

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ГЕЛИЕВАЯ ПЛАЗМА КАК ИСТОЧНИК БИОАКТИВАЦИИ СЕМЯН

Гордеев Ю.А.

Филиал ФГБОУ ВПО «РГУТиС» в г. Смоленске,
214016, Россия, Смоленск, Чкалова 4А, E-mail: j.a.gordeev@mail.ru

Низкотемпературная гелиевая плазма является одной из самых простых по составу. В ней присутствуют только атомы и электроны гелия. При более высоких температурах (более 7000 К) наряду с однократно ионизованным гелием появляются, двух и трехкратно ионизованные частицы (He I, II и III), (рис. 1).

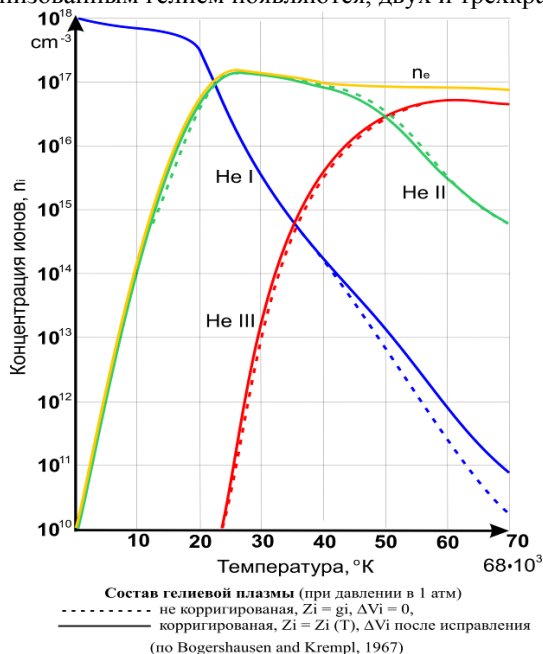


Рис. 1. Состав низкотемпературной слабоионизированной гелиевой плазмы

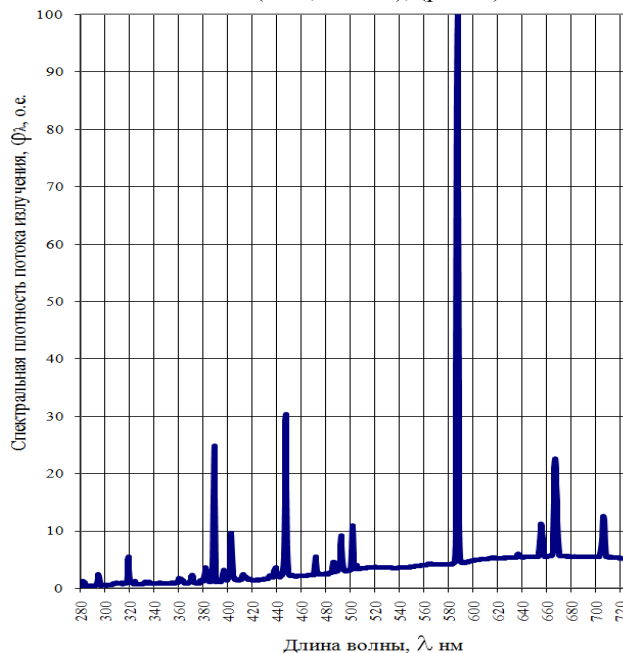


Рис. 2. Спектр излучения плазматрона сельскохозяйственного назначения СУПР-М (рабочий газ – гелий), приведенный к максимальному значению на длине волны 587,6 нм

К биологически активным компонентам низкотемпературной гелиевой плазмы, способным инициировать различные биологические реакции относятся: гелий (находящийся в метастабильном состоянии и обладающий избытком энергии, которая может быть передана облучаемому биологическому объекту); свободные электроны, атомы и радикалы, спиновая релаксация радикалов (которая является одним из основных процессов, определяющих вероятность рекомбинации); возбужденные частицы, УФ-излучение (преимущественно В-УФ), слабые и сверхслабые электромагнитные поля и другие, менее значимые компоненты.

В наших экспериментах при применении гелия в качестве рабочего газа с/х плазматрона СУПР максимум сплошной составляющей находился примерно на участке длин волн 680-700 нм, что согласно закону смещения для теплового излучения соответствует температуре 4140-4262 К, а наиболее яркие линии излучения гелия - на длинах волн: 294,5; 318,7; 388,9; 402,6; 447,1; 471,3; 492,2; 501,6; 587,6; 655,5; 667,8; 706,5 нм (рис. 2).

В потоке плазмы выделяются спектры излучения, способные оказать стимулирующий эффект на семена с/х культур, который проявляется: в ускорении темпов роста coleoptiles и корешков зародышей; в повышении лабораторной всхожести семян, урожайности и качества урожая. Но семена различных культур и сортов по-разному реагируют на обработку плазмой и имеют характерные спектры люминесценции, которые можно измерить и по их параметрам определить биостимулирующий эффект. Облучение плазмой так же приводит к генерации свободных радикалов в семенах, молекулярная структура которых отличается от контроля [2].

AS THE LOW-TEMPERATURE HELIUM PLASMA SOURCE OF BIOACTIVATION OF SEEDS

Gordeyev Y.A.

Branch "RGUTiS" in Smolensk,
214016, Russia, Smolensk, Tchkalov 4A, E-mail: j.a.gordeev@mail.ru

Литература

1. Гордеев Ю.А. Стимулирование биологических процессов в семенах растений излучениями низкотемпературной плазмы. Монография – Смоленск: 2008. – 196 с.