

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

STUDIUM FENOTYPOVÉ PLASTICITY DRUHU

DESMODESMUS ARMATUS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Eliška Valešová

Učitelství pro střední školy, obor Bi-Ch

Vedoucí práce: Mgr. Veronika Cholevová

Plzeň, 2017

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 30. června 2017

.....
Eliška Valešová

Poděkování

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala všem, kteří se nějakým způsobem podíleli na vzniku této diplomové práce. Největší dík patří vedoucí práce Mgr. Veronice Cholevové, za trpělivost, ochotu a odborný, přesto velmi lidský přístup během tvorby práce. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Aleně Dostálové, Ph.D. za její čas a odborné rady, věnované během pomoci se statistickým zpracováním dat. V neposlední řadě patří velký dík mému příteli a rodině, za jejich trpělivost, shovívavost a podporu nejen při psaní této práce, ale i po celou dobu studia

Místo pro vložení zadání diplomové práce.

Obsah

1	Úvod	7
1.1	Cíle práce	8
2	Literární rešerše	9
2.1	Fenotypová plasticita řas	10
2.2	Těžké kovy v životním prostředí	13
2.2.1	Olovo v životním prostředí.....	15
2.3	Toxicita olova	16
2.4	Remediace těžkých kovů	18
2.4.1	Adsorbce a absorbce těžkých kovů	19
2.5	Hypotézy práce	21
2.5.1	Vliv dvoumocného olova za pokojové teploty a osvitů	21
2.5.2	Vliv dvoumocného olova za nízké teploty umělého osvitů.....	21
3	Metodika práce	22
3.1	Získání a uchování kultury	22
3.2	Vytvoření koncentrační řady olova.....	22
3.3	Inokulace média a podmínky kultivace	23
3.4	Měření vzorků.....	24
3.5	Statistické vyhodnocení dat	25
4	Výsledky	26
4.1	Vliv olova na počet buněk v cenobiu zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	26
4.2	Vliv olova na rozměry buněk zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	27
4.2.1	Výška buňky v cenobiu zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	27
4.2.2	Šířka buňky v cenobiu zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	29
4.2.3	Šířka cenobia zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	31
4.2.4	Vzdálenost ostnů cenobia zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	33
4.2.5	Délka ostnu cenobia zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	36
4.3	Vliv olova a teploty kultivace na počet buněk v cenobiu zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	38
4.4	Vliv olova a teploty kultivace na rozměry buněk zelené řasy <i>Desmodesmus armatus</i>	39
4.4.1	Vliv olova a teploty kultivace na výšku buňky <i>Desmodesmus armatus</i>	39
4.4.2	Vliv olova a teploty kultivace na šířku buňky <i>Desmodesmus armatus</i>	41
4.4.3	Vliv olova a teploty kultivace na šířku cenobia <i>Desmodesmus armatus</i>	42
4.4.4	Vliv olova a teploty kultivace na vzdálenost ostnů <i>Desmodesmus armatus</i>	44
4.4.5	Vliv olova a teploty kultivace na délku ostnu cenobia <i>Desmodesmus armatus</i>	47

4.4.6	Vliv teploty kultivace na výšku buňky <i>Desmodesmus armatus</i>	48
4.4.7	Vliv teploty kultivace na šířku buňky <i>Desmodesmus armatus</i>	50
4.4.8	Vliv teploty kultivace na šířku cenobia <i>Desmodesmus armatus</i>	51
4.4.9	Vliv teploty kultivace na vzdálenost ostnů <i>Desmodesmus armatus</i>	53
4.4.10	Vliv teploty kultivace na délku ostnu cenobia <i>Desmodesmus armatus</i>	56
5	Diskuse	58
6	Závěr	63
7	Resumé	64
8	Literatura	65
9	Seznam příloh	74

1 ÚVOD

Fenotypová plasticita je jev velmi často skloňovaný v odborné literatuře několika posledních desetiletí. Během posledního půlstoletí vzniklo nesčetné množství prací věnovaných výzkumu projevů fenotypové plasticity mikroorganismů i makroorganismů, rostlin i živočichů (např.: BRADSHAW, 1965; KHAN et BRADSHAW, 1976; GHADOUANI et PINEL-ALLOUL, 2002; DZIALOWSKY et al., 2003; SULTAN, 2003; DE KROON et al., 2004; BATESON et al., 2004; ANANTHAKRISHNAN et WHITMAN, 2005; OTAKI, 2007; CHEVIN et LANDE, 2009; GOLDBERG et al., 2012; BELSKY et PLUESS, 2013). Za činitele indukující u zkoumaných organismů projevy fenotypové plasticity mohou být označovány změny téměř všech abiotických i biotických faktorů okolního prostředí organismu, ale i faktory působící uvnitř organismu (DOWIDAR, 1972; GIBSON, 1975; TRAINOR, 1992; GAISINA et KHAIBULLINA, 2007; MORIN et al., 2008; NEUSTUPA et al., 2008; VANORMELINGEN et al., 2009; ČERNÁ et NEUSTUPA, 2010; ANANTHARAJ et al., 2011; NASSELI-FLORES, 2013). Tato práce je zaměřena na projevy fenotypové plasticity u zelené řasy druhu *Desmodesmus armatus*. Ačkoliv lze zelené řasy skupiny Scenedesmaceae považovat za kosmopolitní a velmi rozšířené, životní prostor četného množství jejich zástupců je omezen zejména na prostředí vodního sloupce (ETTL et al., 1983; JOHN et al., 2002). Pokud dojde k jeho znečištění, je řasa nucena plasticky reagovat na tuto změnu, aby pokud možno předešla možnému úhynu. Jedním z možných a zároveň velmi častým faktorem znečišťujícím vodní prostředí je skupina těžkých kovů. Působení těžkého kovu – konkrétně olova na fenotypovou plasticitu řas je věnována praktická část této práce.

Výskyt olova i dalších těžkých kovů v hydrosféře je výrazně zvyšován antropogenně. Nejvýznamějšími zdroji znečištění environmentu olovem jsou výroba olověných akumulátorů, barev, spalování fosilních paliv a používání pesticidů v zemědělství (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002). Zároveň je olovo těžkým kovem, u kterého byla prokázána toxicita nejen pro člověka a ostatní živočichy, ale i pro rostliny a obzvláště pro vodní organismy (WHITTON, 1970; MALANCHUK et GRUENDLING, 1972; MONAHAN, 1976; SCHEUHAMMER, 1987; HALLIWELL et GUTTERIDGE, 1999; HSU et GUO, 2002; PAPANIKOLAU et al., 2005; OFFEM et AYOTUNDE, 2008; DAO et BEARDALL, 2016). Zároveň byla u některých druhů řas zaznamenána tolerance těžkých kovů v prostředí způsobená jejich schopností akumulace těchto kovů v buňce a jejich následná úprava na méně toxické formy (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002; PINTO et al., 2003). Tento proces bioakumulace vyvolává v buňce řasy stres, který se stává podnětem pro projevy

fenotypové plasticity, zároveň ale může být pro člověka prospěšný. Existuje množství studií navrhujiících využití tohoto procesu v oblasti čištění průmyslových a odpadních vod (AKSU et KUTSAL, 1991; HOLAN et al., 1992; HOLAN et VOLESKY, 1993; MATHEICKAL et YU, 1996, 1999; TRAVIESO et al. 1999; KLIMMEK et al., 2001; JAJALI et al., 2002; SHENG et al., 2004; HONG et SHAN-SHAN, 2005; LAMAI et al, 2005; DENG et al., 2006; KUMAR et OOMMEN, 2012; PAL et al., 2012; MOSLEH et MOFEED, 2014). Tento proces nazývaný fykoremediace, dělá z řas organismy s vysokým potenciálem stát se novou, efektivní a velmi ekonomickou složkou technologií zaměřených na odstraňování těžkých kovů z odpadních vod respektive životního prostředí. Výsledky této práce, a dalších prací věnovaných stejné tématice, vytvořených pod záštitou Centra biologie, geověd a envigogiky FPE ZČU v Plzni, mohou představovat soubor užitečných dat, přispívajících k rozvoji této myšlenky využití řas jako součástí technologií užívaných během sanace odpadních vod.

1.1 CÍLE PRÁCE

Diplomová práce je tvořena dvěma hlavními částmi. První část diplomové práce shrnuje poznatky o fenotypové plasticitě z odborných publikací. Na základě prostudování dostupné literatury byly vytvořeny hypotézy a metodika výzkumu fenotypové plasticity pro kmen chlorokokální řasy *Desmodesmus armatus*. Praktická část diplomové práce byla zaměřena na sledování projevů vnějších morfologických změn zkoumaného druhu v laboratorních podmínkách. Výsledky experimentů byly následně použity ke srovnání dat s publikovanými studiemi.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Pojem fenotypová plasticita skloňují vědci z celého světa již po dobu delší než půl století. Frekvence jeho užívání se navíc v posledních dvou desetiletích razantně zvyšuje. Množství autorů se po tuto dobu snažilo pojem fenotypová plasticita popsat a definovat. Pokud jde o celkový význam, jednotlivé publikované definice se vzájemně výrazně neliší, odchylky spočívají v detailech. Jednou z prvních prací věnujících se fenotypové plasticitě je práce BRADSHAWA (1965). Je věnovaná plasticitě cévnatých rostlin a autor v ní definuje fenotypovou plasticitu jako zobrazení genotypu, které je možno měnit vlivem, podmínek prostředí. Obecně se fenotypové plasticitě ve svém díle věnuje SCHEINER (1993), který uvádí, že se jedná o změnu fenotypu v rámci jednoho genotypu, v závislosti na životním prostředí. Další z definic publikovaná FUTUYMOU (1998) zase říká, že fenotypová plasticita je schopnost organismu vyvinout některý z mnoha možných fenotypů v závislosti na podmínkách životního prostředí a velmi podobně je fenotypová plasticita definována také v práci AGRAWALA (2001). Jako vlastnost daného genotypu vytvářet různé fenotypy v závislosti na různých podmínkách životního prostředí definuje fenotypovou plasticitu PIGLIUCCI (2001). SCHLICHTING et SMITH (2002) se ve svém článku věnují fenotypové plasticitě na molekulární úrovni a říkají, že projevem fenotypové plasticity může být jakákoliv změna vlastností organismu, která vznikla jako reakce na signál z prostředí. Podrobnější definice WEST-EBERHARDOVÉ (2003) mluví o fenotypové plasticitě jako o vývoji schopném reagovat na environmentální vstup změnou tvaru organismu, jeho celkového stavu, způsobem či rychlostí pohybu, nebo rozmnožování. Dle definice DEWITTA et SCHEINERA (2004) jde o fenotypový projev závislý na životním prostředí, či ekologicky senzitivní produkci alternativních fenotypů v rámci jednoho genotypu. Fenotypové plasticitě se během svého výzkumu věnovali i ANANTHAKRISHNAN et WHITMAN (2005) a definovali ji jako vytvoření různých fenotypů v rámci jednoho genotypu, který je podroben různým podmínkám prostředí. V neposlední řadě byla fenotypová plasticita definována FREEMANEM et HERRONEM (2007) jako možnost tvorby variací jednoho druhu vznikajících pod vlivem prostředí, ve spojení s pojmy fenotyp a genotyp. Obecně tedy můžeme fenotypovou plasticitu také definovat jako citlivost daného znaku na projevy životního prostředí.

Studiím fenotypové plasticity různých druhů organismů se od prvních výzkumů prováděných BRADSHAWEM (1965) zabývalo a stále zabývá nespočetné množství odborníků. Shrnutí již získaných teoretických poznatků o fenotypové plasticitě nám ve svých pracích

nabízí například SCHEINER (1993), AGRAWAL (2001), SCHLICHTING et SMITH (2002), DEWITT et SCHEINER (2004) nebo GHALAMBOR et al. (2007). Teoreticky s vytvořením modelových situací demonstrujících změny klimatických podmínek v Evropě a následné reakci imaginárního druhu se ve své práci věnuje kolektiv autorů VALLADARES et al. (2014).

První z organismů, na kterých byly projevy fenotypové plasticity pozorovány a zkoumány, byly bezpochyby cévnaté rostliny (BRADSHAW, 1965; KHAN et BRADSHAW, 1976; SULTAN, 2003; DE KROON et al., 2004). Studie fenotypové plasticity se nicméně nezaměřují jen na rostliny, autoři svou pozornost s oblibou zaměřují i do říše živočišné, ať už se jedná o živočichy bezobratlé, či obratlovce. Jako příklady je možné uvést studie autorů GHADOUANI et PINEL-ALLOUL (2002) nebo DZIALOWSKY et al. (2003), které jsou zaměřené na výzkum fenotypové plasticity drobných koryšů rodu *Daphnia* a jejich plastické odezvy na přítomnost predátora respektive přemnožení potravy v prostředí. Dále byly publikovány studie dokumentující fenotypovou plasticitu hmyzu, zabývající se například principy regulace společenstev sociálního hmyzu způsobených fenotypovou plasticitou (ANANTHAKRISHNAN et WHITMAN, 2005), či závislosti barevnosti motýlích křídel na teplotě či vlhkosti v prostředí (BRAKEFIELD et REITSMA, 1991; OTAKI, 2007). Fenotypová plasticita obratlovců není ve vědeckých pracích komentována v takové míře jako u rostlin či bezobratlých, nicméně za zmínku stojí několik prací zaměřených na ovlivnění larválního vývoje obojživelníků (LAURILA et al., 2002; GOLDBERG et al., 2012), výzkum barevnosti peří v závislosti na volbě potravy u některých ptáků (PRINCE et al., 2003), či práce kolektivu BOUTON et al. (2002) zaměřená na změny rozměrů ústního ustrojí ryby druhu *Neochromis greenwoodi* v závislosti na druhu podávané potravy. Podrobnějšímu rozboru neuniklo ani lidské pokolení, od počátku 21. století již bylo vydáno několik studií zaměřených na vliv fenotypové plasticity na lidské zdraví, vývoj naší populace a regulaci hustoty osídlení naší planety (BATESON et al., 2004; CHEVIN et LANDE, 2009; BELSKY et PLUESS, 2013).

2.1 FENOTYPOVÁ PLASTICITA ŘAS

Množstvím průzkumů, prováděných již od 70. let minulého století různými autory, byla fenotypová plasticita nezávisle na sobě prokázána u rozmanitých druhů vzájemně nepříbuzných řas. Zároveň bylo prokázáno, že faktorem indukujícím projev fenotypové plasticity může být téměř jakýkoliv biotický i abiotický vliv působící na řasu exogenně či

endogenně. Pro ilustraci uvádím v této kapitole stručný přehled studií prováděných se zaměřením na fenotypovou plasticitu řas.

Jak již bylo zmíněno, faktorem indukujícím vznik nových fenotypů daného genotypu může být téměř jakýkoliv faktor prostředí, jedním z faktorů, které jsou v literatuře velmi často diskutovány je predační tlak. Morfologickými změnami zelené řasy rodu *Scenedesmus* způsobenými přítomností chemické látky, vylučované jejím predátorem rodu *Daphnia*, se ve svých pracích zabývali již autoři HESSEN et VAN DONK (1993) a LAMPERT et al. (1994), kteří zjistili, že přítomnost predátora ve vodním prostředí vede ke zvětšování rozměrů buněk, či k tvorbě vícebuněčných cenobií. LÜRLING (2003 a 2009) se taktéž zaměřuje na pozorování tvorby obranných morfotypů zelené řasy *Scenedesmus obliquus*. Na zelenou řasu nechal působit chemikálie vylučované býložravci rodů *Daphnia* a *Ceriodaphnia*, dále také chemikálie produkované karnivorními predátory a nakonec i chemikálie produkované rybou rodu *Percus*. Ve svých studiích prokázal, že produkci obranných morfotypů indukuje pouze přítomnost býložravých korýšů. Stejně problematice se ve svých pracích věnovali i další autoři (VANORMELINGEN et al., 2009; DOBRÁ, 2013).

Dalším faktorem ovlivňujícím projevy fenotypové plasticity u různých druhů řas je prokazatelně změna teploty v prostředí (DOWIDAR, 1972; GIBSON, 1975; TRAINOR, 1992; NEUSTUPA et al., 2008; BUČKOVÁ, 2013). Tvorba rozdílných morfotypů na základě rozdílných teplot kultivace byla prokázána například u sinice rodu *Oscillatoria* (GIBSON, 1976), obrněnky rodu *Ceratium* (DOWIDAR, 1972), u zelené řasy rodu *Scenedesmus* (TRAINOR, 1992) či u krásivky *Micrasterias rotata* (NEUSTUPA et al., 2008). Poslední zmíněný kolektiv autorů dokonce provedl kultivaci řasy za teploty vyšší než 30°C, pro kterou byl zaznamenán morfotyp v přírodních podmínkách se vůbec nevyskytující. Na stejné kultuře zelené řasy rodu *Desmodesmus*, která je použita v praktické části této diplomové práce prováděla výzkum vlivu teploty i Bučková (2013).

Hodnota pH prostředí je dalším faktorem, který má prokazatelně vliv na výsledný fenotyp dané řasy. Výzkumy vlivu pH na fenotyp řas byly prováděny hned několika autory z České Republiky, jedná se o studii NEUSTUPY et HODAČE (2005), prováděnou na zelené řase *Pediastrum duplex* var. *duplex*, ve které autoři zároveň zkoumali možnosti použití některých geometricko-morfometrických metod pro určení míry fenotypové plasticity. Dalšími řasami, u kterých byl potvrzen vliv pH prostředí na výsledný vytvořený fenotyp, jsou dvě řasy ze skupiny *Desmidiiales* – *Staurastrum* a *Euastrum* (ČERNÁ et NEUSTUPA, 2010). A v neposlední řadě byl proveden výzkum vlivu pH na fenotypovou plasticitu řasy rodu *Desmodesmus* BUČKOVOU (2013).

EGAN et TRAINOR (1989) ve své práci sledovali vliv přítomnosti nadbytku fosforu a amoniaku v prostředí na vývoj cenobií a tvorbu jednobuněčných stádií u řasy rodu *Scenedesmus*. Zároveň je v této studii hodnocena i míra vlivu hustoty buněk v roztoku na tvorbu jednobuněčných stádií téže řasy. Že jsou vývoj a rozmnožování fytoplanktonu obecně velmi ovlivněny přítomností živin v životním prostředí a charakterem tohoto prostředí vůbec, potvrzuje i italská studie zaměřená na vazby mezi charakterem prostředí a projevy fenotypové plasticity jednotlivých druhů planktonních řas (NASSELI-FLORES, 2013). Výsledky této studie ukazují, že se v morfologické variabilitě fytoplanktonu výrazně odráží vlivy prostředí a tato variabilita představuje silný nástroj pro zpětné hodnocení ekologického či trofického stavu dané lokality dle fyzického stavu fytoplanktonu žijícího na dané lokalitě. Velmi podobnou problematikou se ve své studii zabývá i STEWARD (2006). Věnuje se v ní studiu tvarové variability a fenotypové plasticity makrofytní řasy *Turbinaria ornata*, se zaměřením na výskyt a funkčnost pneumatocytů u jedinců nacházejících se na rozdílných stanovištích mořského biotopu.

V neposlední řadě je třeba zmínit faktor ovlivňující fenotypovou plasticitu řas, který je velmi úzce spjatý s tematikou této práce. Je jím přítomnost toxinu ve vodním prostředí. Toxiny ve vodním prostředí mohou být různého chemického charakteru a stejně tak různého původu. Majoritní podíl znečištění je však momentálně způsoben antropogenně (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002). Nejvíce algologických výzkumů je zaměřeno na změny řasového fenotypu v závislosti na stresu vyvolaném těžkými kovy.

V letech 2006 a 2008 byly ve Francii prováděny dva výzkumy zaměřující se na fenotypovou plasticitu rozsivek. První z nich prováděný autory MONIN et COSTE (2006) sledoval projevy polymetalického znečištění na dvě volně se vyskytující rozsivky *Gomphonema parvulum* a *Nitzschia palea*. Jednalo se o znečištění dvěma kovy kadmíem a zinkem. Výzkum byl prováděn na znečištěném vodním toku Riou Viou a přilehlé odvodňovací nádrži Riou Mort. Na stejné nádrži byl prováděn i následující výzkum kolektivu MORIN et al. (2008). Během výzkumu byla zjišťována diverzita rozsivek v nádrži, dále míra tvorby jejich biomasy a také míra bioakumulace již zmíněných těžkých kovů. Účinkem těžkých kovů na rozsivku rodu *Amphora coffeaeformis* se ve své práci zabýval i kolektiv autorů ANANTHARAJ et al. (2011), v této studii byla rozsivka podrobena účinkům těžkých kovů mědi a zinku. Průzkum fenotypové plasticity nebyl v minulosti prováděn jen na rozsivkách, dále je zde možné uvést i studii prováděnou PŘIBYLEM et al. (2005). Práce hodnotí vliv kadmia na uspořádání cytoskeletálních bílkovin v buňkách spájkivé řasy *Spirogyra decimina*. Vlivům těžkých kovů byla podrobena i terestricky žijící

půdní řasa *Xanthonema exile*, byla zkoumána její reakce na přítomnost mědi a niklu v půdě (GAISINA et KHAIBULLINA, 2007).

Stejně jako u předchozích faktorů je i při pozorování vlivu těžkých kovů na fenotypovou plasticitu řas věnována velká pozornost zeleným řasám. PAWLIK-SKOWROŃSKA (2003) se zaměřuje na odolnost dvou ekotypů řasy *Stigeoclonium tenuis*, které doposud přišly, respektive nepřišly do styku se zinkem v přírodním prostředí, právě vůči zinku v laboratorních podmínkách. Změny metabolismu vyvolané působením těžkých kovů a jejich bioakumulace dvěma druhy zelené řasy rodu *Chlorella* byly zkoumány ve dvou následujících pracích. Kolektiv autorů AFKAR et al. (2010) sledoval vliv tří těžkých kovů kobaltu, mědi a zinku a jejich kombinací na řasu *Chlorella vulgaris* se zaměřením i na bioakumulaci kovů. V další italské studii autorů CARFAGNA et al. (2013) byl sledován vliv olova a kadmia na metabolické pochody zelené řasy *Chlorella sorokiniana*. S nemenším důrazem je konečně nutné zmínit i některé studie zabývající se fenotypovou plasticitou indukovanou těžkým kovem u zelených řas skupiny Scenedesmaceae, jimž je věnována i praktická část této práce. V Mexiku vedli PEÑA-CASTRO et al. (2004) výzkum, ve kterém zjišťovali změny v obsahu chlorofylu, morfotypu či energetického toku řasy *Scenedesmus incrassatulus* jako reakci na přítomnost mědi, kadmia a chromu v roztoku. MOSLEH et MOFEED (2014) se ve své práci zaměřili na stanovení absorbce a zaznamenání antioxidantní enzymatické aktivity vyvolané u řasy *Scenedesmus obliquus* mědí, kadmíem a zinkem. A v neposlední řadě bych ráda zmínila studii autorů CHIA et MUSA (2014), kteří se ve své studii věnují reakci řasy *Scenedesmus quadricauda*, na přítomnost indigového barviva v roztoku. Koncentrace užitá v této práci odpovídají reálnému znečištění indigovým barvivem způsobeným odpadem z textilního průmyslu.

2.2 TĚŽKÉ KOVY V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

Obecně ke skupině kovů řadíme přibližně osmdesát prvků periodické soustavy prvků, z toho celkem třicet lze považovat za kovy toxické, ty lze definovat jako kovy, které při vyšších koncentracích působí škodlivě na biotické složky ekosystému. Dalším zúžením podmínek, můžeme ze skupiny toxických kovů ještě vymezit skupinu kovů těžkých, jejichž specifická hmotnost by měla být vyšší než 5 g.cm^{-3} . Mezi ně nejčastěji řadíme kadmium, rtuť, olovo, měď, zinek, chrom, nikl, mangan, arsen, selen a železo (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002). DALCORSO (2012) ve své práci zabývající se toxicitou těžkých kovů pro rostliny navíc uvádí rozdělení skupiny kovů na makronutrienty, mikronutrienty a

toxické těžké kovy. Makronutrienty a mikronutrienty označuje jako esenciální kovy, tedy prvky pro metabolismus a život rostliny v dané koncentraci potřebné a řadí mezi ně nikl, měď, železo, mangan, zinek a selen. Zbývající kovy jako například kadmium, rtuť, olovo chrom nebo arsen označuje jako prvky neesenciální, v rostlinném těle působící toxicky i v nejnižších koncentracích.

Principy technických výroby nějakým způsobem spojené se zpracováním těžkých kovů provází lidstvo jako takové již od dob datujících se před začátek našeho letopočtu. Již tehdy docházelo k uvolňování těžkých kovů do životního prostředí a už v tomto období dobře znali jejich toxické účinky. Dokonce ještě v 70. letech 20. století byla naprostá většina populace Severní Ameriky přesvědčena, že životní prostředí může velmi jednoduše a efektivně odstranit či přeměnit všechny škodlivé a nebezpečné látky obsažené v lidských odpadech. Tato naivní éra hospodaření s odpady byla však naštěstí ukončena díky mnoha průzkumům tuto teorii vyvracujícím (MOORE et RAMAMOORTHY, 1984). V posledních desetiletích je zvýšená kontaminace životního prostředí a konkrétně hydrosféry způsobena faktem, že vývoj vodohospodářských a hygienických technologií čím dál více zaostává za rozvojem průmyslových technologií, procesem urbanizace a růstem počtu obyvatelstva na planetě, obzvláště v rozvojových oblastech (KARADEDE et ÜNLÜ, 2000). Těžké kovy ve vodním prostředí nemusí být nutně antropogenního původu, jejich zdroje mohou být i přirozené (DAWSON et MACKLIN, 1998). V nízkých koncentracích jsou těžké kovy přirozenou součástí zemské kůry a stejně tak přirozeně se mohou lokálně vyskytovat v mírně zvýšených koncentracích v závislosti na charakteru podloží dané lokality (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002). Nicméně při vysokých koncentracích musíme tyto kovy považovat za toxické, některé z nich za karcinogenní či teratogenní (NURNBERG, 1982). Konkrétně vstupují tyto kovy do vodního environmentu několika různými způsoby. Přirozeně dochází k jejich vylouhování z matečné horniny a antropogenně se vyplachují ze zemědělsky obdělávaných půd, kam byly zaneseny hnojením a mořením zemědělských plodin. Dále se vylučují při rozkladu organické hmoty, dochází k jejich splachu a spadu z atmosféry a ve velké míře jsou do vodních ekosystémů vypouštěny s odpadní vodou z průmyslových výroby, ať už se jedná o vodu přečištěnou či dokonce nepřečištěnou (DAWSON et MACKLIN, 1998). Dalším výrazným zdrojem těžkých kovů v životním prostředí jsou procesy spalování fosilních paliv (WAGNER et BOWMAN, 2003). Při nich do ovzduší uniká pestrá směs látek obsahující mimo jiné i sloučeniny olova, kadmia a rtuti ve velmi vysokých koncentracích (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002).

Přítomnost zvýšených koncentrací těžkých kovů na některých vodních lokalitách nedaleko průmyslových výroby po celém světě prokázalo množství autorů (KARADEDE et ÜNLÜ, 2000; DEMIRAK et al., 2005; AKOTO, 2008). Ve všech uvedených studiích byl zkoumán obsah těžkých kovů ve vodě, vodních sedimentech a v tělních tkáních ryb žijících ve zkoumaných lokalitách. Výsledky těchto prací jsou víceméně shodné, autoři došli k závěru, že dochází k výrazné akumulaci těžkých kovů v sedimentu vodních lokalit a jejich zpětnému uvolňování spojenému s aktivitou benticky žijících organismů a jejich rybích predátorů. V návaznosti na tom dochází k další akumulaci kovů v tělních tkáních těchto ryb. Kolektiv autorů GRZEBISZ et al. (2002) zkoumal koncentrace těžkých kovů v různých typech půd nedaleko polského města Poznaň, zvýšené koncentrace byly zaznamenány převážně v centru města, v průmyslových zónách a v přímém okolí silnic a dálnice. Tato studie jednoznačně potvrzuje, že činnost lidské populace má na zněčišťování životního prostředí těžkými kovy výrazný podíl.

Mezi různými složkami životního prostředí se mohou těžké kovy pohybovat pomocí takzvaných geochemických či biologických cyklů. Cykly biologické mají za následek přechod kovů právě do živých složek životního prostředí (KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002). Toxické kovy představují pro životní prostředí zvláštní typ rizika, především kvůli jejich schopnosti hromadit se v tělech všech živých organismů (NURNBERG, 1982). Tento proces je ve vědeckých kruzích dnes chronicky známý a je označován pojmem bioakumulace. Proces bioakumulace těžkých kovů je potenciálně velmi nebezpečný pro mnoho druhů živočichů nacházejících se na vrcholu potravního řetězce, zejména se jedná o již zmíněné ryby, výrazně jsou ovlivněni i draví ptáci a neméně také člověk (WRIGHT et MASON, 1999). Bioakumulace je z velké části způsobena výraznou perzistencí těžkých kovů, kvůli ní jsou těžké kovy ze životního prostředí jen velmi těžce odbouratelné a dochází k jejich hromadění v environmentu. Můžeme je tedy označit jako kumulativní jedy (RAIKWAAR, 2008).

2.2.1 OLOVO V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

Olovo je členem IV skupiny periodické soustavy prvků společně s uhlíkem, křemíkem, germaniem a cínem. Z této skupiny je prvkem nejelektropozitivnějším a vykazuje nevyšší kovový charakter. Vyskytuje se ve formě sloučenin s oxidačními čísly +2 a +4, nebo jako čistý prvek (MOORE et RAMAMOORTHY, 1984). Přirozeně jej v životním prostředí můžeme nalézt jako součást nerostu galenitu (PbS). Nejvýznamějšími

antropogenními zdroji kontaminace olovem jsou úpravny kovových rud, jejich hutě, rafinérský a chemický průmysl, výroba a užívání olovených akumulátorů, používání olovnatých pigmentů k výrobě barev, výroba olovnatého skla, používání hnojiv a pesticidů s obsahem olova v zemědělství, spalování fosilních paliv či spalování olovnatého benzínu v automobilovém průmyslu. Užívání organické sloučeniny tetraethylolova jako antidetonační přísady do automobilového benzínu bylo však módním trendem minulosti, momentálně by se měla míra kontaminace olovem výrazně snížit zavedením používání bezolovnatého benzínu (BAREK et al., 1998; KAFKA et PUNČOCHÁŘOVÁ, 2002).

2.3 TOXICITA OLOVA

Do současnosti nebyl v žádném z publikovaných výzkumů zjištěn jakýkoliv esenciální význam olova pro živé organismy a zároveň bylo zjištěno množství jeho škodlivých účinků na širokou škálu žijících organismů (PAUL et al., 2014).

Míru toxicity olova, její konkrétní projevy a metabolismus olova v těle ptáků a některých savců obecně shrnuje ve své práci SCHEUHAMMER (1987). Zmiňuje, že u člověka se míra intoxikace olovem zjišťuje jako jeho koncentrace v krvi, za mezní hodnotu otravy olovem autor studie považoval hladinu 80 $\mu\text{g Pb}/100\text{ ml}$ krve. V novějších studiích je však uváděna hranice výrazně nižší, jedná se o hodnotu 10 $\mu\text{g Pb}/100\text{ ml}$ krve (PAPANIKOLAU et al., 2005). Akutní otrava olovem se u člověka projevuje závažnými poruchami hemopoetického systému, dysfunkcí nervového systému, dochází při ní k poškození jater, ledvin a kardiovaskulárního systému, v neposlední řadě také k poruchám reprodukčních schopností (HSU et GUO, 2002). Při požití olova orálně dochází k podráždění gastrointestinálního traktu, zvracení a kolikovitým bolestem břicha. Absorbce trávicí soustavou je zároveň nejčastějším způsobem vstupu kovu do lidského těla. U dětí byly pozorovány příznaky chronické otravy olovem jako hyperaktivita, anorexie, snížené IQ a špatné výkony ve škole. Chronická otrava olovem u dětí úzce souvisí s faktem, že dochází k jeho přenosu placentou během těhotenství z těla matky na plod (PAPANIKOLAU et al., 2005). Podobnými příznaky se projevuje intoxikace olovem i u ptáků a ostatních savců, ptáci ovšem mohou tolerovat vyšší hladiny olova v krvi, než dojde k projevům intoxikace. U některých druhů ptáků byl potvrzen vliv olova na počet snesených vajec a následné přežití mláďat po vylíhnutí. Ve stejné práci byl zjištěn větší vliv olova na samice a mláďata než na samce. Příčinou tohoto může být závislost mobilizace olova v těle samice ptáka na

pohybech vápníku v těle, ten je nejvíce mobilizován z důvodu tvorby skořápek vajec (SCHEUHAMMER, 1987).

Toxicita olova ovšem nebyla potvrzena pouze u obratlovců, existují i práce zaměřené na studium toxicity těžkých kovů pro mikroorganismy (SA'IDI, 2010). Bylo zjištěno, že koncentrace olova obsažené v industriálních odpadních vodách mohou výrazně ovlivnit růst a rozmnožování bakterií používaných během biologicky aktivního čištění v čistírnách odpadních vod. Při zvýšení koncentrace olova v odpadní vodě dochází k výraznému poklesu počtu jedinců těchto mikroorganismů a zároveň k poklesu jejich aktivity. Ve stejné práci bylo navrženo využití těchto organismů jako kontroly obsahu těžkých kovů před vypuštěním vyčištěné vody z čistírny odpadních vod. Stejně využití bylo navrženo i pro vodní bezobratlé živočichy rodů *Daphnia* a *Cyclops* (OFFEM et AYOTUNDE, 2008). Autoři během této práce pozorovali příznaky toxicity olova pro bezobratlé sladkovodní živočichy, jako jsou spirální pohyb, změna barvy těla na bílou či poškození pokožky.

