на продолжительность дня ~ 18 часов. В этот период высокая интенсивность света активизирует работу фотосинтетического аппарата, но подавляет ростовые процессы. Потому в эксперименте использовали притенение для снижения интенсивности освещения относительно естественных условий в 2-2,5 раза и лучшего укоренения брахибластов. Применение светофильтров уменьшило освещенность относительно контроля: для красного СФ почти в 2,5 раза, зеленого - в 6,5, синего - в 10 раз. Все перечисленные величины освещения находились выше уровня фотосинтетического насыщения.

Полученные нами результаты показывают, что ризогенез брахибластов в большей степени зависит от спектра освещения, чем от используемых нами величин интенсивности освещения.

Из всех спектров освещения только при зеленом СФ (рис.1) брахибласты образовывали равное контролю количество корней в варианте песок/лигнин/почва и меньшее число корней в варианте песок/лигнин.

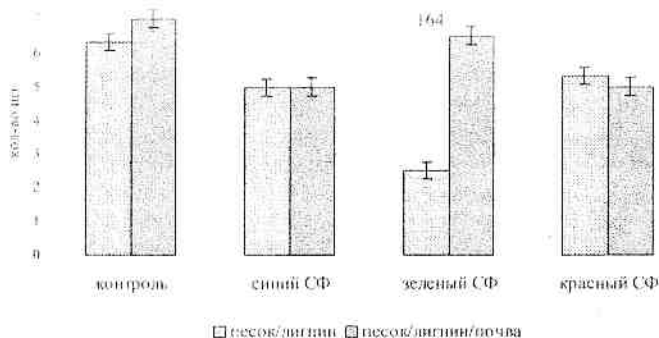


Рис.1 Количество придаточных корней брахибластов *G.viloba* L.

Растения, укореняемые при синем и красном СФ, по этому показателю имели одинаковые значения между собой, но уступали контролю и варианту с зеленым СФ на субстрате песок/лигнин.

Рост придаточных корней в длину также зависел от условий освещения (рис.2). Установленная связь качества света с активностью ростовых процессов просматривается и здесь аналогично установленной выше (рис.1).

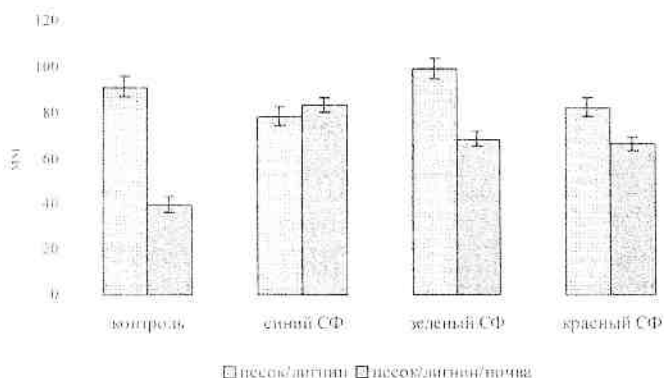


Рис.2 Длина придаточных корней брахибластов *G.viloba* L.

Однако, наблюдаемая вариабельность по длине корней зависела больше от физико-химических свойств почвенного субстрата, чем от условий освещения. Трехкомпонентная смесь (песок/лигнин/почва) обладала не только большей плотностью, но и большей удерживающей способностью воды и минеральных элементов. Это привело к тому, что корни брахибластов, культивируемых в контроле на данном субстрате, по размеру были меньше относительно брахибластов, выращенных на двухкомпонентном субстрате (рис.2), однако их число было больше

(рис.1). Так в контроле корни растений, выращенных на двухкомпонентном субстрате, были на 56,3% длиннее, чем корни растений, выращенных на трехкомпонентном субстрате, на зеленом СФ - на 30,6%, красном СФ - на 19%.

В контроле корни растений, выращенных на двухкомпонентном субстрате, были на 56,3% длиннее, чем корни растений, выращенных на трехкомпонентном субстрате. При зеленом и красном СФ увеличение длины корней на трехкомпонентном субстрате, по сравнению с двухкомпонентным, составило, соответственно 30,6% и 19%.

Более выражено влияние условий освещения и субстрата отразилось на формировании и длине корней I порядка. Более ярко выраженным оказалось влияние условий освещения и субстрата на формирование и длину корней I порядка. Так, по максимальному количеству этих корней: лигнин растения распределялись в следующем убывающем порядке в варианте песок/лигнин - синий СФ > красный СФ > контроль > зеленый СФ; в варианте песок/лигнин/почва - синий СФ > контроль, зеленый СФ > красный СФ (рис.3). Такая реакция обусловлена По-видимому, такая реакция обусловлена, прежде всего, деятельностью фитохромной и криптохромной сенсорных систем, которые, как известно, запускаются этими спектрами и контролируют заложение корней (Уоринг и Филлипс, 1984). Следует отметить выраженное влияние почвенных условий на корни I порядка при помещении брахиластов под красный СФ. Так, их длина и количество в субстрате песок/лигнин/почва в 3 и 6 раз, соответственно, были меньше, чем в двухкомпонентном субстрате (рис. 3,4).

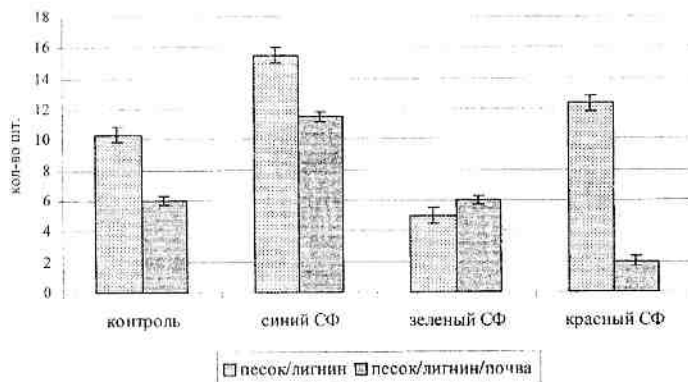


Рис.3 Количество корней I порядка брахиластов *G.biloba* L.

