

Резюмета на рецензираните публикации
на Маргарита Кузманова
на български език

1. **Kuzmanova M.**, S.Ivanov M.Baldgiiska, B.Videlov, V.Nankova, N.Neshev, S.Alexandrov, M.Markov (1993) Millimeter waves protect gamma-irradiated rats. in: *Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, M. Blank, Ed., San Francisco Press, Inc., 596-598.
ISBN-13: 978-0911302677 ISBN-10: 0911302670

Резюме

Милиметрови вълни (53,57 GHz, 1 mW/cm²) и гама-лъчение (6 Gy) бяха приложени върху бели мъжки плъхове (Wistar, 170 g). Нейонизиращо лъчение беше приложено към десния преден крайник от генератор Г4-142. Целотелесното облъчване на животните беше извършено с гама-излъчвател IGUR. Количеството на АТФ и електрофоретичната подвижност на еритроцитите, както и теглото на далака и броят на кариоцитите в далака, бяха измервани 3, 14 и 21 дни след експозицията. Установено е, че когато са приложени преди йонизиращото облъчване, милиметровите вълни съществено намаляват някои от най-вредните ефекти на гама-лъчението.

2. Traikov L.L., M.S. Markov, **M.A. Kuzmanova**, S.P. Ivanov, 1994, Use of lectins as indicators for magnetic field action on erythrocyte membranes, *Reviews on Environmental Health*, 10(3-4): 243-246. DOI:10.1515/REVEH.1994.10.3-4.243 Corpus ID: 28219203

Резюме

Ефектите на магнитните полета върху биологичните мембрани като цяло, и върху мембраната на червените кръвни клетки в частност, интензивно се изследват през последните две десетилетия. Използвани са разнообразни методи за оценка на въздействието на магнитното поле върху структурата и функцията на биологичните мембрани. Предложено е [1] клетъчната мембрана да се разглежда като една от основните мишени, повлияни от действието на магнитно поле.

3. Traikov L.L., **M.A. Kuzmanova**, S.P. Ivanov, M.S. Markov, 1994, Effect of static magnetic field on lectin binding to erythrocyte membrane, *Bioelectrochem. & Bioenerget.*, 35(1-2): 49-52. (сега *Bioelectrochemistry*) [https://doi.org/10.1016/0302-4598\(94\)87010-1](https://doi.org/10.1016/0302-4598(94)87010-1)

Резюме

Приема се, че биологичните ефекти на магнитното поле зависят силно от физиологичното състояние на биомембраните, както и от наличието на някои физични и/или химични агенти, включително лектини, които могат да предизвикат аглутинация. Това проучване изследва предимствата на имунохимични и биофизични методи за оценка на промените, които настъпват в мембраната на еритроцитите под действието на магнитно поле. Предмет на изследването е възможността за модификация на реакцията антиген-антитяло чрез прилагане на магнитни полета и начините, по които тази модификация засяга съдържанието на АТФ и електрофоретичната подвижност на червените кръвни клетки. Резултатите показват, че статично магнитно поле от 5 mT променя значително свързващите свойства на лектина, като времето, необходимо за пълно свързване, се увеличава до 50-60 минути. Изглежда, че това магнитно поле променя процесите на свързване на лектина със специфичните места за свързване на повърхността на еритроцитната мембрана. Скоростта и степента на свързване на лектина могат да бъдат индикатор за промени в гликопротеиновия комплекс.

4. **Kuzmanova M.**, S. Ivanov, V. Nankova, M. Markov, 1994, Effect of extremely high frequency electromagnetic fields on electrophoretic mobility and ATP content in rat erythrocytes, *Bioelectrochem. & Bioenerget.*, 35(1-2): 53-56. IF 0.940 за 1994 г. (сега *Bioelectrochemistry*) [https://doi.org/10.1016/0302-4598\(94\)87011-X](https://doi.org/10.1016/0302-4598(94)87011-X)

Резюме

Милиметрови вълни (53,57 GHz, 1 mW cm⁻²) бяха приложени към десния заден крайник на бели мъжки плъхове (Wistar, 180–200 g). Количеството на АТФ и електрофоретичната подвижност на еритроцитите бяха определени при различни условия на облъчване. Установено е, че милиметровите вълни променят съществено електрофоретичната подвижност и съдържанието на АТФ в плъши еритроцити. Най-значими са промените след 5-дневно облъчване.

5. **Kuzmanova M.**, S. Ivanov, V. Nankova, M. Markov, 1995, Extremely high frequency electromagnetic fields effects on cell membranes, In: *Charge and Field Effects in Biosystems - 4*, Proceedings of the 1994 International Symposium, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia, 20–24 June, 1994. M.J. Allen, S.F. Cleary, A.E. Sowers (Eds.), World Scientific, p. 243-254. ISBN: 978-981-4550-35-2 (ebook) <https://doi.org/10.1142/2492>

Резюме

Свръхвисокочестотните (30–300 GHz) електромагнитни полета имат все по-голямо приложение като диагностичен и терапевтичен метод. Счита се, че милиметровите вълни могат да модифицират съществуващите процеси и системи за генериране, предаване и приемане на сигнали за информация и регулиране в живите системи. Това проучване оценява ефектите на свръхвисокочестотните електромагнитни полета върху мембраната на еритроцитите. Милиметрови вълни (53.53 GHz, 1 mW/cm²) бяха приложени към десния заден крайник на бели мъжки плъхове (180–200 g). Количеството на АТФ и електрофоретичната подвижност (ЕФП) на еритроцитите в шест групи животни са измервани при различни условия на експозиция. Установено е, че милиметровите вълни значително променят както съдържанието на АТФ, така и ЕФП на еритроцитите през първите 5 дни от облъчването, и се наблюдава тенденция за адаптация към приложения фактор при по-продължително облъчване с високочестотно поле. Установено е изненадващо увеличение на червените кръвни клетки при животни, облъчвани с милиметрови вълни в продължение на 10 дни, а кръвта за анализ е взета 10 дни по-късно. Динамиката на ЕФП показва статистически значими промени при всички условия на експозиция. Наблюдаваните промени могат да се разглеждат като резултат от модификации в гликолитичните процеси, които се отразяват в промяната на активността на цяла гама ензими. Тези промени отразяват промените в заряда на клетъчната повърхност (като цяло) и преразпределението на заредени молекули върху повърхността на клетъчната мембрана (в частност).

