

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЛЭП-35 кВ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ХЛОРОФИЛЛА У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

© 2005 Н.Ю. Мичурина, В.Г. Подковкин¹

В экспериментах на озимой пшенице изучалось влияние электромагнитных полей в районе прохождения ЛЭП-35 кВ на концентрацию хлорофилла в листьях озимой пшеницы.

Введение

В последние десятилетия выяснилось, что слабые МП играют существенную роль в функционировании живой природы на различных уровнях ее организации. А.С. Пресман [2] разработал концепцию о роли ЭМП в информационных взаимодействиях для получения организмами информации об изменениях во внешней среде. Логично предположить, что способность биосистем к таким взаимодействиям должна была сформироваться в результате эволюционной приспособленности организмов к реакциям на ЭМП биосферы [1]. И, следовательно, вполне можно ожидать выраженной адаптационной реакции живого организма даже на небольшие изменения индукции внешнего МП, как, например, во время пребывания объекта в зоне излучения высоковольтной ЛЭП.

К сожалению, механизмы воздействия физических факторов на биологические системы в силу высокой сложности последних далеки от разгадки [4].

Методика исследования

Как известно, общепризнанных индикаторов электромагнитного загрязнения не существует. В данной работе рассматривается возможность использования растений в этом качестве. Как параметр биоиндикации исследовалась фотосинтетическая активность озимой пшеницы на стадии 3-х листьев в зависимости от местоположения относительно источников воздействия.

¹Мичурина Надежда Юрьевна (nmichurina@mail.ru), Подковкин Владимир Георгиевич (podkovkin@rambler.ru), кафедра биохимии Самарского государственного университета, 443011, Россия, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

Эксперимент был проведен на озимой пшенице, разработанной в НИИСХ им. Тулайкова. Для изучения электромагнитного воздействия были взяты образцы в районе линий электропередач (ЛЭП) вблизи поселка Безенчук Самарской области: село Преполовенка. Исследуемые площади были удалены от источника излучения соответственно на 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180, 195 и 210 метров. Контрольные экземпляры брали на участках 1500 метров от ЛЭП. Также в пределах одного поля в районе ЛЭП выделялись три разнообразных линии проведения эксперимента, т.е. дополнительно учитывались еще факторы месторасположения: вблизи автодороги местного значения, на расстоянии 1 км от автодороги и вдоль лесополосы, расположенной на расстоянии 2 км от автодороги. Экологические условия одной линии в месте проведения эксперимента были идентичные. В каждой точке брали 5 образцов. Исследования проводились в районе прохождения ЛЭП с напряжением 35 В.

Полученные в эксперименте результаты подвергали статистической обработке стандартным способом с помощью критерия Стьюдента [3]. Измерения исследуемых показателей считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Изменение количества хлорофилла А при воздействии ЛЭП-35 кВ и автодороги имело следующий вид: концентрация в общем увеличивалась при удалении от ЛЭП, и этот рост имел волнообразную зависимость. Наиболее яркий пик изменений был на расстоянии 105 м от ЛЭП, а максимальная концентрация хлорофилла А наблюдалась в контроле. Минимальных значений содержание хлорофилла А достигло в районе 45–60 м от ЛЭП. На этом расстоянии количество пигмента незначительно больше, чем непосредственно под ЛЭП (см. таблицу).

Варьирование концентрации хлорофилла В имело приблизительно аналогичную тенденцию, только концентрация этого пигмента была чуть снижена по сравнению с концентрацией хлорофилла А, что говорит о преобладании хлорофилла А над хлорофиллом В, правда, это доминирование носило не столь выраженный характер.

Концентрация хлорофилла А при влиянии только ЛЭП-35 кВ постепенно увеличивалась при удалении от ЛЭП до расстояния в 75 м от ЛЭП. Далее, на расстоянии 90 м от ЛЭП, концентрация хлорофилла А снизилась и снова повысилась в точке, расположенной в 135 м от ЛЭП. Потом количество пигмента имело примерно одинаковые значения на участке 135–210 м. Минимальные значения наблюдались непосредственно под ЛЭП, а также низкая концентрация была в районе 90–120 м от ЛЭП.

