

МЕХАНИЗМ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНЫХ БУРЬ, СВЯЗАННЫХ С СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Аксенов С.И.

Биологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, aksyonov@biophys.msu.ru

Рассматривается физико-химический механизм влияния на клеточные процессы слабых ЭМП низких частот, в том числе, магнитных бурь, связанных с солнечной активностью. Нелинейные процессы в неоднородной среде клетки, когда ионы под действием поля, наводимого внешним ЭМП, проходят за период сопоставимое с размером клетки расстояние, вызывают изменение ионной силы вблизи мембран, что влияет на высвобождение связанных белков с последующей активацией метаболизма. Опыты по действию внешнего источника ЭМП низких частот на семена пшеницы в ходе их прорастания подтвердили основные положения механизма. В дни спокойного солнца распределение всхожести семян пшеницы близко к гауссовому. Это позволяет рассматривать данные для семян в дни спокойного солнца при равной температуре и влажности как вполне стабильную величину, на которую слабо влияют посторонние факторы. В то же время магнитные бури и ЭМП-обработка оказывают существенно большее воздействие, выходящее за рамки чисто случайного. Так 10 мин ЭМП-обработка на 15 часу набухания семян приводит к отчетливо выраженному приросту их всхожести до 70-80% и более по сравнению со средним значением 62% для контрольных образцов семян. Значительное и, во многом похожее, повышение всхожести семян пшеницы отмечено также в дни магнитных бурь, хотя возникающие при этом переменные магнитные поля с частотой в десятые-сотые доли Гц имеют интенсивность на 3-4 порядка слабее поля от ЭМП источника с частотой 50 Гц. Но повышение всхожести происходит примерно до тех же значений, что и после ЭМП-обработки, в соответствии с зависимостью от времени движения ионов через клетку под действием поля. При этом для десятка магнитных бурь выявлена отчетливо выраженная прямая связь между воздействием конкретных бурь в первые дни прорастания семян пшеницы и заметным повышением их всхожести. Здесь интервал повышения всхожести в дни активного солнца оказывается весьма близким к интервалу распределения всхожести семян после их ЭМП-обработки на 15 часу набухания, хотя сами распределения не так уж близки друг к другу. В целом данные изучения эффектов конкретных магнитных бурь и сводная картина наблюдений в течение года отчетливо свидетельствуют о непосредственном воздействии солнечной активности на прохождение биологических процессов, таких как прорастание семян пшеницы. Эффекты магнитных бурь заметно превышают эффекты от других случайных внешних факторов и они оказываются во многом похожими на эффекты от внешнего источника ЭМП, в случае их воздействия на начальных этапах прорастания семян. А это позволяет привлечь для обсуждения эффектов магнитных бурь и другие эффекты ЭМП-обработки. Данные по приросту всхожести семян, набухавших в растворах сахарозы, показали, что ЭМП-обработка способна стимулировать реакции с более высоким порогом активации, что не исключает возможность суперпозиции эффектов следующих одна за другой стадий прорастания. Это может нарушить процесс реализации генетической программы прорастания. Непрерывная обработка семян в течение нескольких суток набухания приводила к иным эффектам, к замедлению роста проростков и к падению всхожести семян, что связывается с десинхронизацией процессов сборки-разборки сложных структур в ходе прорастания семян. При этом активация высвобождения белков и торможение их связывания приводили к состоянию повышенной активности внутри клеток. Такие эффекты относятся к связи конкретными реакциями семян с конкретными магнитными бурями, вызванными солнечной активностью. Подобная связь еще более заметно выражена на сводной картине распределения всхожести семян пшеницы в дни активного и спокойного солнца. Таким образом, биологические эффекты магнитных бурь могут быть связаны как со стимуляцией, так и с нарушением нормального хода процессов в организме. Они зависят от состояния организмов и от продолжительности ЭМП-воздействия и могут вызвать как активацию процессов, так и функциональные нарушения. Данный механизм позволяет подойти к объяснению основных биологических эффектов высокой солнечной активности и магнитных бурь, не прибегая к привлечению других предположений. Подобные эффекты в случае длительных магнитных бурь с одновременным воздействием на многие организмы, могут быть дополнительно усилены за счет их взаимного влияния, что создает основу для массового проявления эффектов, имеющих важное социальное значение. Именно с этим может быть связана отмеченная Чижевским А.Л. связь между высокой солнечной активностью и проявлениями различных массовых движений (войны, революции и т.д.). Имеется и еще одна сторона воздействия ЭМП низких частот. Повышенная активность в периоды магнитных бурь на Солнце создает также повышенную нагрузку на организм. С этим фактором возможно связано обострение различных заболеваний в такие периоды. Здесь необходимо учитывать также повышенную активность самих носителей заболеваний под действием ЭМП.