Kolektiv autorů PINTO et al. (2003) ve svém článku podrobně popisuje mechanismus působení některých těžkých kovů na metabolismus a vnitřní pochody v buňkách řas. Popisují reakci řasy na stres vyvolaný těžkými kovy v podobě syntézy takzvaných reakčních forem kyslíku (ROS). Tyto sloučeniny a formy kyslíku jsou do jisté míry normálními produkty oxidačního metabolismu řasy, některé z nich dokonce fungují jako důležité signalizační molekuly ovlivňující expresi genu a aktivitu specifických obranných bílkovin. Ve větším množství jsou ovšem pro buňku řasy extrémě škodlivé, jelikož dokáží oxidovat buněčné proteiny, lipidy či nukleové kyseliny, což vede k nebezpečným mutagenním změnám v buňce (HALLIWELL et GUTTERIDGE, 1999).

WHITTON (1970) věnoval ve své studii pozornost vlivu tří těžkých kovů zinku, mědi a olova na širokou škálu druhů řas ze skupiny Chlorophyta, celkem se jednalo o 25 druhů. V této i dalších pracích bylo zjištěno, že míra toxicity jednoho těžkého kovu je pro každý druh zelené řasy rozdílná a některé druhy řas jsou vůči těžkým kovům více rezistentní než jiné (WHITTON, 1970; MALANCHUK et GRUENDLING, 1972). Zjištěna ovšem byla vysoká míra odolnosti u všech zkoumaných druhů. Na základě těchto výsledků WHITTON (1970) konstatoval, že tyto druhy mají nízkou výpovědní hodnotu při použití jako indikátory znečištění vodního prostředí těžkými kovy. Vliv olova, kadmia a niklu na zelené řasy ve své práci studovali také DEVI PRASAD et DEVI PRASAD (1981). Během svého výzkumu autoři potvrdili inhibiční účinky olova na růst všech tří zkoumaných řas a snížení

tvorby biomasy v závislosti na zvýšení koncentrace kovu. Inhibiční účinky olova na řasy skupiny Chlorophyta potvrzují i další provedené výzkumy (MALANCHUK et GRUENDLING, 1972; MONAHAN, 1976; CARFAGNA et al., 2013; DAO et BEARDALL, 2016). MONAHAN (1976) ve své práci navíc uvedl, že vstřebávání olova buňkou řasy je do značné míry ovlivněno množstvím fosfátů v prostředí. Většina autorů nicméně ve výsledcích svých prací konstatuje vysokou odolnost téměř všech zkoumaných druhů řas vůči těžkým kovům v prostředí. Ta je pravděpodobně způsobena schopností těchto organismů těžké kovy akumulovat (AKSU et KUTSAL, 1991; AFKAR et al., 2010; MOSLEH et MOFEED, 2014). Tento proces je momentálně podroben množství výzkumů a je velmi diskutovaným z důvodu jeho využití v oblasti čištění průmyslových odpadních vod principem takzvané fykoremediace.

2.4 REMEDIACE TĚŽKÝCH KOVŮ

Jak již bylo v této práci zmíněno, postupné zvyšování průmyslové aktivity po celém světě, má za následek zvyšování produkce toxických polutantů do životního prostředí. V posledním desetiletí je největší rozmach průmyslu zaznamenán obzvláště v rozvojových zemích. Za jednu z nejtoxičtějších skupin vstupujících do potravních řetězců člověka jsou považovány právě těžké kovy. Pro odstraňování těžkých kovů z průmyslových odpadních vod jsou v současné době využívány metody založené na principech sorpce, koagulace či membránové separace jejich iontů, avšak sorpci lze považovat za jeden z nejúčinnějších procesů (DENG et al., 2007). K procesu sorpce může být využíváno množství materiálů od různých speciálně vyvinutých nanoadsorbentů přes materiály na bázi koksu až po zeolity či jílovitou půdu. Tyto konvenční metody používané k odstraňování těžkých kovů z vodního prostředí však disponují velmi nízkou účinností, nebo jsou velmi neekonomické pro odstraňování kovů v tak nízké koncentraci. Také při nich mohou vznikat nebezpečné sekundární odpady v podobě kalu, a tím vyvstává problém s jeho následnou likvidací (DENG et al., 2007). Se stejnou účinností lze ale využívat v procesu biosorpce různé druhy sinic, řas, hub či bakterií (ANASTOPOULOS et KYZAS, 2015). Použití řas k odstranění toxických kovů z kontaminované vody je velmi výhodné, protože jsou téměř všudypřítomné a dokázaly kolonizovat bezmála všechny ekosystémy světa (LAMAI et al., 2005).

2.4.1 ADSORPCE A ABSORPCE TĚŽKÝCH KOVŮ

Příjem kovů živými mikroorganismy probíhá ve dvou úzce spjatých krocích. První mechanismus probíhá velmi rychle a v podstatě nezávisí na buněčném metabolismu. Jedná se o adsorpci na povrchu buněčné stěny řasy. Tohoto fyzikálního jevu je využíváno i během metody adsorpce těžkých kovů neživou hmotou, který je některými autory označován jako biosorpce (SHARMA, 2012). Následujícím mechanismem je takzvaná intracelulární absorpce těžkého kovu, která využívá pochodů buněčného metabolismu. Dochází při ní k přenosu těžkého kovu do vnitřního prostředí buňky, kde následují skladovací a detoxikační procesy (DWIVEDI, 2012). Tohoto biologického jevu využíváme během procesu sorpce živou hmotou, vždy mu ale bude předcházet adsorpce buněčnou stěnou.

Princip adsorpce těžkých kovů neživou hmotou závisí na přítomnosti množství makromolekul, jako jsou například lipidy či polysacharidy, v buněčné stěně řasy. Tyto makromolekuly disponují různými funkčními skupinami (karboxylová, hydroxylová, karbonylová, fenolová, apod.). Tyto volné funkční skupiny mohou tvořit chemické komplexy s iontem těžkého kovu díky jejich vzájemné afinitě, čímž dochází k jeho odstranění inotu kovu z vodního prostředí řasy (ANASTOPOULOS et KYZAS, 2015). Každá funkční skupina ovšem tvoří komplex jen s některým těžkým kovem. Výzkumy z posledních let však naznačují možnost kombinace některých druhů řas do jednoho sorbentu v závislosti na jejich potenciálu adsorpce odlišných kovů. Existuje tedy možnost použití biosorbentu vytvořeného „na míru“ danému průmyslovému odvětví. Metoda bioadsorpce neživou hmotou skýtá jisté výhody i nevýhody, výhodou je její nezávislost na vytváření speciálních kultivačních podmínek či dodávání živin potřebných pro tvorbu biomasy. Tento proces je také velmi rychlý a nabízí možnost snadné desorpce kovu a jeho opětovné využití. To může být dalším pozitivním aspektem této metody, zvláště pro některé rozvojové země, které zatím procesy odstraňování těžkých kovů z odpadních vod neprovádí z důvodu vysoké finanční náročnosti. Nevýhodou adsorpce neživou hmotou je možnost předčasného nasycení buněčné stěny řasy jinými než požadovanými ionty (AHLUWALIA et GOYAL, 2007). Proces biosorpce těžkého kovu závisí na množství fyzikálních a biologických faktorů. Jejich fyzikálně-chemické charakteristice se ve svých pracích věnuje hned několik autorů (GUPTA et RASTOGI, 2007; ANASTOPOULOS et KYZAS, 2015).

Sorpce kovů pomocí živé hmoty využívá obou výše zmiňovaných mechanismů navazujících na sebe, někteří autoři ji označují jako takzvanou bioakumulaci (SHARMA, 2012). Výhodou užívání živé biomasy oproti neživé může být její rychlé tempo růstu a z toho vyplývající neustálá regenerace sorpčního materiálu (LAMAI et al., 2005). Za další výhodu tohoto procesu můžeme považovat fakt, že živé řasy během procesu bioakumulace spotřebovávají nadbytečný dusík a fosfor ve vodním prostředí, což může pozitivně ovlivnit proces eutrofizace světových vod, který je v posledních letech také velmi diskutovaným problémem. Dále při bioakumulaci dochází k fixaci vzdušného oxidu uhličitého, který patří mezi významné skleníkové plyny a k produkci biomasy, kterou lze využít k výrobě biopaliva (DWIVEDI, 2012; SINGH et al., 2016). Tento remediační proces je možné učinit ještě ekonomičtějším, pokud budeme biomasu recyklovat a opět používat, při tomto procesu je třeba zvolit vhodný desorbent, který nepoškodí funkční skupiny buněčné stěny. Nejčastěji bývají využívány kyselina chlorovodíková (HCl), hydroxid sodný (NaOH) či chelatační činidlo EDTA (GUPTA et al., 2015). Obecně jsou bioremediační procesy ovlivněny řadou vnitřních i vnějších faktorů. Jak již bylo v práci zmíněno, množství vstřebaného kovů závisí na druhu použité řasy a také na absorbovaném kovu. Zároveň tuto reakci ovlivňují vnější fyzikální podmínky jako je doba působení kovu na biomasu, množství biomasy, koncentrace kovu, počet kovů v prostředí, pH a teplota prostředí (ANASTOPOULOS et KYZAS, 2015).

Od 90. let 20. století již bylo provedeno množství výzkumů zaměřených na procesy bioremediace těžkých kovů z vodního prostředí. Autoři se ve svých pracích zaměřují na všechny toxické kovy a použití makro- i mikroorganismů. Kolektiv autorů AXTELL et al. (2003) se zaměřil na možnost využití vyšší vodní rostliny druhu *Lemna minor*. Vyšším rostlinám se také věnovali SINGH et al. (2016). Řada prací byla zaměřena také na bioremediaci pomocí makrofytních řas, ve většině případů se jedná o hnědé mořské řasy (HOLAN et al., 1992; HOLAN et VOLESKY, 1993; MATHEICKAL et YU, 1996, 1999; JAJALI et al., 2002; SHENG et al., 2004). Nemenší pozornost je ale věnována i autotrofním mikroorganismům – řasám (AKSU et KUTSAL, 1991; TRAVIESO et al. 1999; KLIMMEK et al., 2001; HONG et SHAN-SHAN, 2005; LAMAI et al, 2005; DENG et al., 2006; KUMAR et OOMMEN, 2012; PAL et al., 2012; MOSLEH et MOFEED, 2014). Ve studii autorů FLOUTY et ESTEPHANE (2012), byly sledovány procesy bioabsorpce a bioakumulace mědi a olova pomocí zelené řasy *Chlamydomonas reinhardtii*, v přítomnosti jednoho i kombinace dvou kovů. Mimo jiné autoři zaznamenali, že neživou biomasou bylo absorbováno dvakrát více iontů mědi, než bylo naakumulováno živými buňkami.

2.5 HYPOTÉZY PRÁCE

Na základě již prováděných studií fenotypové plasticity vyvolané přítomností těžkých kovů u některých příbuzných druhů řas byly stanoveny následující hypotézy pro tuto práci.

2.5.1 VLIV DVOUMOCNÉHO OLOVA ZA POKOJOVÉ TEPLoty A OSVITU

Dle nejstarší studie MONAHANA (1976) dochází u některých druhů řas rodu *Scenedesmus* vlivem olova k inhibici jejich růstu a zároveň ke snižování počtu buněk v cenobiu a tím pádem k vyšší frekvenci výskytu dvoubuněčných cenobií. Inhibici růstu řasy *Scenedesmus obliquus* za přítomnosti olovnatých iontů v roztoku zaznamenali během své studie i autoři DEVI PRASAD et DEVI PRASAD (1981) a ke stejnému závěru došli i DAO et BEARDALL (2016), kteří studovali vliv olova na růst *Scenedesmus acutus*.

Hypotéza 1: S působením vyšších koncentrací olova se rozměry cenobia řasy *Desmodesmus armatus* zmenšují.

Hypotéza 2: S působením vyšších koncentrací olova dochází častěji k tvorbě cenobií s nižším počtem buněk. V roztocích s vyšší koncentrací olova je vyšší frekvence výskytu dvoubuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus*.

2.5.2 VLIV DVOUMOCNÉHO OLOVA ZA NÍZKÉ TEPLoty UMĚLÉHO OSVITU

Dle studie TRAINORA (1992) dochází u řasy *Scenedesmus communis* při vyšší teplotě ke tvorbě více buněčných cenobií. Zároveň dle studie ATKINSONA (2003) dochází se zvýšením teploty ke tvorbě menších cenobií. Výsledky těchto studií ve své práci potvrzuje i BUČKOVÁ (2013), která prováděla svůj výzkum na totožné kultuře řasy, jež je použita v této práci (pozn. v práci BUČKOVÉ (2013) byl studovaný kmen na základě morfologických kritérií popsán jako *Desmodesmus communis*, avšak dle aktuálně dostupných fylogenetických dat se jedná o *D. armatus*).

Hypotéza1: Za paralelního působení olova a nižší kultivační teploty dochází ke zvětšení rozměrů cenobia řasy *Desmodesmus armatus*.

Hypotéza 2: Za paralelního působení olova a nižší kultivační teploty se tvoří cenobia řasy *Desmodesmus armatus* s vyšším počtem buněk.

3 METODIKA PRÁCE

Metodika použitá v této práci byla inspirována studií autorů PEÑA-CASTRO et al. (2004) a byla přizpůsobena dle práce NOLČOVÉ (2015) potřebám tohoto výzkumu s ohledem na použití jiného kovu. Použitá koncentrační řada byla zvolena s ohledem na výsledky prací autorů DEVI PRASAD et DEVI PRASAD (1982), MALANCHUK et GRUENDLING (1973) a LAMAI et al. (2005).

3.1 ZÍSKÁNÍ A UCHOVÁNÍ KULTURY

K práci byla využita monotypická kultura řasy *Desmodesmus armatus*, která pochází ze sbírky řasových kultur Centra biologie, geověd a envigogiky Fakulty pedagogické ZČU. Tuto kulturu izolovala v roce 2011 DOBRÁ (2013) a během školního roku 2015/2016 byla několikrát revitalizována pracovníky CBG. Kultivace kultury pro účely této práce probíhala v Boldově bazálním médiu (BBM) připraveném dle předpisu BISCHOFFA et BOLDA (1963). Nejdříve byla kultura revitalizována naočkováním do sterilního Boldova bazálního média se zvýšeným obsahem dusičnanů (2N BBM), ve kterém rostla za pokojové teploty a bez umělého osvětlení po dobu dvou měsíců. Tato kultura byla použita během obou pokusů – pozorování vlivu olova na řasu *Desmodesmus armatus* při pokojové teplotě bez umělého osvětlení a pozorování vlivu olova na řasu *Desmodesmus armatus* při konstantní teplotě 15 °C, za umělého osvětlení s dvanáctihodinovou fotoperiodou.

3.2 VYTVOŘENÍ KONCENTRAČNÍ ŘADY OLOVA

Pro vytvoření koncentrační řady BBM roztoků s daným obsahem olovnatých iontů byla použita sůl olova – dusičnan olovnatý ($Pb_2(NO_3)_2$). Jak již bylo zmíněno, koncentrace olova v roztoku pro tuto práci byly zvoleny na základě výsledků prací autorů DEVI PRASAD et DEVI PRASAD (1982), LAMAI et al. (2005) a MALANCHUK et GRUENDLING (1973), ve kterých bylo mimo jiné zjištěno, že při koncentraci olova vyšší než 10 ppm dochází k deformaci chloroplastů v případě řasy *Cladophora fracta* (LAMAI et al., 2005), řasa druhu *Scenedesmus obliquus* takto vysokou koncentrací olova nepřežívá (DEVI PRASAD et DEVI PRASAD, 1982).

Kultivační roztoky pro pokus pozorování vlivu olova na řasu *Desmodesmus armatus* za pokojové teploty a bez umělého osvětlení a pro pokus pozorování vlivu olova na zelenou řasu *Desmodesmus armatus* za konstantní teploty a umělého osvětlení byly

připraveny stejným následujícím postupem. Do půllitrových Erlemeyerových baňek bylo odměřeno 250 ml roztoku BBM, poté byly roztoky sterilizovány. Ze sterilních BBM byla přidáním dusičnanu olovnatého vytvořena koncentrační řada s postupně se zvyšujícím obsahem olovnatých iontů – 2 mg/dm³, 6 mg/dm³ a 10 mg/dm³, zároveň byl naočkován i jeden kontrolní roztok BBM bez přídavku olova. K odvážení potřebného množství dusičnanu olovnatého byly použity analytické váhy SCALTEC SPB 31. Pro každou z koncentrací i kontrolní roztok bylo vytvořeno jedno opakování, pro kontrolu spolehlivosti pokusu.

3.3 INOKULACE MÉDIA A PODMÍNKY KULTIVACE

Do každého z připravených roztoků olovnatých iontů bylo následně naočkováno přibližně 100 000 cenobií řasy *Desmodesmus armatus*. Stanovení počtu cenobií v kultivačním médiu proběhlo s pomocí Bürkerovy komůrky a konečný počet cenobií ve vzorku byl dopočítán podle následujícího vzorce

$$X = \frac{a \cdot 10^4}{n}$$

přičemž X = koncentrace buněk v roztoku, a = počet zaznamenaných cenobií, n = počet monitorovaných čtverců v Bürkerově komůrce. Po zjištění počtu cenobií v 1 ml kultivačního roztoku byl dopočítán objem kultivačního media potřebný pro inokulaci 100 000 jedinců řasy *Desmodesmus armatus*.

První část pokusu byla provedena na přelomu měsíců září a října 2016 a byla při ní inokulována jedna koncentrační řada a jedno opakování. Kultivace těchto médií probíhala za pokojové teploty v laboratoři za osvit slunečním zářením s denní fotoperiodou odpovídající danému ročnímu období. Měření cenobií probíhalo každý druhý den pokusu a celkově bylo provedeno celkem desetkrát.

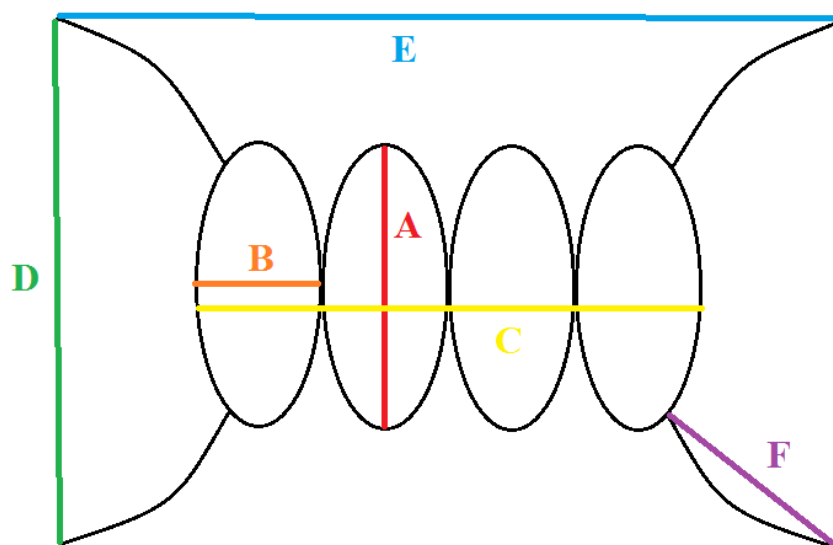
Druhá část pokusu byla provedena v prosinci 2016, byla při ní inokulována taktéž jedna koncentrační řada s jedním opakováním. Kultivace medií ale probíhala v klimaboxu za konstantní teploty 15 °C a za umělého osvit s pravidelnou dvanáctihodinovou fotoperiodou. Měření cenobií probíhalo každý druhý den pokusu a celkem bylo provedeno desetkrát. Během obou pokusů byl průběžně zaznamenáván poměr dvoubuněčných a čtyřbuněčných cenobií ve vzorku. Přehled dat jednotlivých měření při obou pokusech následuje v Tab. 1.

Tab. 1 Přehled jednotlivých měření vzorků pokusných kultur zelené řasy *Desmodesmus armatus*

	laboratoř	klimabox	den pokusu
inokulace média	12.9.	29.11.	1.
1. měření	13.9.	30.11.	2.
2. měření	15.9.	2.12.	4.
3. měření	17.9.	4.12.	6.
4. měření	19.9.	6.12.	8.
5. měření	21.9.	8.12.	10.
6. měření	13.9.	10.12.	12.
7. měření	25.9.	12.12.	14.
8. měření	27.9.	14.12.	16.
9. měření	29.9.	16.12.	18.
10. měření	1.10.	18.12.	20.

3.4 MĚŘENÍ VZORKŮ

Kontrola a měření vzorků probíhaly v optické laboratoři Centra biologie, geověd a envigogiky Fakulty pedagogické ZČU. Optická kontrola vzorků probíhala s pomocí světelného mikroskopu OLYMPUS BX 51, fotodokumentace jednotlivých cenobií byla pořizována digitální kamerou OLYMPUS DP 72 a pomocí programu QuickPHOTO CAMERA verze 2.3. Z každé pokusné kultury bylo změřeno celkem 30 dvoubuněčných a 30 čtyřbuněčných cenobií. U každého z dokumentovaných cenobií byly měřeny tyto parametry: výška buňky v cenobiu, šířka buňky v cenobiu, šířka cenobia, vzdálenost ostnů vyrůstajících na krajní buňce cenobia, vzdálenost ostnů vyrůstajících na dvou opačných krajních buňkách cenobia a délka jednoho ostnu (Obr. 1). Během pokusu byl fotodokumentován a zaznamenáván i výskyt cenobií s odlišným počtem buněk či cenobií deformovaných. Hodnoty získané během všech měření jsou uvedeny v Přílohách 1 a 2.



Obr. 1 Měřené parametry cenobia řasy *Desmodemus armatus*: A – výška buňky v cenobiu, B – šířka buňky v cenobiu, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů vyrůstajících na krajní buňce cenobia, E – vzdálenost ostnů vyrůstajících na dvou opačných krajních buňkách cenobia, F – délka jednoho ostnu

3.5 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT

Veškerá statistická zpracování dat byla prováděna pomocí softwaru STATISTICA verze 13.1. Normalita a homogenita rozptylu získaných dat byla zjištěna pomocí interních testů tohoto softwarového programu. Pro testování hypotéz práce byla data zpracována metodou analýzy rozptylu s opakováním – Repeated Measure ANOVA. Tato metoda byla zvolena s ohledem na to, že data jsou typickou časovou řadou a její jednotlivá opakování vždy závisí na předchozím měření. ANOVA byla zvolena také proto, že v některých případech došlo k narušení normality a homogenity dat a tato metoda je proti narušení těchto předpokladů relativně robustní (LEPŠ, 1996).

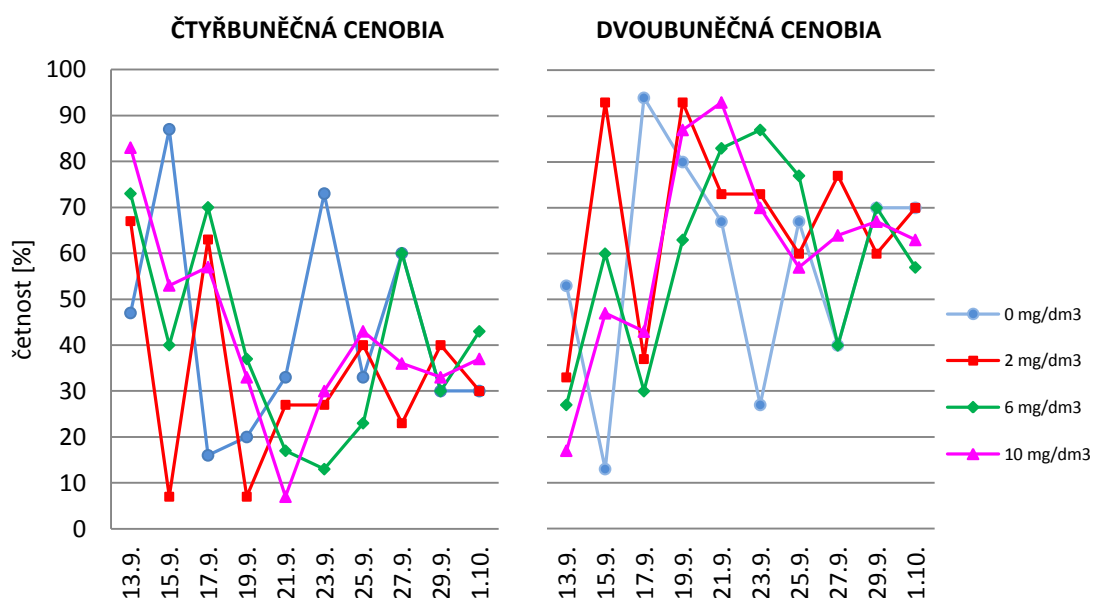
Průměry a směrodatné odchylky naměřených dat jsou uvedeny v Přílohách 3 – 6. Pro mnohonásobné porovnání jednotlivých teplot, koncentrací a dnů měření byl použit Tukey HSD test, výsledky jsou přiloženy k práci (Přílohy 7 – 18).

4 VÝSLEDKY

V této kapitole následuje shrnutí výsledků získaných během praktické části této práce. Je rozdělena do čtyř kapitol, ve kterých jsou postupně popsány vlivy různých koncentrací olova a odlišných teplot kultivací na procentuální zastoupení dvoubuněčných a čtyřbuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus* a jejich rozměrů.

4.1 VLIV OLOVA NA POČET BUŇEK V CENOBIU ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Procentuální zastoupení dvoubuněčných a čtyřbuněčných cenobií v roztoku pravděpodobně nebylo v průběhu pokusu ovlivněno přítomností olova v žádné ze zkoumaných koncentrací. Podíl čtyřbuněčných cenobií byl na konci experimentu nižší než na začátku, v návaznosti na to došlo během pokusu ke zvýšení podílu dvoubuněčných cenobií (Obr. 2). Po celou dobu pokusu nebyl zaznamenán rozdílný trend mezi kontrolní kulturou bez přídavku olova a kulturami s přídavkem olova u dvoubuněčných ani u čtyřbuněčných cenobií.



Obr. 2 Vliv dvoumocného olova na počet buněk v cenobiu řasy *Desmodesmus armatus*

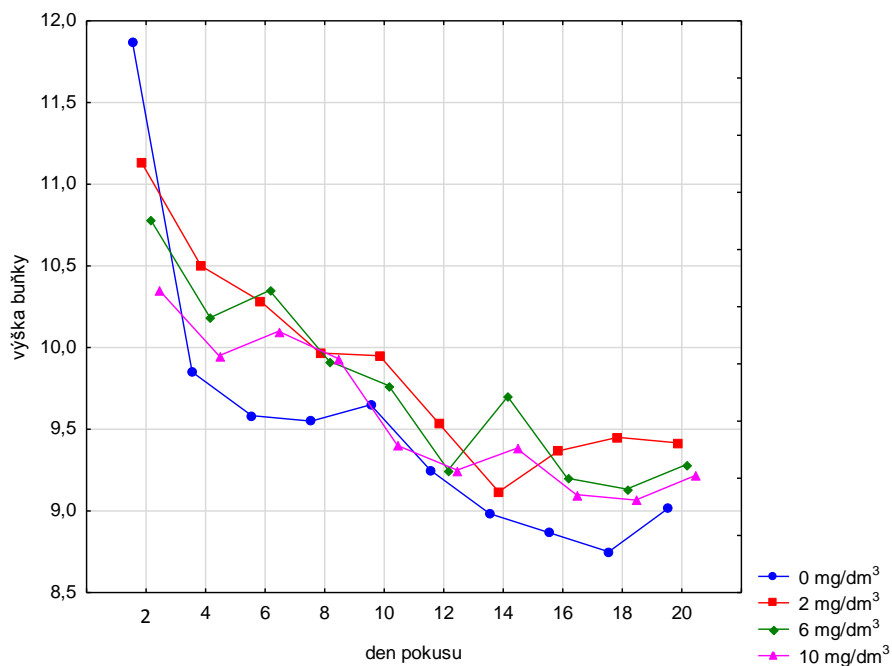
4.2 VLIV OLOVA NA ROZMĚRY BUNĚK ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Následující kapitoly jsou shrnutím účinků přítomnosti různých koncentrací olova na jednotlivé sledované rozměry (Obr. 1) buněk, cenobií a ostnů řasy *Desmodesmus armatus* pěstované za laboratorní teploty.

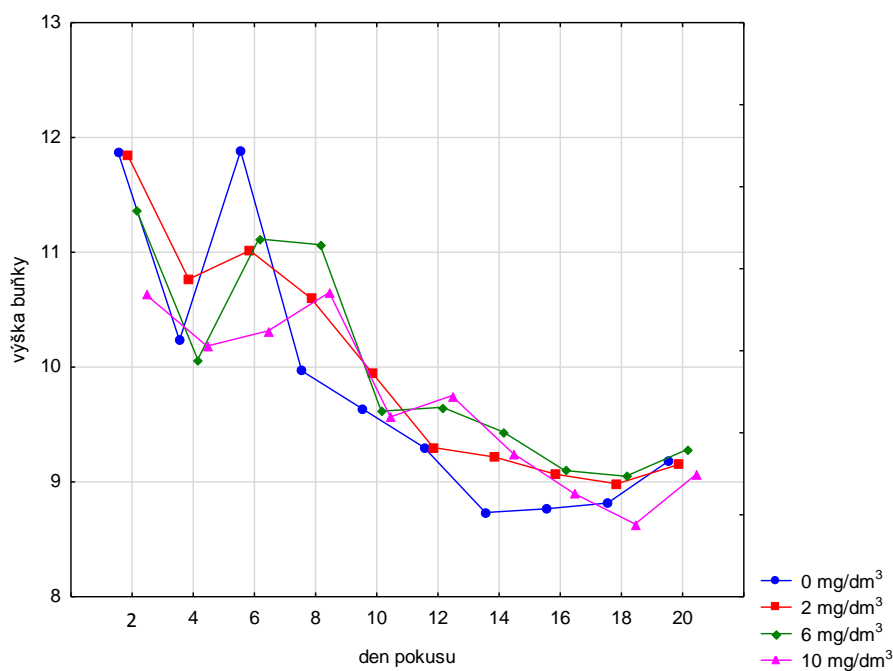
4.2.1 VÝŠKA BUŇKY V CENOBIU ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Výška buňky v cenobiu byla jednou ze sledovaných charakteristik studovaného kmene *Desmodesmus armatus* (Obr. 1, rozměr A). Průměrné výšky buněk a jejich směrodatné odchylky jsou připojeny k práci (viz Přílohy 3 a 4). Výšky buněk dvoubuněčných cenobií se v rámci jednotlivých kultur statisticky významně lišily ($F = 9,5$; $p \ll 0,01$), na rozdíl od tohoto nebyla zaznamenána statisticky významná odlišnost v rámci jednotlivých kultur u čtyřbuněčných cenobií ($F = 2,49$; $p = 0,61$). Výsledky provedeného Tukey HSD testu potvrzují u dvoubuněčných cenobií statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými kulturami, u čtyřbuněčných cenobií tyto rozdíly nejsou statisticky průkazné (Přílohy 7 a 8).

Na výšku buňky dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií měla statisticky významný vliv doba od založení pokusu (dvoubuněčná cenobia: $F = 70,38$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná cenobia: $F = 42,35$; $p \ll 0,01$). U dvoubuněčných ani u čtyřbuněčných cenobií však nebyl v průběhu pokusu zaznamenán rozdílný trend ve změnách výšky buňky mezi kulturami s přísadkou olova a kulturou kontrolní bez přísadky olova (Obr. 3 a 4). U všech testovaných kultur byl pozorován trend zmenšování buněk s průběhem času.



Obr. 3 Výška buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, výška buňky je uvedena v μm

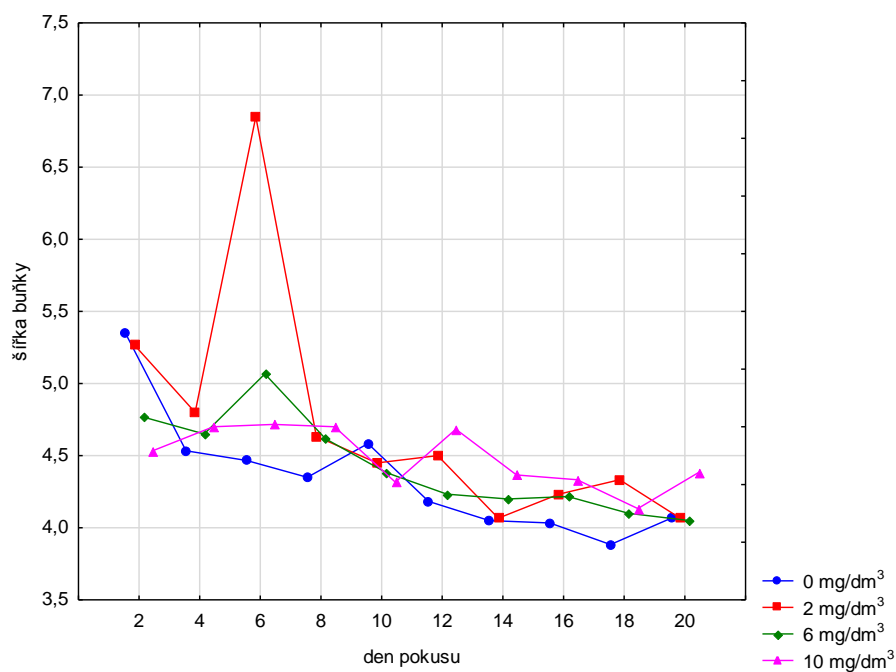


Obr. 4 Výška buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, výška buňky je uvedena v μm

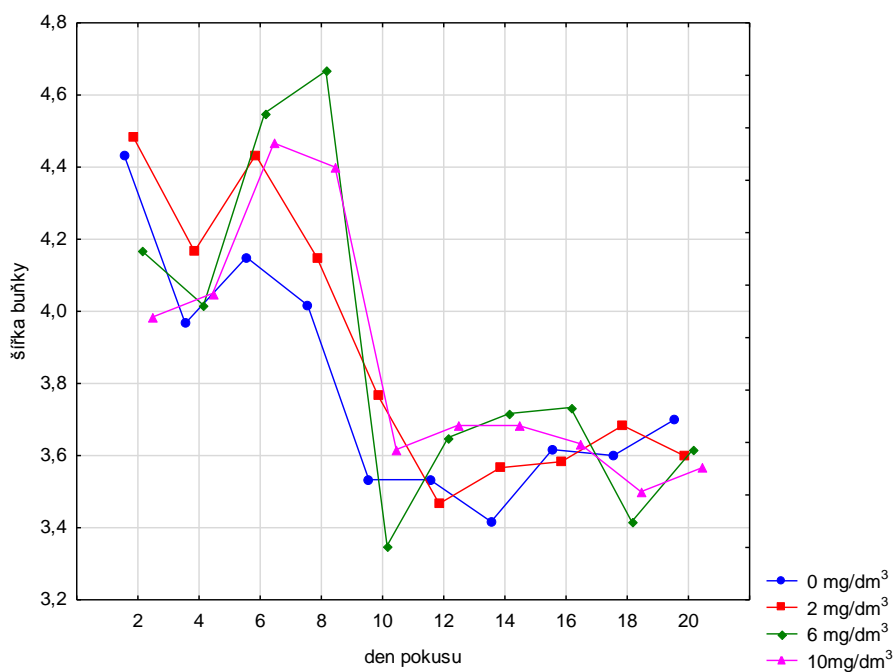
4.2.2 ŠÍŘKA BUŇKY V CENOBIU ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Přítomnost dvojmocného olova v roztoku měla statisticky významný vliv na šířku buňky (Obr. 1, rozměr B) dvoubuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus* ($F = 20,27$; $p \ll 0,01$), statisticky významný vliv koncentrace olova nebyl prokázán pro čtyřbuněčná cenobia ($F = 2,11$; $p = 0,099$). Výsledky Tukey HSD testu ukazují u dvoubuněčných cenobií statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými koncentracemi, u čtyřbuněčných cenobií nikoliv (Přílohy 7 a 8).