6. Traikov L., M. Kuzmanova, S. Ivanov, M. Markov, 1995, Static magnetic field effects basic glycoprotein complex of the erythrocyte membrane, In: *Charge and Field Effects in Biosystems – 4*, Proceedings of the 1994 International Symposium, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia, 20–24 June, 1994. M.J. Allen, S.F. Cleary, A.E. Sowers (Eds.), World Scientific, p. 334-348. ISBN: 978-981-4550-35-2 (ebook) <https://doi.org/10.1142/2492>

Резюме

Доказано е, че иницираните от магнитно поле промени в мембраната и клетъчната активност силно зависят от физиологичното състояние на биомембраните, както и от наличието на определени химични агенти. Това проучване изследва предимствата на имунохимичните и биофизичните методи за оценка на промените, които се появяват в мембраната на еритроцитите под действието на статично магнитно поле. Тестът за свързване на лектин се основава на 50–60 минутна инкубация на суспензия на човешки еритроцити с лектин (фитохемаглютинин) и облъчване със статично магнитно поле в диапазона 1–90 mT. Изследвано е съдържанието на АТФ, трансмембранный потенциал и електрофоретичната подвижност (ЕФП) на човешки червени кръвни клетки. Установено е, че самостоятелно приложено магнитното поле иницира най-значимите промени както на съдържанието на АТФ, така и на ЕФП. Промените в АТФ и ЕФП силно зависят от продължителността на експозицията: 30–45 минути време на експозиция се явява специфичен времеви прозорец. Статичното магнитно поле от 5 mT значително променя свързващите свойства на лектина, като времето, необходимо за пълното му свързване, се увеличава до 50–60 минути. Промените в характеристиките на мембраната предполагат влияние на магнитното поле върху разпределението на заряда на повърхността на мембраната и промяна на свързващите свойства на антигенните детерминанти, разположени на мембранната повърхност. Трансмембранный потенциал също се променя под действие на магнитното поле. Вероятно статичното магнитно поле повлиява процеса на свързване на лектина със специфичните места за свързване на повърхността на еритроцитната мембрана.

7. Kouzmanova M., S. Ivanov, V. Nankova, L. Traykov, 1997, Effects of ionizing and nonionizing radiation on rat hemopoiesis, *Electro- and Magnetobiology* 16(2): 161-168. IF 0.729 (сера *J. Electromagnetic Biology and Medicine*) <https://doi.org/10.3109/15368379709009841>
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/15368379709009841>

Резюме

Изследвани са промените в количеството клетки в костния мозък на мъжки плъхове Wistar при комбинирано действие на милиметрови вълни (ММВ) и гама лъчи. ММВ с дължина на вълната 5.6 mm (честота 53.53 GHz) или 7.1 mm (42.19 GHz) бяха прилагани към десния заден крайник на животното в продължение на 10 дни, по 20 минути дневно. Използван е генератор Явъ-1 (Русия). Две от изследваните групи бяха облъчени и с гама лъчи (6 Gy) непосредствено след последното третиране с ММВ. Съдържащите ядро клетки в костния мозък от дълго 1 см парче от бедрената кост са броени на 3, 7, 14, 21 и 30 ден след последното третиране с ММВ или след гама облъчването. Третирането на животните само с 5.6 mm електромагнитни вълни (ЕМВ) показва увеличение на клетъчността на костния мозък в сравнение с контролната група след 14-ия ден до края на изследвания период. На седмия ден след края на експонирането със 7.1 mm ЕМВ се наблюдава увеличаване на броя клетки в костния мозък. Облъчването на плъховете с ММВ преди гама-облъчване намалява радиационното увреждане на хемопоезата в ранния пострадиационен период. Въздействието с ММВ увеличава количеството кариоцити на костния мозък след йонизиращото облъчване и запазва пролифериращата способност на стволовите клетки и тяхната активна диференциация. Резултатите от това проучване показват, че броят ядрени клетки в костния мозък се връща към контролните стойности на 7-ия ден след гама-облъчване и по-голям ефект е постигнат при използване на 7.1 mm ЕМВ.

8. **Kouzmanova M.**, S. Ivanov, V. Nankova, L. Traikov, 1997, Effects of millimeter waves and γ -rays on the spleen weight and cellularity, *Annuaire de l'Universite de Sofia*, 87-89(3): 79-84.

Резюме

Това проучване изследва комбинираните ефекти на милиметрови електромагнитни вълни (ММВ, дължина на вълната 5.6 mm, честота 53.53 GHz, и 7.1 mm, 42.19 GHz) и гама-лъчи (6 Gy) върху теглото на далака и върху броя на спленокариоцитите при плъхове (Wistar, 170–190 g). Теглото на далака показва увеличение след третирането на животните с 5.6 mm ЕМВ, но разликите са статистически недостоверни. Облъчването с 5.6 mm ЕМВ не оказва ефект върху броя на спленокариоцитите. Третирането със 7.1 mm ЕМВ също не повлиява значително теглото на далака, но намалява клетъчността му на 3-ия ден. За останалите изследвани периоди броят на спленокариоцитите беше близък до контролния. Третирането на животните с ММВ преди гама-облъчване коригира индуцираните от радиацията промени, особено през късните пострадиационни периоди.

9. Traikov L.L., **M.A. Kouzmanova**, M.S.Markov, 1999, Combined action of static magnetic field and temperature on surface electric charge of the erythrocyte membrane, in: *Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, F. Bersani (Ed.), Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 561-563. ISBN 978-1-4613-7108-0 ISBN 978-1-4615-4867-6 (e-book)

DOI 10.1007/978-1-4615-4867-6 <https://www.springer.com/gp/book/9780306460418>

Въведение (Резюме няма)

През последното десетилетие бяха публикувани няколко изследвания за определяне и характеризиране на повърхностния електричен заряд на мембраната и модификацията на мембрания транспорт под действието на магнитно поле (МП). Те се опитват да изяснят физичните или физикохимичните параметри, отговорни за мембранните промени¹⁻⁴.

Едно от най-важните физиологични свойства на еритроцитите е способността да се променя активността на мембраната в съответствие с вариациите на температурата в околните тъкани/среда. Реакцията на температурните промени е многостранна и свързана с много сложна каскада от събития. Промените в свойствата на мембраната се забелязват по-добре при температури, съответстващи на липидните фазови преходи, които на свой ред се отразяват на липид-протеиновите взаимодействия и преразпределението на мембрания заряд. Това проучване има за цел да изследва модификациите в повърхностния електрически заряд, проявяващи се в промени в електрофоретичната подвижност (ЕФП) и свойствата на белтъка от ивица 3, когато се прилага статично магнитно поле в комбинация с различни температури (20°, 25°, 38°C).

- 10. Kouzmanova M., S. Ivanov, 1999, Effects of millimeter waves on the concentration of ceruloplasmin in the blood plasma of gamma-irradiated rats, in: *Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, F. Bersani (Ed.), Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 645-647. Book ISBN 978-1-4613-7108-0 ISBN 978-1-4615-4867-6 (e-book)
DOI 10.1007/978-1-4615-4867-6 <https://www.springer.com/gp/book/9780306460418>**

Резюме (Анотация)

Факторите на околната среда могат да повлияят на характера на имунния отговор, както и на степента и продължителността на хуморалния имунитет. През последните години изследванията на въздействието на физически фактори с ниска интензивност върху организма представляват значителен интерес и особено при комбинирани действия и допълнителна тежест върху имунната система.

