

УДК 631.53.011 + 57.043 + 633.81

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИМПУЛЬСНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЗМЕЕГОЛОВНИКА И КАЛЕНДУЛЫ В ЗАКРЫТОЙ
СИСТЕМЕ СИНЕРГОТРОНА 1.01****В.Н. Зеленков^{1,2,3}, В.В. Латушкин¹, М.И. Иванова³, Н.Ю. Свистунова², С.В. Гаврилов¹,
П.А. Верник¹**¹ *Институт стратегий развития, Москва, Россия*² *Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений,
Москва, Россия*³ *Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального научный
центр овощеводства, Московская область, Россия***ВВЕДЕНИЕ**

Изучение влияния света на прорастание семян лекарственных и эфиромасличных культур имеет большое научное и практическое значение. Известно, что семена многих культур могут прорасти как в темноте, так и на свету, в то же время другие культуры требуют темноты или света [1]. Например, согласно ГОСТ 12038–84 и ГОСТ Р 55294–2012, для прорастания семян змееголовника молдавского наиболее благоприятна темнота. Для многих культур воздействие облучения имеет неспецифический характер, воздействие света можно заменить другими факторами – температурным, химическим и т. д. [2,3]. Мало изучен вопрос о влиянии на растения облучения в импульсных режимах, при которых ответная реакция растений изменяется [4]. Поэтому целью настоящей работы явилось изучение влияния импульсного режима освещения на динамику прорастания семян некоторых лекарственных культур – змееголовника и календулы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент проводили в синерготроне модели 1.01 конструкции АНО «ИСП» (закрытой камере с цифровым программным управлением) и в термостате ВИЛАР.

Объектом исследований служили семена и проростки змееголовника молдавского и календулы лекарственной из коллекционного фонда ВИЛАР. Проращивание семян проводили в чашках Петри согласно ГОСТ 12038–84 с изменениями – использовалась подложка из минеральной ваты фирмы «Агрос». Увлажнение проводили по мере подсыхания подложки водопроводной водой. Количество семян по 25 семян в чашке Петри, повторность трехкратная. Длительность эксперимента 12 суток. После достижения сеянцами крышки чашек Петри крышки снимались, чтобы дать возможность сеянцам свободно расти. Температура проращивания в синерготроне 23–25°С. Уровень интенсивности света, создаваемый светодиодными светильниками красного и синего света на уровне субстрата в период действия импульса составил 240–290 мкМоль/м² * с, 24 ч в сутки. Использовались следующие режимы импульсного облучения: 1с / 3с (длительность импульса 1с, перерыв – период следования импульса 3с); 1с / 2с; 1с / 1с; 1мс / 3мс. Контроль – проращивание в темноте, проводили в термостате ВИЛАР при температуре для семян календулы 20°С, остальных видов – переменная 20°С (16 часов в сутки) и 30°С (8 часов).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Импульсное облучение в режиме 1/3мс стимулировало прорастание семян календулы (ЭП увеличивалась на 6,4 %, всхожесть – на 11,25 %, тогда как в режиме 1/1с всхожесть снижалась на 8,8 % при одинаковой с контролем энергии прорастания (рис. 1–2).

Энергия прорастания семян змееголовника увеличивалась при импульсном освещении (в варианте 1/3мс до 30 %), тогда как всхожесть была меньше, чем в контроле, до 20 %. В меньшей степени (на 6,7 %) всхожесть снижалась в варианте 1/3мс.

Для семян календулы энергия прорастания и всхожесть практически совпали, что говорит о биологически высокой интенсивности прорастания и высоком качестве использованных семян. Основная масса семян проросла на 3–4 суток во всех вариантах, включая контроль.