Doba od založení pokusu měla statisticky významný vliv na hodnoty šířky buňky u dvoubuněčných cenobii ($F = 54,6$; $p \ll 0,01$) a zároveň i u čtyřbuněčných cenobii ($F = 63,72$; $p \ll 0,01$). S postupem času pokusu docházelo stejně jako u výšky buňky (viz kapitola 4.2.1) ke snižování průměrných hodnot šířky buněk dvoubuněčných cenobií s výjimkou výrazného nárůstu z průměrných $5 \mu\text{m}$ na $7 \mu\text{m}$ u kultury s přídatkem 2 mg/dm^3 olova v šestý den pokusu (Obr. 5). Již během dalšího měření byly ale zaznamenány velmi podobné hodnoty jako u ostatních tří kultur. Výraznější kolísání průměrných šířek buněk bylo zaznamenáno u všech koncentrací čtyřbuněčných cenobií (Obr. 6). Nicméně nebyl zaznamenán odlišný trend vývoje mezi kontrolní kulturou a ostatními kulturami obsahujícími přídatky olova.



Obr. 5 Širka buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, širka buňky buňky je uvedena v μm

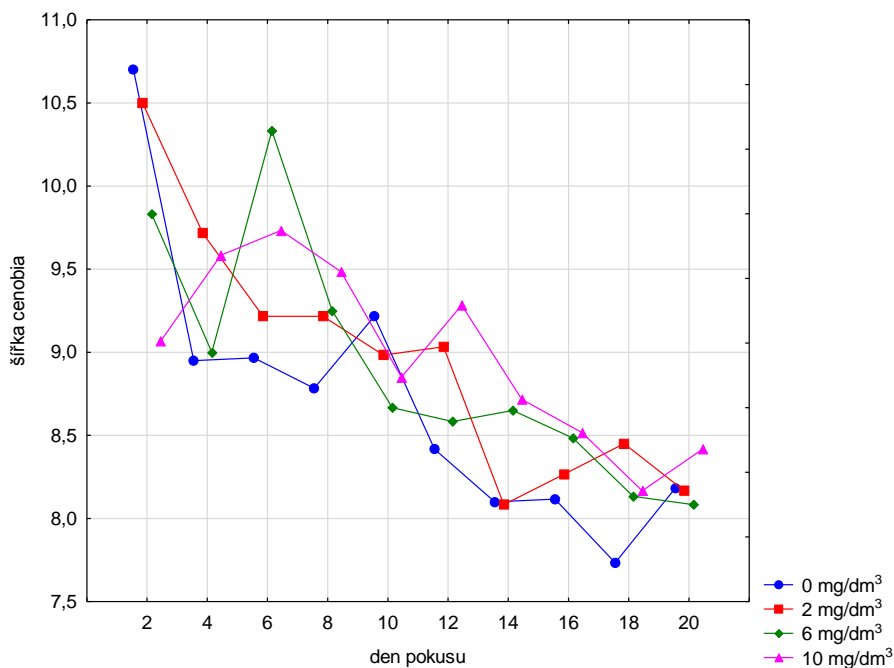


Obr. 6 Širka buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, širka buňky je uvedena v μm

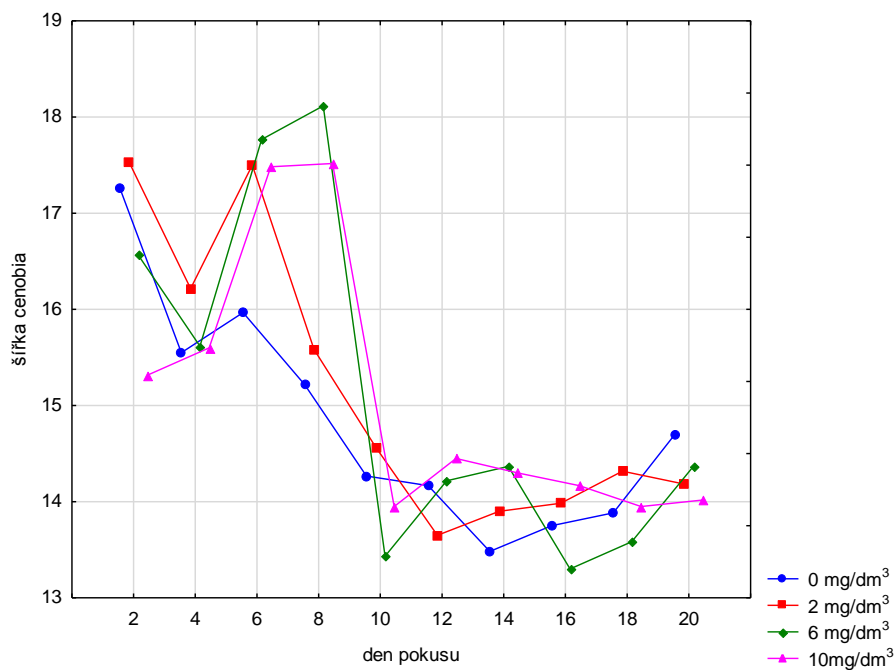
4.2.3 ŠÍŘKA CENOBIA ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Dalším parametrem zkoumaným u řasy *Desmodesmus armatus* byla celková šířka cenobia (Obr. 1, rozměr C). Statisticky významně ovlivněna přítomností olova v roztoku byla šířka celého cenobia pouze u dvoubuněčných cenobií (dvoubuněčná: $F = 4,49$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 1,97$; $p = 0,119$). Stejně jako u parametru šířka jedné buňky (viz kapitola 4.2.2) ukazují výsledky Tukey HSD odlišnost jednotlivých kultur vzájemně pouze u dvoubuněčných cenobií, statisticky významný rozdíl byl zaznamenán pouze mezi kontrolní kulturou a kulturou s nejvyšším přídavkem olova (10 mg/dm^3), (Přílohy 7 a 8).

Statisticky významný vliv na šířku dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií však měla doba od založení pokusu (dvoubuněčná: $F = 59,08$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 82,83$; $p \ll 0,01$). U dvoubuněčných cenobií byl zaznamenán trend poklesu rozměrů šířky cenobia s časem (Obr. 7). Tento trend byl však zaznamenán u všech kultur ve stejné míře a koresponduje s již zmíněným trendem poklesu šířky jedné buňky v dvoubuněčném cenobiu. Stejně tak dochází ke korelaci hodnot šířky buňky a šířky cenobia naměřených pro čtyřbuněčná cenobia. U obou sledovaných parametrů byly zaznamenány výrazné nárůsty průměrů naměřených hodnot v šestém dni u druhé nejvyšší koncentrace u dvoubuněčných cenobií (6 mg/dm^3) a v šestém a osmém dni pokusu u všech zkoumaných kultur vyjma kontrolní kultury u čtyřbuněčných cenobií (Obr. 6 a 8).



Obr. 7 Šířka cenobia ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodium armatum* v přítomnosti dvoumocného olova, šířka cenobia je uvedena v μm



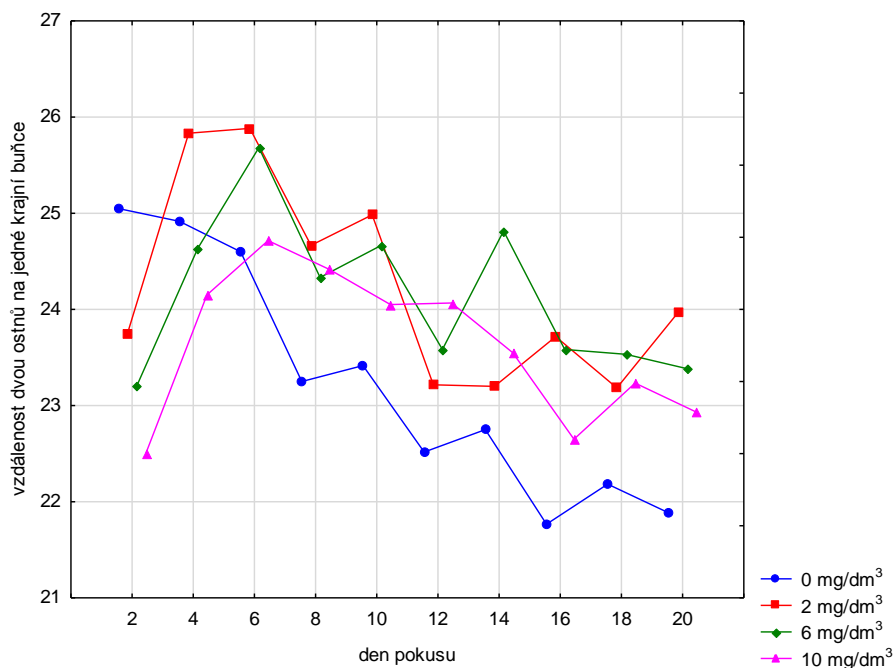
Obr. 8 Šířka cenobia ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodium armatum* v přítomnosti dvoumocného olova, šířka cenobia je uvedena v μm

4.2.4 VZDÁLENOST OSTNŮ CENOBIA ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

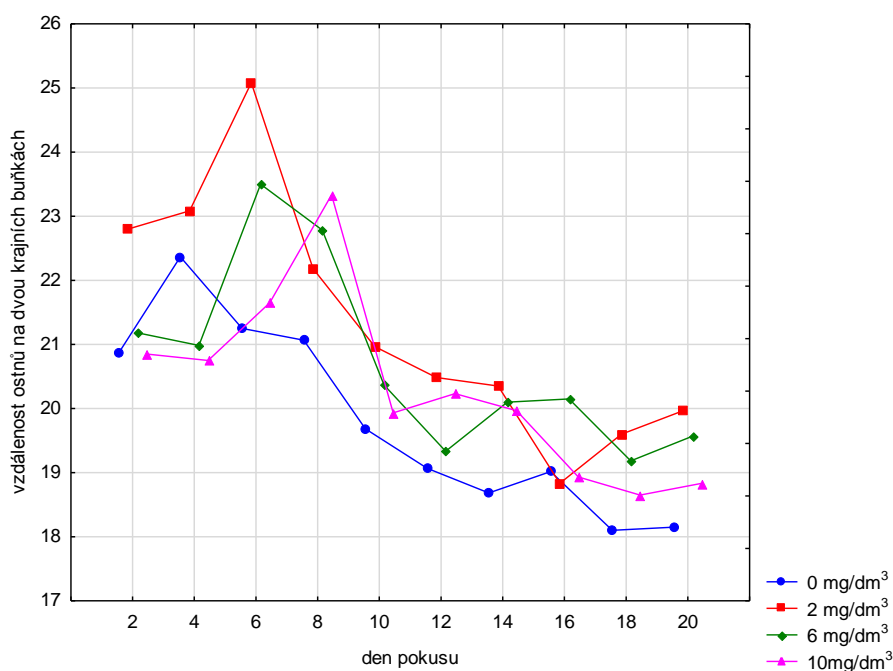
Dalšími sledovanými parametry zelené řasy rodu *Desmodesmus armatus* byly vzdálenosti jednotlivých ostnů. U každého cenobia byla měřena vzdálenost dvou ostnů vyrůstajících na jedné krajní buňce (Obr. 1, rozměr D) a vzdálenost dvou ostnů vyrůstajících na dvou krajních buňkách cenobia (Obr. 1, rozměr E).

Vzdálenost dvou ostnů vyrůstajících na jedné krajní buňce cenobia se statisticky významně lišila mezi zkoumanými koncentracemi olova u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií (dvoubuněčná: $F = 9,8$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 14,98$; $p << 0,01$). Tukeyho HSD test prokázal vzájemnou statisticky významnou odlišnost téměř všech zkoumaných kultur u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií. Doba od založení pokusu měla statisticky významný vliv na vzdálenost dvou ostnů vyrůstajících na jedné krajní buňce dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií (dvoubuněčná: $F = 13,62$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 38,28$; $p << 0,01$). Vizuálně byl zaznamenán trend zkracování vzdálenosti dvou ostnů vyrůstajících z jedné krajní buňky u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií (Obr. 9 a 10).

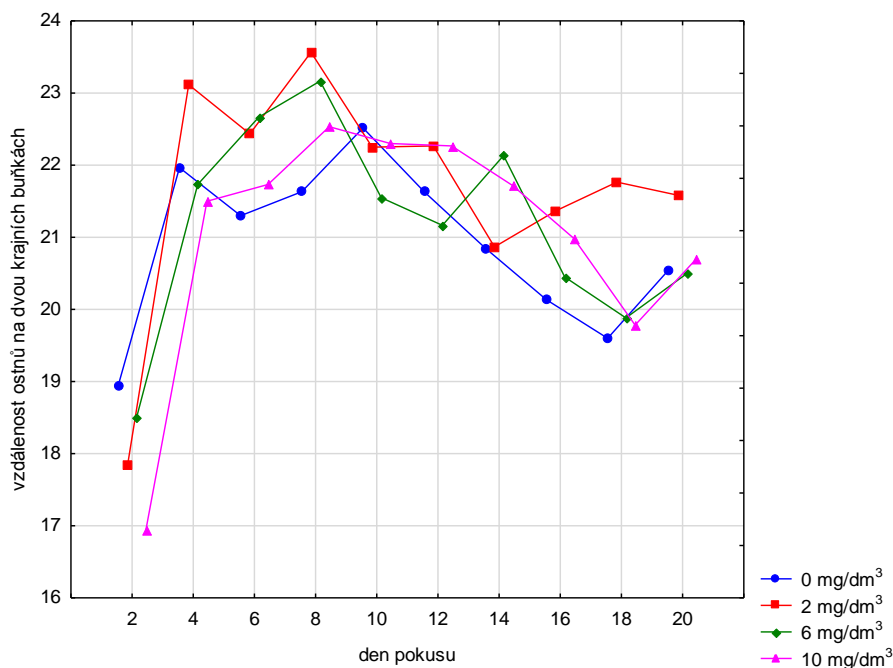
Vzdálenost dvou ostnů vyrůstajících na dvou krajních buňkách cenobia byla statisticky významně ovlivněna přítomností olova v kultivačním roztoku u dvoubuněčných i u čtyřbuněčných cenobií (dvoubuněčná: $F = 6,39$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná $F = 7,69$; $p << 0,01$). Výsledky Tukey HSD testu ukazují statisticky významnou odlišnost kultury s nejnižším obsahem olova (2 mg/dm^3) od všech ostatních pěstovaných kultur u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií. Stejně tak byl u obou typů sledovaných cenobií pozorován prudký nárůst vzdáleností ostnů vyrůstajících na dvou krajních buňkách cenobia ze začátku pokusu. Od osmého dne pokusu ale naměřené hodnoty začaly klesat (Obr. 11 a 12). Termín měření měl statisticky významný vliv na vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách cenobia u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií řasy (dvoubuněčná: $F = 49,0$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 85,8$; $p << 0,01$).



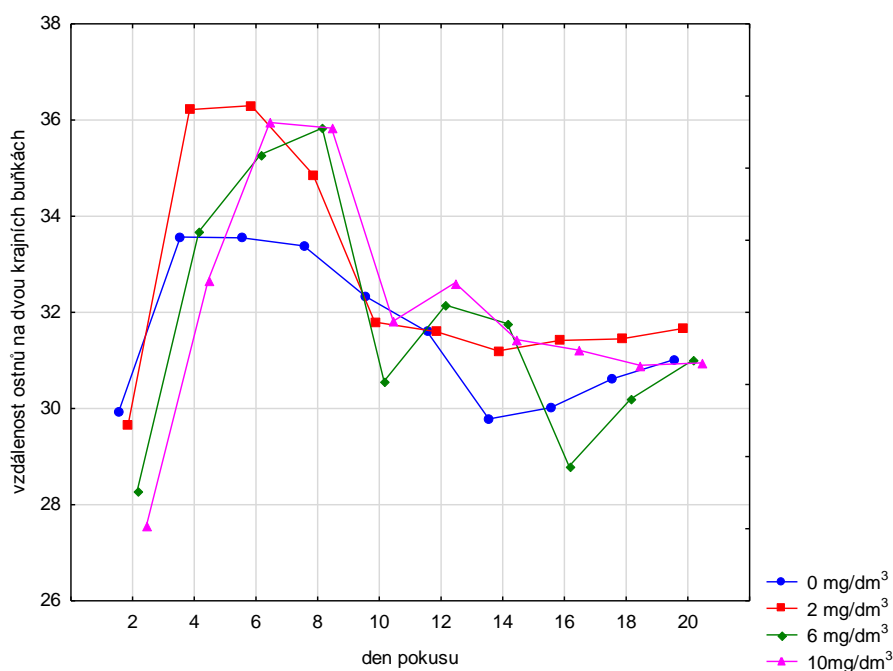
Obr. 9 Vzdálenost ostnů jedné krajní buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, vzdálenost je uvedena v μm



Obr. 10 Vzdálenost ostnů jedné krajní buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, vzdálenost je uvedena v μm



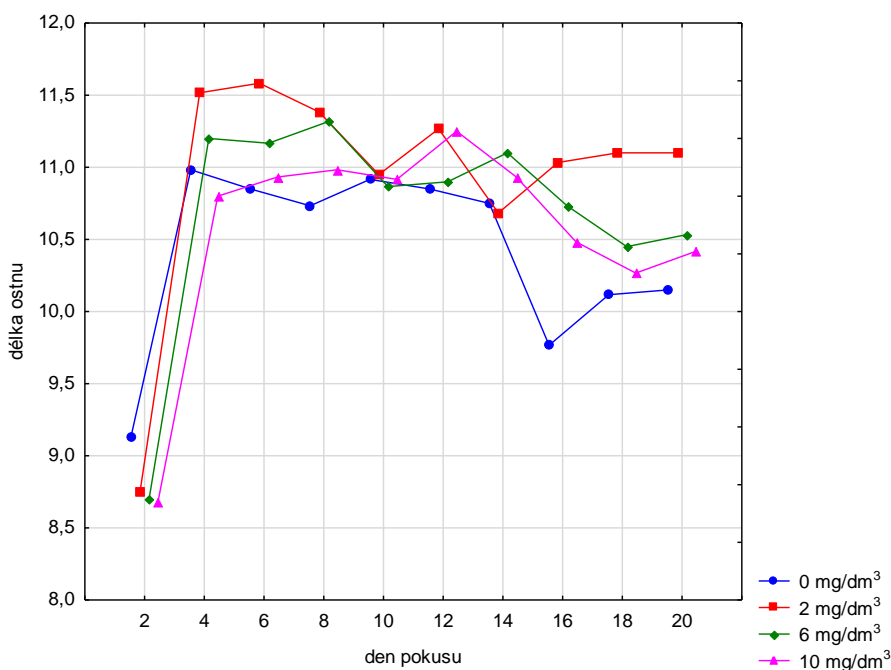
Obr. 11 Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, vzdálenost je uvedena v μm



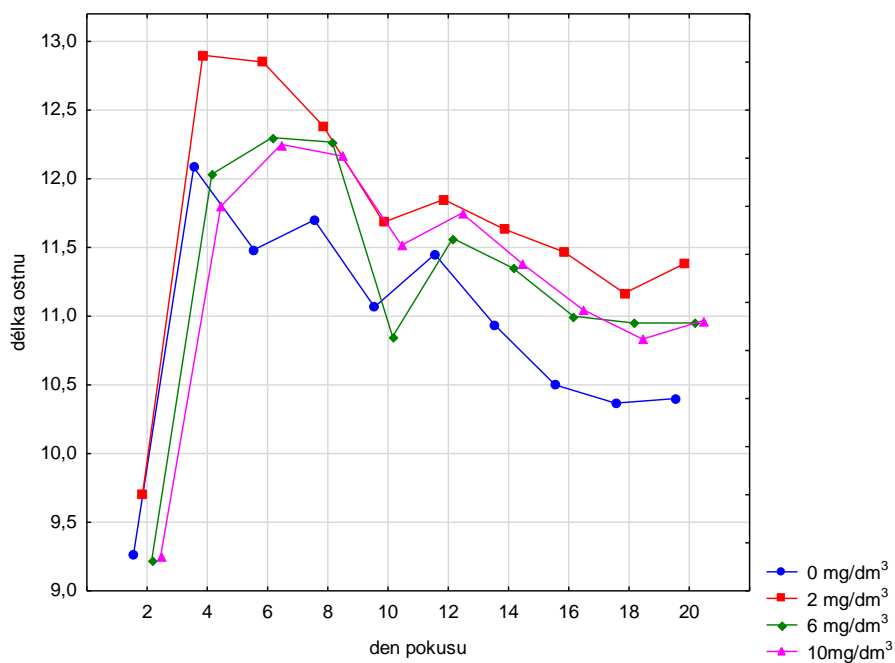
Obr. 12 Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, vzdálenost je uvedena v μm

4.2.5 DÉLKA OSTNU CENOBIA ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Posledním sledovaným parametrem zelené řasy *Desmodesmus armatus* byla délka ostnu (Obr. 1, rozměr F). Délka ostnu byla statisticky významně odlišná v různých kulturách v případě dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií (dvoubuněčná : $F = 12,97$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 26,0$; $p \ll 0,01$). Výsledky Tukey HSD testu prokázaly statisticky významné rozdíly ve většině porovnávaných případů (Přílohy 7 a 8). Stejně jako koncentrace i doba od založení pokusu měla statisticky významný vliv na dvoubuněčná i čtyřbuněčná cenobia (dvoubuněčná: $F = 63,51$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 98,43$; $p \ll 0,01$). Výsledky Tukey HSD testu prokázaly statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými dny měření (Přílohy 11 a 12). Vizuálně byl u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií zaznamenán trend prodlužování ostnu probíhající přibližně do šestého dne pokusu (Obr. 13 a 14) a následné kolísání těchto parametrů kolem jejich průměrných hodnot (Přílohy 3 a 4).



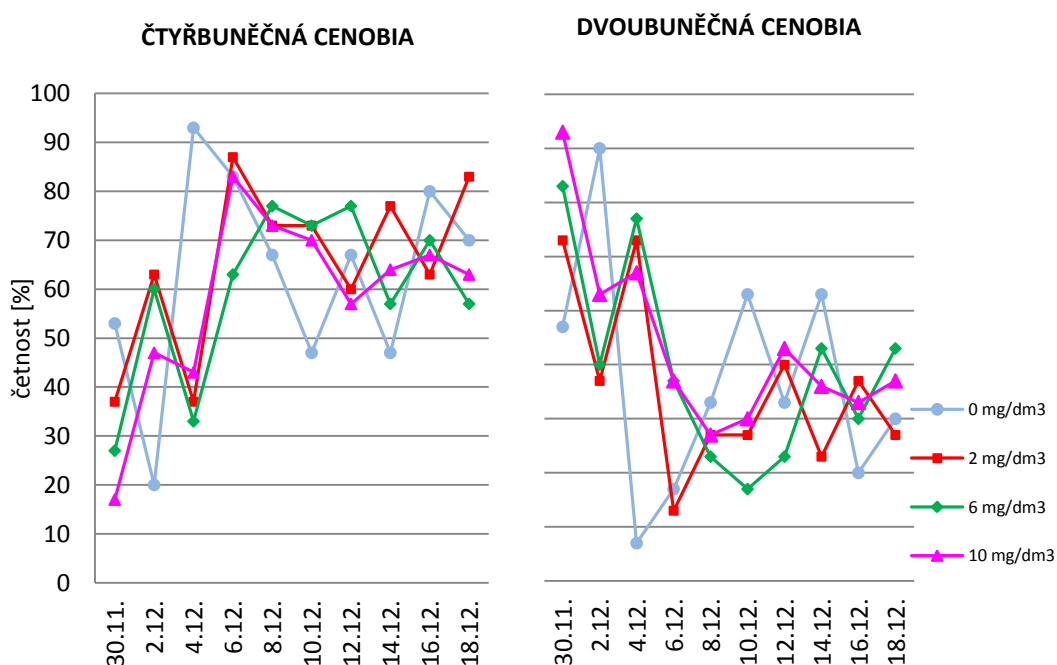
Obr. 13 Délka ostnu ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, délka ostnu je uvedena v μm



Obr. 14 Délka ostnu ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova, délka ostnu je uvedena v μm

4.3 VLIV OLOVA A TEPLoty KULTIVACE NA POČET BUNĚK V CENOBIU ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

Počet buněk v cenobiu s nejvyšší pravděpodobností není ovlivněn přítomností olova, nicméně s průběhem času dochází ke změnám procentuálního zastoupení dvoubuněčných a čtyřbuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus*. V závislosti na termínu měření docházelo k nárůstu podílu čtyřbuněčných cenobií ve všech zkoumaných kulturách včetně kontrolní (Obr. 15). V závislosti na tom docházelo zároveň k poklesu procentuálního zastoupení cenobií dvoubuněčných. Během pokusu nebyl pozorován odlišný trend mezi kontrolní kulturou a kulturami s přísadkem olova.



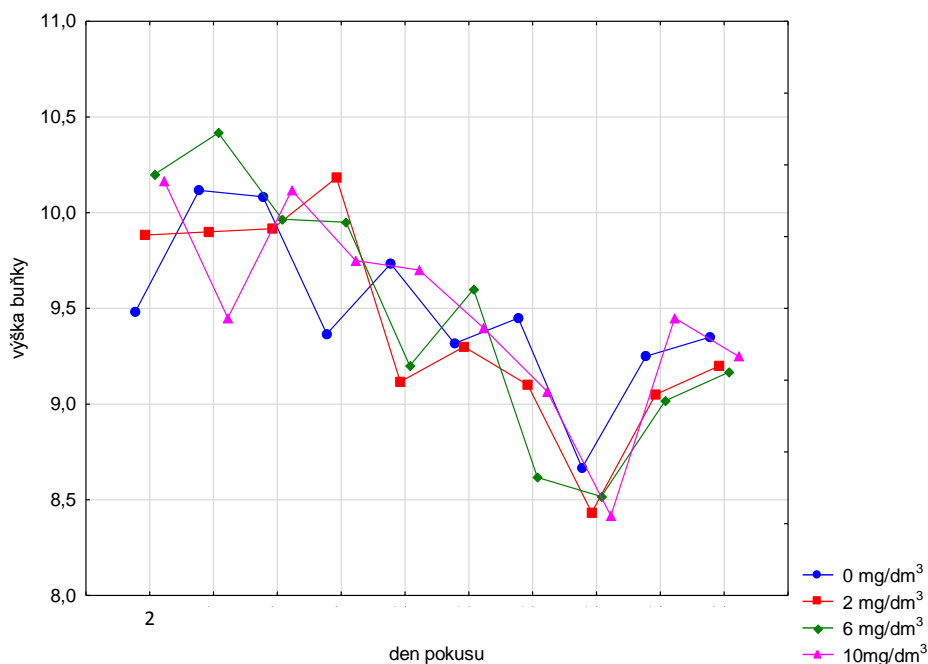
Obr. 15 Vliv dvoumocného olova a teploty kultivace na počet buněk v cenobiu řasy *Desmodesmus armatus*

4.4 VLIV OLOVA A TEPLoty KULTIVACE NA ROZMĚRY BUNĚK ZELENÉ ŘASY *DESMODESMUS ARMATUS*

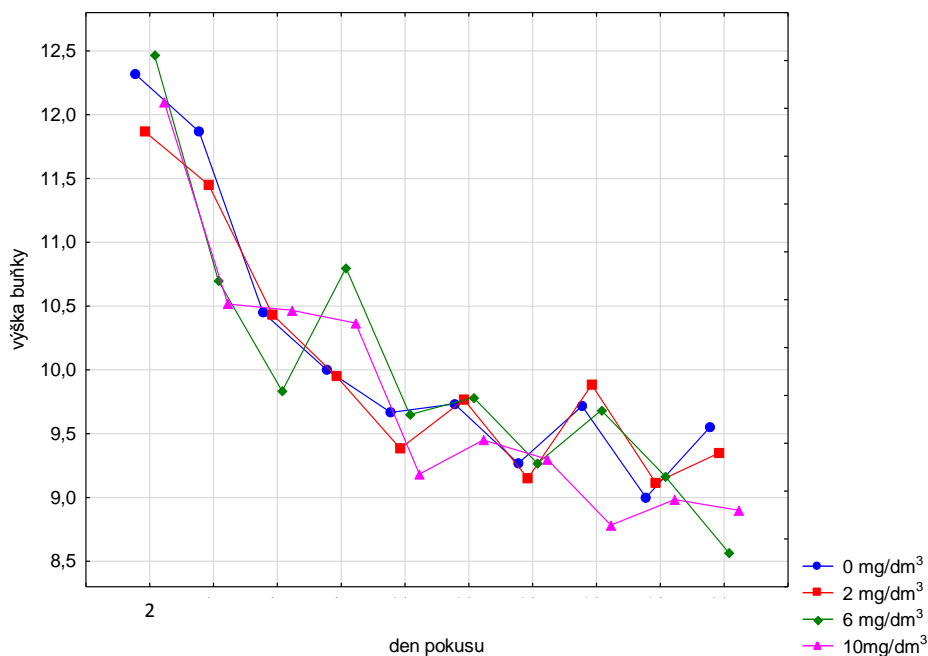
V následujících kapitolách jsou shrnuty výsledky výzkumu vlivu olova na rozměry cenobií zelené řasy *Desmodesmus armatus* pěstovaných za konstantní teploty 15° C v klimaboxu. U každého ze sledovaných parametrů byly vzájemně porovnány všechny koncentrace olova a poté i jednotlivé kultivační teploty mezi sebou. Průměrné hodnoty sledovaných parametrů a jejich směrodatné odchylky jsou uvedeny v Přílohách 5 a 6.

4.4.1 VLIV OLOVA A TEPLoty KULTIVACE NA VÝŠKU BUŇKY *DESMODESMUS ARMATUS*

Výška buňky v cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* (Obr. 1, rozměr A) byla jedním ze sledovaných parametrů. U dvoubuněčných i u čtyřbuněčných cenobií řasy nebyl prokázán statisticky významný vliv olova na výšku buňky (dvoubuněčná: $F = 0,51$; $p = 0,677$; čtyřbuněčná: $F = 5,4$; $p = 0,01$). Byl ovšem potvrzen statisticky významný vliv doby uplynulé od započetí pokusu (dvoubuněčná: $F = 41,15$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 115,7$; $p \ll 0,01$). Provedním Tukeyho HSD testu nebyla zjištěna žádná statisticky významná odlišnost mezi jednotlivými kulturami u dvoubuněčných cenobií, ale byla zjištěna statisticky významná odlišnost kultury s nejvyšším přídatkem olova (10 mg/dm³) u čtyřbuněčných cenobií. Vizualně byl pozorován trend snižování hodnot výšky buňky s postupem času pokusu (Obr. 16 a 17).