- 11. M. Kouzmanova, M. Hristova, K. Vangelova, 2005, Alteration of erythrocyte electrophoretic mobility of operators in communication stations, *Annuaire de l'Universite de Sofia "St. Kliment Ohridski"*, 96(I): 215–219.**

Резюме

Електрофоретичната подвижност (ЕФП) е количествен биофизичен показател, който дава информация за електричния заряд на клетъчната повърхност. В клиничната практика този заряд е маркер за редица заболявания. Настоящото проучване е предназначено да изследва промените в ЕФП на еритроцити на оператори в комуникационни станции. Кръвните проби са вземани от работниците в началото и след края на 24-часов престой в станцията. ЕФП се определя с помощта на апарат за микроелектрофореза Cytopherometer (Opton, Германия). За оценка на статистически значимите разлики между експерименталните групи беше използван *t*-тест на Student-Fisher. ЕФП на еритроцитите се увеличава веднага след края на 24-часовия престой в станцията. Установени са статистически значими разлики между еднакви експериментални подгрупи в различните станции. Те вероятно са резултат от продължително експониране на ЕМ радиация с различни честоти и интензитети. Получените резултати показват, че работата в продължение на години в среда с ЕМ лъчения е свързана с трайни изменения на повърхностния заряд на еритроцитите на операторите.

12. **M. Kouzmanova, M. Hristova, 2005, Effects of *in vitro* microwave exposure on electrophoretic mobility of human erythrocytes, *Annuaire de l'Universite de Sofia "St. Kliment Ohridski"*, 96(I): 221 – 227.**

Резюме

Имайки предвид честотната зависимост на биологичните ефекти на електромагнитните полета (ЕМП), са предложени различни модели за взаимодействието на високочестотната ЕМ енергия и мембранни компоненти. Моделът за поглъщане на електромагнитна енергия от свързаната с биомолекули вода е най-вероятен. Това проучване има за цел да оцени ефектите на 24 GHz микровълни върху електрофоретичната подвижност (ЕФП) на еритроцити и тяхната зависимост от съдържанието на вода в суспензията, продължителността на експозицията и времето, изминало след облъчване. В експериментите е използвана човешка кръв, взета от здравни доброволци. Еритроцитни суспензии с различно водно съдържание (хематокрит 20, 40 или 60%) са облъчвани с микровълни в продължение на 15, 30, 45 и 60 минути. Електромагнитното облъчване беше извършено с радар за измерване на скорост на автомобили, излъчващ микровълни в К-лента (24 GHz, минимална изходна мощност 5 mW). ЕФП се измерва с помощта на апарат за микроелектрофореза Cytopherometer (Opton, Germany) 0, 20, 40 и 60 минути след третирането. За оценка на статистически значимите разлики между експерименталните групи беше използван *t*-тестът на Student-Fisher. Облъчването с микровълни води до изменения в ЕФП, които зависят от съдържанието на вода в суспензията, продължителността на третирането и времето, изминало след облъчването. Тези резултати потвърждават хипотезата за ролята на водата в реализирането на ефектите на високочестотни ЕМП върху живи организми.

13. **Kouzmanova M., G. Atanasova, N. Atanasov, S. Tasheva, 2007, Effects of *in vitro* exposure to GSM900 electromagnetic field on human erythrocytes, *Environmentalist*, 27: 423-428.
(Сега: *Environment Systems and Decisions*) DOI 10.1007/s10669-007-9078-8**

Резюме

Високочестотните електромагнитни полета (ЕМП) се използват широко за предаване на радио и телевизионни сигнали, в безжичните комуникации и др. Огромен брой хора са изложени на действието на тези полета, така че възможният риск за човешкото здраве от телекомуникационните технологии може да бъде значителен, дори ако биологичните ефекти са слаби. Изследването на биологичните ефекти на радиочестотната ЕМ радиация би могло да допринесе за по-доброто разбиране на възможните опасности за здравето. Нивата на освободения хемоглобин служат като индикатор за хемолиза, причинена от повишена неустойчивост на мембраната. Това проучване е насочено към изследване промените в освобождаването на хемоглобин след *in vitro* облъчване на човешки еритроцити с GSM900 електромагнитно поле. Еритроцитни суспензии с две различни концентрации на клетки (хематокрит 20% и 40%) бяха облъчвани с ЕМП от GSM мобилен телефон (носеща честота 902 MHz, 2 W изходна мощност на импулса) в продължение на 20 минути в две различни позиции спрямо телефонната антена: Позиция 1 е в центъра на основната част на азимутната диаграма на антената, а Позиция 2 е между главната и задната част. Хемолизата се регистрира на 0, 10, 20, 30, 40, 50 и 60-та минута след облъчването, чрез измерване на абсорбцията при 413 nm на хемоглобина в супернатантата, получена след центрофугиране на суспензиите. Хемолизата се оценява като концентрация на хемоглобина. Нашите данни показват намаляване на нивото на хемоглобина в облъчените суспензии. Облъчването с GSM900 ЕМП вероятно стабилизира мембраната на еритроцитите и води до намаляване на хемолизата в зависимост от параметрите на ЕМП, съдържанието на вода в суспензията (хематокрит) и времето, изминало след прекратяване на облъчването.

14. Goltsev V., Tsimilli-Michael M., Chernev P., Zaharieva I., **Kouzmanova M.**, Strasser R.J. (2008) Electromagnetic frequency spectra of samples placed in a coil that senses the electromagnetic background field: Application for leaves, chloroplasts and molecules useful in photosynthesis. In.: J.F. Allen, E. Gantt, J.H. Golbeck & B. Osmond (eds.), *Photosynthesis. Energy from the Sun: 14th International Congress on Photosynthesis*, 591–596, Springer, Dordrecht. ISBN 978-1-4020-6707-5, ISBN 978-1-4020-6709-9 (e-book) <https://www.springer.com/gp/book/9781402067075>

Резюме

Ние сме непрекъснато заобиколени от електромагнитно поле – електромагнитен фон шум, което може да бъде регистрирано с проводяща намотка и записано в компютър за по-нататъшен анализ. Целта на настоящата работа е да изясни дали присъствието на разтворени молекули във водни системи, поставени в детекторната бобина, може да се регистрира с физични методи и да се анализира математически. Проектирахме експериментална установка, която включваше чувствителна към слаби сигнали бобина и усилвател на сигнала, за да регистрираме ЕМП в бобината с и без водни разтвори или живи растителни обекти в нея. Електрическият сигнал е записван с 24-битова звукова карта на преносим компютър и е анализиран с помощта на компютърния софтуер WaveLab 4.0. Чрез бърза трансформация на Фурие (FFT) сигналът се преобразува в честотната област от 20 Hz до 20 kHz. Получените електромагнитни спектри са записани в присъствието на няколко фотосинтетично активни съединения (модифициращи реакциите на електронен трансфер): електронните акцептори 2,6-дихлорофенол-индофенол, калиев ферицианид и метилвиологен, както и в присъствието на инхибитора 3-(3,4-дихлорофенил)-1,1-диметилуреа. Разликите в спектрите (спектърът на разтвора минус спектърът на водата) на всички изследвани химични съединения или тилакоидна суспензия показват съществуването на различни максимуми в честотния диапазон от 20 до 500 Hz, които изглеждат специфични за пробата, поставена в бобината.