Семена змееголовника характеризовались более длительным периодом прорастания, появление новых взошедших растений наблюдали до 11 дня после посева семян (рис. 3)

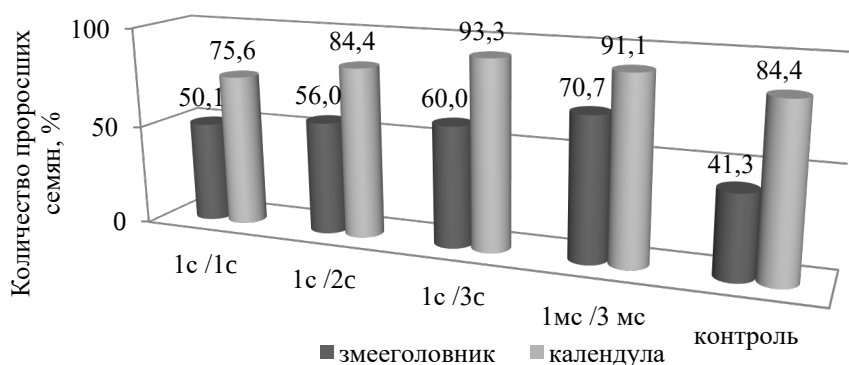


Рисунок 1 – Энергия прорастания семян при разных режимах импульсного облучения, %

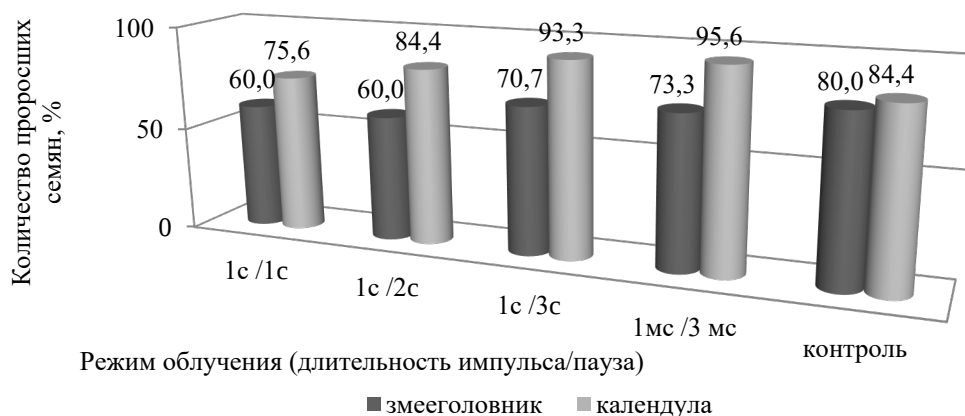


Рисунок 2 – Всхожесть семян при разных вариантах импульсного облучения



Рисунок 3 – Влияние импульсного облучения на динамику прорастания семян змееголовника, %

Измерения высоты сеянцев в динамике показали (рис. 4–5), что первые несколько дней наблюдался активный рост сеянцев во всех вариантах, однако впоследствии (примерно через 11 суток после посева семян) рост прекращался практически полностью. Предположительно, не происходило полномасштабного переключения растений на автотрофный тип питания (фотосинтез), а запасы питательных веществ семени к этому моменту практически исчерпываются. Для выявления причин данного явления необходимо проведение углубленных исследований.