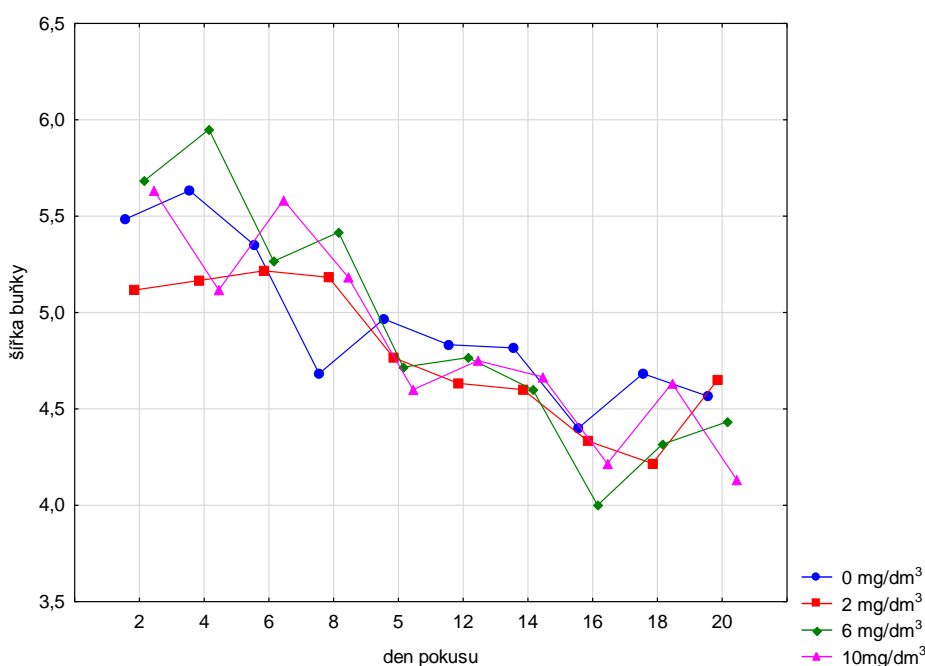
Obr. 16 Výška buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, výška buňky je uvedena v μm



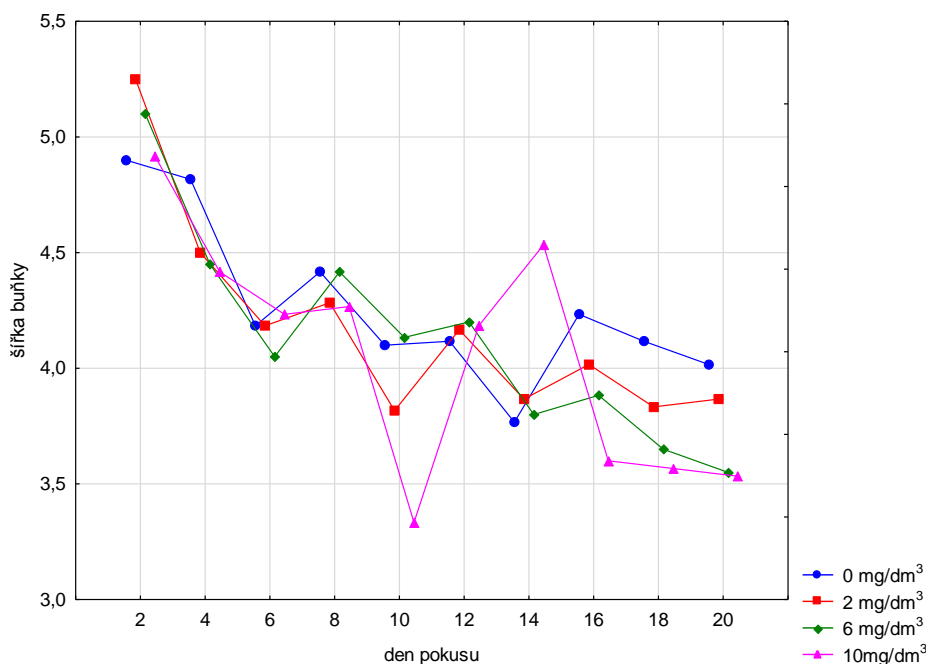
Obr. 17 Výška buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, výška buňky je uvedena v μm

4.4.2 Vliv olova a teploty kultivace na šířku buňky *Desmodesmus armatus*

Dalším sledovaným parametrem řasy *Desmodesmus armatus* byla šířka jedné buňky (Obr. 1, rozměr B). U dvoubuněčných cenobií nebyl zaznamenán statisticky významný vliv přítomnosti olova na šířku buňky ($F = 3,43$; $p = 0,018$). U čtyřbuněčných cenobií statisticky významný vliv olova na šířku buňky prokázán byl ($F = 6,76$; $p << 0,01$). U obou typů cenobií byl prokázán statisticky významný vliv doby od založení pokusu (dvoubuněčná: $F = 70,89$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 59,23$; $p << 0,01$). Tukey HSD test ukázal statisticky významnou odlišnost dvou kultur s nejvyšším přidavkem olova (6 mg/dm^3 a 10 mg/dm^3) od kontrolní kultury u čtyřbuněčných cenobií (Přílohy 9 a 10). Stejně jako u výšky buňky byl zaznamenán trend poklesu hodnot šířky buňky se stoupající dobou od založení pokusu, tento trend byl však zaznamenán pro všechny zkoumané koncentrace ve stejné míře (Obr. 18 a 19).



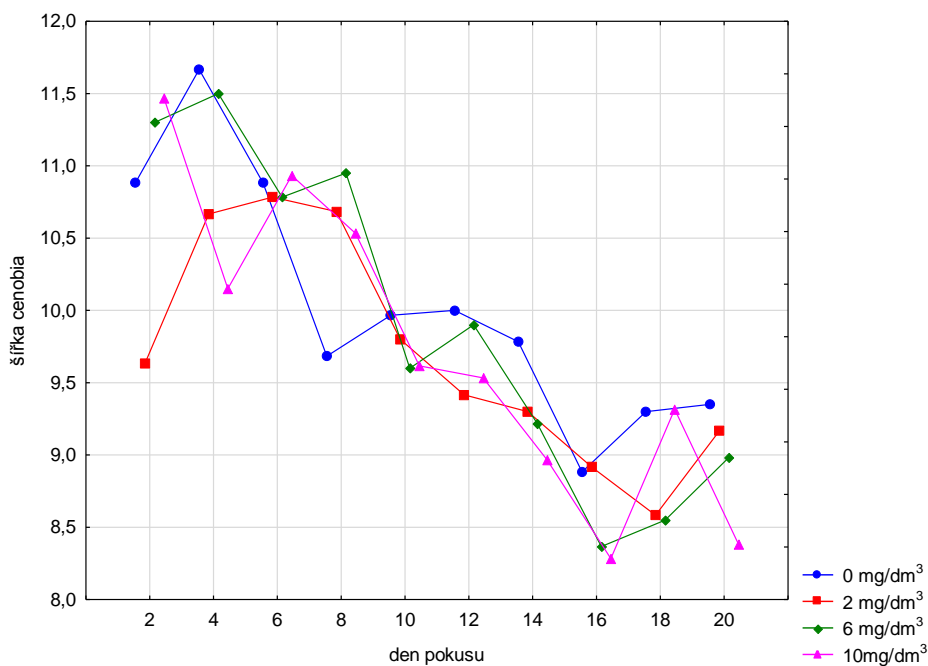
Obr. 18 Šířka buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šířka buňky je uvedena v μm



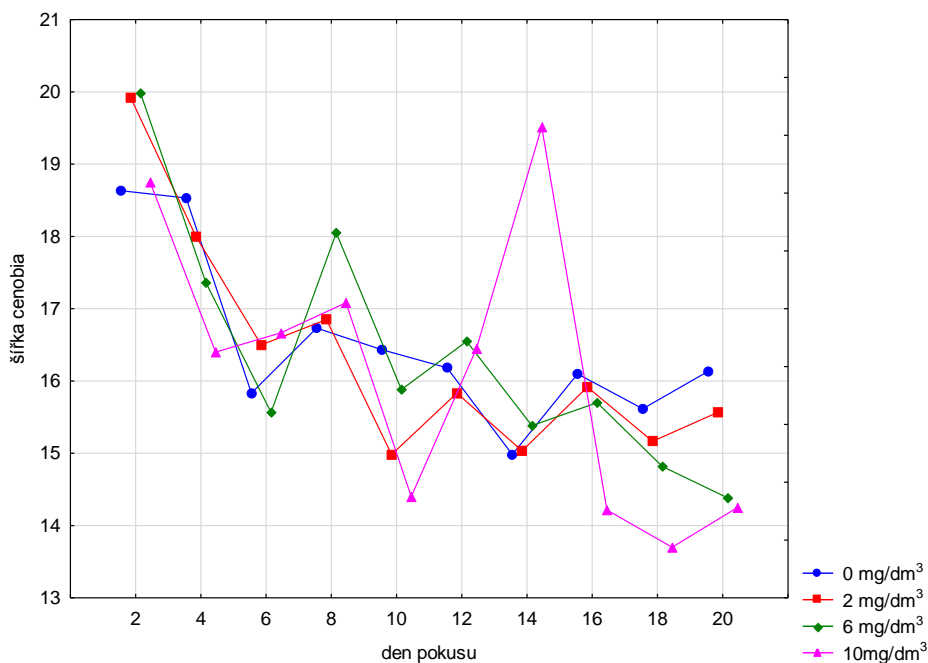
Obr. 19 Šířka buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šířka buňky je uvedena v μm

4.4.3 VLIV OLOVA A TEPLoty KULTIVACE NA ŠÍŘKU CENOBIU *DESMODESMUS ARMATUS*

Šířky celého cenobia (Obr. 1, rozměr C), byly statisticky významně ovlivněny přítomností olova a sníženou teplotou kultivace pouze u dvoubuněčných cenobií řasy ($F = 5,34$; $p \ll 0,01$). Statisticky významný vliv těchto podmínek nebyl prokázán u čtyřbuněčných cenobií ($F = 1,57$; $p = 0,197$). Tomuto odpovídají i výsledky provedeného Tukey HSD testu, které potvrzují statisticky významnou odlišnost kultur s nejvyšším a nejnižším obsahem olova (2 mg/dm^3 a 10 mg/dm^3) od kontrolní kultury u dvoubuněčných cenobií (Přílohy 9 a 10). Stejně jako u předchozích parametrů byl i u šířky cenobia evidován trend poklesu jejích hodnot s postupem času pokusu (Obr. 20 a 21). Jako statisticky významný byl vyhodnocen u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií vliv termínu měření na zkoumaný parametr – šířku buňky (dvoubuněčná: $F = 71,72$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 52,7$; $p \ll 0,01$). Toto potvrdily i výsledky Tukey HSD testu mnohonásobného porovnání jednotlivých termínů měření (Přílohy 17 a 18).



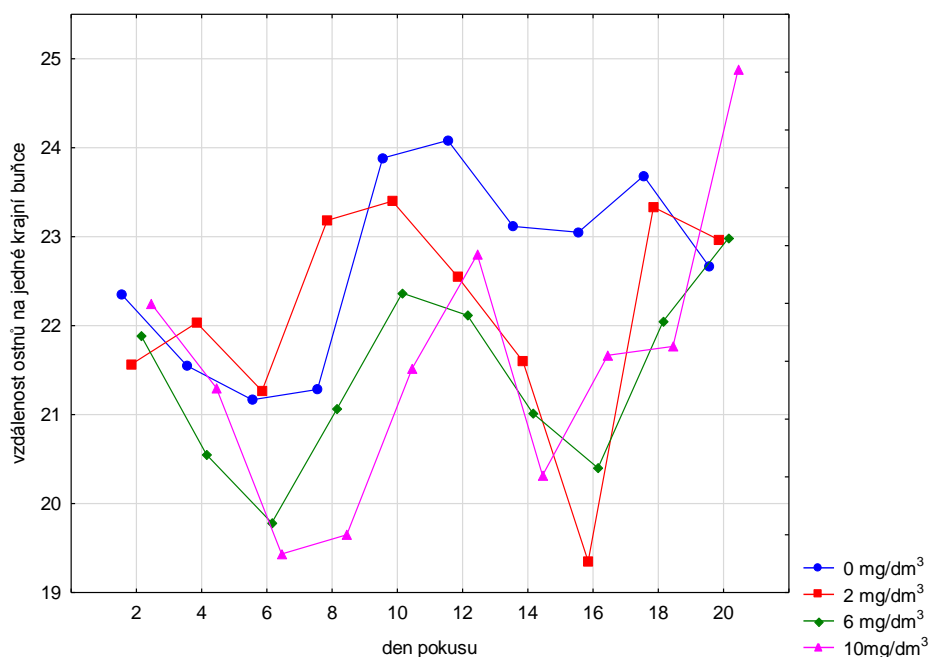
Obr. 20 Šifka cenobia ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šifka cenobia je uvedena v μm



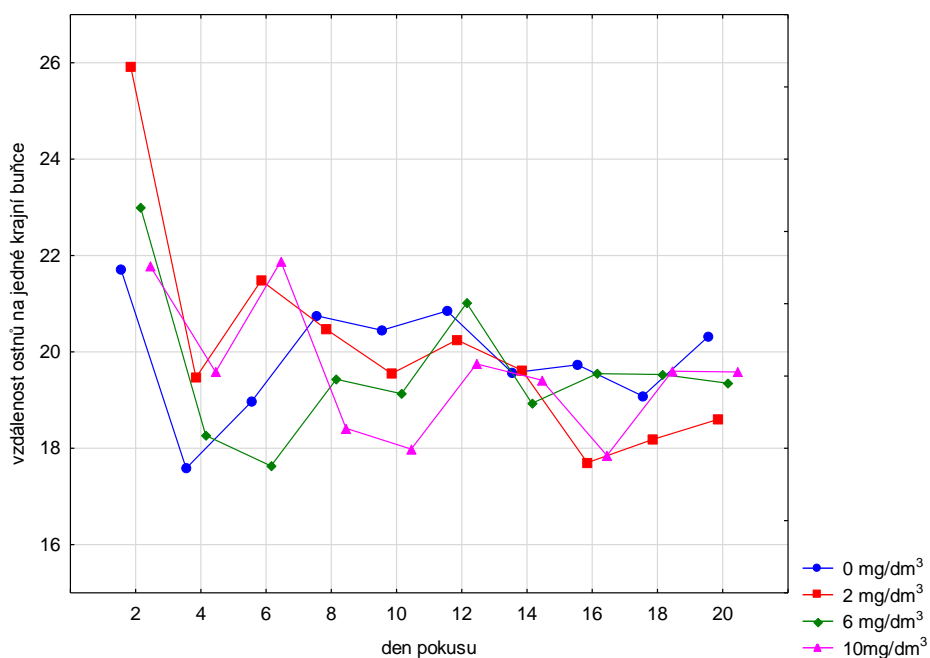
Obr. 21 Šifka cenobia ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šifka cenobia je uvedena v μm

4.4.4 VLIV OLOVA A TEPLoty KULTIVACE NA VZDÁLENOST OSTNŮ *DESMODESMUS ARMATUS*

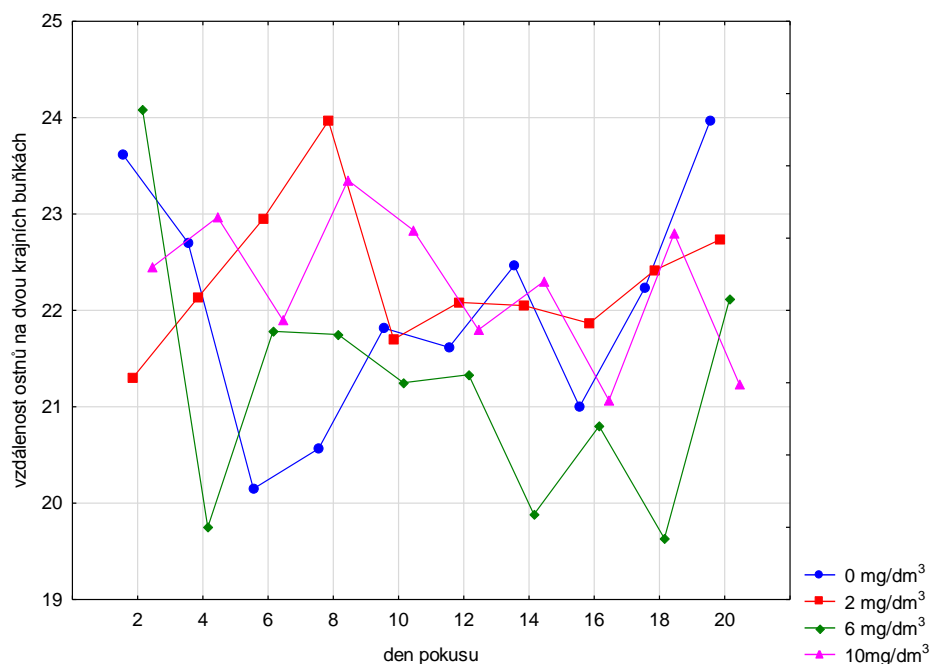
Vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce cenobia byla vyhodnocena jako statisticky významně ovlivněná pouze u dvoubuněčných cenobií, u čtyřbuněčných nikoliv (dvoubuněčná: $F = 13,13$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 2,85$; $p = 0,038$). Na rozdíl od toho vzdálenost ostnů vyrůstajících na dvou krajních buňkách cenobia byla statisticky významně ovlivněna přítomností kovu u dvoubuněčných i u čtyřbuněčných cenobií (dvoubuněčná: $F = 11,12$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 10,8$; $p \ll 0,01$). Tomu odpovídají i výsledky mnohonásobného porovnání jednotlivých koncentrací mezi sebou pomocí Tukeyho HSD testu. U dvoubuněčných cenobií byla pokázána statisticky významná vzájemná odlišnost téměř u všech kultur. Vliv doby od založení pokusu byl statisticky významně potvrzen u obou zkoumaných rozměrů a u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií zároveň (vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce cenobia – dvoubuněčná: $F = 14,66$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 25,51$; $p \ll 0,01$; vzdálenost ostnů vyrůstajících na dvou krajních buňkách cenobia – dvoubuněčná: $F = 4,29$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 31,3$; $p \ll 0,01$). Vizuálně nebyl u těchto dvou sledovaných parametrů zaznamenán žádný výrazný trend změn jejich hodnot (Obr. 22 – 25).



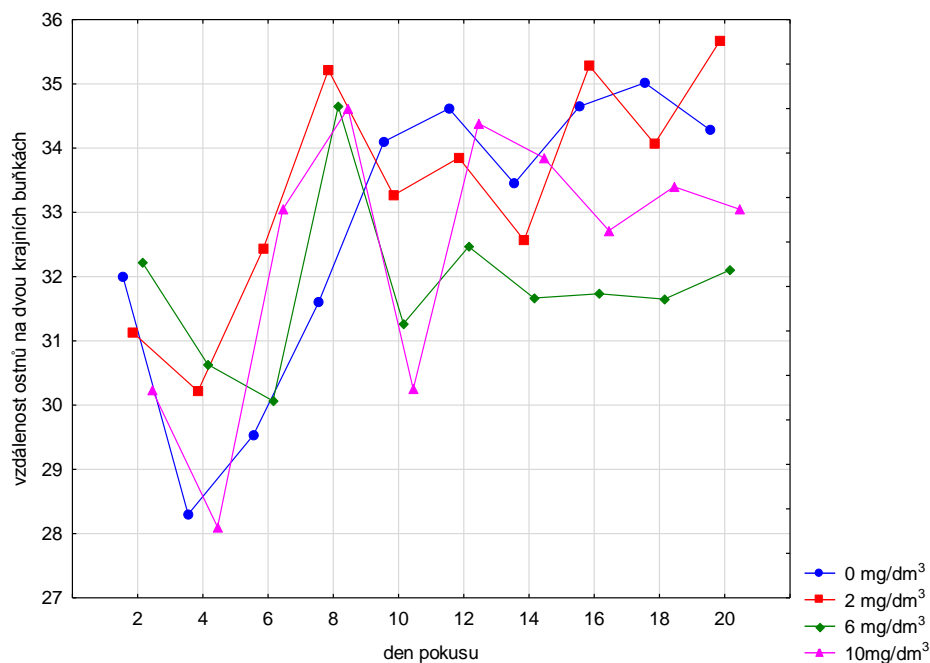
Obr. 22 Vzdálenost ostnů jedné krajní buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm



Obr. 23 Vzdálenost ostnů jedné krajní buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm



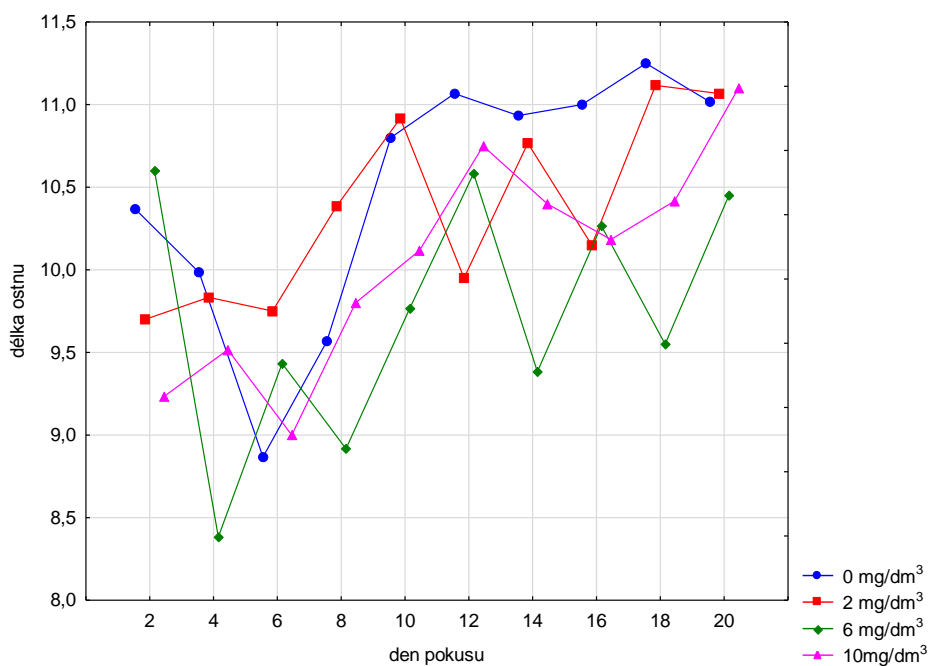
Obr. 24 Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu



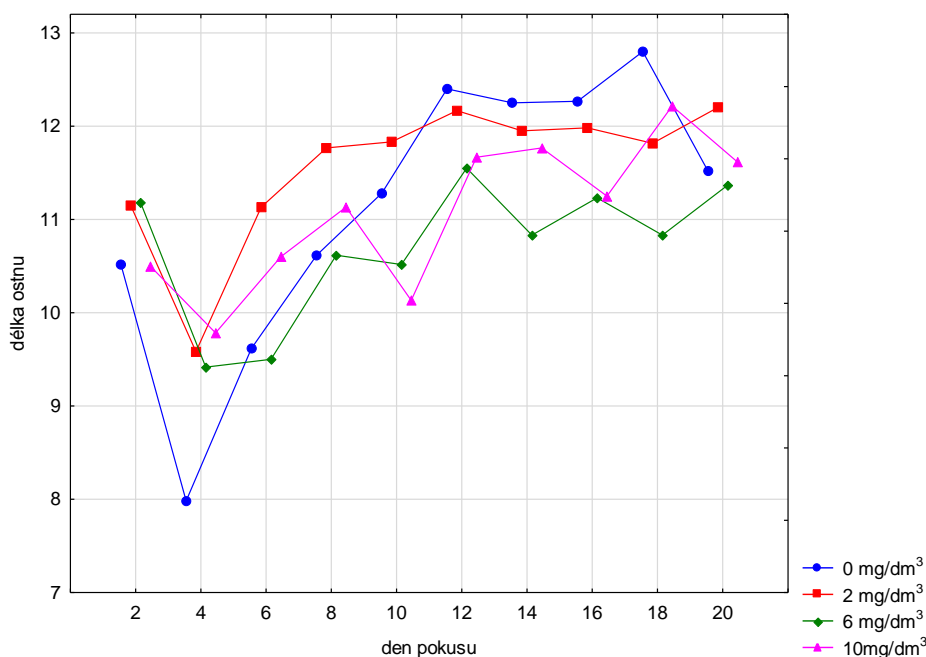
Obr. 25 Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm

4.4.5 VLIV OLOVA A TEPLoty KULTIVACE NA DÉLKA OSTNU CENOBIÁ *DESMODESMUS ARMATUS*

Posledním sledovaným parametrem cenobií zelené řasy *Desmodesmus armatus* byla délka jednoho ostnu (Obr. 1, rozměr F). Délka ostnu byla statisticky významně ovlivněna přítomností olova v roztoku i dobou uplynulou od založení pokusu (koncentrace olova – dvoubuněčná: $F = 28,78$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 3,48$; $p << 0,01$; doba uplynulá od začátku experimentu – dvoubuněčná: $F = 30,28$; $p << 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 63,34$; $p << 0,01$). Toto potvrdily i výsledky provedených Tukey HSD testů mnohonásobných porovnání jednotlivých koncentrací i termínů měření. U obou zkoumaných druhů cenobií byl zaznamenán trend prodlužování ostnu s prodlužováním doby od založení pokusu (Obr. 26 a 27).



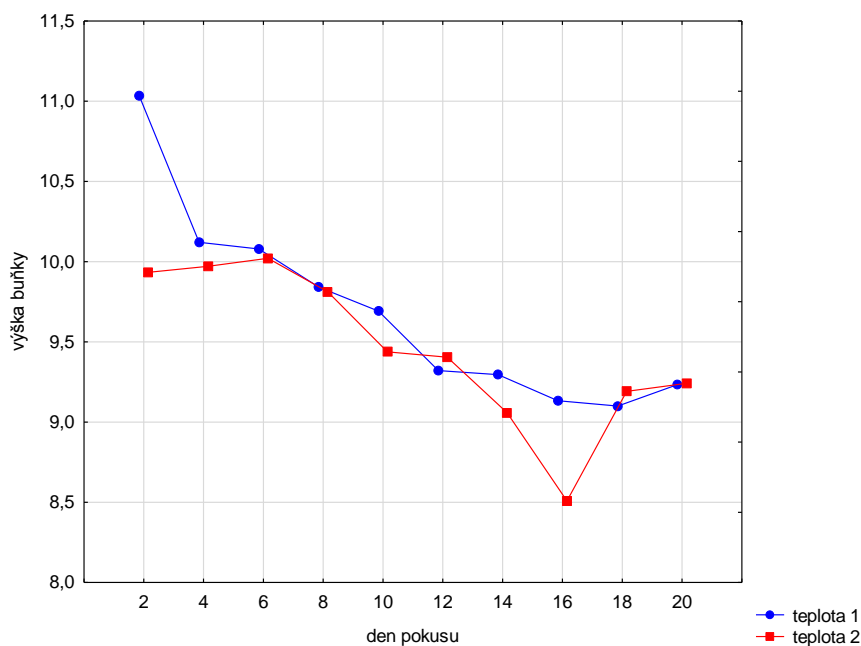
Obr. 26 Délka ostnů ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, délka ostnu je uvedena v μm



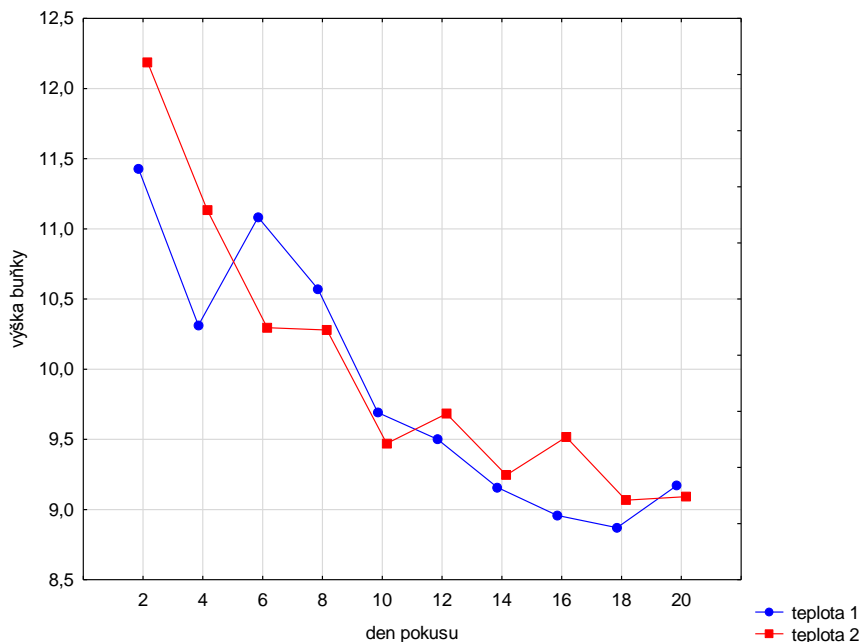
Obr. 27 Délka ostnů ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, délka ostnu je uvedena v μm

4.4.6 VLIV TEPLoty KULTIVACE NA VÝŠKU BUŇKY *DESMODESMUS ARMATUS*

Prvním z parametrů, na kterých byl pozorován vliv teploty kultivace a přítomnosti olova v roztoku, byla výška buňky (Obr. 1, rozměr A). U dvoubuněčných cenobií *Desmodesmus armatus* byl zaznamenán statisticky významný vliv snížení teploty kultivace a přítomnosti olova v roztoku ($F = 40,39$; $p << 0,01$), u čtyřbuněčných cenobií nejsou rozdíly naměřených hodnot výšek buňky statisticky významné ($F = 5,0$; $p = 0,025$). Stejných výsledků bylo dosaženo i vzájemným porovnáním kultivačních teplot pomocí Tukey HSD testu (Přílohy 11 a 12). Statisticky významně byly kultury ovlivněny i v závislosti na čase od založení kultury, ovlivněna byla výška buňky jak dvoubuněčných cenobií ($F = 94,53$; $p << 0,01$) tak i u čtyřbuněčných cenobií ($F = 119,2$; $p << 0,01$). Vizualně dochází u dvoubuněčných i u čtyřbuněčných cenobií s postupem času za obou teplot ke snižování průměrů naměřených hodnot výšek buňky (Obr. 29 a 28). V šestnáctý den pokusu došlo výraznému snížení hodnot výšek buňky u dvoubuněčných cenobií kultivovaných za konstantní teploty 15°C .



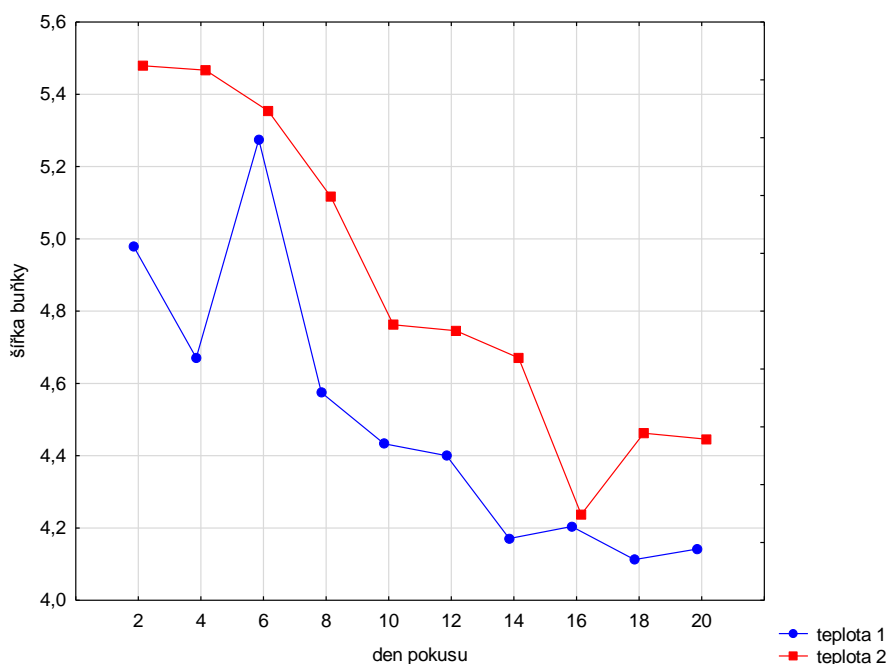
Obr. 28 Výška buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, výška buňky je uvedena v μm, teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení



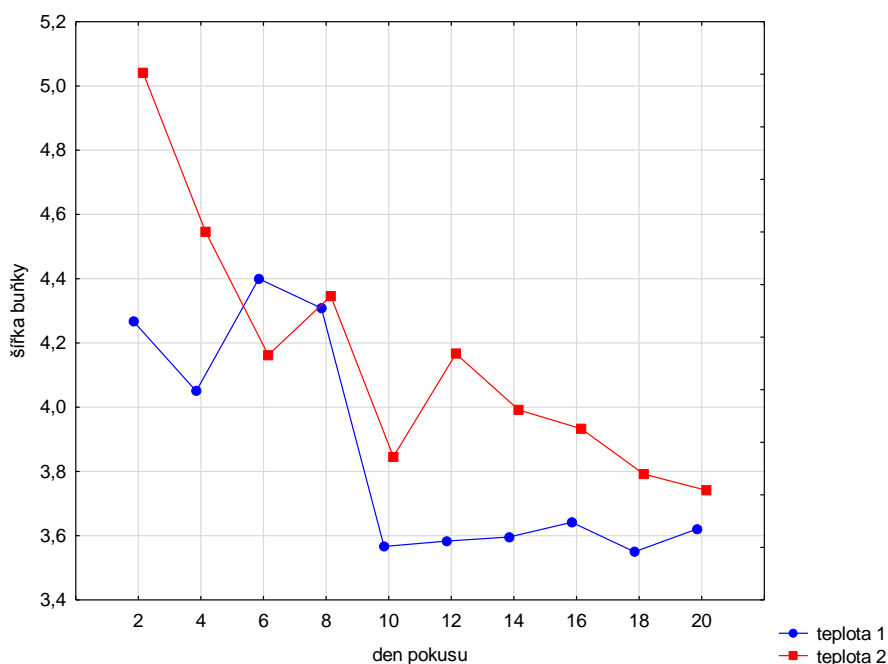
Obr. 29 Výška buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, výška buňky je uvedena v μm, teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení

4.4.7 VLIV TEPLoty KULTIVACE NA ŠÍŘKU BUŇKY *DESMODESMUS ARMATUS*

Vliv rozdílné kultivační teploty a současného působení olova na šířku jedné buňky cenobia (Obr. 1, rozměr B) byl vyhodnocen jako statisticky významný u dvoubuněčných cenobií ($F = 192,6$; $p << 0,01$) a zároveň i u čtyřbuněčných cenobií ($F = 165,8$; $p << 0,01$). Tukey HSD test potvrdil statisticky významné rozdíly mezi oběma kultivačními teplotami. Stejně tak byl potvrzen i statisticky významný vliv času od založení pokusu na šířku jedné buňky cenobia (dvoubuněčné: $F = 106,8$; $p << 0,01$; čtyřbuněčné: $F = 100,6$; $p << 0,01$). Šířka jedné buňky cenobia celkově během pokusu klesala, stejně jako výška buňky (viz kapitola 4.4.1). Vizuálně byl zaznamenán trend poklesu naměřených šířek buňky u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus* (Obr. 30 a 31).