15. **Kouzmanova M.**, Dimitrova M., Dragolova D., Atanasova G., Atanasov N. (2009) Alterations in enzyme activities in leaves after exposure of *Plectranthus sp.* plants to 900 MHz electromagnetic field, *Biotechnology & Biotechnological Equipment Special Edition*, 23(2):611-615, ISSN 1310-2818.

Резюме

Ускореното и широко разпространено използване на различни комуникационни системи и модерно електронно оборудване увеличава излагането на радиочестотни електромагнитни полета (РЧ ЕМП) и поражда сериозни опасения относно биологичните и свързаните със здравето ефекти на РЧ радиация. Многобройни изследвания документират различни биологични ефекти на РЧ ЕМП. Повечето от тези данни обаче са получени от епидемиологични проучвания, изследвания върху животни и *in vitro* експерименти, докато само няколко от тях изследват ефектите на РЧ радиация върху растения. Целта на нашето проучване е да се изследват измененията в ензимната активност в листата след облъчване на растения *Plectranthus sp.* с 900 MHz ЕМП и тяхната зависимост от времето, изминало след прекратяване на въздействието. *Plectranthus* е най-големият южноафрикански род растения, принадлежащи към семейство Устоцветни (*Lamiaceae*). Декоративното тревисто растение *Plectranthus sp.* използвахме като модел за изследване на ефектите от 900 MHz ЕМП. Растенията бяха подложени за 1 час на ЕМ излъчване от мобилен телефон GSM (носеща честота 902 MHz, изходна мощност на импулса 2 W) на разстояние 20 см от антената. Промените в активността на изоцитрат дехидрогеназа, малат дехидрогеназа и глюкозо-6-фосфат дехидрогеназа в листата са регистрирани веднага след края на въздействието и 1, 2 и 24 часа по-късно. Облъчването на растенията предизвика различни изменения в ензимната активност в зависимост от времето, изминало след въздействието. Веднага след експозицията активността на трите

изследвани ензима намалява, но се увеличава на 24-ия час. В заключение, данните предоставят доказателства, че растенията възприемат и реагират на електромагнитни полета и са добър модел за изследване на ефектите от излъчването на мобилни телефони.

16. Голцев В., И. Йорданов, М. Гурманова, М. Кузманова, Щ. Дамбов, С. Апостолова, Г. Савова, Р.Й. Страсер, 2010, Възможности на новия мултифункционален анализатор на ефективността на растенията за изследване на функционалното състояние на фотосинтетичния апарат, *Аграрни науки*, II (4): 15-26, ISSN 1313-6577, DOI: 10.22620/agrisci.2010.04.002.

Резюме

Бързото развитие на молекулно-биологичните и молекулно-генетичните техники даде в ръцете на селекционерите инструмент за насочена модификация на растителния геном и за получаване на голям брой обекти с различни характеристики. При тези условия възниква основен проблем за успешна селекционна работа – бърз и ефективен подбор на перспективни образци с нужните полезни свойства. Фирмата Hansatech Instruments Ltd (Kings Lynn, UK) разработи нов инструмент, позволяващ бърз и много информативен анализ (*in vivo* и *in situ*) на функционалното състояние на фотосинтетичния апарат при растенията – mPEA (multifunctional Plant Efficiency Analyzer). Той се базира на едновременна регистрация на кинетичните характеристики на бързата (вариабилната) хлорофилна флуоресценция, забавената хлорофилна флуоресценция и модулираното разсейване при 820 nm в цели неоткъснати листа. На примера на анализа на листа от фасулеви растения в различно физиологично състояние (контролни и декапитирани при появата на първи сложен лист) са представени информационните възможности на апарата. Описани са експериментални подходи за изучаване на състоянието на фотосинтетичния апарат и начини за изчисляване на важни структурни и функционални параметри, характеризиращи квантовата ефективност и скоростите на електрон-транспортните реакции във Фотосистема I и Фотосистема II.

17. Кузманова М., М. Гурманова, С. Тинчева, В. Голцев, Г. Атанасова, Н. Атанасов, 2010, Влияние на GSM900 електромагнитни полета върху параметри на хлорофилната флуоресценция при културните растения пшеница, царевица и грах, *Аграрни науки*, II (4): 101-108, ISSN 1313-6577 DOI: 10.22620/agrisci.2010.04.018.

Резюме

През последните години нараства интересът към ефектите на електромагнитните полета (ЕМП), излъчвани от мобилните телефони, върху растения. Резултатите показват, че растенията реагират на тези ЕМП като на стресов фактор. Хлорофилната флуоресценция е информативен показател за изследване на ефектите на слаби стресори върху фотосинтетичния апарат *in vivo* и *in situ*. Целта на настоящото проучване е да се изследват ефектите на различни условия на облъчване с GSM900 ЕМП върху параметри на хлорофилната флуоресценция при различни видове културни растения – пшеница (*Triticum aestivum* L.), царевица (*Zea mays* L.) и грах (*Pisum sativum* L.).

Индукционните криви на бързата хлорофилна флуоресценция са записвани с флуориметър Handy PEA (Hansatech Instruments Ltd, UK). Анализирани с някои параметри на JIP-теста.

Наблюдаваните ефекти на 900 MHz ЕМП, излъчвано от мобилни телефони, зависят от вида на растението, от времето на въздействие с ЕМП, и се запазват известно време след прекратяване на въздействието. От двата вида растения с различен механизъм на CO₂ фиксация, царевичката (C4) показва по-голяма чувствителност от пшеницата (C3) към 900 MHz ЕМП при изследваните условия на експониране. Въздействието през тъмния период с GSM900 ЕМП, симулиращо излъчване от базова станция по време на час пик, не предизвиква стрес в граховите растения, оценен по параметрите на бързата хлорофилна флуоресценция.

