



Princip laserové stimulace osiva - FYTOLASER

Laserová stimulace osiva metodou FYTOLASER prokazatelně mění vnitřní **biochemii semene** a zásadně ovlivňuje klíčové fyziologické procesy, jako je aktivace enzymů a následná fotosyntéza. Tato metoda dodává buňkám počáteční impuls, který nastartuje dynamický růstový vývoj.

1. Aktivace enzymů při probouzení semene

Během klíčení musí semeno co nejrychleji rozložit své zásobní látky (škroby, tuky, bílkoviny) na jednoduché cukry, které slouží jako zdroj energie pro rostoucí klíček.

- **Amylolytické enzymy (např. alfa- a beta-amyláza):** Odborné studie (Podlešna et al. 2012) potvrzují, že laserová stimulace výrazně zvyšuje koncentraci a aktivitu těchto enzymů (např. u luštěnin či obilovin). Škrob se díky tomu rozkládá mnohem rychleji.
- **Respirační enzymy:** Laser aktivuje mitochondriální enzymy zapojené do buněčného dýchání. Dochází k bleskové produkci **ATP** (molekulární energie), což poskytuje buňkám energii pro intenzivní dělení a růst. (Hassan Y. A. H. Al-Amri et al. 2021)
- **Antioxidační enzymy (např. kataláza, peroxidáza):** Laserové ošetření stimuluje obranný systém semene. Rostlina dokáže od prvních dnů lépe odbourávat reaktivní formy kyslíku (oxidační stres) způsobené suchem nebo chladem. (Muhammad Jamil et al. 2016)

2. Vliv na fotosyntézu a listová barviva

Ačkoliv laser působí na suché semeno v temnu, jeho efekt se projevuje i o několik týdnů později na zelených listech vzrostlé rostliny:

- **Vyšší obsah chlorofylu:** Rostliny vyrostlé ze stimulovaných semen mají prokazatelně vyšší koncentraci **chlorofylu-a** a **chlorofylu-b** v listech. Listy jsou sytější zelené. (Muhammad Jamil et al. 2016)
- **Větší listová plocha:** Rychlejší start v rané fázi dává rostlině náskok. Listy se vyvíjejí dříve a dosahují větších rozměrů. (Dorota Szajsner et al. 2021)
- **Efektivnější fotosyntetický aparát:** Více chlorofylu a větší plocha listů umožňují rostlině zachytit více slunečního záření. **Primární (světelná) fáze fotosyntézy** tak probíhá mnohem účinněji, což vede k rychlejší fixaci oxidu uhličitého a intenzivnější tvorbě biomasy (cukrů). (Heba I. et al. 2026)

Proč to funguje?

Hlavním spouštěčem těchto změn je rostlinný fotoreceptor-**fytochrom**. Tento pigment uvnitř semene citlivě reaguje na červené světlo. Laserový paprsek o specifické vlnové délce přepne fytochrom do jeho aktivní formy. Tato změna funguje v buňce jako chemický spínač, který vyšle signál k okamžité syntéze růstových hormonů (gibberellinů) a k výše popsané aktivaci enzymů.

Odolnost vůči suchu je jedním z nejvýznamnějších praktických přínosů, které stimulace osiva laserem českou metodou **FYTOLASER** přináší. V posledních letech, kdy zemědělce trápí suché periody, se tato technologie stává klíčovým nástrojem pro stabilizaci výnosů v aridních (suchých) oblastech. Rostlina ošetřená laserem zvládá nedostatek vody díky dvěma hlavním mechanismům:

1. Rozvoj mohutného kořenového systému

Klíč k přežití sucha leží pod zemí. Laserem stimulované semeno má k dispozici více vnitřní energie (ATP), což mu umožňuje okamžitě po vyklíčení investovat do podzemní biomasy.