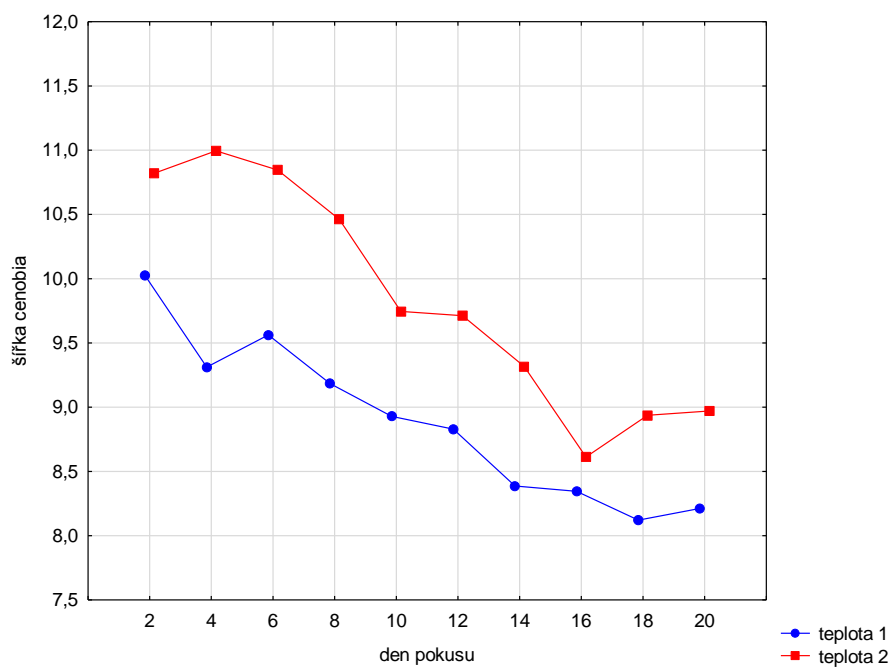
Obr. 30 Šířka buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šířka buňky je uvedena v μm , teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15°C za umělého osvětlení



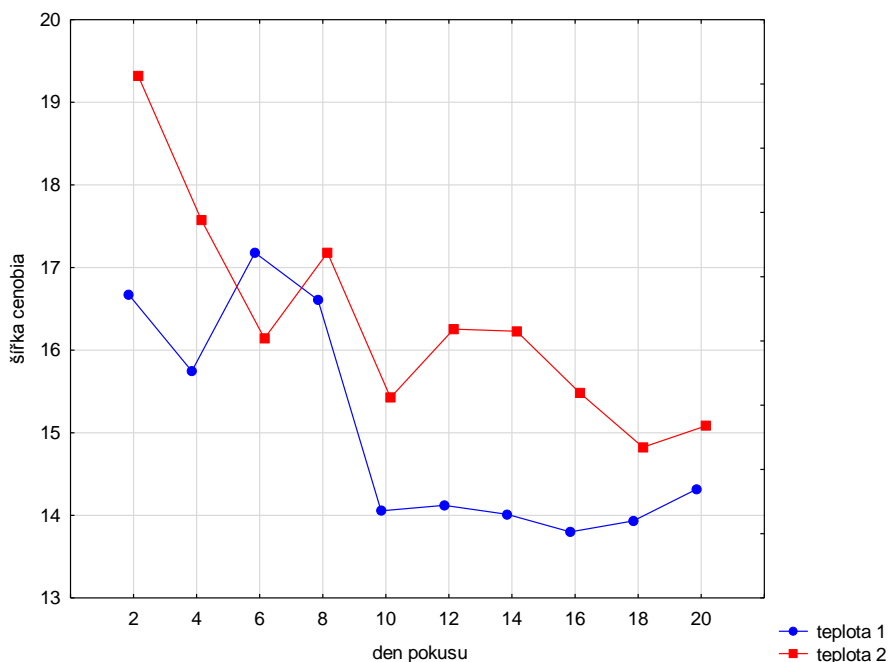
Obr. 31 Šířka buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šířka buňky je uvedena v μm, teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení

4.4.8 VLIV TEPLoty KULTIVACE NA ŠÍŘKU CENOBIU *DESMODESMUS ARMATUS*

Šířka celého cenobia (Obr. 1, rozměr C) byla statisticky velmi významně ovlivněna teplotou kultivace a přidavkem olova. Statisticky významné ovlivnění bylo zaznamenáno u dvoubuněčných cenobií ($F = 412,9$; $p << 0,01$) i u čtyřbuněčných cenobií ($F = 255,0$; $p << 0,01$). Toto bylo potvrzeno i výsledky porovnání obou kultivačních teplot pomocí Tukeyho HSD testu (Přílohy 11 a 12). Stejně tak bylo provedeno i mnohonásobné porovnání jednotlivých termínů měření a bylo prokázáno, že termín měření má také statisticky významný vliv na šířku celého cenobia (dvoubuněčné: $F = 119,0$; $p << 0,01$; čtyřbuněčné: $F = 101,1$; $p << 0,01$). Stejně jako předchozí sledované parametry i šířka celého cenobia se s postupem délky trvání experimentu zmenšovala. Naměřené hodnoty šířky celých dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií výrazně korespondovaly s naměřenými hodnotami šířky jedné buňky. Křivky grafického vyobrazení průměrných hodnot šířky celého cenobia odhalují klesající trend těchto hodnot v závislosti na postupu času pokusu (Obr. 32 a 33).



Obr. 32 Šifka cenobia ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šifka cenobia je uvedena v μm , teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15°C za umělého osvětlení

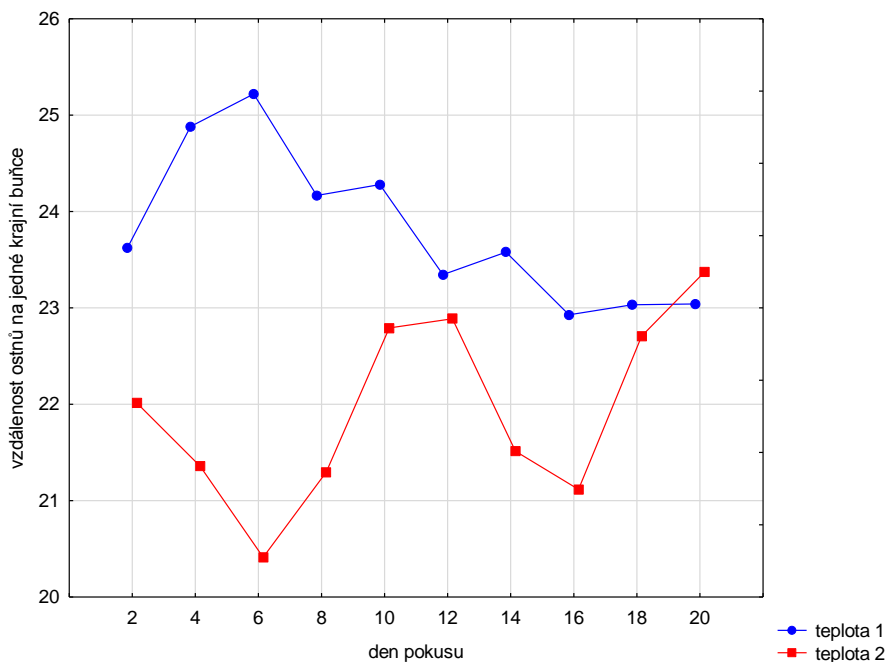


Obr. 33 Šířka cenobia ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, šířka cenobia je uvedena v μm, teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení

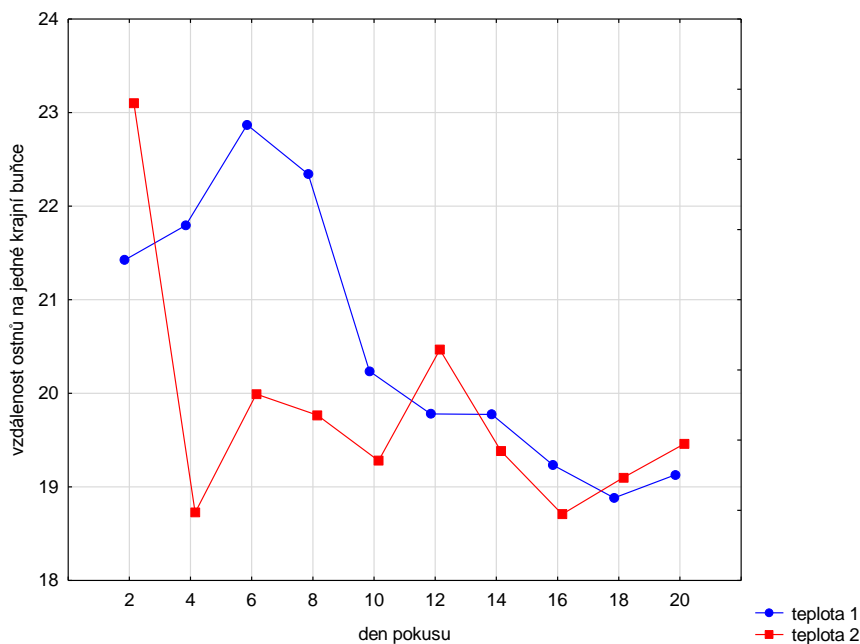
4.4.9 VLIV TEPLoty KULTIVACE NA VZDÁLENOST OSTNŮ *DESMODESMUS ARMATUS*

Statisticky významné ovlivnění teplotou kultivace a přítomností olova bylo dokázáno i u vzdáleností ostnů cenobia zelené řasy *Desmodesmus armatus*. Měřeny byly vzdálenosti dvou ostnů vyrůstajících na jedné krajní buňce cenobia (Obr. 1, rozměr D). Pomocí Tukey HSD testu bylo potvrzeno statisticky významné ovlivnění teplotou (dvoubuněčná: $F = 256,0$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 39,39$; $p \ll 0,01$) i dobou od založení pokusu (dvoubuněčné: $F = 6,1$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčné: $F = 39,13$; $p \ll 0,01$). Dále byla měřena vzdálenost dvou ostnů vyrůstajících ze dvou krajních buněk (Obr. 1, rozměr E), u které bylo taktéž potvrzeno statisticky významné ovlivnění teplotou (dvoubuněčná: $F = 49,62$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 18,06$; $p \ll 0,01$) a také termínem měření (dvoubuněčná: $F = 15,67$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 39,35$; $p \ll 0,01$). Vizuálně byl zaznamenán rozdílný trend vývoje vzdálenosti ostnů jedné krajní buňky dvoubuněčného cenobia u rozdílných teplot kultivace (Obr. 34). Hodnoty naměřené u čtyřbuněčných cenobií byly v první polovině pokusu také rozdílného trendu, v druhé polovině pokusu se ovšem sjednotily na

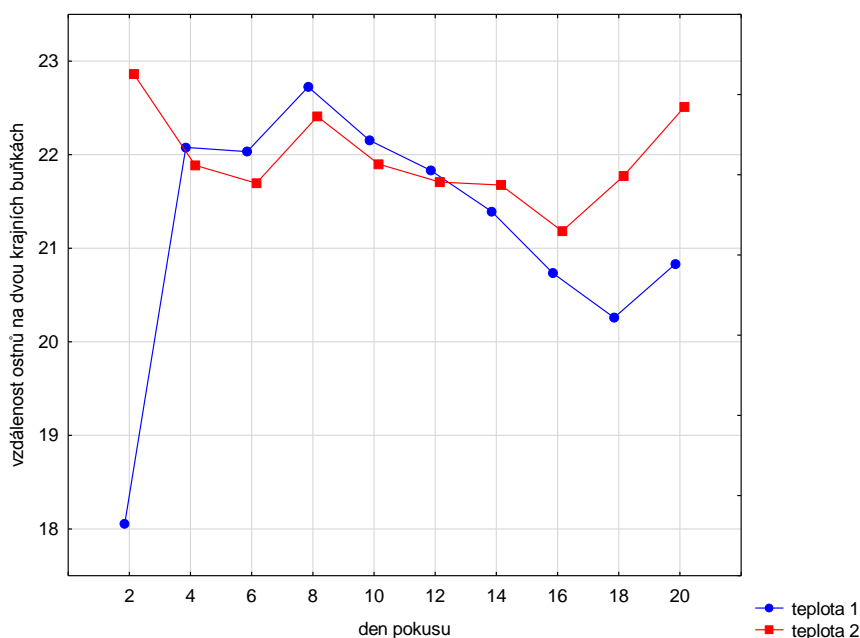
půměrných hodnotách kolem 19 μm (Obr. 35). Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách dvoubuněčného cenobia má po čtvrtém dni pokusu také shodný trend vývoje a velmi podobně je tomu i u čtyřbuněčných cenobií.(Obr. 36 a 37).



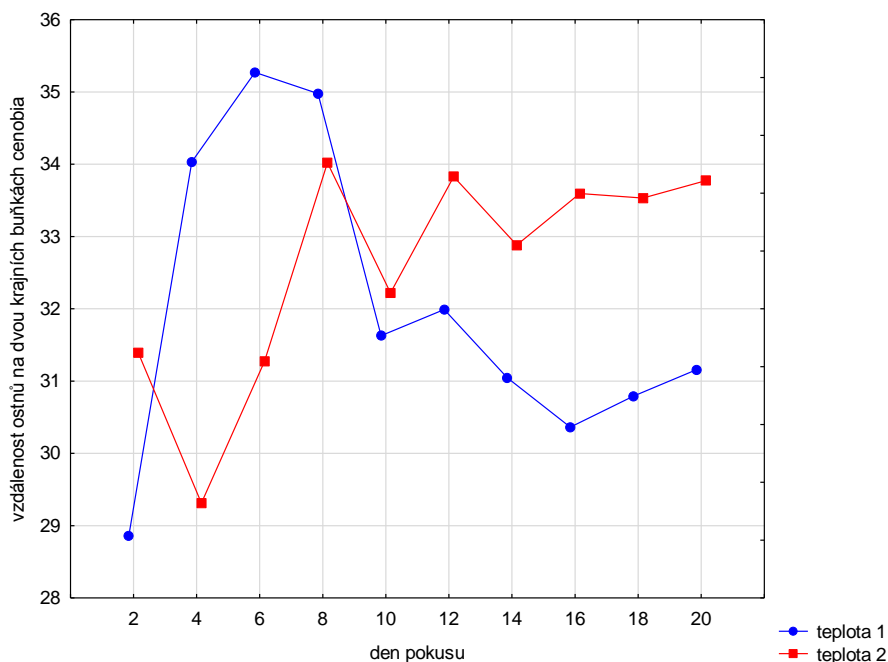
Obr. 34 Vzdálenost ostnů jedné krajní buňky ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm , teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení



Obr. 35 Vzdálenost ostnů jedné krajní buňky ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm , teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvitu, teplota 2 = konstantní teplota 15°C za umělého osvitu



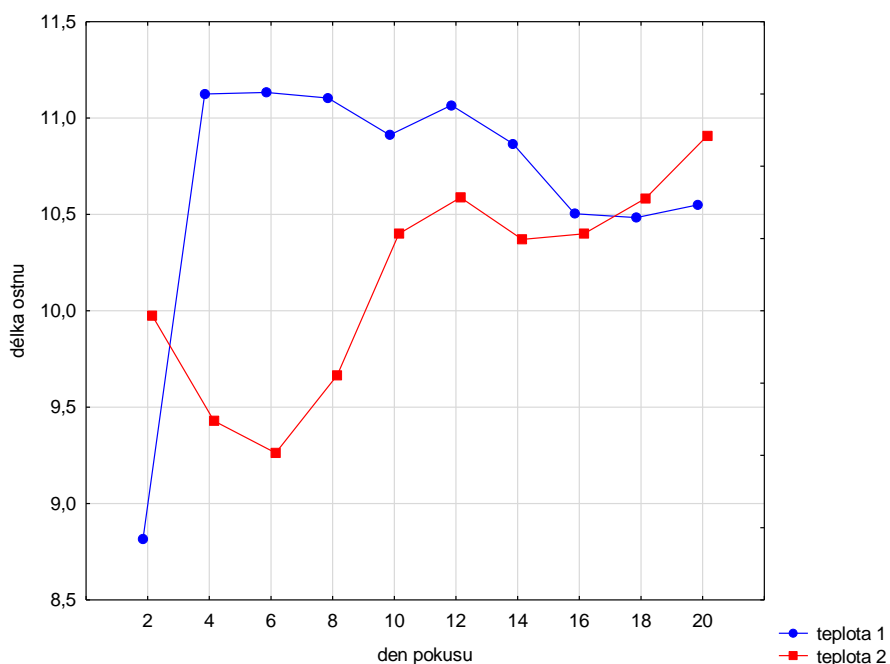
Obr. 36 Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm , teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvitu, teplota 2 = konstantní teplota 15°C za umělého osvitu



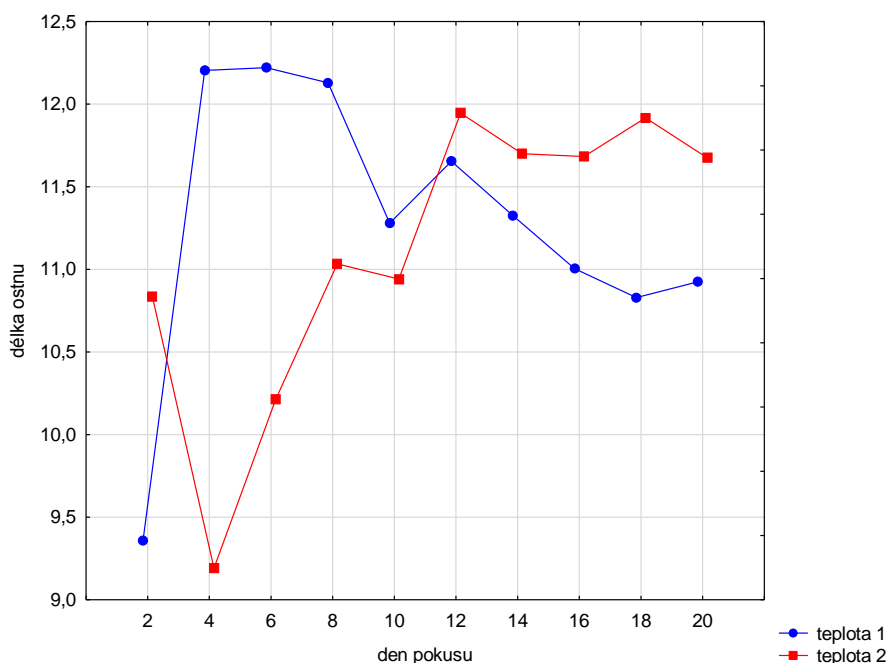
Obr. 37 Vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodium armatum* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, vzdálenost je uvedena v μm , teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15°C za umělého osvětlení

4.4.10 VLIV TEPLoty KULTIVACE NA DÉLKU OSTNU CENOBIU *DESMODESMUS ARMATUS*

Posledním parametrem sledovaným u cenobií zelené řasy *Desmodium armatum* byla délka ostnu (Obr. 1, rozměr F). Délka ostnu byla statisticky významně ovlivněna změnou teploty (dvoubuněčná: $F = 104,2$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 10,9$; $p = 0,01$) i termínem měření (dvoubuněčná: $F = 36,1$; $p \ll 0,01$; čtyřbuněčná: $F = 46,2$; $p \ll 0,01$). Výsledky byly potvrzeny i provedením Tukeyho HSD testu (viz Přílohy 11, 12, 15 a 16). Vizuálně lze u dvoubuněčných i čtyřbuněčných cenobií kultivovaných za laboratorní teploty pozorovat trend prodlužování ostnu v prvních čtyřech dnech pokusu z $9 \mu\text{m}$ na 11 a $12 \mu\text{m}$, a následný pokles tohoto parametru na konečných $10,5 \mu\text{m}$. Zatímco u cenobií pěstovaných za konstantní teploty došlo během prvních čtyř dnů ke zkrácování délky ostnu z 10 a $11 \mu\text{m}$ na $9 \mu\text{m}$ a následné vystoupení až na hodnoty 11 a $11,5 \mu\text{m}$ (Obr. 38 a 39).



Obr. 38 Délka ostnů ve dvoubuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, délka ostnu je uvedena v μm, teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení



Obr. 39 Délka ostnů ve čtyřbuněčném cenobiu řasy *Desmodesmus armatus* v přítomnosti dvoumocného olova a kultivace za konstantní teploty v klimaboxu, délka ostnu je uvedena v μm, teplota 1 = laboratorní teplota, bez umělého osvětlení, teplota 2 = konstantní teplota 15° C za umělého osvětlení

5 DISKUSE

V rámci této práce byl studován vliv různých koncentrací dvoumocného olova a různých kultivačních teplot na projevy fenotypové plasticity zelené řasy druhu *Desmodesmus armatus*. Na základě již publikovaných studií zaměřených na podobné téma byly nejprve stanoveny hypotézy pro tuto práci. Zaznamenáno bylo množství studií zabývajících se fenotypovou plasticitou nejen u řas, tato práce je ovšem nejvíce spjata s výzkumy zaměřenými speciálně na projevy fenotypové plasticity zelených řas ze skupiny Scenedesmaceae vyvolané přítomností olova v kultivačním roztoku či sníženou teplotou během kultivace. Množstvím studií, zaměřených i na jiné faktory potencionálně ovlivňující projevy fenotypové plasticity, bylo potvrzeno, že řasy skupin Scenedesmaceae jsou vhodným modelovým organismem pro výzkum zaměřující se na fenotypovou plasticitu (PEÑA-CASTRO et al., 2004; CHIA et MUSA, 2014; MOSLEH et MOFEED, 2014). Na stejné kultuře řasy, která byla použita v praktické části této práce, již byly prováděny výzkumy, které vesměs potvrdily fenotypovou plasticitu tohoto kmene v závislosti na několika různých faktorech prostředí (BUČKOVÁ, 2013; DOBRÁ, 2013.; NOLČOVÁ, 2015). V těchto pracích byl druh na základě morfologických kritérií posán jako *Desmodesmus communis*, nicméně aktuálně dostupná fylogenetická data potvrzují, že se jedná o druh *D. armatus*.

Metodika této práce byla inspirována metodikou užitou v práci kolektivu autorů PEÑA-CASTRO et al. (2004) a byla přizpůsobena podmínkám laboratoře Centra biologie, geověd a envigogiky dle výzkumu NOLČOVÉ (2015). V mexické studii autorů PEÑA-CASTRO et al. (2004) byl ovšem sledován vliv mědi, kadmia a chromu, proto byla koncentrační řada dvoumocného olova užitá v této práci zvolena s ohledem na výzkumy zabývajících se konkrétně vlivem olova (MONAHAN, 1976; Devi PRASAD et Devi PRASAD, 1981; DAO et BEARDALL, 2016). Na základě výsledků prováděných výzkumů byly stanoveny hypotézy pro tuto práci. Zmíněné výzkumy se však zaměřují na míru absorpce kovu řasou, produkci obranných systémů buňky, aktivitu fotosyntézy či míru produkce biomasy v závislosti na přítomnosti olova. Prakticky tedy nelze srovnávat výsledky těchto výzkumů s výsledky této práce, jelikož morfologické znaky buněk, resp. cenobií sledovány nebyly. Pro diskutování výsledků experimentu zjištění vlivu kultivační teploty byly použity práce TRAINORA (1992) a BUČKOVÉ (2013), tyto práce zároveň sloužily jako podklady i pro stanovení hypotéz týkajících se změny kultivační teploty.

V rámci studia vlivu olovnatých iontů na fenotypovou plasticitu zelené řasy *Desmodesmus armatus* byly stanoveny dvě hypotézy. Dle těchto hypotéz by měly zvyšující

se koncentrace olova způsobit tvorbu cenobií s nižším počtem buněk a také produkci celkově menších cenobií. Tato práce nepotvrdila ani jednu ze zmíněných hypotéz. Během vyhodnocení pokusu vlivu olova na počet buněk v cenobiu sice byl zaznamenán výrazný pokles procentuálního zastoupení čtyřbuněčných cenobií a s ním spojený nárůst zastoupení dvoubuněčných forem, ovšem tento trend byl zaznamenán u všech čtyř sledovaných kultur řasy (kontrolní kultura + tři kultury s obsahem olova – 2 mg/dm³, 6 mg/dm³ a 10 mg/dm³) a nelze tedy předpokládat, že by byl tento jev způsoben přítomností olova v kultivačním prostředí.

Výsledky praktické části této práce nepotvrzují ani druhou stanovenou hypotézu. U čtyřbuněčných cenobií nebyl během celého pokusu objeven statisticky významný rozdíl rozměrů buněk v rámci různých koncentrací olova, byl však zaznamenán statisticky významný rozdíl jednotlivých koncentrací olova mezi sebou u rozměrů vzdáleností a délky ostnů. Tyto statisticky významné odlišnosti však mohly být způsobeny rozdílným vývojem vzdáleností ostnů u jednotlivých koncentrací, způsobených velmi rozmanitou mírou rozevření ostnů u zkoumaných cenobií v rámci každé kultury. Tomu by odpovídal i fakt, že v grafickém zobrazení těchto hodnot není viditelný trend odlišující kontrolní kulturu od ostatních tří kultur. Zároveň se vývoj hodnot vzdáleností jednotlivých ostnů nápadně podobal vývoji zaznamenanému pro hodnoty délky ostnu. Je logické a velmi pravděpodobné, že délka ostnu má výrazný vliv na vzdálenost mezi ostny a výsledky této části práce tento fakt potvrzují. U dvoubuněčných cenobií byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi koncentracemi u všech zkoumaných parametrů cenobia. Stejně jako u čtyřbuněčných cenobií ale nebyl objeven žádný rozdíl ve vývoji kontrolní kultury a kultur ostatních. Stejně tak nebyla po dobu výzkumu opticky zaznamenána tvorba atypických morfotypů zkoumané řasy ani výskyt vícebuněčných cenobií.

Dalším faktem je, že byl u všech sledovaných parametrů po celou dobu výzkumu pozorován trend poklesu jejich hodnot s postupujícím časem experimentu. Tento trend byl ale opět shodný pro všechny čtyři zkoumané kultury. S největší pravděpodobností tedy nebyl podmíněn přítomností olova v roztoku, ale byl vyvolán jiným faktorem. Velikost cenobií a ostnů řasy druhu *Desmodesmus armatus* totiž může být výrazně ovlivněna i hustotou buněk v kultuře či věkem sledované kultury (EGAN et TRAINOR, 1989).

Na stejném kmenu řasy prováděla výzkum vlivu těžkých kovů – konkrétně chromu a kadmia, na fenotypovou plasticitu NOLČOVÁ (2015). Ta ve své práci potvrdila stanovené hypotézy pro vliv šestimocného chromu na fenotyp řasy a částečně potvrdila hypotézu o působení kadmia. V přítomnosti chromu se tvořila spíše dvoubuněčná cenobia a obecně

docházelo ke zvětšení jejich velikosti. Během působení kadmia byla potvrzena hypotéza tvorby cenobií s nižším počtem buněk, nebyly ovšem zaznamenány výraznější rozdíly rozměrů cenobií s přidáním vyšších koncentrací kadmia. Jak již bylo této v práci zmíněno, míra a způsob ovlivnění fenotypu řasy závisí nejen na druhu řasy, ale také na koncentraci a hlavně na druhu použitého kovu, z tohoto důvodu nemohou být výsledky těchto dvou prací porovnávány. Lze pouze konstatovat, že NOLČOVÉ (2015) se podařilo provedeným výzkumem potvrdit většinu stanovených hypotéz, v této práci tomu tak není.

Pro druhou část výzkumu zaměřenou na současné působení různých koncentrací olova a snížené teploty kultivace byly taktéž stanoveny dvě hypotézy, které říkají, že přítomnost olova a snížená teplota kultivace mají za následek zvětšování rozměrů cenobií a zároveň častější tvorbu cenobií s větším počtem buněk. V průběhu pokusu byl zameranán nárůst procentuálního zastoupení čtyřbuněčných cenobií oproti úbytku těch dvoubuněčných. Vzhledem k tomu, že tento vývoj byl opět zaznamenán u všech koncentrací olova i kontrolní kultury ve stejné míře, není pravděpodobné, že by kultury byly významně ovlivněny přítomností olova. Zvyšování podílů čtyřbuněčných cenobií a tím způsobené snižování podílu dvoubuněčných forem ale pravděpodobně potvrzuje vliv teploty kultivace na počet buněk v cenobiu, který by se podle hypotézy měl zvyšovat.

Co se týče ovlivnění rozměrů buněk olovem a sníženou teplotou kultivace bylo dokázáno, že většina rozměrů byla těmito podmínkami statisticky významně ovlivněna. Bohužel stejně jako u předchozího hodnocení ani v tomto případě nebyla zaznamenána žádná výrazná odlišnost kontrolní kultury od ostatních kultur s přidavkem různých koncentrací olova. Z toho lze také usuzovat, že různé koncentrace olova pravděpodobně neměly na rozměry cenobií chlorokokální řasy *Desmodesmus armatus* žádný vliv. Statisticky významné odchylky jednotlivých kultur od sebe byly pravděpodobně způsobeny výrazným kolísáním naměřených hodnot jednotlivých koncentrací u většiny sledovaných parametrů, které budou s největší pravděpodobností způsobeny jiným faktorem, než je přítomnost olova v prostředí.

Vizuálně byl u většiny sledovaných parametrů zaznamenán pokles průměrných hodnot s postupujícím časem od započetí pokusu, což je v rozporu se stanovenou hypotézou, která říká, že se rozměry buněk měly spíše zvětšovat. Jak již bylo zmíněno, faktorem indukujícím u řas projevy fenotypové plasticity může být jakýkoliv vliv vnitřního i vnějšího prostředí. Je pravděpodobné, že na řasu během experimentu působil ještě jiný faktor způsobující zmenšování jejich cenobií. Tímto faktorem mohla být již zmíněná hustota buňky v kultuře, věk kultury či například intenzita osvětlení či fotoperioda

(TRAINOR, 1992). Ani během optických kontrol kultur pěstovaných za nižších teplot v klimaboxu nebyl zaznamenán výskyt netypických cenobií se zvláštním postavením ostnů či buněk v cenobiu.

V závěru kapitoly shrnující výsledky této práce bylo připojeno statistické porovnání vývoje jednotlivých parametrů cenobií při dvou odlišných kultivačních teplotách (kap. 4.4.6 – 4.4.10). Ačkoliv výsledky Tukey HSD testu potvrdily statisticky významnou odlišnost dvou kultivačních teplot u všech sledovaných parametrů cenobia *Desmodesmus armatus*, z vytvořených grafů opět není patrný žádný jednoznačný rozdíl ve vývoji vynášených křivek. Jak bylo výše zmíněno fenotypovou plasticitou příbuzného druhu – *Scenedesmus communis*, se ve své práci zabýval TRAINOR (1992). Popisuje rozdíly kultivace této zelené řasy při 10 a 22 °C. Při vyšší teplotě autor zaznamenal zvýšenou tvorbu čtyřbuněčných a osmibuněčných cenobií zkoumané řasy, s postupem času v kulturách zkoumaných TRAINOREM (1992) dokonce převládala cenobia osmibuněčná. Tento trend nebyl v průběhu této studie pozorován, tvorba osmibuněčných cenobií byla zaznamenána pouze dvakrát během celého výzkumu (27. 9., 6 mg/dm³, kultivace za laboratorní teploty; 23. 9., 10 mg/dm³, kultivace za laboratorní teploty). TRAINOR (1992) navíc během výzkumu zaznamenal tvorbu cenobií s netypickým postavením ostnů, během výzkumů prováděných v rámci této práce tyto typy cenobií zaznamenány nebyly.

Podobný výzkum zaměřený na rozdíly kultivačních teplot na stejném kmeni zelené řasy *Desmodesmus armatus* prováděla BUČKOVÁ (2013). Řasy kultivovala za laboratorní teploty a snížené teploty v klimaboxu (5° C). Během její práce byl zaznamenán trend tvorby cenobií větších rozměrů v kulturách s nižší teplotou kultivace, v tomto ohledu se výsledky této práce s BUČKOVOU (2013) rozcházejí. To může být způsobeno přítomností olova v kulturách zkoumaných v této práci. Stejně jako TRAINOR (1992) i BUČKOVÁ (2013) zaznamenala tvorbu morfotypů řasy s netypickým postavením ostnů, v tomto ohledu se výsledky její a této práce také rozcházejí.

U každého z parametrů byl kromě vlivu koncentrace olova sledován i vliv doby od započetí pokusu. U naprosté většiny zkoumaných parametrů byl tento vliv termínu měření vyhodnocen jako statisticky velmi významný. Po mnohonásobném porovnání jednotlivých termínů měření mezi sebou bylo zjištěno, že statisticky významná odlišnost jednotlivých měření je zaznamenána ve většině případů v první polovině, maximálně v prvních dvou třetinách doby trvání pokusů (Přílohy 13 – 18). Po uplynutí této doby se průměrné hodnoty všech čtyř zkoumaných koncentrací u daného parametru přibližují k podobným průměrným hodnotám a jednotlivé termíny mezi sebou přestávají být statisticky odlišeny.