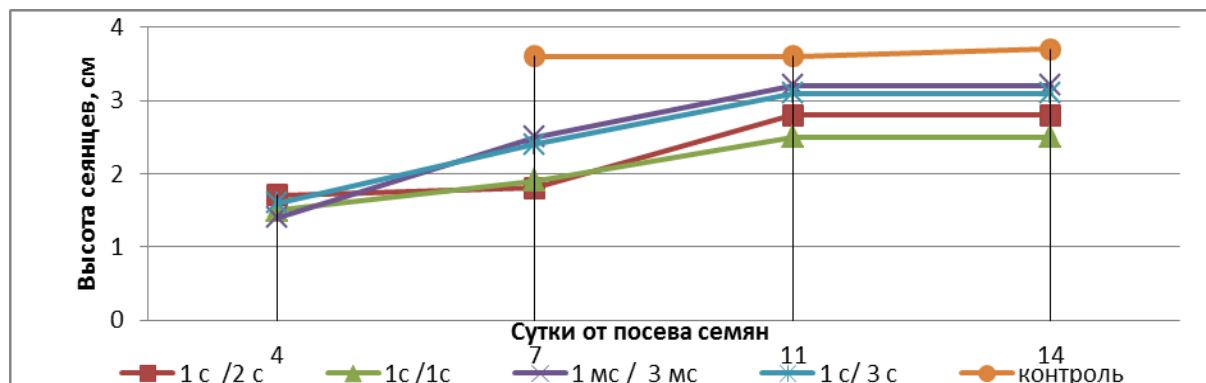


Рисунок 4 – Влияние импульсного облучения на динамику роста сеянцев календулы

Растения календулы и змееголовника в контрольных вариантах (в темноте) вытягивались, высота их превышала высоту растений при импульсном освещении. Сеянцы этиолированные в связи с отсутствием света.

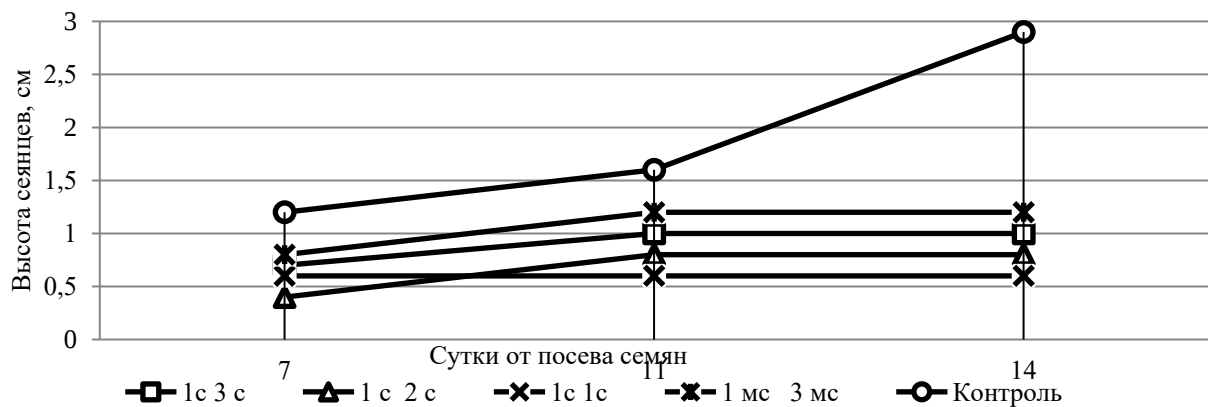


Рисунок 5 – Влияние импульсного облучения на динамику роста сеянцев змееголовника

Определение надземной биомассы сеянцев в конце периода выращивания (рис. 6) показало значительное увеличение данного показателя при импульсном облучении по сравнению с контролем (темнота, отсутствие фотосинтеза). Так, при режиме 1/3 мс прирост составил для змееголовника 60 %, для календулы 112 %, По эффективности к режиму 1/3 мс близок режим 1/3 с, наименее эффективен -1/1 с.

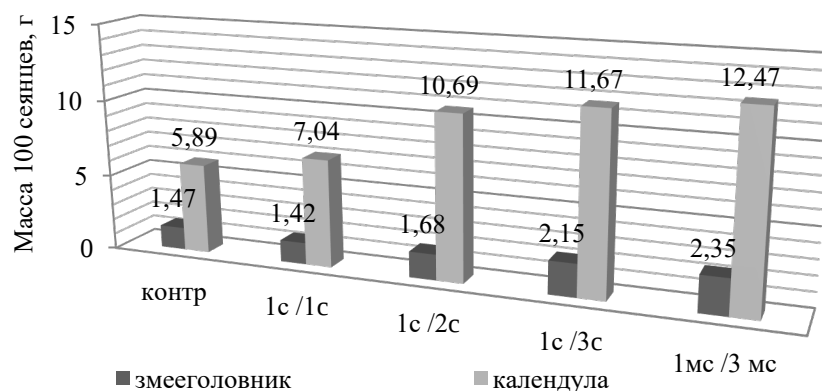


Рисунок 6 – Биомасса 100 сеянцев на 14-е сутки после посева семян при разных режимах импульсного облучения

Необходимо отметить, что различия вариантов по высоте сеянцев не были столь значительны, как различия по биомассе (рис. 7).