- 18. Маргарита Кузманова**, Милена Димитрова, Даниела Драголова, Габриела Атанасова, Николай Атанасов, 2010, Влияние на продължително облъчване с GSM900 електромагнитни полета върху ензимната активност в листа на грах (*Pisum sativum* L.), *Аграрни науки*, II (4): 109-114. ISSN 1313-6577 DOI: 10.22620/agrisci.2010.04.019.

Резюме

Изследванията на влиянието на радиочестотни електромагнитни полета (РЧ ЕМП) върху растения са малко, но резултатите показват, че растенията реагират на ЕМП, използвани в мобилните комуникации. Целта на настоящата работа е да се изследва влиянието на продължително облъчване с ЕМП, симулиращо излъчване от базова станция в режим на максимално натоварване, върху ензимната активност в листа от грахови растения *Pisum sativum* L., сорт РАН-1. Растенията са разделени на 3 групи по 5 растения: контрола, лъжливо експонирани и експонирани. Експонираните растения са облъчвани в продължение на 14 дни по 1 час на ден с хомогенна електрична компонента 42.6 V/m на 947.5 MHz непрекъснато ЕМП, което симулира излъчването от базова станция в час пик. Определяна е активността на дихателни ензими (*изоцитрат дехидрогеназа*, *глюкозо-6-фосфат дехидрогеназа* и *малик ензим*) и пероксидази (*каталаза*, *гваякол пероксидаза* и *аскорбат пероксидаза*).

Получените резултати показват, че продължителното облъчване на грахови растения през тъмния период с хомогенна електрична компонента непрекъснато ЕМП, симулиращо излъчването на базова станция в час пик, не предизвиква изменения в активността на дихателни и антиоксидантни ензими в листата.

- 19. Goltsev V., M.Gurmanova, M.Kouzmanova, I.Yordanov, S.Qiang, A.Pentland, N.Wilson, S.Chen, I.Zaharieva, R.J.Strasser** (2013) Symposium 05_03 Analysis of Dark Drops, Dark-Induced Changes in Chlorophyll Fluorescence during the Recording of the OJIP Transient. Tingyun Kuang, Congming Lu, Lixin Zhang (Eds), *Photosynthesis Research for Food, Fuel and the Future*, Proceedings of 15 International Congress on Photosynthesis, 2010, Beijing Springer Heidelberg New York Dordrecht London, p.179-183. ISBN 978-3-642-32033-0 ISBN 978-3-642-32034-7 (e-book) <https://www.springer.com/gp/book/9783642320330>

Резюме

В търсене на мощен и лесен за ползване инструмент за изследване на фотосинтетична енергия и реакциите на пренос на електрони, беше разработен mPEA (Hansatech Instrument Ltd., King's Lynn, Norfolk, PE30 4NE, UK). Този уред може да записва едновременно, *in vivo*, фотоиндуцираните промени в бързата (БФ) и забавената (ЗФ) хлорофилна флуоресценция и модулираното разсейване на инфрачервена светлина при 820 nm

(MR820), използвайки протокол от редуващи се периоди на осветяване и тъмнина. По този начин стандартният OJIP индукционен преход на БФ се модифицира от тъмните интервали, което води до намаляване на интензивността на БФ през тъмните периоди (така наречените тъмнинни флуоресцентни спадове, DD). Зависимостта на относителния спад в ЗФ от редокс нивото на Q_A беше анализирана за различни начални състояния на листата от фасул. Установена е строга линейна корелация между относителните тъмнинни спадове и фракцията на окисления Q_A за фазата, започваща преди нивото J и изкачваща се до нивото P на индукционния преход на ЗФ. Считаме, че експериментално измерените флуоресцентни спадове могат да са средство за *in vivo* количествено определяне на окислително-редукционните реакции на Q_A и Q_B по време на покачването на флуоресценцията от F_0 до F_M .

20. Vasilij Goltsev, Ivelina Zaharieva, Petko Chernev, **Margarita Kouzmanova**, Hazem M. Kalaji, Ivan Yordanov, Vasilena Krasteva, Vladimir Alexandrov, Detelin Stefanov, Suleyman I. Allakhverdiev, Reto J. Strasser (2012) Drought-induced modifications of photosynthetic electron transport in intact leaves: Analysis and use of neural networks as a tool for a rapid non-invasive estimation. *Biochim. Biophys. Acta*, 1817: 1490-1498. doi:10.1016/j.bbabi.2012.04.018.

Резюме

Водният дефицит е един от най-важните фактори на околната среда, ограничаващ устойчивите добиви на култури и изисква надежден инструмент за бързо и точно количествено определяне. В тази работа използваме едновременно записани сигнали за фотоиндуцирана бърза флуоресценция (БФ) и забавена флуоресценция (ЗФ), както и модулирано разсейване (МР) на светлината при 820 nm за анализ на промените във фотосинтетичната активност в откъснати листа на боб по време на засушаване. В зависимост от степента на водния дефицит идентифицираме различни промени в първичните фотосинтетични процеси. Когато относителното водно съдържание (ОВС) е намалено до 60%, има паралелно намаляване на съотношението между скоростта на улавяне на възбуждането в реакционния център на фотосистема (ФС) II и скоростта на повторно окисляване на редуцираните акцептори на ФСII. По-нататъшното намаляване на ОВС до 20% потиска преноса на електрони от редуцирания пластохинонов пул към реакционния център на ФСI. При ОВС под 15%, се инхибира повторното окисляване на фоторедуцирания първичен хинонов акцептор на ФСII, Q_A^- , и при по-малко от 5% се инактивират първичните фотохимични реакции във ФСI и II. Използвайки събраните данни от ЗФ, БФ и МР сигнали, ние конструирахме и обучихме изкуствена невронна мрежа, способна да разпознава ОВС в серия от „неизвестни“ проби с корелация между изчислените и гравиметрично определените стойности на ОВС от около $R^2 \approx 0,98$. Нашите резултати показват, че това е надежден метод за определяне на ОВС в откъснати листа и след по-нататъшно развитие той може да се използва за количествено определяне на стреса при засушаване на културните растения *in situ*. Тази статия е част от специален брой, озаглавен: Изследвания на фотосинтезата за устойчивост: от естествената до изкуствената фотосинтеза.

21. Gergana Savova, Katya Stankova, Margarita Kuzmanova, 2013, A comparison of the effects of 900 MHz EMF and gamma-ionizing radiation on human peripheral blood lymphocytes (Савова Гергана, Катя Станкова, Маргарита Кузманова, 2013, Сравнение на ефектите на 900 MHz електромагнитно поле и гама-йонизиращо лъчение върху човешки лимфоцити от периферна кръв) *BARRP Radiation Protection Journal*, (1): 46 – 50. ISSN 1314-9199.