Převážná většina výzkumů zaměřených na monitoring absorpce těžkých kovů řasou je prováděna za výrazně kratších časových intervalů než je 20 denní interval zvolený v metodice této práce. V těchto pracích bylo prokázáno, že převážná většina kovu v roztoku, pokud se vyskytuje v relativně nízké koncentraci, je řasou absorbována během velmi krátké doby. Řádově se tato doba pohybuje v rámci několika desítek minut maximálně však několika dnů (AKSU et KUTSAL, 1991; MATHEICKAL et YU, 1996; GUPTA et RASTOGI, 2008). Buněčný metabolismus řas zároveň zahrnuje takzvané obranné mechanismy buňky. Tyto mechanismy umožňují řase nejen syntézu již zmiňovaných obranných forem kyslíku, ale v některých případech i následnou modifikaci přijatého těžkého kovu jeho zabudováním do složitějších molekul. Tímto procesem řasy redukují toxicitu těžkého kovu alespoň do té míry, aby ho mohly v buňkách uchovávat bez většího rizika, že jím budou výrazně ovlivněny (PINTO et al., 2003). Tyto skutečnosti by mohly být odpovědí na otázku, proč s postupem času ubývá statisticky významných odlišností mezi jednotlivými koncentracemi olova v kulturách řas zkoumaných v této práci. Existuje totiž možnost, že koncentrace olova zvolené v metodice této práce jsou pro zkoumaný druh příliš nízké a řasa je dokázala během prvních dvou třetin času experimentu vstřebat, případně zneškodnit a v druhé části pokusu už olovem nebyla vůbec ovlivněna.

Dalším možným vysvětlením nepotvrzení hypotéz této práce může být fakt, že stanovené koncentrace jsou pro zkoumanou řasu obecně velmi nízké a olovo v maximální koncentraci 10 mg/dm³ řasu vůbec neovlivňuje. Z tohoto pohledu by bylo v obou případech vhodné prováděné pokusy zopakovat s ohledem na data zjištěná v této práci a tedy s vyššími koncentracemi olova. Tím by bylo možné zjistit přesnější rozpětí koncentrací olova nejvýrazněji ovlivňujících fenotyp užitého kmene *Desmodesmus armatus* či letální dávku olova pro tuto řasu a od těchto údajů pak dále využít k výzkumu procesů bioakumulace a biosorpce.

6 ZÁVĚR

Výsledky experimentů sledujících vliv dvoumocného olova a dvou rozdílných kultivačních teplot na fenotyp zelené řasy *Desmodesmus armatus* z většiny nepotvrdily předem stanovené hypotézy. Z výsledků práce je patrné, že dvoumocné olovo přítomné v kultivačním roztoku v koncentracích nižších než 10 mg/dm^3 nemá vliv na počet buněk v cenobiu zkoumaného kmene řasy, ani na jejich rozměry. V druhé části pokusu byl sledován vliv rozdílné teploty a přítomnosti olova na stejnou řasu. Hypotéza hovořící o zvětšování buněk se snižující se kultivační teplotou také potvrzena nebyla. Je však velmi pravděpodobné, že nízká teplota kultivace má vliv na tvorbu vícebuněčných cenobií. Během pokusů prováděných v této práci nebyl zaznamenán výskyt cenobií s odlišným fenotypem, než které byly nacházeny v kontrolní kultuře.

Výsledky získané touto prací přináší další a nové informace o vlivu těžkého kovu na daný kmen zelené řasy, které mohou být využitelné v rámci dalších výzkumů zaměřujících se na vztah biologických složek prostředí a jeho znečištění. Těmito typy výzkumů přibývají data do v posledních letech se velmi rozšiřujícího balíčku informací, využitelných během inovací metody zvané fykoremediace. Fykoremediace je velmi ekonomickým, ekologickým a inovativním řešením v problematice znečištění environmentu těžkými kovy (KLIMMEK et al., 2001; JAJALI et al., 2002; SHENG et al., 2004; HONG et SHAN-SHAN, 2005; LAMAI et al., 2005; DENG et al., 2006; KUMAR et OOMMEN, 2012; PAL et al., 2012; MOSLEH et MOFEED, 2014). Využívá se při ní biosorpce a bioakumulace těžkých kovů pomocí řas a tento proces byl diskutován i v rámci této práce.

Proces bioakumulace ovšem není novým vynálezem. Probíhá v životním prostředí neustále a to znamená, že velké množství těžkých kovů vypuštěných člověkem do životního prostředí s největší pravděpodobností naakumulují všudypřítomné řasy. Tím je těžký kov zanesen do potravního řetězce, na jehož vrcholu se ovšem nachází opět člověk sám. Většina řas se umí s toxicitou těžkých kovů vypořádat (PINOT et al., 2003), to ovšem neplatí pro člověka a tento proces bioakumulace může být tedy potencionálně nebezpečný. Je tedy potřeba v tomto ohledu podnikat další kroky vedoucí k rozšíření poznatků o tomto přírodním procesu a rozšiřovat tím portfolio využitelných bioakumulátorů s tak výhodnými podmínkami využití jako jsou řasy.

7 RESUMÉ

Cílem této diplomové práce bylo sledování projevů fenotypové plasticity zelené řasy *Desmodesmus armatus* způsobené přítomností těžkého kovu v prostředí a kultivací za snížené teploty. Použitým těžkým kovem bylo olovo. V průběhu kultivace byly měřeny rozměry buněk i celých cenobií, délka a rozpětí ostnů. Veškerá získaná data byla statisticky vyhodnocena a zpracována. Bylo dokázáno, že olovo ve zvolených koncentracích neovlivňuje počet buněk v cenobiu *D. armatus* ani jeho rozměr. Snížená teplota kultivace má za následek tvorbu cenobií s větším počtem buněk, ale neovlivňuje rozměry cenobií *D. armatus*.

Klíčová slova: *Desmodesmus armatus*, fenotypová plasticita, nízká teplota, olovo

The aim of this thesis was to observe the phenotypic plasticity of the green alga *Desmosmodesmus armatus* caused by the presence of heavy metal in the cultivation medium and by cultivation at reduced temperature. The used heavy metal was lead. During the cultivation, the proportions of the cells and whole cenobium, the length and range of the spines were measured. All obtained data were statistically evaluated and processed. It has been proven that lead in selected concentrations does not affect the number of cells in the *D. armatus* cenobium and its size. Large number of four-celled cenobia were produced depending on cultivation at reduced temperature. No dimension changes in *D. armatus* were observed by influence of low temperature.

Key words: *Desmodesmus armatus*, lead, low temperature, phenotypic plasticity

8 LITERATURA

- AFKAR, E., ABABNA, H. et FATHI A.A. 2010. Toxicological response of the green alga *Chlorella vulgaris*, to some heavy metals. *American Journal of Environmental Sciences* **6**(3), 230–237.
- AGRAWAL, A.A. 2001. Phenotypic plasticity in the interactions and evolution of species. *Science* **294**, 321–326.
- AHLUWALIA, S.S. et GOYAL, D. 2007. Microbial and plant derived biomass for removal of heavy metals from wastewater. *Bioresurce Technology* **98**, 2243–2257.
- AKOTO, O., BRUCE, T.N. et DARKO, G. 2008. Heavy metals pollution profiles in stress servis the Owabi reservoir. *African Journal of Environmental Science and Technology* **2**(11), 354–359.
- AKSU, Z. et KUTSAL, T. 1991. A bioseparation progress for removing lead (II) ions from waste water by using *C. vulgaris*. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* **52**, 109–118.
- ANANTHAKRISHNAN, T.N. et WHITMAN, D.W. 2005. Insect phenotypic plasticity: Diversity of response. *Science Publishers*, 1–213. Enfield, NH.
- ANANTHARAJ, K., GOVINDASAMY, C., NATANAMURUGARAJ, G.etJEYACHANDRAN, S. 2011. Effect of heavy metals on marine diatom *Amphora coffeaeformis* (Agardh. Kutz). *Global Journal of Environmmental Research* **5**(3), 112–117.
- ANASTOPOULOS, I. et KYZAS, G.Z.2015. Progress in batch biosorption of heavy metals onto algae. *Journal of Molecular Liquids* **209**, 77–86.
- ATKINSON, D, CIOTTI, B.J. et MONTAGNES, J.S. 2003. Protists decrease in size linearly with temperature: ca. 2,5% °C⁻¹. *Proceedings the Royal of Society, Biological science* **270**(1533), 2605–2611.
- AXTELL, N.R., STERNBERG, S.P.K. et CLAUSSEN, K. 2003. Lead and nickel removal using *Microspora* and *Lemna minor*. *Bioresource Technology* **89**, 41–48.
- BAREK, J., BENCKO, V., CVAČKA, J. et ŠUTA, M. 1998. Znečištění životního prostředí automobilovými emisemi. *Chemické listy* **92**, 794–798.
- BATESON, P., BARKER, D., CLUTTON-BROCK, T., DEB, D., D'UDINE, B., FOLLEY, R.A., GLUCKMAN, P., GODFREY, K., KIRKWOOD, T., LAHR, M.M., MCNAMARA, J., METCALFE, N.B., MONAGHAN, P., SPENCER, H.G. et SULTAN, S.E. 2004. Developmental plasticity and human health. *Nature* **430**, 419–421.

- BELSKY, J. et PLUESS, J. 2013. Beyond risk, residence, and dysregulation: Phenotypic plasticity and human development. *Development and Psychopathology* **25** (2013), 1243–1261.
- BISCHOFF, H.W. et BOLD, H.C. 1963. Phycological Studies IV: Some soil algae from Enchanted Rock and related algal species. *University of Texas Publications*, 1–95. Michigan.
- BOUTON, N., WITTE, F et VAN ALPHEN, J.J.M. 2002. Experimental evidence for adaptive phenotypic plasticity in a rock-dwelling cichlid fish from Lake Victoria. *Biological Journal of the Linnean Society* **77**, 185–192.
- BRADSHAW, A.D. 1965. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. *Advances in Genetics* **13**, 115–155.
- BRAKEFIELD, P.M. et REITSMA, N. 1991. Phenotypic plasticity, seasonal climate and the population biology of *Bicyclus butterflies* (Satyridae) in Malawi. *Ecological Entomology* **16**, 291–303.
- BUČKOVÁ, M. 2013. *Fenotypová plasticita zelené řasy Desmodesmus communis vyvolaná změnami pH, teploty a množstvím živin v prostředí*. MS Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, 1–89. Plzeň.
- CARAFAGNA, S., LANZA, N., SALBITANI, G., BASILE, A., SORBO, S. et VONA, V. 2013. Physiological and morphological responses of lead or cadmium exposed *Chlorella sorokiniana* 211-8K (Chlorophyceae). *SpringerPlus* **2**(1), 147.
- ČERNÁ, K. et NEUSTUPA, J. 2010. The pH-related morphological variations of two acidophilic species of *Desmidiaceae* (*Viridiplantae*) isolated from a lowland peat bog, Czech republic. *Aquatic Ecology* **44**, 409–419.
- DALCORSO, G. 2012. Heavy metal toxicity in plants. In FURINI, A. (ed.). *Plants and heavy metals. SpringerBriefs in Biometals*, 1–25. Verona, Italy.
- DAO, L.H.T. et BEARDALL, J. 2016. Effects of lead on growth, photosynthetic characteristics and production of reactive oxygen species of two freshwater green algae. *Chemosphere* **147**, 420–429.
- DAWSON, E.J. et MACKLIN, M.G. 1998. Speciation of heavy metals in floodplain and flood sediments: a reconnaissance survey of the Aire Valley, West Yorkshire, Great Britain. *Environmental Geochemistry and Health* **20**, 67–76.
- DE KROON, H., HUBER, H., STUEFER, J.F. et VAN GROENENDALEN, J.M. 2004. A modular concept of phenotypic plasticity in plants. *New Phytologist* **166**, 73–82.

- DEMIRAK, A., YILMAZ, F., TUNA, A.L. et OZDEMIR, N. 2006. Heavy metals in water, sediment and tissues of *Leuciscus cephalus* from a stream in southwestern Turkey. *Chemosphere* **63**, 1451–1458.
- DENG, L., SU, Y., SU, H., WANG, X. et ZHU, X. 2006. Biosorption of copper (II) and lead (II) from aqueous solutions by nonliving green algae *Cladophora fascicularis*: Equilibrium, kinetics and environmental effects. *Adsorption* **12**, 267–277.
- DENG, L., SU, Y., SU, H., WANG, X. et ZHU, X. 2007. Sorption and desorption of lead (II) from wastewater by green algae *Cladophora fascicularis*. *Journal of Hazardous Materials* **143**, 220–225.
- DEVI PRASAD, P.V. et DEVI PRASAD, P.S. 1982. Effect of kadmium, lead and nickel on free freshwater green algae. *Water, Air and Soil Pollution* **17**, 263–268.
- DEWITT, T. et SCHEINER, S.M. 2004. Phenotypic plasticity: Functional and conceptual approaches. *Oxford University Press*, 1–272. Oxford.
- DOBŘÁ, L. 2013. Fenotypová plasticita *Desmodesmus communis* vyvolaná turbulencí a přítomností predátorů v prostředí. MS, Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, 1–72. Plzeň.
- DOWIDAR, N.M. 1972. Morphological variations in *Ceratium egyptiacum* in different natural habitats. *Marine Biology* **16**, 138–149.
- DWIVEDI, S. 2012. Bioremediation of heavy metal by algae: Current and future perspective. *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology* **3**(3), 195–199.
- DZIALOWSKI, A.R., LENNON, J.T., O'BRIAN, W.J. et SMITH, V.H. 2003. Predator-induced phenotypic plasticity in the exotic cladoceran *Daphnia lumholtzi*. *Freshwater Biology* **48**, 1593–1602.
- ETTL, H., GERLOF, J., HEYNIG, H. et MOLLENHAUER D. 1983. Chlorophyta I: Phytomonadina, Süßwasserflora von Mitteleuropa. *Gustav Fischer Verlag*, s. Jena.
- FLOUTY, R. et ESTEPHANE, G. 2012. Bioaccumulation and sorbtion of copper and lead by a unicellular algae *Chlamydomonas reinhardtii* in single and bingy metals systems: A comparative study. *Journal of Environmental Management* **111**, 106–114.
- FREEMAN, S. et HERRON, J.C. 2007. Evolutionary analysis. *Pearson Prentice Hall*, 1–800. Upper Saddle River.
- FUTUYAMA, D.J. 1998. Evolutionary Biology. *Sinauer Associates*, 1–763. Sunderland.
- GAISINA, L.A. et KHAIBULLINA, L.S. 2007. Influence of heavy metals on the morphology of the soil algae *Xanthonema exile* (Klebs) Silva. *Eurasian Soil Science* **40**(3), 313–317.

- GHADOUANI, A. et PINEL-ALLOUL, B. 2002. Phenotypic plasticity in *Daphnia pulicaria* as an adaptation to high biomass of colonial and filamentous cyanobacteria: Experimental evidence. *Journal of Plankton Research* **24**(10), 1047–1056.
- GHALAMBOR, C.K, MCKAY, J.K, CARROLL, S.P. et REZNICK, D.N. 2007. Adaptive versus non-adaptive phenotypic plasticity and the potential for contemporary in new environments. *Functional Ecology* **21**, 394–407.
- GIBSON, C. 1975. Cyclomorphosis in natural populations of *Oscillatoria redekei* Van Goor. *Freshwater Biology* **5**, 279–286.
- GOLDBERG, T., NEVO, E. et DEGANI, G. 2012. Phenotypic plasticity in larval development of six amphibian species in stressful natural environments. *Zoological studies* **51**(3), 345–361.
- GRZEBISZ, W., CIEŚLA, L., KOMISAREK, J. et POTARCZYCKI, L. 2002. Geochemical assesment of heavy metals pollution of urban soils. *Journal of Environmental Studies* **11**(5), 493–499.
- GUPTA, V.K. et RASTOGI, A. 2008. Biosorption of lead from aqueous solution by green algae *Spirogyra* species: Kinetics and equilibrium studies. *Journal of Hazardous Materials* **152**, 407–414.
- GUPTA, V.K., NAYAK, A. et AGRAWAL, S. 2015. Bioadsorbents for remediation of heavy metals: Current status and their future prospects. *Environmental Engineering Research* **20**(1), 1–18.
- HALLIWELL, B et GUTTERIDGE, J.M.C. 1999. Free radicals in biology and medicine. *Oxford University Press*, 1–936. New York.
- HESSEN, D.O. et VAN DONK, E. 1993. Morphological changes in *Scenedesmus* induced by substances released from *Daphnia*. *Archiv für Hydrobiologie* **127**, 129–140.
- HOLAN, Z.R. et VOLESKY, B. 1994. Biosorption of lead and nickel by biomass of marine algae. *Biotechnology and Bioengineering* **43**, 1001–1009.
- HOLAN, Z.R., VOLESKY, B. et PRASETYO, I. 1993. Biosorption of cadmium by biomass of marine algae. *Biotechnology and Bioengineering* **41**, 819–825.
- HONG, CH. et SHAN-SHAN, P. 2005. Bioremediation potential of *Spirulina*: Toxicity and biosorption studies of lead. *Journal of Zhejiang University Science* **6B**(3), 171–174.
- HSU, P.CH. et GUO, Y.L. 2002. Antioxidant nutrients and lead toxicity. *Toxicology* **180** (2002), 33–44.
- CHEVIN, L.M. et LANDE, R. 2009. When do adaptive plasticity and genetic evolution prevent extinction of a density-regulated population? *Evolution* **64–4**, 1143–1150.

- CHIA, M.A. et MUSA, R.I. 2014. Effect of indigo dye effluent on the growth, biomass production and phenotypic plasticity of *Scenedesmus quadricauda* (Chlorococcales). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **86**(1), 419–428.
- JAJALI, R., GHAFOURIAN, H., ASEF, Y., DAVARPANA, S.J. et SEPEHR, S. 2002. Removal and recovery of lead using nonliving biomass of marine algae. *Journal of Hazardous Materials* **B92**, 253–262.
- JOHN, D.M, WHITTON, B.A. et BROOK, A.J. 2002. The freshwater algal flora of the British isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae. *Cambridge university press*, 702s. Cambridge.
- KAFKA, Z. et PUNČOCHÁŘOVÁ, J. 2002. Těžké kovy v přírodě a jejich toxicita. *Chemické listy* **96**, 611–617.
- KARADEDE, H. et ÜNLÜ, E. 2000. Concentrations of some heavy metals in water, sediment and fish species from the Atatürk Dam Lake (Euphrates), Turkey. *Chemosphere* **41**, 1371–1376.
- KHAN, M.A. et BRADSHAW, A.D. 1976. Adaptation to heterogeneous environments. II. Phenotypic plasticity in response to spacing in *Linum*. *Australian Journal of Agricultural Research* **27**(5), 19–31.
- KLIMMEK, S., STAN, H.J., WILKE, A., BUNKE, C. et BUCHHOLZ, R. 2001. Comparative analysis of the biosorption of cadmium, lead, nickel, and zinc by algae. *Environmental Science and Technology* **35**, 4283–4288.
- KUMAR, J.I.N. et OOMMEN, C. 2012. Removal of heavy metals by biosorption using freshwater alga *Spirogyra hyalina*. *Journal of Environmental Biology* **33**, 27–31.
- LAMAI, CH., KRATRACHUE, M., POKETHITYOOK, P., SUCHART UPATHAM, E. et SOONTHORNSARATHOOL, V. 2005. Toxicity and accumulation of lead and cadmium in the filamentous green alga *Cladophora fracta* (O.D. Müller ex Vahl) Kützing: A laboratory study. *ScienceAsia* **31**, 121–127.
- LAMPERT, W., ROTHaupt, K.O. et VON ELERT, E. 1994. Chemical induction of colony formation in a green alga (*Scenedesmus acutus*) by grazers (*Daphnia*). *Limnology and Oceanography* **39**, 1543–1550.
- LURILA, A., KARTTUNEN, S. et MERILÄ, J. 2002. Adaptive phenotypic plasticity and genetics of larval life histories in two *Rana temporaria* populations. *Evolution* **56**(3), 617–627.
- LEPŠ, J. 1996. Biostatistika. – *Jihočeská Univerzita*, 1–166. České Budějovice.

- LÜRLING, M. 2003. The effect of substances from different zooplankton species and fish on the induction of defensive morphology in the green alga *Scenedesmus obliquus*. *Journal of Plankton Research* **25**(8), 979–989.
- LÜRLING, M. 2009. Phenotypic plasticity in the green algae *Desmodesmus* and *Scenedesmus* with special reference to the induction of defensive morphology. *Annales de Limnologie International Journal of Limnology* **39**(2), 85–101.
- MALANCHUK, J.L. et GRUEDLING, G.K. 1973. Toxicity of lead nitrate to algae. *Water, Air and Soil Pollution* **2**, 181–190.
- MATHEICKAL, J.T. et YU, Q. 1996. Biosorption of lead from aqueous solutions by marine algae *Ecklonia radiata*. *Water, Science and Technology* **34**(9), 1–7.
- MATHEICKAL, J.T. et YU, Q. 1999. Biosorption of lead (II) and copper (II) from aqueous solutions by pre-treated biomass of Australian marine algae. *Bioresource Technology* **69**, 223–229.
- MONAHAN, T.J. 1976. Lead inhibition of chlorophycean microalgae. *Journal of Phycology* **12**, 358–362.
- MOORE, J.W. et RAMAMOORTHY, S. 1984. Heavy metals in natural waters, *Springer-Verlag*, 1–268, New York.
- MORIN, S. et COSTE, M. 2006. Metal-induced shifts in the morphology of diatoms from the Riou Mort and Riou Viou streams (South West France). In ÁCS, É., KISS, K. T., PADISÁK, J., SZABÓ, K. É. (eds.). Use of algae for monitoring rivers VI. *Hungarian Algological Society*, 97–106. Göd, Hungary.
- MORIN, S., DUONG, T.T., DABRIN, A., COYNEL, A., HERLORY, O., BAUDRIMONT, M., DELMAS, F., DURRIEU, G., SCHÄFER, J., WINTERTON, P., BLANC, G. et COSTE, M. 2008. Long-term survey of heavy-metal pollution, biofilm contamination and diatom community structure in the Riou Mort watershed, South-West France. *Environmental Pollution* **151**, 532–542.
- MOSLEH, Y.Y.I. et MOFEED, J. 2014. Bio-chemical biomarkers in algae *Scenedesmus obliquus* exposed to heavy metals Cd, Cu and Zn. *Life Science Journal* **11**(10), 995–1004.
- NASELLI-FLORES, L. 2013. Morphological analysis of phytoplankton as a tool to assess ecological state of aquatic ecosystems: The case of Lake Arancio, Sicily, Italy. *Inland Waters* **4**, 15–26.

- NEUSTUPA, J. et HODAČ, L. 2005. Changes in shape of the coenobial cells of an experimental strain of *Pediastrum duplex* var. *duplex* (Chlorophyta) treated at different pHs. *Preslia* **77**, 439–452.
- NEUSTUPA, J., ŠŤASTNÝ, J. et HODAČ, L. 2008. Temperature-related phenotypic plasticity in the green microalga *Micrasterias rotata*. *Aquatic Microbial Ecology* **51**, 77–86.
- NOLČOVÁ, L. 2015. *Fenotypová plasticita rodu Desmodesmus jako odpověď na stres vyvolaný těžkými kovy*. MS, Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, 1–74. Plzeň.
- NURNBERG, H.W. 1982. Voltametric trace analysis in ecological chemistry of toxic metals. *Pure and Applied Chemistry* **54**(4), 853–878.
- OFFEM, B.O. et AYOTUNDE E.O. 2008. Toxicity of lead to freshwater invertebrates (water fleas; *Daphnia magna* and *Cyclops*.) in fish ponds in a tropical floodplain. *Water, Air and Soil Pollution* **192**, 39–46.
- OTAKI, J.M. 2008. Phenotypic plasticity of wing color patterns revealed by temperature and chemical applications in a nymphalid butterfly *Vanessa indica*. *Journal of Thermal Biology* **33**, 128–139.
- PAL, A., CHAUDHURY, A.S. et NAGAR, V. 2012. Biosorption of chromium using *Anabaena* and *Vetiveria*. *International Journal of Pollution Abatement Technology* **1**(1), 15–19.
- PAWLIK-SKOWRÓNSKA, B. 2003. Resistance, accumulation and allocation of zinc in two ecotypes of the green alga *Stigeoclonium tenue* Kütz. coming from habitats of different heavy metal concentrations. *Aquatic Botany* **57**, 189–198.
- PEÑA-CASTRO, J.M., MARTÍNEZ-JERÓNIMO, F., ESPARZA-GARCÍA, F. et CAÑIZAREZ-VILLANUEVA, R.O. 2004. Phenotypic plasticity in *Scenedesmus incerassatulus* (Chlorophyceae) in response to heavy metals stress. *Chemosphere* **57**, 1629–1636.
- PINTO, E., SIGAUT-KUTNER, T.C.S., LEITÃO, M.A.S., OKAMOTO, O.K., MORSE, D. et COLEPICCOLO, P. 2003. Heavy metal-induced oxidative stress in algae. *Journal of Phycology* **39**, 1008–1018.
- PŘÍBYL, P., CEPÁK, V. et ZACHLEDER, V. 2005. Cytoskeletal alternations in interphase cells of the green alga *Spirogyra decimina* in response to heavy metals exposure: I. The effect of cadmium. *Protoplasma* **226**, 231–240.
- PRICE, T.D., QVARNSTRÖM, A. et IRWIN, D.E. 2003. The role of phenotypic plasticity in driving genetic evolution. *Proceedings the Royal of Society, Biological Science* **270**(1523), 1433–1440.

- RAIKWAR, M.K., KUMAR, P., SINGH, M. et SINGH, A. 2008. Toxic effect of heavy metals in livestock health. *Veterinary World* **1**(1), 28–30.
- SA'IDI, M. 2010. Experimental studies on effect of heavy metals presence in industrial wastewater on biological treatment. *International Journal of Environmental Sciences* **1**(4), 666–676.
- SHARMA, S. 2012. Bioremediation: Features, strategies and applications. *Asian Journal of Pharmacy and Life Science* **2**(2), 202–213.
- SHENG, P.X., TING, Y. CHEN, J.P. et HONG, L. 2004. Sorption of lead, copper, cadmium, zinc and nickel by marine algal biomass: Characterization of biosorptive capacity and investigation of mechanisms. *Journal of Colloid and Interface Science* **275**, 131–141.
- SCHEINER, S.M. 1993. Genetics and evolution of phenotypic plasticity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* **24**, 35–68.
- SCHEUHAMMER, A.M. 1987. The chronic toxicity of aluminium, cadmium, mercury and lead in birds: A review. *Environmental Pollution* **46**(1987), 263–295.
- SCHLICHTING, C.D. et SMITH, H. 2002. Phenotypic plasticity: linking molecular mechanisms with evolutionary outcomes. *Evolutionary Ecology* **16**, 189–211.
- SINGH, V., TIWARI, A. et DAS, M. 2016. Phyco-remediation of industrial wastewater and flue gases with algal-diesel engenderment from micro-algae. *Fuel* **173**, 90–97.
- SULTAN, S.E. 2003. Phenotypic plasticity in plants: A case study in ecological development. *Evolution and development* **5**(1), 25–33.
- TRAINOR, F.R. 1992. Cyclomorphosis in *Scenedesmus communis* Hegew.: Ecomorph expression at low temperature. *British Phycological Journal* **27**(1), 75–81.
- TRAVIESO, L., CAÑIZARES, C.O., BORJA, R., BENITEZ, F., DOMINGUEZ, A.R., DUPEYRÓN, R. et VALIENTE, V. 1999. Heavy metal removal by microalgae. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* **62**, 144–151.
- WAGNER, A. et BOMAN, J. 2003. Biomonitoring of trace elements in muscle and liver tissue of freshwater fish. *Spectrochimica Acta Part B* **58**, 2215–2226.
- VALLADARES, F., MATESANZ, S., GUILHAUMON, F., ARAÚJO, M.B., BALAGUER, L., BENITO-GARZÓN, M., CORNWELL, W., GIANOLI, E., VAN KLEUNEN, M., NAYA, D.E., NICOTRA, A.B., POORTER, H. et ZAVALA, M.A. 2014. The effects of phenotypic plasticity and local adaptation on forecasts of species range shifts under climate change. *Ecology Letters* (2014), 1–14.

- VANORMELINGEN, P., VYVERMAN, W., DE BOCK, D. et VAN DER GUCHT, K. 2009. Local genetic adaptation to grazing pressure of the green alga *Desmodesmus armatus* in a strongly connected pond system. *Limnology and Oceanography* **54**(2), 503–511.
- WHITTON, B.A. 1970. Toxicity of zinc, copper and lead to Chlorophyta from flowing waters. *Archiv Fur Mikrobiologie* **72**, 353–360.
- WRIGHT, P. et MASON, C.F. 1999. Spatial and seasonal variation in heavy metals in the sediments and biota of two adjacent estuaries, the Orwell and the Stour, in eastern England. *The Science of the Total Environment* **226**, 139–156.

9 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1:** Rozměry cenobií – vliv dvoumocného olova v prostředí na fenotyp řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za laboratorních podmínek
- Příloha 2:** Rozměry cenobií – vliv dvoumocného olova v prostředí na fenotyp řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní snížené teploty a umělého osvětlení
- Příloha 3:** Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů dvoubuněčných cenobií řasy *D. armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za laboratorní teploty bez umělého osvětlení
- Příloha 4:** Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů čtyřbuněčných cenobií řasy *D. armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za laboratorní teploty bez umělého osvětlení
- Příloha 5:** Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů dvoubuněčných cenobií řasy *D. armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 6:** Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů čtyřbuněčných cenobií řasy *D. armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 7:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na dvoubuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení
- Příloha 8:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení
- Příloha 9:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na dvoubuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 10:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 11:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu teploty na dvoubuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení

- Příloha 12:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu teploty na čtyřbuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 13:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku dvoumocného olova na dvoubuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení
- Příloha 14:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku dvoumocného olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení
- Příloha 15:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty na dvoubuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 16:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty na čtyřbuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 17:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty a přítomnosti olova na dvoubuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení
- Příloha 18:** Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty a přítomnosti olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *D. armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení

Přílohy

Příloha 1: Rozměry cenobií – vliv dvoumocného olova v prostředí na fenotyp řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za laboratorních podmínek: A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (13.9)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	17	17	8	11	4	15	21	26	6
10	5	8	21	18	9	12	3	13	16	21	6
11	4	9	20	16	7	10	4	16	19	28	8
10	4	8	22	16	7	11	4	14	17	29	8
9	5	10	20	17	8	11	4	14	22	28	9
10	5	10	23	12	8	10	4	15	16	27	7
10	4	8	15	17	7	14	5	17	26	27	9
11	4	9	22	16	9	13	4	16	23	30	9
9	4	8	17	16	7	12	4	15	23	29	10
12	5	11	26	18	9	11	4	15	20	26	8
10	5	10	22	15	9	12	4	15	19	25	9
10	4	9	24	17	9	11	5	16	21	28	8
11	5	9	22	17	8	12	4	16	22	31	10
12	5	11	24	14	9	12	5	17	15	32	9
10	5	9	24	25	11	11	4	18	23	34	10
11	4	9	24	20	8	11	4	15	19	28	9
14	6	11	29	25	10	10	4	14	22	26	10
10	4	7	23	20	8	12	4	16	18	25	9
11	5	10	21	16	7	12	5	18	26	26	11
11	4	9	25	9	8	12	4	16	22	31	10
11	5	9	25	16	10	10	4	15	16	27	8
12	5	9	27	19	10	12	5	16	17	25	8
12	5	11	27	18	10	9	4	14	15	26	8
11	5	10	26	16	6	13	4	17	30	26	12
11	6	11	27	18	10	12	4	16	20	28	9
12	5	10	25	16	10	13	4	16	27	25	9
11	6	11	23	20	10	11	4	14	15	31	11
10	4	8	17	14	7	11	5	16	17	30	9
11	5	9	22	14	8	13	4	17	10	34	10
15	6	11	28	22	8	10	4	15	16	26	7

2 mg/dm ³ (13.9)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	9	28	16	9	12	3	14	29	22	10
12	4	9	26	12	9	12	3	16	20	3	10
11	5	10	26	15	8	12	4	15	19	28	9
9	4	8	25	16	10	10	4	13	18	25	7
11	5	10	20	19	7	12	5	17	26	30	10
12	5	11	26	21	10	11	4	16	24	29	10
10	4	9	23	18	9	10	4	14	20	25	8
11	5	10	26	10	9	11	4	16	21	27	8
13	6	12	26	21	8	9	3	12	16	23	8
13	6	12	28	18	10	13	4	15	23	24	9
11	5	10	21	15	8	12	4	14	27	23	12
10	5	10	24	13	8	15	5	18	24	28	10
11	5	9	22	18	9	10	4	17	23	28	11
11	5	8	21	15	7	14	4	18	24	28	11
12	5	10	29	14	9	13	4	18	24	30	10
10	4	10	21	14	8	13	4	17	24	28	11
17	8	15	29	25	10	12	4	17	23	29	11
12	7	11	26	18	9	10	4	16	21	23	8
11	5	11	26	16	8	10	4	15	18	27	8
12	5	10	25	16	8	14	5	18	28	36	12
12	6	12	25	19	8	12	5	18	25	30	10
12	6	11	25	15	10	14	5	19	24	23	9
11	5	10	24	17	9	12	5	17	20	29	8
12	5	11	26	17	9	11	4	14	20	28	8
12	6	11	21	18	7	11	5	15	22	29	8
10	5	10	25	20	10	12	4	15	18	31	9
11	5	11	25	14	8	11	4	15	23	29	11
11	6	10	27	17	10	13	4	17	26	25	10
12	6	11	27	17	9	12	5	18	24	31	11
11	6	11	29	19	11	11	4	15	17	28	9