- **Rychlejší růst hlavního kořene:** Kořen roste do hloubky mnohem rychleji, takže dokáže zachytit vlhkost ze spodních vrstev půdy dříve, než svrchní vrstva zcela vyschne. (Klára Panzarová, Lamis Abdelhakim 2026)
- **Hustější síť kořenového vlášení:** Rostlina vytvoří bohatší kořenový systém s větším absorpčním povrchem. Díky tomu dokáže efektivněji zachytit i stopové množství vody a v ní rozpuštěné živiny (dusík, fosfor, draslík). (Jiří Šebánek et al. 1985, 1989)

2. Lepší hospodaření s vodou a buněčný turgor

Vyvinutá rostlina z laserem ošetřeného semene vykazuje vyšší metabolickou zdatnost a odlišnou reakci na stres:

- **Rychlejší uzavírání průduchů:** Při nástupu horkých dní dokáže rostlina citlivěji regulovat odpar vody skrze listy. Průduchy se uzavřou včas, což zabrání fatální ztrátě vnitřního tlaku (turgoru) a vadnutí.
- **Akumulace ochranných látek:** V buňkách stimulovaných rostlin se prokazatelně zvyšuje koncentrace tzv. osmoregulantů (např. aminokyseliny prolin nebo rozpustných cukrů). Tyto látky chemicky vážou vodu uvnitř buněk a chrání buněčné struktury před poškozením dehydratací.
- **Redukce oxidačního stresu:** Sucho v rostlině generuje toxické reaktivní formy kyslíku. Jak bylo zmíněno, laser v semeni aktivuje antioxidační enzymy (katalázu, peroxidázu), které tyto toxiny okamžitě neutralizují.

(Podlešna et al. 2001-2015)

Výsledek v polní praxi

Zatímco běžný porost v suché půdě vzchází nestejnoměrně, nevyrovnaně, nebo dokonce mezerovitě odumírá, laserem stimulované porosty vykazují **vysokou polní vzcházivost již v první vlně**. Rostliny mají od počátku silný habitus, větší listovou plochu a sytou barvu. V konečném důsledku tak pěstitel neutrpí ztráty na hustotě porostu a udrží si stabilní výnos i v klimaticky nepříznivém roce.

Seznam literatury:

- **Autor:** Anna Podlešna, Janusz Podleśny, Bożena Gładyszewska, Agnieszka Bojarszczuk
Název publikace: *Effect of laser light treatment on some biochemical and physiological processes in seeds and seedlings of white lupine and faba bean*
Datum publikace: 28. března 2012
- **Autor:** Hassan Y. A. H. Al-Amri, Sharafat Ali, Mohammad Javed Ansari, Hayssam M. Ali, Mohammed Nasser Alyemeni, Mohamed S. Sheteiwy
Název publikace: *Quantitative Determination of the Effects of He–Ne Laser Irradiation on Seed Energetics, Germination Enzymes and Early Seedling Growth of Wheat*
Datum publikace: 14. července 2021 *Journal Agronomy*
- **Autor:** Muhammad Jamil, Muhammad Sameeullah, M. Subhan, Muhammad Amjad Farooq, Choon-Min Kim
Název publikace: *Laser light and magnetic field stimulation effect on biochemical, enzymes activities and chlorophyll contents in soybean seeds and seedlings*
Datum publikace: 15. prosince 2016 *Journal of Photochemistry and Photobiology*
- **Autor:** Dorota Szajsner, Janusz Podleśny, Anna Podlešna, Agnieszka Bojarszczuk
Název publikace: *The Use of Coherent Laser Stimulation of Seeds and a Fungal Inoculum in Faba Bean Cultivation*
Datum publikace: 25. září 2021 *Journal Agronomy*
- **Autor:** Heba I. Mohamed, El-Sayed M. El-Khial, Samia A. Haroun, Omnia A. Al-Amoudi
Název publikace: *Photobiomodulation Resilience: Laser Seed Priming Enhances Growth Traits, NPK Uptake, Antioxidant Capacity of Canola Plants under Arid Conditions*
Datum publikace: 18. dubna 2026
- **Autor:** prof. Dr.Ing. Jiří Šebánek, Dr.Sc., Jan Králík, Mária Hudeová, Šárka Klíčová
Název publikace: *Growth and Hormonal Effects of Laser on Germination and Rhizogenesis in Plant*
Datum publikace: 1989 Sborník Československé akademie věd
- **Autor:** prof.Ing. Karel Římovský, CSc et al.
Název publikace: *Využití laserové techniky v zemědělství*
Datum publikace: 1985 Sborník AF VŠZ Brno
- **Autor:** Podlešna et al.
Název publikace: *Dlouhodobé studie vlivu laserové biostimulace na koncentraci amylolytických enzymů a odolnost vůči abiotickému stresu (suchu)*
Datum publikace: Průběžně 2001–2015
- **Autor:** Klára Panzarová, Lamis Abdelhakim (2026)
Název publikace: *Vliv laserového ošetření osiva na růst nadzemní a kořenové části u řepky a cukrovky*
Datum publikace: 2026