В варианте с синим СФ по количеству корней I порядка укореняемые растения превосходили другие варианты опытов независимо от состава субстратов (рис. 3). Длина корней I порядка брахиластов *G.*

*G. biloba* имела самые низкие значения в контроле на субстрате песок/лигнин и незначительно отличалась по вариантам спектров (рис. 4).

Зеленый свет оказывал такое же положительное влияние на длину корней, как синий и красный. Поэтому можно заключить, что большая зависимость данной реакции корней от интенсивности освещения, связана, по-видимому, с высоким уровнем освещения собственно укореняемых брахибластов.

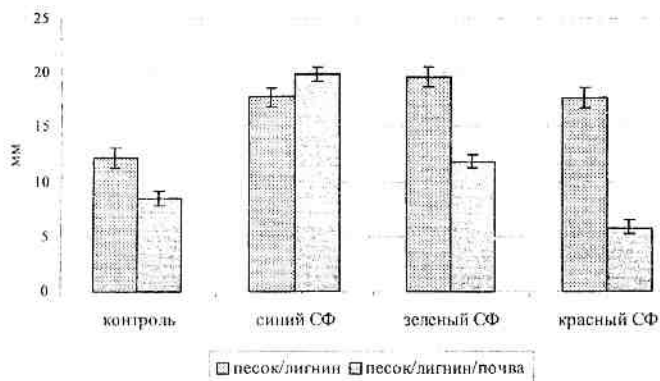


Рис.4 Длина корней I порядка брахибластов *G. biloba* L.

Таким образом, в результате анализа полученных данных по влиянию субстрата на морфометрические показатели адвентивных корней было выявлено, что длина и количество корней I порядка, а также длина придаточных корней в субстрате песок/лигнин больше, чем в трехкомпонентном варианте (Рис. 3, 4). Однако количество придаточных корней преобладает в субстрате песок/лигнин/почва. Этот факт подтверждает правильность наших рассуждений относительно влияния механического состава субстрата. Этот факт свидетельствует о существенном влиянии состава субстрата на процесс корнеобразования. Двухкомпонентный субстрат обладает меньшей соле- и водоудерживающей способностью, что приводит к росту корней, увеличивающих объем ризосферы в поисках минеральных элементов.

Закладка придаточных корней в значительной степени зависит от спектрального состава излучения и, прежде всего, его количественного соотношения спектров. Однако, образование корней I порядка на придаточных корнях укоренившихся брахибластов больше зависит от фотосинтетической активности листьев. Рост корней в длину зависит от притока пластических веществ из листьев брахибластов и физико-химического состава субстрата, а также от интенсивности освещения и плотности субстрата.

*Литература*

- Александрова М.С. Живая окаменелость //В мире растений, № 1. 2000. С. 20-46
- Жизнь растений. Т.4. Мхи, плауны, хвощи, папоротники голосеменные растения. М., 1978.
- Уоринг Ф., Филлипе И. Рост растений и дифференцировка. М., 1984. 512 с.
- Францева О.В., Спивак В.А Реакция пигментов фотосинтетического аппарата листьев укореняющихся брахибластов на факторы внешней среды. //Бюллетень Ботанического сада СГУ. Вып. 2. Саратов 2003. С. 261-267.
- Хартман Х., Кестер Д. Размножение растений: Практическое пособие для профессионалов и любителей. - М., 2002. 363 с.
- Эсау К. Анатомия растений. М., 1969. 564 с.

УДК 633.111 «321»:546.17+547.96

### НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АЗОТА В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

В.М. Бебякин, Н.И.Старичкова\*

*ШИИСХ Юго-Востока*

*Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского\**

Улучшение качества зерна и особенно его питательной ценности – одна из главных и наиболее трудных задач в селекции пшеницы. Азот поступает в наливающееся зерно из двух источников: непосредственно из почвы в период налива (экзогенный или первичный азот) и из стареющих вегетативных органов, включая и части колоса (реутилизированный или вторичный азот). У различных по продуктивности сортов яровой пшеницы соотношение слагаемых азотного баланса различается (Котляр, Кумаков, 1983). Потери азотистых веществ вегетативными органами в период цветения и полной спелости зерна могут достигать 80%, причем реутилизация их усиливается, когда источники экзогенного азота не покрывают потребностей наливающегося зерна (Кумаков, Матвеева, Павлова и др., 1979). Установлено, что у высокобелковых генотипов количество азота в растении на единицу массы зерна (обеспеченность зерна азотом) выше, чем у низкобелковых (Павлов, 1982; Бебякин, Котляр, 1986).

В задачу исследований входило изучение у линий, формирующих зерно с повышенным содержанием белка, накопление и распределение азотистых веществ в вегетативных органах в контрастные по погодным условиям годы при разном уровне азотного питания.

Для решения поставленной задачи привлекали сорта: Саратовскую 55 (С55), Саратовскую 58 (С58) и линии Pro: F<sub>9</sub>(С55 x 358АА5В), F<sub>9</sub>(С55 x Нја21182), F<sub>12</sub>(А5 x ПП4) и F<sub>9</sub> (Лютеценс 62 x А5). Схема опыта: N<sub>0</sub>, N<sub>60</sub>, N<sub>120</sub>. Полив осуществляли в фазах кущения и колошения. Аммиачную