6 mg/dm ³ (13.9)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	9	24	16	8	12	5	19	18	33	10
10	5	9	20	15	8	10	4	14	14	29	9
11	5	12	15	21	10	12	5	17	23	31	10
10	4	8	22	14	7	14	6	22	34	25	10
12	5	10	25	19	10	12	5	19	31	21	11
11	5	10	22	16	8	11	4	15	19	29	9
10	5	9	20	17	7	10	4	15	23	28	10
13	6	12	34	19	13	11	4	15	14	27	8
10	4	9	23	23	10	11	3	14	23	26	11
10	5	9	19	14	6	11	5	18	22	28	8
10	5	10	23	16	8	10	3	14	17	28	9
11	5	10	23	16	7	11	4	12	23	14	9
9	4	8	21	15	7	11	4	16	18	28	9
12	5	11	26	19	9	10	3	13	24	24	11
13	5	11	27	24	10	11	3	15	19	28	9
12	5	10	28	20	9	11	3	13	21	27	9
9	4	8	14	15	6	14	4	18	23	37	11
11	5	10	22	19	10	12	4	17	22	29	10
9	4	8	20	14	7	11	4	17	19	26	8
9	4	8	19	17	7	10	4	15	19	27	9
13	6	11	27	24	12	14	5	19	28	28	10
9	6	10	21	21	9	10	4	15	18	24	8
10	5	10	21	19	8	11	5	17	19	28	7
9	4	8	15	14	6	10	4	15	21	27	9
13	6	11	30	17	11	11	4	16	24	29	9
11	5	9	27	15	10	11	4	15	20	21	8
9	4	8	16	15	6	12	5	17	22	27	8
10	5	9	26	16	9	12	5	19	17	33	10
12	6	12	25	19	10	10	4	14	14	29	8
11	5	9	22	19	7	10	4	14	14	27	8

10 mg/dm ³ (13.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	20	16	7	9	4	14	19	28	9
10	5	9	20	17	8	9	3	14	18	26	8
10	5	9	20	17	7	11	4	16	24	27	9
8	4	8	20	19	8	9	4	14	17	25	8
11	6	12	26	24	12	11	4	16	21	31	10
12	5	10	29	21	13	9	4	13	18	24	8
13	5	10	27	21	10	10	4	13	21	21	8
12	5	9	28	17	10	11	4	15	22	28	10
11	4	9	22	16	8	10	4	14	19	21	7
9	4	8	18	18	7	10	4	16	22	29	10
10	4	8	25	15	9	10	4	15	22	23	7
9	4	9	18	17	8	8	4	14	19	25	8
13	6	13	26	17	14	11	4	16	22	26	10
10	5	10	21	15	9	9	3	14	17	22	7
10	4	8	20	13	7	13	4	15	27	27	9
9	4	9	20	17	8	12	4	16	25	24	10
11	4	8	24	17	9	10	3	12	21	23	11
9	4	8	20	15	8	8	5	15	15	28	8
9	5	9	19	17	8	10	5	16	22	31	9
10	4	9	18	11	7	10	4	16	16	26	8
9	4	8	22	17	9	11	4	16	21	28	9
12	5	11	27	11	9	12	4	17	26	27	11
10	5	8	21	19	9	9	3	13	14	27	8
11	5	9	26	14	9	11	4	15	24	29	9
11	5	11	17	18	7	10	4	16	22	27	9
8	4	8	20	17	9	10	4	14	19	27	9
8	4	8	17	12	5	12	4	15	21	26	9
10	4	9	26	15	9	10	3	14	19	27	8
10	5	10	25	16	8	12	4	16	22	24	9
9	4	7	18	14	8	10	4	15	19	30	9

0 mg/dm ³ (13.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
13	6	11	30	23	10	13	5	19	24	35	10
11	5	10	21	19	7	12	5	19	23	32	10
11	5	9	21	24	10	11	4	17	22	29	9
11	6	12	25	22	8	13	6	23	21	34	9
13	5	11	28	23	9	15	4	17	26	28	8
13	6	13	28	22	11	12	4	17	22	29	10
12	5	10	25	18	8	12	4	17	24	34	11
15	6	13	33	16	10	11	5	19	2	32	9
15	7	14	29	21	10	11	5	18	21	32	10
14	7	15	31	27	13	12	5	20	20	32	10
12	6	12	20	19	6	13	5	20	23	33	10
13	6	11	23	19	8	12	5	18	18	34	9
12	6	13	32	21	12	13	5	19	22	31	10
10	5	10	19	20	8	12	5	18	23	31	11
12	6	11	25	23	10	13	6	23	22	33	8
13	5	10	29	20	11	14	5	17	27	33	10
13	6	13	26	23	10	11	4	17	26	33	11
12	5	11	27	20	10	11	4	17	25	35	11
14	6	13	34	16	11	11	4	18	20	31	8
15	7	15	30	22	10	11	5	19	20	31	9
12	8	16	32	27	13	12	5	20	21	33	11
14	6	12	19	15	7	13	5	19	23	33	10
12	6	12	26	23	11	13	5	17	24	32	10
14	7	13	34	22	12	11	4	20	22	34	11
11	6	12	29	19	10	12	4	19	26	29	9
13	5	11	20	19	7	15	5	21	24	32	8
15	5	11	29	20	11	13	5	22	21	32	8
13	6	12	33	15	10	12	5	20	18	34	11
12	7	13	27	21	8	11	4	21	27	31	10
14	6	11	30	24	12	13	4	18	22	29	9

2 mg/dm ³ (13.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	17	17	6	13	5	20	32	23	11
12	5	10	23	20	9	13	6	22	27	34	12
11	6	11	28	18	10	14	6	21	28	34	9
9	5	9	19	18	7	12	6	20	21	29	8
10	5	10	21	24	9	11	4	17	19	34	10
11	5	10	24	19	8	11	4	18	17	29	7
13	6	12	30	20	11	13	4	17	25	29	10
11	7	13	19	19	7	12	5	21	21	35	11
11	6	11	22	20	9	14	7	24	28	35	11
12	5	12	26	19	9	12	6	20	22	34	11
9	5	9	19	18	7	9	4	18	17	33	9
11	5	10	20	17	7	10	4	14	17	30	11
11	5	10	24	14	9	12	6	18	27	30	9
13	6	12	24	15	9	11	4	15	21	27	10
11	5	11	19	23	11	10	4	15	23	29	10
10	5	10	20	22	10	10	4	18	19	33	10
14	6	12	27	21	10	11	6	21	23	36	11
10	5	10	25	20	9	14	6	24	28	36	12
11	7	14	22	20	8	12	5	21	23	36	11
12	6	12	30	20	11	11	4	18	24	31	10
11	5	10	22	19	9	11	4	19	18	29	8
10	5	10	21	22	10	11	4	16	19	33	8
10	5	11	18	18	7	12	5	18	19	28	6
12	6	12	26	16	10	14	5	21	28	34	10
11	4	10	23	17	6	13	5	23	26	35	11
9	4	8	17	17	5	13	4	19	29	28	9
9	4	10	20	19	9	12	4	18	23	31	11
11	7	12	27	18	8	13	3	16	25	35	10
9	5	10	19	20	10	13	5	21	29	28	9
10	3	9	21	17	11	10	5	20	19	33	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (13.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	10	26	20	7	13	5	18	25	32	10
12	6	11	24	19	9	12	4	19	22	32	9
10	4	10	20	19	9	12	4	18	21	29	10
12	5	11	26	19	9	13	5	22	25	34	10
14	6	13	29	22	12	11	4	17	22	32	9
11	5	11	21	20	9	10	5	19	25	28	8
12	5	12	24	17	8	13	6	25	20	39	10
11	5	11	21	18	7	13	6	21	23	28	9
12	6	12	28	21	10	13	6	23	25	35	10
11	6	11	23	27	13	10	4	16	17	27	9
11	4	10	22	20	9	15	8	24	25	33	9
11	5	11	25	19	10	11	3	16	22	26	10
10	4	9	26	16	10	10	3	15	21	27	9
9	5	8	16	16	6	10	4	17	20	30	8
11	4	10	27	18	10	10	4	14	16	25	7
13	5	11	31	17	11	15	4	19	30	29	10
13	4	10	35	20	12	9	3	14	19	26	11
8	3	7	16	17	7	10	4	17	19	28	8
10	4	10	20	19	7	14	4	18	25	35	11
9	5	10	22	21	7	11	3	14	21	27	9
12	5	10	27	24	11	10	4	16	20	28	8
9	4	8	20	15	7	11	3	12	23	30	11
9	4	8	20	16	7	12	3	15	19	27	9
10	5	10	25	20	9	10	3	13	22	27	10
8	3	8	16	17	8	10	3	13	16	28	9
11	5	11	27	21	9	11	4	14	17	25	7
13	5	11	28	24	10	12	4	17	23	27	10
10	5	9	23	19	7	10	3	14	23	28	11
13	4	11	26	22	9	13	5	16	20	27	9
9	3	8	21	19	8	12	4	19	22	30	8

10 mg/dm ³ (13.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	4	9	24	12	7	11	5	18	20	32	12
10	4	9	19	16	7	11	5	18	33	20	9
10	6	10	18	22	8	15	6	20	28	33	12
12	5	9	24	19	8	13	5	18	25	31	10
11	5	10	24	15	10	13	5	20	23	37	11
11	4	9	27	21	11	13	3	16	18	28	8
12	5	10	30	17	10	12	4	16	17	30	11
15	6	12	23	24	10	10	4	15	20	27	7
16	6	12	28	25	10	9	3	14	23	33	11
12	5	10	25	21	10	14	4	15	21	30	10
10	5	9	27	17	8	10	4	15	15	28	9
10	4	9	25	14	9	10	4	20	24	38	14
9	4	8	17	13	5	12	4	16	29	26	10
9	4	8	21	16	8	10	4	15	19	31	10
9	4	7	17	16	6	10	4	13	17	26	8
11	5	11	16	21	8	12	4	16	25	27	10
11	5	9	27	15	9	10	4	14	18	23	8
10	4	9	22	19	8	10	3	14	19	26	8
12	5	11	32	14	11	10	4	14	20	25	9
9	4	8	24	18	9	12	4	15	21	28	10
10	4	9	21	11	8	10	3	13	19	26	8
9	4	9	23	15	8	10	3	15	22	31	10
9	4	8	21	19	11	11	4	16	25	30	12
9	4	7	21	17	8	9	3	13	15	29	8
11	4	8	24	18	11	12	4	16	25	29	10
9	4	8	20	17	9	12	4	15	25	28	10
9	4	7	22	15	8	10	4	16	15	28	8
10	5	9	21	16	8	7	4	15	15	27	8
10	5	10	26	22	10	10	4	15	19	29	9
11	4	8	21	18	9	13	6	18	22	31	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (15.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	24	20	10	11	4	17	24	33	12
9	4	9	22	25	11	9	4	14	21	31	10
9	4	8	23	21	10	11	4	14	24	31	12
10	5	9	23	24	11	12	5	17	27	37	14
11	5	10	30	22	12	9	4	16	20	32	9
9	4	8	24	22	10	10	4	16	24	34	12
9	3	7	17	22	10	8	4	14	15	31	11
10	5	9	25	23	11	10	4	14	20	31	10
9	4	8	23	22	11	11	4	17	20	36	12
9	4	9	24	20	10	12	3	14	25	30	11
10	4	8	24	22	10	8	4	13	16	31	12
8	5	9	27	15	9	9	4	15	20	31	10
8	4	7	17	21	9	11	4	17	19	38	13
11	5	9	29	19	11	10	4	16	23	34	13
8	4	8	21	22	10	10	4	15	25	30	13
10	3	7	22	19	10	10	4	14	22	32	12
8	4	9	21	18	10	11	4	13	16	34	12
9	5	8	26	23	11	10	4	16	23	34	12
9	5	9	22	20	10	10	4	14	24	33	12
10	5	10	28	22	12	11	4	14	24	27	11
11	5	10	26	20	10	9	3	13	15	32	11
9	4	7	22	16	9	9	4	14	21	29	11
10	5	9	16	24	9	10	4	16	22	33	12
12	6	11	27	24	12	12	5	17	24	34	12
8	4	8	17	19	8	13	6	20	24	41	13
10	5	9	24	19	10	9	4	16	17	33	10
10	4	9	26	19	10	10	4	15	25	30	13
11	6	10	28	27	13	9	4	14	21	28	9
10	4	8	26	22	11	11	4	16	26	35	12
10	5	9	25	23	12	9	3	13	17	28	11

2 mg/dm ³ (15.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	26	18	12	10	4	15	24	34	13
12	5	10	29	26	12	10	4	15	23	35	11
10	4	9	29	21	12	9	4	13	18	33	12
10	5	10	24	27	12	13	4	18	30	39	16
12	5	8	25	21	11	11	4	15	23	30	10
12	4	9	22	21	10	11	4	16	26	38	16
11	4	9	21	23	10	11	3	14	25	35	12
11	5	9	26	24	12	14	5	18	29	33	12
10	5	9	22	22	9	13	3	14	32	35	14
11	5	9	24	22	11	12	3	15	21	28	11
11	4	8	28	20	12	10	3	13	21	34	13
12	6	11	26	26	12	10	4	14	24	32	12
9	5	8	22	24	10	10	4	16	18	39	14
9	5	10	26	23	12	12	4	16	28	36	14
10	5	11	32	28	12	10	4	16	23	34	13
11	5	11	26	18	10	13	5	20	26	36	13
11	4	8	28	18	11	10	4	13	19	32	10
9	4	9	20	21	12	10	3	14	22	35	12
10	4	9	22	21	12	10	4	15	26	32	13
10	5	10	24	22	11	11	4	14	26	32	13
12	5	9	27	21	11	11	4	17	26	39	15
13	6	11	27	22	10	10	4	14	21	33	12
10	5	9	31	21	12	11	5	17	26	44	14
9	5	9	22	23	11	9	4	15	16	36	12
12	5	11	32	26	14	10	4	16	19	39	12
10	4	9	23	24	12	11	4	15	21	37	13
9	4	8	24	22	11	10	4	15	21	39	14
10	4	9	27	21	12	11	5	17	21	37	13
8	4	9	21	24	11	10	5	16	22	38	13
10	5	10	30	24	13	11	4	18	24	37	14

6 mg/dm ³ (15.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	22	20	10	10	4	16	18	33	10
11	4	8	24	21	11	10	4	17	19	37	13
10	5	9	22	22	11	12	5	19	23	33	11
10	5	10	21	24	11	10	4	14	20	31	12
11	5	10	22	23	11	9	4	15	19	31	12
11	6	11	24	25	11	10	3	14	25	36	13
8	3	7	18	20	10	11	4	17	24	36	13
10	4	8	22	20	11	11	4	17	25	40	15
11	5	11	27	24	12	9	3	13	21	27	10
9	4	8	21	21	11	10	4	15	20	32	11
10	4	7	25	19	10	12	5	18	28	34	12
9	4	8	21	23	10	10	4	15	22	35	13
11	6	11	26	23	12	11	4	14	19	35	12
13	6	12	31	18	12	9	4	13	19	32	12
9	4	8	23	20	10	10	4	15	17	30	10
1	5	11	25	22	9	10	3	13	22	34	13
9	5	10	22	22	10	10	4	15	9	35	13
10	4	9	24	24	13	1	4	15	19	34	12
10	5	9	27	23	12	11	5	18	18	36	10
12	5	10	27	20	12	9	3	13	16	33	10
10	5	10	22	20	9	9	3	14	20	29	13
12	5	9	27	19	11	10	4	15	18	33	11
10	5	10	26	19	19	11	4	13	21	34	12
11	5	10	23	24	11	13	4	17	24	30	11
10	5	9	24	23	12	9	4	14	22	35	11
10	4	8	22	21	10	10	4	13	25	33	13
12	5	9	30	20	11	10	4	14	21	39	14
10	5	10	31	22	12	11	4	17	23	41	14
12	4	8	26	25	11	11	5	16	25	36	14
12	5	10	24	22	10	9	4	15	22	31	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ (15.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	24	18	11	11	4	16	24	30	12
10	5	9	29	17	12	12	4	15	22	36	12
10	4	9	25	20	11	11	3	14	21	32	12
10	4	8	22	20	8	10	4	14	18	36	13
8	4	7	18	17	9	10	4	15	26	31	12
9	4	9	21	18	9	10	3	14	21	34	13
11	5	8	28	21	11	11	5	16	21	35	13
9	4	8	23	18	9	10	4	14	19	31	11
12	6	11	26	25	12	10	4	15	19	32	11
11	5	10	28	22	12	11	4	17	23	36	13
9	5	10	20	18	8	13	5	21	25	33	12
9	4	9	22	22	10	8	4	14	21	30	12
10	5	11	24	24	11	8	4	13	13	33	10
10	4	9	31	21	12	11	4	19	25	33	12
11	6	12	26	26	13	10	3	13	19	31	11
11	4	10	26	18	13	8	4	13	16	28	12
10	4	10	23	23	10	10	4	15	16	35	12
9	4	10	20	18	9	9	3	14	18	29	11
11	4	12	22	23	12	11	3	14	24	28	13
13	8	15	29	22	9	9	3	14	16	31	10
9	5	10	21	23	10	10	4	15	22	32	10
9	4	8	27	15	12	9	4	14	20	31	12
10	5	10	24	25	12	8	3	13	31	14	11
10	5	10	23	23	11	14	5	20	28	35	13
9	4	9	19	21	11	9	4	13	20	26	11
10	5	9	23	23	12	11	3	13	25	28	11
12	5	9	29	22	11	9	4	15	18	32	9
10	4	9	24	18	9	10	4	14	21	33	11
10	6	11	21	24	10	10	3	14	20	33	11
10	5	10	23	22	10	9	4	14	21	29	10

0 mg/dm ³ (15.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	3	8	25	24	12	10	4	18	26	37	14
9	4	7	28	18	13	10	4	17	21	38	13
11	5	10	31	26	13	11	4	17	26	38	13
10	4	8	26	22	11	10	4	15	23	34	12
10	4	7	25	22	11	11	5	19	26	38	13
11	5	9	28	23	12	11	3	14	26	32	14
11	5	11	24	21	13	10	4	14	23	27	11
11	6	10	32	13	9	10	3	14	28	29	13
10	5	10	27	23	12	12	4	17	27	36	13
11	4	9	31	20	12	9	4	15	20	35	12
8	4	7	21	17	8	11	3	16	28	36	12
11	5	10	29	27	13	11	5	18	23	38	12
10	5	10	25	27	14	11	4	17	25	38	15
10	5	10	24	26	13	10	4	17	18	36	12
10	4	9	23	20	10	9	4	16	17	33	11
11	4	9	27	26	13	10	4	15	23	34	12
11	6	12	30	28	12	10	4	15	26	35	11
10	4	9	28	25	12	10	4	14	24	36	12
11	5	10	28	25	12	10	3	15	23	33	13
10	5	10	25	27	12	10	4	17	20	38	13
8	4	8	22	18	9	11	4	17	22	36	13
9	3	8	21	20	12	10	3	14	21	32	14
11	6	11	31	26	14	10	4	17	24	33	13
10	5	10	28	24	12	10	3	14	18	27	12
11	5	12	25	26	11	9	3	14	20	37	14
12	5	9	28	20	8	10	4	15	25	31	13
10	5	10	24	26	11	10	4	16	19	33	10
9	4	7	23	17	8	13	5	19	25	39	13
10	5	11	25	26	12	10	5	15	28	38	12
9	4	7	22	20	13	11	4	18	23	34	13

2 mg/dm ³ (15.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	11	30	21	12	10	4	15	23	38	14
10	6	11	24	24	11	9	4	15	21	34	10
10	5	10	28	23	11	11	5	18	28	39	14
9	4	8	23	22	9	11	4	16	22	40	15
9	4	7	22	25	10	12	4	17	24	38	13
11	4	10	26	24	13	10	4	15	26	34	12
11	5	12	31	28	16	12	4	18	26	29	11
11	6	10	29	24	12	14	6	22	28	43	12
10	5	11	28	22	11	10	3	14	15	35	12
9	5	10	26	25	12	9	4	17	21	37	13
11	4	9	26	26	12	10	4	16	24	37	14
11	5	10	24	27	12	10	4	17	22	36	13
14	4	13	33	22	12	10	4	18	19	42	15
9	5	9	24	24	12	12	6	22	18	37	11
11	6	12	35	25	14	12	4	16	29	39	14
11	5	10	25	28	12	11	4	14	17	32	11
13	6	14	29	24	11	11	4	17	20	39	14
13	6	11	29	25	13	11	5	20	18	38	11
10	5	10	25	25	11	11	5	18	24	38	14
10	5	9	23	21	10	12	5	19	28	36	11
12	6	12	27	26	14	11	5	21	17	41	12
10	5	10	22	21	10	10	4	15	21	34	12
10	4	9	24	30	13	11	5	19	22	38	14
10	5	10	26	24	12	10	4	14	24	33	12
10	5	10	27	17	11	11	4	17	27	39	15
8	4	8	18	18	10	11	4	17	26	39	15
11	5	11	24	27	12	9	4	15	22	36	14
9	4	8	23	18	10	11	4	14	28	36	15
12	5	8	28	27	12	11	5	18	25	39	11
10	4	10	25	20	9	9	4	15	19	36	14

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (15.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	21	20	9	13	4	16	29	28	14
9	4	7	23	21	11	10	4	14	23	32	12
10	5	9	25	18	10	12	4	18	23	36	12
10	5	8	25	22	12	9	4	15	16	32	12
9	5	9	28	17	12	12	3	14	31	30	13
9	4	7	19	19	9	9	4	13	17	31	10
11	4	9	30	22	13	10	4	14	17	34	14
9	4	9	22	18	10	9	4	18	14	37	10
10	6	9	26	26	12	9	4	15	19	3	11
11	4	8	27	18	11	9	3	13	19	34	10
10	5	9	24	27	12	9	4	14	19	33	13
11	4	8	24	26	12	11	3	12	21	28	10
11	4	10	24	23	10	9	4	15	20	37	15
9	5	9	21	22	10	10	4	15	18	35	12
10	4	8	24	21	10	13	5	20	28	40	13
9	4	8	26	14	12	9	4	17	21	37	11
10	4	8	28	24	10	11	4	17	25	39	14
10	4	9	22	19	10	11	5	19	20	40	11
10	5	11	22	25	10	10	5	18	22	35	11
11	5	8	23	21	10	10	4	18	19	33	11
9	4	8	24	22	12	10	4	16	21	32	11
12	4	8	30	22	13	10	4	14	21	32	12
11	5	10	27	21	12	10	5	18	24	36	13
10	4	9	29	26	13	10	4	16	22	35	13
13	7	13	29	25	13	10	4	17	24	35	12
11	5	10	29	25	13	12	5	19	22	38	13
10	5	9	24	26	12	10	4	16	20	37	11
12	5	8	25	23	12	10	4	18	18	34	12
11	6	8	22	19	12	9	5	15	19	38	12
10	4	9	26	23	10	10	3	19	23	35	12

10 mg/dm ³ (15.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	9	22	19	9	10	5	19	15	36	10
10	5	9	29	18	11	10	5	17	18	37	11
8	4	7	22	23	10	10	4	15	23	30	12
9	4	9	23	19	10	10	4	18	18	36	12
9	4	8	24	19	10	10	4	14	21	34	12
9	4	8	19	23	10	11	5	19	22	30	12
9	4	9	22	24	12	12	4	15	26	34	14
11	6	11	24	27	11	11	4	17	22	36	13
10	5	10	19	27	11	11	5	19	17	36	10
10	4	7	23	25	12	10	4	16	24	34	12
11	5	11	28	20	11	10	4	16	21	35	12
12	6	12	26	16	12	11	4	17	23	34	13
9	5	10	23	20	12	10	4	14	15	33	12
8	4	7	20	16	9	11	5	20	19	36	11
9	4	9	24	22	10	10	4	15	17	32	11
10	5	11	22	22	10	11	4	16	27	31	12
9	4	8	24	19	10	11	5	15	21	27	12
11	5	10	25	24	12	10	4	16	21	34	12
10	5	10	26	24	12	9	4	13	21	30	12
11	4	10	28	21	11	12	5	19	22	39	14
11	4	9	30	21	13	11	5	19	19	34	11
10	5	9	24	26	12	8	3	13	16	33	11
11	5	9	26	23	11	10	4	16	19	38	12
10	5	10	29	24	11	11	4	16	22	34	12
12	6	13	29	24	12	11	4	17	19	39	13
10	5	11	24	23	12	10	4	15	21	36	13
9	5	10	19	24	10	10	4	14	21	34	13
10	5	10	26	21	11	9	5	17	22	36	11
8	6	11	26	26	11	10	4	19	23	35	13
9	4	8	22	23	11	9	5	15	17	30	14

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (17.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	24	25	12	10	4	17	17	33	11
10	5	10	25	19	10	9	4	15	21	31	10
9	3	7	26	14	10	99	4	14	16	29	10
9	4	7	20	23	9	10	4	16	22	29	10
10	5	9	25	23	11	10	3	12	18	31	11
9	5	10	24	23	11	10	4	12	18	32	12
9	4	8	20	20	8	9	3	12	21	30	12
9	3	6	21	20	9	12	3	12	16	29	8
9	5	10	26	22	13	10	4	16	19	36	9
10	5	9	32	16	12	11	3	12	13	28	8
9	4	7	20	18	10	11	5	17	24	32	11
10	4	8	22	23	12	10	4	15	19	31	11
9	4	7	24	20	10	8	3	13	15	30	9
10	4	8	26	25	12	12	4	16	25	31	11
13	6	12	24	28	11	15	5	21	26	33	11
11	8	14	27	22	11	10	4	13	20	32	12
10	4	8	29	17	11	9	4	14	16	35	12
10	5	11	27	21	11	10	3	14	19	30	11
9	3	6	21	14	8	8	3	14	18	31	10
10	4	8	27	14	10	9	4	12	19	29	12
9	5	11	24	20	8	11	5	16	21	34	9
8	4	8	18	20	9	9	3	13	18	27	9
11	5	11	26	22	11	14	4	14	22	34	11
11	4	8	24	24	11	11	4	17	21	36	12
10	5	11	27	25	13	11	4	13	13	32	10
9	5	10	23	19	10	11	6	23	13	34	11
10	5	11	30	20	11	9	3	12	20	31	11
10	5	11	29	20	11	10	5	19	15	37	11
9	4	7	23	20	10	9	3	12	19	29	12
9	5	10	22	22	9	11	3	13	13	31	10

2 mg/dm ³ (17.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	4	8	29	19	13	10	3	11	20	27	11
9	3	7	22	23	11	11	3	10	28	28	11
10	4	8	26	20	11	12	4	16	29	35	12
11	4	8	28	19	12	9	4	17	25	36	13
10	4	9	30	24	14	11	6	21	30	38	15
8	4	8	19	22	10	10	5	18	25	37	12
10	4	8	23	26	12	11	4	17	25	41	13
8	4	8	24	17	11	11	5	20	24	41	13
8	3	7	18	20	9	11	6	22	28	44	15
10	5	9	31	21	13	10	5	19	21	40	13
13	6	11	30	20	11	10	4	16	24	36	14
12	5	10	29	25	13	11	5	19	21	40	14
12	6	12	32	24	13	10	3	15	25	36	14
11	5	9	24	18	10	11	5	20	24	42	14
12	5	9	35	24	13	13	5	21	26	41	14
13	6	12	30	26	13	10	3	12	22	27	10
10	5	10	26	29	14	11	5	20	30	40	14
9	4	8	22	19	12	10	4	1	27	28	12
9	4	9	27	18	10	11	3	13	21	30	12
8	4	7	22	17	11	10	4	14	26	29	12
12	7	13	30	28	12	11	5	20	31	38	14
10	5	9	26	21	12	9	5	19	22	37	12
9	4	9	26	24	11	12	4	15	27	33	13
12	6	12	30	25	12	11	5	19	28	39	15
9	5	9	21	22	11	12	4	16	23	33	13
12	5	9	33	22	12	12	5	21	37	37	13
12	6	12	30	28	12	11	5	19	36	36	13
9	5	9	17	27	12	11	4	18	37	37	14
10	4	9	23	21	10	10	4	15	31	31	14
9	4	7	20	21	9	13	5	17	38	38	13

6 mg/dm ³ (17.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	11	33	13	11	10	4	17	24	31	13
11	4	9	29	24	11	11	4	17	26	34	12
10	5	10	26	20	10	11	4	16	24	34	12
10	5	9	22	23	10	12	6	23	26	41	14
9	4	9	24	23	0	11	5	17	22	33	11
10	6	12	26	23	11	10	5	17	19	36	13
10	5	10	23	20	8	11	4	16	23	33	11
11	6	11	25	24	11	13	5	20	25	41	14
9	4	9	23	19	10	13	6	21	34	39	16
12	7	13	27	15	11	13	4	17	25	29	12
11	6	11	33	19	12	11	5	16	19	38	13
9	5	9	24	21	11	12	4	16	28	26	11
9	4	8	23	18	10	10	4	15	24	36	15
9	4	9	18	24	11	13	5	19	28	38	14
11	6	12	29	23	13	10	5	18	25	30	11
10	4	8	27	20	13	8	3	11	19	23	8
12	6	11	29	24	14	10	4	16	19	35	13
11	5	10	27	27	13	11	5	16	29	28	11
9	5	10	32	22	11	11	5	20	28	38	14
11	5	10	29	23	12	11	5	20	21	35	11
12	6	11	24	25	11	7	3	10	19	23	9
12	6	11	29	24	11	13	4	17	24	29	10
10	4	9	22	22	11	10	5	18	19	35	12
10	5	11	31	22	11	12	5	19	30	37	15
11	5	10	24	22	10	12	5	20	22	39	12
11	5	11	29	20	12	10	3	12	24	27	12
11	5	9	25	23	12	11	5	20	16	32	11
11	5	10	27	25	12	11	4	17	22	37	12
12	6	13	28	24	12	12	4	16	32	30	12
11	5	10	29	19	12	11	5	21	23	45	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ (17.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	15	21	9	12	5	20	24	39	14
9	4	8	20	19	10	11	4	17	18	34	12
9	4	7	21	18	9	8	4	15	16	34	10
10	3	7	23	21	11	11	5	16	22	31	11
8	4	7	20	22	10	9	5	20	17	37	11
9	5	10	22	19	10	9	4	14	19	34	13
9	4	9	25	17	10	10	4	17	19	39	12
10	5	10	23	25	10	9	4	13	23	28	12
12	7	15	30	22	12	11	4	17	21	35	11
10	4	9	24	22	11	11	5	19	19	39	13
11	6	11	25	27	12	10	4	15	17	34	10
10	4	8	28	21	11	10	3	15	17	33	12
8	4	7	18	19	7	10	5	18	21	33	13
11	3	8	39	17	11	12	5	18	21	39	13
10	5	11	39	18	12	11	4	16	21	36	12
10	5	11	22	24	11	9	5	17	17	35	12
11	4	9	26	24	13	9	5	17	22	34	12
10	5	10	20	20	10	11	5	19	19	36	12
8	4	8	16	16	8	10	5	18	19	38	12
9	5	10	24	18	10	10	5	18	23	35	13
10	5	10	25	18	10	11	4	19	22	41	14
9	4	8	21	22	9	10	5	18	21	34	12
10	5	10	30	21	13	11	5	19	24	41	13
11	5	10	25	17	10	12	5	19	24	43	15
11	6	11	27	23	12	10	4	18	23	37	12
10	5	11	23	22	11	11	4	17	21	38	12
12	5	10	30	25	13	11	5	19	25	38	12
11	5	10	28	25	12	10	4	17	23	34	12
13	5	10	35	20	14	9	4	16	16	35	11
12	6	11	30	25	12	10	4	18	25	34	11

0 mg/dm ³ (17.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	23	21	13	10	5	18	18	36	10
10	5	10	25	23	11	10	5	17	22	35	12
9	4	8	24	21	11	10	4	15	24	35	14
9	4	8	23	19	8	11	5	18	24	41	14
10	5	10	25	27	13	10	4	16	23	39	13
9	3	7	23	21	10	12	5	18	22	41	12
9	4	8	27	21	12	12	5	19	29	30	12
9	3	7	22	19	9	11	4	18	27	36	13
8	4	9	23	21	10	11	4	17	27	36	13
11	6	11	37	12	14	11	5	19	22	36	12
11	5	9	24	27	11	10	5	18	24	34	13
8	4	7	10	23	10	10	4	19	25	26	10
9	5	10	28	19	12	11	4	17	25	34	14
9	4	9	23	25	11	10	4	17	21	36	10
10	5	11	27	23	13	11	4	17	25	35	16
10	5	10	28	20	13	11	5	19	26	38	14
9	4	8	22	20	9	10	4	17	22	35	11
10	4	8	27	21	11	11	6	19	27	39	13
10	5	10	26	22	11	11	5	20	27	38	12
11	4	9	25	21	12	11	4	18	23	36	14
10	5	10	26	22	12	10	4	17	25	37	12
8	4	8	20	18	9	10	4	16	25	32	11
10	5	9	26	24	11	9	5	16	20	35	11
10	4	10	26	28	15	10	3	13	26	34	13
9	4	7	22	23	11	8	4	15	21	38	12
9	4	9	21	24	11	11	4	16	18	32	12
9	4	8	16	26	12	11	5	19	23	37	13
10	5	11	33	21	12	11	5	18	26	36	12
10	5	9	31	18	11	10	5	17	24	35	13
9	4	8	27	29	9	11	4	16	27	34	11