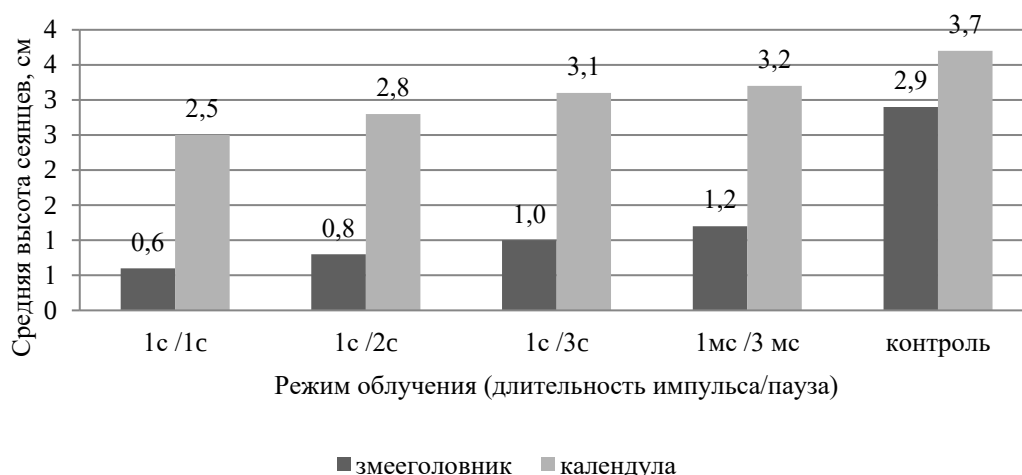


Рисунок 7 – Влияние импульсного облучения на высоту сеянцев в конце периода проращивания

В темноте формировались тонкие этиолированные, вытянутые растения. Для всех культур наименьшая средняя высота сеянцев зафиксирована при облучении в режиме 1/1 с.

ВЫВОДЫ

1. Импульсное облучение в режиме 1/3мс стимулировало проращивание семян календулы (энергия проращивания увеличивалась на 6,4 %, всхожесть – на 11,25 %). В режиме 1/1 с всхожесть снижалась на 8,8 %.

2. Импульсное облучение семян змееголовника повысило энергию проращивания семян (в варианте 1/3 мс до 30 %), но понизило всхожесть (на 6,7 %). Особенно неблагоприятное воздействие оказывают режимы облучения режим 1/1 с, а также 1/2 с 3. Семена календулы проросли через 3–4 суток, и в дальнейшем количество проросших семян практически не увеличивалось. Количество проросших семян змееголовника увеличивалось в течение 11 суток с момента посева семян.

4. Активный рост сеянцев при всех исследованных режимах импульсного облучения практически прекращается на этапе образования 1-го настоящего листа, вероятно, вследствие истощения запасов питательных веществ семени и недостаточно активному переходу к автотрофному питанию (фотосинтез).

5. Надземная биомасса сеянцев в конце периода выращивания увеличивается при импульсном облучении по сравнению с контролем (темнота, отсутствие фотосинтеза).

6. Различия вариантов по высоте сеянцев не были столь значительны, как различия по биомассе. В темноте формировались тонкие этиолированные, вытянутые растения. Для всех культур наименьшая средняя высота сеянцев зафиксирована при облучении в режиме 1/1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зависимость проращивания семян от света [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.activestudy.info/zavisimost-prorastaniya-semyan-ot-sveta> (дата обращения 02.08.2018).
2. Физиология и биохимия покоя и проращивания семян. – М.: Наука, 1982. – 495 с.
3. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. – М.: Наука, 1955. – 399 с.
4. Хит О. Фотосинтез (Физиологические аспекты). – М., Мир, 1972. – 315 с.