Резюме

Употребата на мобилни телефони значително нараства през последните 15 години. Широкото им разпространение поражда тревоги в обществото за потенциално вредното действие на създаваното от тях електромагнитно поле (ЕМП) върху здравето на човека. Радиочестотните ЕМП от клетъчните телефони могат да влияят върху биологичните системи чрез увеличаване на свободно-радикалната продукция, което води до оксидантен стрес, а като косвен ефект – и до повреди в ДНК. Друг фактор на околната среда, на чието действие са изложени много хора, са йонизиращите електромагнитни лъчения. За целта на изследването са анализирани нивата на оксидантния стрес и на повредите в ДНК 2 часа след облъчването. Използваното ЕМП с мощност 2W индуцира повишение в нивата на активните форми на кислорода (АФК), но не и на персистиращите ДНК увреждания в лимфоцити. Въздействие с 4 Gy γ -йонизиращо лъчение (ЙЛ) показва силно повишение на генерираните АФК в лимфоцити, непосредствено след облъчването, 2 часа по-късно се наблюдава достоверно повишение на ДНК уврежданията спрямо контролата.

22. Kalaji H.M., A. Oukarroum, Vl. Alexandrov, M. Kouzmanova, M. Brestic, M. Zivcak, I.A. Samborska, M.D. Cetner, S.I. Allakhverdiev, V. Goltsev, Identification of nutrient deficiency in maize and tomato plants by *in vivo* chlorophyll *a* fluorescence measurements, *Plant Physiology and Biochemistry* 81 (2014) 16-25. doi: 10.1016/j.plaphy.2014.03.029

Резюме

Изследвано е влиянието на дефицита на някои макро (Ca, S, Mg, K, N, P) и микро (Fe) хранителни вещества върху функционирането на фотосинтетичния апарат в растения домати (*Solanum lycopersicum* L.) и царевица (*Zea mays* L.) в хидропонни култури. Растения, отглеждани на пълен хранителен разтвор (контрола), се сравняват с тези, отглеждани в среда, в която липсва един макро- или микроелемент. Физиологичното състояние на фотосинтетичния апарат *in vivo* беше анализирано след 14-дневен дефицит чрез параметрите на JIP-теста, базиран на данните за бързата хлорофилна флуоресценция. В повечето проби с дефицит на хранителни вещества се наблюдава намаляване на фотохимичната ефективност, увеличаване на нефотохимичното разсейване и намаляване на броя на активните реакционни центрове на фотосистема II (ФСII). Липсата на отделни хранителни вещества обаче има и специфични за хранителните вещества ефекти върху фотохимичните процеси. При растения с дефицит на Mg и Ca се наблюдава най-силното намаляване на донирането на електрони от кислород-отделящата система (КОС). Недостигът на сярна води до ограничаване на преноса на електрони след ФСI, вероятно поради намаляване на количеството на ФСI или активността на електронните акцептори на ФСI; а дефицитът на Ca има обратен ефект, като активността на ФСII е засегната много повече от ФСI. Въпреки че са наблюдавани ясни разлики в реакциите към дефицита на хранителни вещества между растенията домати и царевица, нашите резултати показват, че някои от флуоресцентните параметри могат да се използват като флуоресцентни фенотипни маркери. Анализът на основните компоненти на избрани параметри на JIP-теста беше представен като възможен видово специфичен подход за идентифициране / прогнозиране на хранителния дефицит, като се използват данните за бързата флуоресценция на хлорофила.

23. Vladimir Aleksandrov, Vasilena Krasteva, Momchil Paunov, Maria Chepishcheva, **Margarita Kousmanova**, Hazem M. Kalaji and Vasilij Goltsev (2014) Deficiency of some nutrient elements in bean and maize plants analyzed by luminescent method. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20 (Supplement 1) 2014, 24–30.

Резюме

Дефицитът на който и да е макро- (N, P, S, Ca, Mg, K) или микро- (Zn, Cu, B, Mo, Cl, Mn и Fe) елемент оказва голямо влияние върху развитието на растенията. Дефицитът на някои елементи води до външни промени в растенията. Тези физически белези често се припокриват помежду си или са подобни на тези, получени в резултат на инфекция, и затова не могат да служат като симптом за точна диагноза. Определянето на липсващите елементи изисква анализ на съдържанието на почвата или растителната тъкан или комбиниран анализ. Растенията реагират на недостиг на хранителни компоненти и следователно анализът на техните функции е за предпочитане пред почвения анализ за наблюдение на дефицита на хранителни вещества. В това проучване минералният дефицит в хранителен разтвор се оценява по стресовата реакция на растенията, измерена чрез фотосинтетичната активност на листата. Растенията фасул (*Phaseolus vulgaris*) и царевича (*Zea mays*) се отглеждат хидропонно в хранителна среда на Hoagland – пълна или без K, Ca или Fe. Всички растения се отглеждаха в пълен хранителен разтвор на Hoagland в продължение на 10 дни и след това експерименталните растения се прехвърлят в модифициран разтвор. Бобовите растения бяха декапитирани след 7-дневен растеж в немодифицирана среда. Фотосинтетичната активност е оценена чрез анализ на хлорофилната флуоресценция, използвайки JIP-теста, който дава информация за функционалната активност на фотосистеми I и II и на електрон-транспортната верига между тях, както и за физиологичното състояние на фотосинтетичния апарат като цяло. Сравнението на *Phaseolus vulgaris* и *Zea mays* показва различно въздействие на всеки дефицит върху фотосинтетичния апарат при двата вида. Високата чувствителност на растенията и специфичността на първичните стресови реакции на фотосинтезата към минерални дефицити очертават добри перспективи за приложение на флуоресцентния анализ в селскостопанската индустрия. Този подход е бърз и евтин и може да бъде приложен при *in vivo* и *in situ* условия на измерване.

24. Гольцев В.Н., Х.М. Каладжи, **М.А. Кузманова**, С.И. Аллаhverдиев, 2014, Переменная и замедленная флуоресценция хлорофилла *a* – теоретические основы и практическое приложение в исследовании растений, ИКИ – Ижевск – Москва, 220 с., ISBN 978-5-4344-0180-7. (Goltsev V. N., Kalaji M. H., Kouzmanova M. A., Allakhverdiev S. I., Variable and Delayed Chlorophyll *a* Fluorescence – Basics and Application in Plant Sciences. – Moscow–Izshevsk: Institute of Computer Sciences, 2014. 220 p.)