Изменение концентрации хлорофилла В имело аналогичную тенденцию,

Таблица

**Изменение биомассы озимой пшеницы при воздействии
ЛЭП–110 кВ и автодороги**

Точка	35 кВ + автодорога		35 кВ		35 кВ + лесополоса	
	Хл А	Хл В	Хл А	Хл В	Хл А	Хл В
0 м	1,24±0,29*	1,14±0,25*	1,20±0,22*	0,98±0,15*	2,34±0,23*	1,80±0,16*
15 м	1,18±0,28*	1,02±0,25*	1,88±0,19*	1,70±0,24*	2,90±0,16*	2,78±0,13*
30 м	1,48±0,22*	1,14±0,21*	1,76±0,31*	1,64±0,34*	2,62±0,19*	2,40±0,16*
45 м	0,92±0,19*	0,66±0,23*	2,82±0,19	2,56±0,32	3,12±0,19	2,94±0,21
60 м	0,86±0,27*	0,70±0,27*	2,38±0,26*	2,22±0,28*	2,86±0,18*	2,80±0,16*
75 м	1,22±0,29*	1,14±0,23*	2,92±0,26	2,68±0,31	3,30±0,34	3,30±0,16
90 м	2,10±0,22*	1,96±0,21*	1,66±0,23*	1,46±0,29*	2,80±0,16*	2,50±0,16*
105 м	2,28±0,15*	2,16±0,15*	1,78±0,34*	1,60±0,39*	2,94±0,27	3,30±0,16
120 м	1,88±0,45*	1,56±0,31*	1,62±0,38*	1,38±0,45*	2,70±0,16*	2,52±0,26*
135 м	1,26±0,27*	1,06±0,34*	2,58±0,26*	2,26±0,25*	2,40±0,16*	2,24±0,21*
150 м	1,42±0,19*	1,26±0,19*	2,28±0,19*	1,94±0,35	1,98±0,19*	1,50±0,16*
165 м	1,04±0,21*	0,98±0,18*	2,94±0,15	2,74±0,11	2,02±0,19	1,90±0,16*
180 м	2,80±0,22	2,50±0,29	3,22±0,28	2,92±0,36	2,78±0,38	2,70±0,16
195 м	2,24±0,19*	2,08±0,24	3,06±0,23	2,86±0,21	3,38±0,18	3,62±0,31
210 м	2,08±0,31*	1,88±0,31*	2,86±0,24	2,64±0,29	3,58±0,19	3,48±0,19
Контроль	2,94±0,13	2,56±0,13	3,12±0,22	2,88±0,19	3,40±0,16	3,30±0,32

Примечания. * — отличия от контроля достоверны для $p < 0,05$

но значения были несколько снижены относительно содержания хлорофилла А в этих же образцах.

Содержание хлорофилла А при воздействии ЛЭП–35 кВ и лесополосы, проходящей перпендикулярно ЛЭП, менялось так: при удалении от ЛЭП плавно повышалось, затем так же снижалось до расстояния в 180 м от ЛЭП. Изменение концентрации хлорофилла В было подобным.

Если сравнивать динамику изменения концентрации пигментов между отличными условиями в экологическом плане, то видно, что вблизи автодороги изменение содержания хлорофиллов имеет более сильные перепады значений. При воздействии только ЛЭП–35 кВ зависимость более плавная. А в общем концентрация пигментов несколько выше, чем при удалении от автодороги вглубь посевного поля на 1 км. Но самые высокие показатели наблюдались в районе прохождения около посевов озимой пшеницы лесополосы сбоку, т.е. перпендикулярно ЛЭП. Вероятнее всего, сказывается влияние лесополосы. Тенденции в изменении концентрации хлорофилла В были аналогичные, правда, значения были несколько ниже, чем концентрация хлорофилла А, но носили подобный характер.

Литература

- [1] Подковкин В.Г., Слободянюк И.Л., Углова М.В. Влияние электромагнитных полей окружающей среды на системы гомеостаза. Самара, 2000. 108 с.

- [2] Пресман А.С. Электромагнитные поля в биосфере. М.: Знание, 1971. 63 с.
- [3] Фролов Ю.П. Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование: теоретические основы и практикум. Самара: Изд-во СамГУ, 1997. 265 с.
- [4] Фролов Ю.П., Серых М.М., Инюшкин А.Н. и др. Управление биологическими системами. Организменный уровень. Самара: Изд-во "Самарский университет", 2001. 318 с.

Поступила в редакцию 23/XII/2004;
в окончательном варианте — 23/XII/2004.

THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD OF TRANSMISSION LINE 35 KV OF CHLOROPHYLL CONCENTRATION IN WINTER WHEAT

© 2005 N.Y. Michurina, V.G. Podkovkin²

The effect of electromagnetic field of transmission line 35 kV on changes of the chlorophyll concentration of winter wheat is experimentally studied.

Paper received 23/XII/2004.

Paper accepted 23/XII/2004.

²Michurina Nadezhda Yurievna (nmichurina@mail.ru), Podkovkin Vladimir Georgievich (podkovkin@rambler.ru), Dept. of Biochemistry, Samara State University, Samara, 443011, Russia.