

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

Diplomová práce

**Fotosyntetická reakce autotrofních organismů
v přítomnosti vybraného laktamu**

Vedoucí práce:

Doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ph.D.

Autor práce:

Bc. Jan Novák

České Budějovice 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Fotosyntetická reakce autotrofních organismů v přítomnosti vybraného laktamu“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne

.....
podpis autora

Poděkování:

Děkuji doc. Ing. Janě Pexové Kalinové, PhD. za vstřícnost a trpělivost během přípravy této práce, Ing. Vítězslavu Březinovi, CSc. za odborné konzultace a metodické vedení během přípravy pokusů, paní Iloně Slepíčkové a Mgr. Tomáši Náhlíkovi za pomoc při práci v laboratoři. Dále děkuji firmě BP Medical za poskytnutí přístroje Algareact.

Abstrakt

Jedním z nejčastěji na světě využívaných laktamů jak v potravinářství, textilním průmyslu i v chemickém průmyslu je kaprolaktam. Cílem této práce je zhodnocení vlivu kaprolaktamu na růst a průběh fotosyntézy u modelových zástupců zelených řas (*Scenedesmus quadricauda*) prostřednictvím růstových křivek a sledování dynamiky uvolňování kyslíku do roztoku živného média. Kultivace řasy probíhala při pH 7, teplotě 25°C a intenzitě osvětlení 450 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$. K měření kyslíku rozpuštěného v médiu byla použita sestava Algareact (BVT Technologies). Kaprolaktam byl použit v koncentracích 10, 50, 100, 500, 1000, 5000 mg/l. Příjem kaprolaktamu byl stanoven pomocí HPLC. Metoda měření rozpuštěného kyslíku v médiu je vhodná k měření bezprostředního účinku kaprolaktamu na fotosyntetickou aktivitu zkoumaného organismu. Při sledovaných koncentracích nebyla omezeno měření tekutostí hodnoceného roztoku. Nejvíce ovlivnila množství kyslíku rozpuštěného v médiu i růst řasy koncentrace kaprolaktamu 5000 mg/l. Látka proniká do řasy relativně rychle. Při koncentraci kaprolaktamu v médiu 1 g/l, dosahuje jeho koncentrace v řase již po hodině dosahuje příjem poloviny celkového množství, které řasa maximálně přijme.

Klíčová slova: *Scenedesmus quadricauda*, zelená řasa, kaprolaktam, kyslík, HPLC

Abstract

Caprolactam is one of the most worldwide used lactams in food, textile and chemical industry. The aim of this work is to evaluate the influence of caprolactam on growth and photosynthesis of selected representatives of green algae (*Scenedesmus quadricauda*) through growth curves and observation of dynamics of the released oxygen into the medium. Algae were cultivated at pH 7, 25°C and light intensity of 450 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Algareact (BVT Technologies) was used for the measurement of dissolved oxygen in the medium. Caprolactam was used in concentrations 10, 50, 100, 500, 1000, 5000 mg/l. Caprolactam intake was determined by HPLC. The method of measurement of dissolved oxygen in the medium is suitable to measure of the direct caprolactam influence on photosynthetic activity of the target organism. By selected concentrations measurements were not restricted of flow properties of the evaluated solution. The amount of oxygen dissolved in the medium and the algae growth were the most affected by concentration 5000 mg/l of caprolactam. The compound penetrates the alga relatively quickly. By concentration of caprolactam 1 g/l in the medium, the caprolactam concentration in the algae reached after 1 hour half of the total imbibed amount.

Key words: *Scenedesmus quadricauda*, green algae, caprolactam, oxygen, HPLC

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíl.....	9
3. Literární přehled.....	10
3.1 Laktamy.....	10
3.1.1 Přírodní laktamy.....	10
3.1.2 Syntetické laktamy.....	11
3.2 Kaprolaktam.....	11
3.2.1 Výroba kaprolaktamu.....	12
3.2.2 Produkce kaprolaktamu v ČR a ve světě.....	13
3.2.3. Význam a využití kaprolaktamu.....	14
3.2.4 Možnosti znečištění životního prostředí kaprolaktamem.....	17
3.2.5 Vliv kaprolaktamu na lidský organismus.....	17
3.2.6 Genetická toxicita kaprolaktamu.....	18
3.2.7 Vliv kaprolaktamu na živočichy a rostliny.....	18
3.2.8 Degradace a stabilita kaprolaktamu.....	19
3.3 Řasy.....	19
3.3.1 Rod <i>Scenedesmus</i>	20
3.3.2 Reakce řas na přítomnost cizorodé látky.....	21
3.3.3 Metody stanovení toxicity látek u řas.....	23
4. Materiál a metody.....	24
4.1 Řasa <i>Scenedesmus quadricauda</i>	24
4.2 Postup přečištění a izolace buněčné kultury řasy ze smíšené kultury.....	24
4.3 Kultivace řasy.....	25
4.4. Použitý přístroj a aparatura.....	27
4.4.1. Kalibrace přístroje.....	29
4.4.2 Příprava vzorku pro stanovení produkce kyslíku.....	30
4.5 Metoda stanovení rozpuštěného kyslíku.....	30
4.6. Stanovení růstových křivek.....	31
4.7. Přípravu vzorku pro HPLC.....	32
4.8 Příprava extraktů pro HPLC.....	32
4.9 HPLC analýza.....	32
5. Výsledky.....	34
5.1 Vyhodnocení růstových křivek.....	34
5.2 Vyhodnocení produkce kyslíku.....	38
5.3 Stanovení příjmu kaprolaktamu řasou.....	41
6. Diskuse.....	43
7. Závěr.....	45
8. Seznam literatury.....	46