Анотация

Напоследък в различни страни се произвеждат голям брой разнообразни устройства за анализ на състоянието на растенията в норма и при неблагоприятни влияния на околната среда. Някои от апаратите и експерименталните методи се основават на регистриране и анализ на характеристиките на излъчвана от растенията флуоресценция хлорофил *a*. Тази книга е предназначена за потребители, които не са специалисти по биофизика на фотосинтезата и които използват подобни луминесцентни методи в своята практика. В книгата в достъпна форма се разглежда механизмът на излъчване на флуоресценция от хлорофилните молекули на антенните комплекси на фотосистема 2, описани са методи за получаване на информация за важни характеристики на фотосинтетичния апарат. Особено внимание се обръща на механизма на генериране на забавена флуоресценция в растенията и на допълнителните възможности, които се получават при едновременната регистрация на двата вида флуоресценция, в комбинация с анализа на сигнала от разсейването на

светлина с дължина на вълната 820 nm. Дадени са много примери за използването на хлорофилната флуоресценция при изучаване на стресовите реакции на растенията, дадена е информация за различни видове съвременни флуориметри, налични на световния пазар. Книгата е предназначена за специалисти по екология, физиология, агробиология, растителна защита, биофизика, както и за студенти, аспиранти и преподаватели в биологични и селскостопански университети.

25. Ekaterina K. Yotsova, Anelia G. Dobrikova, Martin A. Stefanov, **Margarita Kouzmanova**, Emilia L. Apostolova. 2018. Improvement of the rice photosynthetic apparatus defence under cadmium stress modulated by salicylic acid supply to roots. *Theor. Exp. Plant Physiol.* 30:57–70. <https://doi.org/10.1007/s40626-018-0102-9>

Резюме

Настоящото проучване беше проведено, за да се изследва ефектът на добавена към хранителния разтвор екзогенна салицилова киселина (СК) върху растежа и функциите на фотосинтетичния апарат на оризови растения при кадмиев (Cd) стрес. Нашите изследвания показаха, че 10 μM СК има оптимален ефект при хидропонно отглеждани оризови растения. За оценка на ефекта на СК върху активността на фотосинтетичния апарат са измервани импулсно амплитудно модулирана хлорофилна флуоресценция, нискотемпературна хлорофилна флуоресценция, отделяне на кислород (измерено с електроди тип Кларк и Жолио) и фотоокисление на P700. Измервани са нивата на три важни параметъра, свързани с оксидативен стрес (водороден пероксид, прекисно окисление на липидите и съдържание на пролин). Прилагането на ниска концентрация на СК значително намалява нивата на водородния пероксид, прекиското окисление на липидите и пролина при Cd стрес. Резултатите показват, че ниската концентрация на СК, приложена в растения, изложени на 150 μM CdCl₂, значително подобрява растежа на растенията, фотохимичната активност на двете фотосистеми, електронния поток от Q_A към пластохинон, разпределението на енергията между пигмент-белтъчните комплекси, както и кинетичните параметри на кислород-отделящите реакции. Това проучване показва, че екзогенното прилагане на 10 μM СК през корените има защитен ефект срещу Cd токсичност в оризовите растения. Обсъдени са възможните молекулни механизми, участващи в защитния ефект на СК върху функцията на фотосинтетичния апарат.

26. Izabela A. Samborska, Hazem M. Kalaji, Leszek Sieczko, Wojciech Borucki, Radosław Mazur, **Margarita Kouzmanova**, Vasilij Goltsev. Can just one-second measurement of chlorophyll a fluorescence be used to predict sulphur deficiency in radish (*Raphanus sativus* L. sativus) plants?, *Current Plant Biology*, Available online 19 December 2018, Volume 19, September 2019, 100096, open access <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2018.12.002>

Резюме

Недостигът на хранителни вещества в растенията е един от основните фактори, влияещи неблагоприятно върху растежа на растенията и добива на селскостопанска продукция. Обикновено откриването на хранителни дефицити в растенията се основава на видими, външни симптоми или с помощта на деструктивен химичен анализ. Напоследък флуоресценцията на хлорофил *a* е един от най-използваните подходи за изследване на фотосинтетичните светлина-зависими реакции. Известно е, че хлорофилната флуоресценция дава информация за структурни и функционални промени в фотосинтетичния апарат, особено при абиотични стресове, включително хранителни дефицити. Целта на това изследване беше да се изследва влиянието на дефицита на сяра върху фотосинтетичната ефективност на два сорта репички (*Raphanus sativus* L. sativus) -

„Fluo HF1“ и „Suntella F1“ и да се оценят възможностите за ранно откриване на този стрес с измервания на хлорофилната флуоресценция. Нашите резултати показват, че недостигът на сяра намалява скоростта на електронния транспорт, съдържанието на хлорофил, размера на граните и, до известна степен, нетната фотосинтеза и устичната проводимост. Промените в работата на фотосинтетичния апарат са наблюдавани преди появата на видимите ефекти на дефицита на сяра. Фотосинтетичният апарат на репичките обаче не е засегнат значително от този стрес. Някои чувствителни параметри на ОЈР теста бяха променени, но не успяхме да идентифицираме стресовия дефицит на сяра на базата на промяна само на един от тези параметри. Ние считаме, че откриването на специфични стресови реакции на растенията към дефицит на сяра трябва да се основава на интегративен анализ на реакцията на фотосинтетичния апарат. Такива реакции, предизвикани от стрес, могат да бъдат открити чрез анализ на основните компоненти (Principal Component Analysis) на голям брой параметри на ЈР-теста.

27. Najafpour, Mohammad; Zaharieva, Ivelina; Zand, Zahra; Hosseini, Seyedeh; **Kouzmanova, Margarita**; Hołyńska, Małgorzata; Tranca, Ionut; Larkum, Anthony; Shen, Jian-Ren; Allakhverdiev, Suleyman. (2020). Water-oxidizing complex in Photosystem II: Its structure and relation to manganese-oxide based catalysts. *Coordination Chemistry Reviews*. 409. DOI: 10.1016/j.ccr.2020.213183.

Резюме

Цианобактериите, зелените водорасли и висшите растения осигуряват по-голямата част от молекулярния O_2 в земната атмосфера чрез окисляване на водата при кислородната фотосинтеза. Водоразделящият комплекс е кълстер от атоми манган, калций и кислород, вграден във фотосистема II, който окислява водата с високи обороти. Атомната структура и анализът на Mn-Ca кълстер са важни за разбирането на механизма на окисляване на водата и за създаването на ефективни изкуствени катализатори за окисляване на вода. С този кратък обзор ние искаме да запознаем начинаещите в тази област с основните характеристики на биологичното окисление на водата. Като се вземат предвид последните структурни проучвания, включително тези с висока разделителна способност, без радиационно увреждане на кислород-отделящия комплекс, както и структурите на междинните S-състояния, разкрити с фемтосекундни рентгенови лазери със свободни електрони, ние обсъждаме структурата и функциите на биологично активното място и използването му за развитието на неорганични катализатори за производство на горива със слънчева енергия.

28. Zagorchev L., Traianova A., Teofanova D., Li J., **Kouzmanova M.**, Goltsev V. (2020). Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser – Influence of *Cuscuta campestris* Yunck. on the photosynthetic activity of *Ipomoea tricolor* Cav. – *in vivo* chlorophyll *a* fluorescence assessment. *Photosynthetica*. 58 (SI): 237–247. DOI:10.32615/ps.2020.004.

Резюме

Cuscuta campestris Yunck. е паразитно растение, получаващо хранителни вещества от гостоприемниците. Макар и да може да паразитира върху различни видове растения, неговите гостоприемници се различават по тяхната податливост към инфектиране. *Ipomoea tricolor* Cav. е полусъвместим гостоприемник – растежът на *C. campestris* върху заразените растения е забавен. Целта на настоящата работа е да оценим ефекта на паразита върху този полусъвместим гостоприемник, като използваме чувствителния JIP-тест, за да проследим физиологичните промени в листата на различни етапи на вегетация – на „възрастни“, „зрели“ и нововъзникнали „млади“ листа. Характеристиките на фотосинтетичния апарат (ФСА) бяха оценени по 17 параметъра, изчислени от бързата флуоресценция на хлорофила. Най-чувствителните параметри бяха индексът на производителност на фотосистема II, индексът на производителност на фотосистемите I + II и броят на Q_A редокс-оборотите до достигане на максималната флуоресценция. Заразените растения *I. tricolor* реагират на паразита чрез активиране на електронния транспорт в PSII в по-късни периоди. Най-старите и най-младите листа са развили известна адаптация към паразита, но зрелите – не. Ефектът на паразита върху ФСА зависи физиологичната възраст на листата на растението-гостоприемник.

29. Plyusnina T.Yu., Khruschev S.S., Degtereva N.S., Konyukhov I.V., Solovchenko Al., **Kouzmanova M.**, Goltsev V.N., Riznichenko G.Yu., Rubin A.B. (2020). Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser – Gradual changes in the photosynthetic apparatus triggered by nitrogen depletion during microalgae cultivation in photobioreactor. *Photosynthetica*. 58 (SI): 443-451, 2020. DOI: 10.32615/ps.2020.002.

Резюме

Промените във фотосинтетичната активност по време на естественото изчерпване на азота в култура на *Chlorella vulgaris* са изследвани с помощта на методи, базирани на хлорофилната флуоресценция. Беше извършен комплексен анализ на флуоресцентните преходи, включващ JIP-тест, мултиекспоненциално приближение и анализ на диференциални криви. В динамиката на параметрите на JIP теста по време на отглеждането на културата бяха открити три динамични точки. Свързахме тези точки с различни етапи на прогреса на минералния стрес. Веднага след изчерпване на азота в култивиращата среда се установява преходно повишаване на ефективността на фотосистема (ФС) II. През този кратък период фотосинтетичният апарат (ФСА) се адаптира към стреса чрез намаляване на броя на реакционните центрове на ФСII, като едновременно увеличава ефективното напречно сечение на светлина-събиращата антена/реакционен център. Продължителният недостиг на хранителни вещества води до нарушения в структурата на ФСА, деактивиране на кислородотделящия комплекс и повлиява цялостния електронен транспорт.

30. Dimitrova S., Paunov M., Pavlova B., Dankov K., **Kouzmanova M.**, Velikova V., Tsonev T., Kalaji H., Goltsev V. (2020). Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser – Photosynthetic efficiency of two *Platanus orientalis* L. ecotypes exposed to moderately high temperature – JIP-test analysis. *Photosynthetica*. DOI: 10.32615/ps.2020.012.

Резюме

Чинарът (*Platanus orientalis*) е популярно парково дърво в Европа, но е почти изчезнало в естествените екосистеми поради климатичните промени. В нашето проучване два екотипа чинар (български и италиански) бяха подложени на умерено повишена температура, която се наблюдава през лятото. Нашата цел беше да сравним стресовите реакции, толерантността и адаптивността на тези растения. Възрастта на листата оказва значително влияние върху стресовите ефекти. За правилна интерпретация на резултатите, ние изследвахме листа на различно разстояние от апикалната пъпка, т.е. листа от различна възраст. Тяхната фотосинтетична ефективност беше оценена при стайна температура и след третиране при умерено висока температура чрез едновременно измерване на бърза и забавена флуоресценция на хлорофила, както и светоразсейването при 820 nm. За по-точна интерпретация на получените резултати направихме анализ на основните компоненти. Двата изследвани екотипа чинар показват различна толерантност към повишената температура. Растенията от италианския екотип показаха по-добра адаптивност и развиха полезни фотосинтетични характеристики, докато българският екотип беше по-засегнат. Растенията и от двата екотипа се възстановиха от топлинния стрес.

31. Zagorchev, L.; Atanasova, A.; Albanova, I.; Traianova, A.; Mladenov, P.; **Kouzmanova, M.**; Goltsev, V.; Kalaji, H.M.; Teofanova, D. Functional Characterization of the Photosynthetic Machinery in *Smicronix* Galls on the Parasitic Plant *Cuscuta campestris* by JIP-Test. *Cells* 2021, *10*, 1399. <https://doi.org/10.3390/cells10061399>

Резюме

Представителите на рода *Cuscuta* обикновено се считат за не фотосинтезиращи, стъблени холопаразитни цъфтящи растения. При определени обстоятелства поне някои членове на рода са способни на ограничена фотосинтеза. Галите на насекомите *Smicronyx*, образувани върху *Cuscuta campestris*, са особено богати на хлорофили в сравнение със стъблото на паразитното растение. В настоящото изследване имаме за цел да характеризираме фотосинтетичната активност във вътрешния и външния кортекс на галите в сравнение с нефотосинтезиращите стъбла и референтно/еталонно растение (*Arabidopsis thaliana*). Записаните преходи на бързата хлорофилна флуоресценция бяха анализирани с помощта на JIP тест. Подробният анализ на хлорофилната флуоресценция потвърждава наличието на активно функциониращ фотосинтетичен апарат, особено във вътрешната кора на галите. Тази фотосинтеза, индуцирана от ларвите на насекомите, не достига нивата на фотосинтетичната активност в растенията *Arabidopsis thaliana*. Тилакоидните протеинови комплекси бяха идентифицирани чрез разделяне с двуизмерна Blue Native / SDS PAGE. Оказа се, че някои от комплексите, представени в *A. thaliana*, липсват в *C. campestris*. Предполагаме, че предизвиканият от насекомите преход от нефотосинтетична към фотосинтетична тъкан в галите се дължи на повишената необходимост от хранителни вещества, свързани с изхранването на ларвите.