2 mg/dm ³ (17.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	9	19	24	9	12	5	18	29	34	14
10	4	8	27	22	11	11	4	17	22	40	12
10	4	9	20	29	13	14	6	24	29	45	16
9	5	10	20	23	10	11	3	10	22	29	11
11	5	11	31	27	12	11	5	21	20	40	14
11	5	9	28	23	13	10	4	14	20	35	12
11	5	11	28	23	12	11	4	18	28	36	13
10	5	9	26	21	10	11	4	15	26	36	12
10	4	8	22	23	10	12	5	17	30	30	11
10	4	8	23	21	8	11	5	20	20	40	14
9	4	7	24	19	11	10	4	16	20	39	14
10	5	10	27	26	14	11	4	17	19	38	11
9	4	8	25	22	13	11	5	19	19	35	11
11	6	11	25	28	14	9	5	18	21	35	12
10	4	9	25	21	12	10	3	15	21	35	13
9	4	8	27	19	11	11	4	18	24	30	10
13	4	10	27	18	10	17	7	24	25	36	11
10	4	7	29	18	11	11	5	22	22	36	12
10	5	10	26	21	12	12	6	24	28	44	13
11	4	9	29	23	13	11	4	17	22	40	12
12	4	10	26	18	11	10	4	18	23	35	14
12	6	12	30	21	11	11	4	19	26	35	14
10	4	8	24	21	10	11	5	21	22	44	15
10	5	9	27	19	13	12	5	20	27	40	14
11	6	13	21	29	12	12	5	20	23	37	12
10	4	9	28	19	11	11	4	16	23	33	12
10	5	9	27	28	11	10	3	14	20	37	13
9	4	9	25	25	12	11	5	19	19	39	12
10	5	10	26	24	13	11	4	20	21	34	12
11	4	8	28	21	13	10	3	18	23	36	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (17.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	25	20	11	10	5	18	21	41	12
11	5	11	26	22	13	13	4	19	17	39	12
9	4	9	22	22	10	11	4	14	26	31	12
10	4	9	27	22	10	11	4	18	21	37	11
11	5	9	26	19	9	11	5	22	21	37	12
11	5	11	22	25	11	11	4	16	19	35	12
11	5	10	27	25	10	12	5	18	32	38	13
10	4	9	22	24	10	12	5	19	24	38	12
10	5	12	23	26	12	11	3	13	18	31	10
10	5	11	23	24	11	9	3	14	16	34	12
11	5	10	28	23	12	12	5	20	24	35	11
8	5	10	21	25	10	10	3	12	21	28	11
11	6	12	25	28	12	10	5	19	25	39	12
8	4	8	21	21	10	12	5	21	22	41	13
9	4	8	24	24	12	11	5	19	21	39	13
11	5	12	23	24	11	11	6	22	24	44	14
11	6	12	35	28	14	11	4	16	19	37	13
11	6	12	24	26	12	12	5	19	22	38	14
11	5	11	27	24	12	12	5	19	22	36	12
9	5	10	20	25	10	10	4	17	27	34	12
10	5	11	23	26	12	11	4	17	26	35	12
11	4	9	28	20	12	11	4	16	23	33	11
9	4	8	23	28	13	13	7	23	27	46	14
10	4	9	20	25	12	10	5	18	23	33	12
10	6	11	26	26	12	10	5	17	18	37	13
12	7	15	24	29	14	11	4	16	23	36	12
11	6	12	26	22	12	13	5	20	26	40	14
9	5	11	25	22	12	13	6	21	34	37	15
11	6	12	33	13	12	11	4	27	25	39	13
11	5	11	25	21	10	11	5	18	24	37	12

10 mg/dm ³ (17.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	19	22	11	10	4	16	23	34	12
9	4	8	26	23	10	13	5	22	26	34	13
7	3	7	20	19	8	12	6	20	28	36	14
10	5	10	26	27	13	10	5	18	22	36	13
9	5	9	15	23	9	12	4	16	23	35	10
12	7	14	25	30	12	12	5	20	27	38	13
9	4	9	22	22	11	10	4	18	25	36	11
9	4	9	23	17	9	8	4	16	15	36	12
9	4	9	20	16	8	11	5	19	25	37	12
10	5	10	19	22	9	11	4	17	23	39	14
9	4	9	19	24	10	10	5	19	25	38	14
12	6	11	28	26	12	12	5	19	26	43	14
11	6	12	24	18	10	12	5	19	25	42	14
12	6	12	27	26	12	10	4	17	21	35	12
9	4	9	23	16	10	11	5	18	22	40	13
12	5	10	36	23	16	10	5	18	24	41	12
12	5	11	31	27	13	10	5	18	19	38	12
9	5	10	24	16	12	10	5	19	23	36	11
10	5	11	29	26	13	9	4	17	22	35	13
12	5	10	30	26	13	9	5	18	19	35	13
10	5	11	22	26	12	11	4	16	26	32	12
11	5	12	29	23	12	10	4	18	20	33	12
11	5	10	26	20	11	10	4	16	17	35	11
11	4	10	31	22	13	9	3	13	24	29	11
9	4	8	21	23	10	10	4	17	20	39	13
10	5	9	23	18	10	10	4	15	19	35	13
11	5	10	25	23	11	10	4	17	25	32	13
11	5	11	22	24	12	9	4	16	18	33	9
10	4	10	23	26	10	10	5	15	25	35	12
11	5	11	21	22	11	10	4	23	23	32	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (19.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	23	24	10	9	4	16	20	35	12
9	4	7	22	23	11	14	4	19	28	34	11
8	4	8	18	19	7	10	4	13	18	28	10
9	5	10	21	20	11	9	4	14	18	34	10
8	5	10	22	19	9	11	4	14	25	34	13
10	5	8	19	24	11	8	3	12	15	30	10
9	4	8	19	21	8	12	4	16	21	34	10
9	4	8	20	23	11	9	4	16	20	38	14
9	4	9	17	22	8	10	5	17	19	36	11
9	5	10	23	23	11	10	3	10	16	29	10
9	4	9	25	19	10	10	3	12	25	26	10
8	4	8	18	19	8	9	3	10	18	25	9
9	4	8	22	21	11	8	3	12	11	30	9
9	4	11	24	24	11	8	4	14	16	32	11
9	5	10	24	18	11	11	3	12	25	26	9
9	4	7	23	20	9	10	4	17	20	33	11
9	4	9	22	17	10	9	4	14	21	33	12
11	6	12	29	18	12	9	3	12	18	30	10
8	4	8	22	18	10	10	4	17	16	37	12
9	5	9	22	23	10	9	4	14	18	36	13
8	4	9	21	19	9	10	5	15	18	34	13
9	4	10	21	20	10	10	4	14	19	36	13
12	6	12	28	22	13	10	5	18	20	35	12
10	4	9	23	24	12	8	4	14	16	33	10
10	5	10	23	25	11	9	4	16	21	37	11
9	5	9	18	23	9	10	3	15	21	30	10
11	5	10	27	25	12	9	3	12	21	30	10
10	5	10	22	26	11	9	5	16	20	32	10
10	4	9	23	21	11	11	3	11	22	27	11
14	6	11	31	24	13	8	2	10	11	21	6

2 mg/dm ³ (19.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	22	21	10	12	6	21	30	37	12
9	4	8	16	25	9	12	6	21	22	41	14
10	5	9	27	22	11	13	5	20	28	41	13
11	5	9	28	26	13	10	4	13	19	32	13
10	5	11	26	20	13	9	3	13	19	31	11
10	5	11	26	23	13	11	4	15	20	35	11
8	4	8	22	18	11	10	4	16	20	34	13
9	6	11	25	24	10	10	4	14	20	32	11
10	5	10	26	26	12	10	4	4	20	33	13
10	5	10	24	26	12	10	4	16	19	34	13
10	5	10	28	24	13	10	3	12	20	31	11
11	5	9	32	23	13	11	4	16	22	35	12
10	5	9	26	20	11	9	4	15	20	32	12
9	5	9	28	19	10	11	5	20	25	38	12
12	6	12	28	23	12	11	3	14	25	31	11
10	5	9	26	21	11	10	4	13	20	32	11
9	5	10	24	23	10	15	5	21	21	33	9
10	5	10	31	25	12	12	5	18	28	33	13
11	5	10	24	24	12	10	3	1	23	32	14
10	5	11	24	25	12	9	3	13	16	31	12
11	5	10	27	25	13	10	4	17	19	36	12
10	5	10	26	26	11	9	4	13	19	28	11
7	3	6	19	15	9	10	5	17	22	36	12
9	4	8	22	23	11	11	4	13	27	30	12
9	4	7	25	20	11	9	4	13	20	32	13
10	4	8	26	25	12	13	5	18	29	37	13
9	4	7	23	21	10	11	5	20	20	39	12
9	4	8	24	25	11	10	4	16	24	33	12
10	5	11	23	28	12	11	4	15	26	35	15
11	4	9	31	19	11	11	4	18	29	35	13

6 mg/dm ³ (19.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	22	22	13	10	4	16	23	34	12
12	6	11	26	25	11	10	5	18	25	37	12
10	5	9	26	24	11	11	5	21	26	31	13
10	4	8	27	23	11	10	4	16	26	26	14
11	5	9	28	23	12	10	4	17	20	36	12
11	6	10	22	25	11	10	5	19	24	41	13
11	4	8	26	21	10	13	5	20	28	35	13
9	4	8	24	21	12	10	5	19	19	40	12
11	4	9	29	17	11	12	5	19	29	36	14
10	4	9	27	22	10	10	5	17	17	38	12
10	4	9	25	22	13	11	5	18	23	35	12
10	4	8	24	21	11	11	5	20	26	35	13
9	4	8	22	23	11	12	5	19	30	36	14
9	5	10	27	22	11	10	4	16	21	34	10
10	5	10	23	24	10	12	6	23	29	44	15
11	5	10	25	21	11	10	4	16	16	33	10
10	5	9	25	23	11	10	4	16	25	33	12
9	5	9	26	23	11	10	4	18	21	36	11
9	4	8	22	22	11	11	4	18	20	36	13
9	4	7	23	23	10	13	5	18	30	29	13
9	4	8	22	24	11	12	5	20	2	35	11
9	4	8	24	20	9	11	4	17	23	33	11
10	4	9	27	23	12	11	5	18	24	40	14
9	4	9	22	23	11	11	4	17	25	39	15
9	4	8	25	23	11	10	5	19	23	38	11
10	5	10	23	24	9	12	6	21	22	38	11
10	5	10	22	23	11	11	4	15	22	33	12
9	5	9	10	26	13	12	5	20	21	39	12
11	6	11	23	17	11	10	3	12	24	30	13
10	5	11	26	26	12	10	4	19	19	32	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ (19.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	26	23	11	12	4	17	26	38	13
9	4	7	24	19	9	10	5	18	21	35	10
8	4	8	19	20	9	9	5	18	21	35	11
10	5	10	25	20	12	10	3	12	14	32	10
9	4	9	24	22	11	12	3	13	28	26	12
10	5	9	26	21	11	10	4	16	25	37	13
8	4	8	23	23	11	11	5	17	25	36	12
9	4	8	24	20	11	11	3	14	20	30	9
8	4	8	23	22	10	11	5	19	26	37	15
9	4	8	19	19	9	10	4	18	18	39	13
9	5	10	26	20	12	10	5	19	26	37	12
9	4	8	21	19	9	11	5	19	27	35	13
9	4	8	22	22	10	11	4	18	24	32	12
9	4	8	23	23	11	12	5	18	27	34	11
10	4	10	22	23	12	12	4	18	26	37	13
8	4	8	18	20	8	10	4	16	24	34	12
10	4	8	25	19	11	10	4	18	19	38	12
10	5	8	25	22	11	10	3	13	18	34	13
9	5	10	25	23	12	11	5	19	23	38	12
9	5	9	21	22	10	11	5	22	22	41	12
10	5	9	24	21	11	12	5	20	28	37	13
10	5	10	24	25	11	10	3	13	19	34	13
11	6	11	24	28	12	11	6	20	23	40	13
10	5	11	25	22	11	11	5	20	24	40	12
10	5	10	25	23	11	9	3	12	14	38	12
11	5	11	29	23	13	10	5	19	35	35	13
11	5	11	27	19	11	13	5	20	34	34	11
9	4	9	22	19	10	9	4	16	37	37	11
9	4	8	25	23	13	10	4	17	38	38	12
10	5	10	26	27	13	10	5	18	25	32	11

0 mg/dm ³ (19.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
13	6	12	28	28	14	10	4	17	21	38	13
9	4	8	23	20	10	10	4	17	20	38	11
9	4	7	23	21	10	10	4	17	24	34	13
9	5	9	24	22	11	9	4	18	24	22	11
10	4	9	25	21	10	10	4	16	21	33	11
10	5	9	21	21	10	12	5	19	28	35	13
10	4	8	27	26	13	12	6	19	24	37	13
10	4	8	25	21	11	11	5	18	26	38	14
9	5	11	29	30	12	9	3	13	23	31	13
11	4	7	22	15	10	11	5	18	26	36	12
9	4	8	26	22	11	12	5	19	26	38	14
10	5	9	29	23	12	11	4	13	28	31	12
11	4	8	26	21	11	10	4	14	18	35	14
10	4	9	25	24	12	10	4	16	20	36	13
10	4	9	22	21	10	12	5	18	35	35	14
9	3	7	21	17	10	9	4	14	18	34	11
9	4	8	25	24	12	10	4	13	18	35	13
10	4	7	20	23	10	11	5	17	22	38	13
9	4	8	26	21	12	10	4	17	20	37	12
10	3	7	22	17	10	9	3	13	19	32	12
8	4	7	18	18	8	10	4	17	22	38	12
8	4	8	21	21	11	10	5	18	22	39	14
9	3	7	22	22	11	11	4	17	27	35	13
9	4	9	24	22	12	12	5	18	25	38	13
9	4	9	25	23	11	8	3	12	16	32	13
9	4	8	24	17	11	11	5	19	27	34	13
9	5	9	27	21	13	9	4	15	16	35	11
10	4	8	25	26	12	9	4	14	19	34	11
10	5	10	28	22	12	10	5	18	27	38	12
12	4	8	20	24	12	11	4	17	25	32	13

2 mg/dm ³ (19.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	23	27	12	10	3	12	17	33	12
9	4	8	25	19	10	9	3	11	17	31	10
11	5	9	28	24	12	12	5	21	25	44	14
10	5	9	26	27	12	9	3	14	19	35	14
10	4	9	24	26	12	10	3	11	21	26	11
10	4	9	24	21	11	11	4	18	19	40	14
10	5	9	24	23	13	10	5	18	22	38	14
9	4	8	22	24	11	11	5	18	24	41	14
8	4	8	21	21	9	9	4	16	26	34	12
8	3	7	20	20	9	11	5	18	21	42	14
10	4	9	23	26	13	10	3	12	19	29	9
10	5	10	26	27	13	10	5	18	26	37	11
10	5	9	27	25	12	10	5	19	21	40	15
10	5	10	26	25	13	10	4	17	24	33	13
10	4	9	23	25	12	9	3	13	20	30	12
10	5	9	27	24	13	13	4	15	28	31	12
9	4	9	22	23	11	11	5	19	23	36	15
9	5	9	20	21	11	11	4	18	18	39	12
11	4	9	24	25	12	10	4	16	24	38	13
9	5	9	24	21	11	12	5	19	28	35	14
13	6	12	29	28	13	10	3	12	13	35	10
10	5	10	25	26	13	12	5	18	27	42	14
13	6	12	31	27	14	10	4	15	23	36	14
9	4	8	22	21	10	12	4	18	26	39	14
11	4	8	23	22	11	10	4	13	17	35	11
11	5	10	20	28	4	12	5	18	26	34	12
11	4	10	26	24	11	11	3	14	23	31	12
10	5	9	21	26	10	10	4	15	22	35	12
11	4	10	23	28	11	9	5	18	18	38	11
13	5	9	22	25	13	12	4	15	22	36	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (19.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	4	8	27	23	11	10	5	18	22	35	11
9	5	9	21	27	12	12	5	19	28	39	14
10	4	9	28	22	12	13	4	16	21	36	13
10	4	9	26	24	12	14	6	17	24	34	12
10	4	8	22	26	13	11	5	18	19	38	12
12	4	10	31	24	14	10	5	18	23	37	12
10	5	10	26	25	13	10	4	18	23	35	9
9	4	8	23	20	10	11	6	21	18	39	13
10	6	11	26	23	12	11	4	18	26	39	14
8	4	9	21	20	11	12	5	19	22	37	11
9	4	8	21	22	10	12	5	19	31	36	14
8	4	8	19	21	9	14	5	21	28	39	13
10	5	10	27	26	12	10	3	14	16	34	12
12	5	9	28	38	13	11	5	19	21	37	12
10	5	10	24	27	12	11	6	19	21	38	13
9	5	10	27	26	12	10	3	14	25	34	12
10	5	11	24	22	10	12	6	22	24	35	13
10	4	9	21	25	11	10	5	17	21	36	12
10	4	9	29	20	11	11	6	21	23	38	13
9	5	10	26	21	12	10	5	18	23	33	12
11	6	12	29	17	13	11	5	19	25	38	11
10	5	10	22	28	12	10	4	17	18	35	11
12	5	11	29	22	12	10	4	16	22	37	13
10	5	9	22	21	10	11	5	18	24	36	13
8	4	7	18	20	9	9	3	12	20	32	11
10	5	10	21	25	12	12	4	17	24	35	12
10	5	10	22	27	12	14	4	21	26	36	11
10	5	10	28	21	12	12	5	20	21	37	13
10	5	9	27	26	11	13	5	21	23	38	11
11	4	10	22	25	12	11	5	18	22	35	12

10 mg/dm ³ (19.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	23	25	12	11	4	19	18	38	12
10	4	8	25	24	11	11	5	19	24	41	13
9	4	9	21	20	10	11	4	19	23	35	12
10	4	8	25	23	12	12	4	19	23	42	14
9	5	9	22	24	10	12	5	18	22	35	11
11	4	10	26	36	12	11	5	18	25	35	11
10	5	10	26	17	10	11	4	19	24	37	11
10	4	9	25	24	11	10	3	12	21	32	11
8	5	9	24	21	11	9	3	12	17	30	12
9	4	8	21	24	10	10	4	17	21	36	10
11	6	11	27	27	11	10	5	19	22	34	11
10	5	10	27	20	11	10	5	18	19	35	12
10	5	10	26	24	11	12	5	18	21	40	13
11	5	11	26	24	11	10	5	18	19	37	12
11	5	11	29	26	12	12	6	21	25	39	13
11	5	10	27	25	13	11	5	19	24	38	15
11	5	10	31	23	12	11	5	18	22	37	12
10	6	11	25	21	11	8	3	14	20	32	11
9	4	9	21	17	10	10	4	20	22	24	11
9	4	8	22	19	11	10	5	18	21	35	12
9	4	9	21	16	10	9	4	17	23	36	11
13	6	11	29	25	11	9	4	16	20	36	15
12	5	10	27	24	13	12	6	21	30	39	14
11	5	9	24	22	11	9	3	15	20	35	13
10	5	11	26	23	11	11	4	18	23	38	13
11	4	9	26	21	12	10	5	18	18	37	12
10	5	10	25	26	11	11	5	19	22	37	13
12	6	12	24	25	11	12	5	19	28	38	14
15	8	16	27	29	11	12	5	19	24	37	13
11	5	11	25	25	10	11	4	17	22	35	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (21.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	24	23	10	10	4	16	19	35	13
10	5	9	23	23	11	11	4	18	19	33	11
7	3	7	16	22	9	9	4	14	19	31	11
10	5	10	28	21	12	8	4	14	19	31	11
10	5	10	23	24	9	8	3	12	16	28	12
8	4	7	19	21	9	9	4	16	19	37	12
9	4	9	23	23	9	9	4	16	22	38	13
9	5	8	23	18	9	11	4	16	23	35	11
10	4	9	23	23	11	10	4	16	22	32	12
10	5	10	31	13	10	9	4	14	18	35	12
10	5	10	27	26	11	12	4	16	20	33	1
10	5	9	23	23	10	14	5	19	26	33	1
9	4	9	21	24	11	9	3	14	19	32	12
10	5	10	25	21	12	13	5	19	23	34	11
11	6	12	30	23	13	9	4	16	17	33	11
10	4	9	23	26	12	9	3	13	18	32	11
9	4	8	20	22	9	9	3	14	17	33	12
10	4	9	23	24	10	9	3	13	21	30	11
9	5	9	21	28	14	11	5	19	22	38	11
10	4	8	26	23	12	10	4	17	21	36	12
10	5	10	29	21	12	14	5	21	26	40	11
10	5	9	20	20	10	10	4	16	20	37	12
11	5	10	26	24	12	10	4	14	18	31	12
9	6	11	19	24	11	8	3	14	16	32	11
10	5	10	26	24	12	11	3	12	22	26	9
9	5	8	20	25	11	8	3	13	17	28	10
10	6	11	23	29	12	9	3	12	12	32	11
10	4	8	24	2	10	8	3	14	16	32	10
9	4	8	22	19	9	9	4	15	12	35	11
11	5	9	24	27	12	10	3	12	18	28	10

2 mg/dm ³ (21.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	29	20	11	12	4	15	30	33	12
11	4	8	27	21	12	10	5	19	26	35	11
10	5	10	25	25	11	10	4	17	19	35	12
11	4	9	24	23	11	9	4	14	17	37	12
11	6	9	28	19	11	10	3	13	27	26	12
9	4	8	23	24	11	9	4	15	15	36	14
9	5	9	25	21	10	10	4	13	25	30	11
9	5	10	21	24	11	9	3	12	24	25	11
9	4	8	21	24	11	8	3	13	15	30	10
10	5	10	27	22	12	10	4	17	17	37	13
11	5	11	29	18	12	10	3	12	21	24	9
11	5	10	26	26	12	9	3	13	13	7	13
10	5	10	30	21	13	10	3	12	20	29	11
9	5	10	26	25	12	11	4	14	22	36	13
10	4	8	19	24	11	11	5	18	24	35	12
11	5	10	30	19	13	10	4	16	15	35	11
10	4	8	29	18	10	10	3	13	22	35	13
11	5	10	28	21	12	10	4	13	22	32	13
10	5	10	32	22	12	11	5	16	23	30	12
11	5	9	27	22	11	11	4	13	25	29	11
10	4	9	26	21	11	10	3	13	22	28	10
10	4	9	26	18	11	11	5	18	21	34	14
10	5	10	26	25	10	11	5	18	26	35	13
9	5	9	23	21	11	9	3	13	15	34	11
9	5	9	23	23	10	10	4	15	25	31	11
11	6	12	23	30	12	10	3	11	19	24	9
10	5	9	30	26	13	10	3	11	16	28	11
9	4	8	24	22	10	9	4	14	19	33	11
13	6	12	34	23	13	9	3	11	16	29	10
9	5	10	21	23	10	12	6	24	32	36	13

6 mg/dm ³ (21.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	22	23	10	9	3	12	19	28	10
10	5	9	23	21	11	8	3	10	22	28	11
8	4	8	24	17	10	13	4	16	25	26	12
10	5	9	29	23	12	10	3	11	12	23	7
9	4	8	26	20	10	11	5	16	29	33	15
11	4	7	24	19	10	9	3	12	21	29	11
14	6	13	28	25	9	10	3	12	21	24	9
11	5	9	30	2	14	12	5	19	24	38	12
8	4	7	22	18	9	9	3	13	17	33	10
11	4	9	29	20	13	8	3	11	19	28	9
10	5	9	24	23	10	14	4	18	24	32	11
10	5	10	25	23	11	9	3	12	22	28	11
8	4	8	22	21	10	11	3	11	22	29	12
10	4	7	25	20	10	10	4	16	26	32	11
10	4	9	24	25	12	10	3	11	21	28	11
12	6	11	26	22	11	11	3	12	13	30	9
13	6	12	32	24	12	9	3	12	21	25	9
12	5	1	29	24	12	8	3	14	18	32	12
10	5	11	25	24	11	11	4	14	25	34	13
9	5	9	25	20	11	9	3	13	16	36	12
10	4	8	20	26	12	11	4	16	28	36	12
10	5	11	27	25	12	10	4	17	22	36	14
10	4	9	16	24	9	10	4	17	26	38	15
10	6	12	22	27	11	9	3	13	10	34	11
9	4	8	25	15	12	10	3	11	21	30	11
9	4	8	26	20	10	9	3	13	10	32	11
10	4	9	24	23	12	10	4	15	23	31	12
10	5	9	27	22	12	12	5	17	26	32	10
11	4	10	25	25	11	9	3	12	18	30	11
11	4	8	29	20	11	10	4	18	21	37	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ (21.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	9	22	23	9	10	4	16	22	34	11
9	4	9	23	25	10	10	4	17	23	34	11
9	3	7	21	22	10	10	4	17	23	34	11
10	5	9	25	23	13	10	3	12	20	31	11
9	4	9	22	23	11	11	5	19	21	37	13
10	4	9	25	23	12	10	3	13	17	33	12
10	3	8	25	23	12	9	3	14	20	33	12
10	4	8	25	21	10	10	4	13	18	26	9
7	4	7	21	16	9	11	3	12	21	31	12
8	4	8	20	18	8	9	3	11	17	27	10
10	4	8	29	15	11	9	4	14	23	30	11
9	5	9	27	24	12	10	3	15	23	31	12
9	4	7	22	25	11	9	4	13	16	26	9
6	3	5	16	14	8	8	3	13	17	34	10
7	4	8	19	22	9	10	4	15	22	33	13
9	3	8	25	15	10	9	3	12	20	32	12
9	4	9	28	22	11	9	4	13	17	28	9
9	4	8	25	14	10	10	3	14	18	31	13
9	4	9	24	20	10	10	4	17	18	33	11
11	5	11	26	26	13	10	4	17	20	37	11
9	4	9	22	21	10	11	3	12	22	26	10
9	5	10	25	20	11	9	3	12	19	34	13
9	5	10	20	28	11	13	5	20	26	38	11
10	5	10	26	22	11	10	4	14	22	35	14
9	5	9	19	26	11	10	4	15	25	33	12
10	5	10	27	25	13	9	4	14	19	32	12
10	5	11	24	26	12	9	3	13	20	30	11
11	5	11	29	21	12	8	3	12	14	30	9
10	5	10	25	24	11	9	4	14	18	35	12
9	4	9	25	20	11	10	4	12	23	24	9

0 mg/dm ³ (21.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	9	24	19	8	9	4	19	21	35	12
9	4	9	22	21	11	9	4	13	22	30	11
9	4	8	27	19	9	10	3	13	20	30	11
10	5	11	27	22	12	9	3	12	19	29	11
9	4	9	24	25	12	9	3	12	20	28	12
10	4	9	25	22	10	9	3	11	18	31	12
10	5	11	24	23	11	10	3	13	21	38	10
9	4	8	24	21	10	9	3	13	20	33	12
9	4	8	22	18	8	10	3	12	19	29	11
9	4	8	23	22	11	9	2	11	21	29	12
10	5	10	28	25	13	10	4	15	19	25	12
11	5	10	24	28	13	9	3	11	18	29	11
11	6	10	27	21	12	9	4	15	19	36	13
11	5	10	22	26	12	10	3	13	19	30	11
10	5	9	19	26	12	9	3	14	23	34	11
9	5	9	21	24	10	10	4	17	22	36	16
11	5	11	25	25	11	9	3	11	20	27	8
10	4	9	27	25	12	11	4	17	24	33	11
9	4	8	24	21	10	9	4	15	22	35	12
10	4	9	24	26	13	9	3	12	15	34	13
10	4	9	23	24	12	9	3	11	15	29	11
8	4	8	17	22	10	10	3	13	25	30	12
9	4	8	20	15	9	9	3	11	16	31	9
10	5	11	23	28	14	10	4	15	22	36	12
10	4	9	25	21	11	10	3	13	20	36	14
9	5	10	22	23	10	8	3	12	15	29	12
9	5	9	23	22	10	9	4	15	22	36	10
10	4	8	23	23	12	9	3	17	20	34	11
10	5	11	21	26	11	10	4	13	23	27	10
9	4	9	20	22	12	10	3	12	24	31	13

2 mg/dm ³ (21.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	23	21	10	9	3	11	18	29	12
9	4	7	27	18	10	8	3	11	14	32	11
10	3	7	22	22	12	9	3	14	24	35	12
10	4	7	24	19	11	9	3	13	22	29	12
7	4	8	20	18	8	9	3	12	21	30	12
11	4	7	26	20	11	11	3	13	24	32	13
10	4	9	23	24	11	9	3	12	19	29	9
11	4	8	24	22	9	9	4	14	16	34	12
9	4	15	20	32	9	11	4	16	22	34	14
9	3	7	23	21	10	9	4	16	18	35	13
11	5	10	26	27	13	10	5	17	22	35	11
10	4	8	24	24	11	10	4	15	18	33	11
9	4	8	23	19	9	9	3	14	16	32	11
10	4	9	26	22	11	10	4	16	25	33	12
11	4	9	23	25	11	10	3	17	23	24	11
10	4	7	22	23	9	9	4	18	16	41	12
10	6	11	24	24	11	12	3	18	22	32	13
9	4	9	21	23	10	9	4	11	20	25	10
13	5	10	32	22	12	11	5	18	22	36	12
10	4	9	26	21	12	14	3	19	34	38	14
10	4	8	27	20	12	14	5	20	29	23	12
9	4	8	25	19	10	8	5	12	13	29	9
8	4	7	19	20	7	9	5	12	20	29	12
9	4	7	26	21	11	11	3	18	21	38	14
9	4	8	22	21	11	9	3	11	22	27	11
10	3	8	26	23	12	8	4	13	24	29	12
10	4	7	24	22	12	11	3	12	21	34	13
11	5	10	23	25	11	9	5	18	19	35	11
11	5	11	24	24	11	9	4	12	18	36	10
10	4	10	22	22	10	11	3	15	22	32	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (21.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	29	21	13	12	3	13	26	30	9
10	4	8	20	22	10	10	4	15	24	31	10
10	5	10	23	27	12	9	3	12	19	29	12
10	5	10	25	25	10	9	3	13	18	34	10
10	5	9	27	23	12	11	3	11	21	24	8
10	4	8	21	21	10	9	3	13	20	29	9
9	4	7	23	20	9	8	3	12	18	25	8
9	4	8	30	18	9	9	4	16	20	31	10
11	5	8	27	19	11	10	3	13	20	33	10
9	4	8	25	18	10	11	3	12	25	30	12
9	4	10	28	23	10	8	3	12	12	32	11
10	4	9	21	24	11	9	3	12	17	31	10
8	4	8	15	24	10	9	3	13	20	26	8
8	4	8	25	19	10	1	3	12	22	29	13
9	4	8	22	21	11	10	3	11	17	25	10
10	3	7	17	19	8	9	3	13	21	32	12
8	5	9	23	20	11	9	3	12	16	31	11
8	4	8	23	23	11	8	3	13	18	34	12
10	4	8	27	20	10	10	4	16	20	36	12
10	4	8	26	20	10	9	4	13	18	27	9
10	3	7	21	21	10	9	3	12	18	31	11
8	4	10	20	25	11	10	2	11	26	26	9
9	5	10	28	24	13	10	3	13	20	32	12
9	4	9	29	17	12	10	4	15	21	30	11
9	4	9	27	23	12	8	2	11	17	28	10
9	4	8	25	23	12	9	3	12	22	28	11
10	4	8	24	24	12	10	5	18	24	38	14
10	4	9	28	18	10	9	3	14	18	33	9
10	4	8	22	26	12	11	4	16	20	29	9
10	5	10	24	24	10	10	3	13	22	28	12

10 mg/dm ³ (21.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	28	20	12	8	3	12	18	29	12
9	5	9	30	21	11	10	3	11	23	30	10
10	4	7	22	24	11	10	4	15	22	23	13
9	4	8	24	21	11	10	3	13	21	35	12
10	5	9	20	26	11	9	3	13	19	31	11
10	5	9	24	22	10	9	3	12	21	26	10
10	4	9	28	24	13	9	3	14	15	35	12
11	5	10	26	24	12	10	3	13	21	34	14
10	4	10	22	24	11	8	3	12	17	32	11
9	4	9	27	25	11	9	4	14	18	35	13
10	4	9	27	26	12	10	4	15	23	31	11
9	4	8	23	26	14	10	4	16	27	29	12
10	4	8	26	20	11	9	3	13	17	33	12
9	4	8	22	17	9	9	4	15	21	32	12
8	3	8	18	23	11	9	4	14	27	33	13
10	4	8	24	22	11	8	4	13	14	30	11
10	4	9	28	24	12	10	5	17	16	39	12
10	4	9	24	21	11	9	4	16	16	35	12
10	4	9	27	19	10	9	3	13	18	31	10
9	5	9	20	24	9	10	3	12	21	27	11
10	4	9	23	25	12	9	4	15	18	35	13
10	4	9	29	22	11	9	4	14	20	32	12
10	5	10	25	23	12	10	4	15	21	34	13
10	5	10	25	21	10	10	4	14	21	33	12
10	5	9	19	27	11	9	3	12	18	31	12
9	4	8	23	21	10	11	3	12	23	28	11
10	5	9	25	22	10	10	4	18	21	39	13
9	5	10	25	23	11	10	3	14	18	33	13
9	4	9	21	28	11	9	4	13	16	29	10
10	6	11	26	26	12	10	5	12	21	33	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (23.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
7	3	8	19	19	9	11	4	17	17	35	11
9	5	9	23	26	12	11	3	14	19	29	10
7	3	6	17	18	8	8	2	10	15	30	10
9	5	9	20	24	12	8	2	10	12	29	11
9	4	7	20	21	10	8	3	12	17	28	10
9	4	7	21	21	11	9	3	11	17	24	10
9	3	7	22	21	13	8	3	12	16	31	11
9	4	9	22	21	11	8	3	13	15	29	11
9	4	9	27	22	11	11	5	18	22	40	12
10	4	8	21	23	10	10	4	18	21	36	14
9	4	8	20	21	9	8	3	15	15	35	12
9	4	10	17	24	11	9	3	12	21	21	11
10	4	9	24	19	10	10	5	18	22	36	11
9	5	9	21	21	9	10	4	17	20	32	12
9	4	8	22	21	10	9	2	13	19	29	12
9	5	10	18	27	12	12	3	14	15	36	12
10	5	10	24	21	12	8	3	12	18	31	13
10	5	9	20	21	10	10	4	19	24	35	14
9	4	8	21	21	11	7	3	12	15	29	10
9	4	8	18	21	10	10	4	17	22	35	10
8	3	7	21	21	10	8	3	11	19	26	10
8	4	9	22	20	10	7	3	11	13	25	9
8	4	8	18	17	8	8	2	10	15	28	9
8	4	8	20	18	9	10	4	16	22	30	12
9	3	7	20	20	11	10	3	13	17	29	9
9	5	8	23	20	10	8	4	15	16	29	10
7	3	7	18	18	9	8	3	12	16	29	9
10	5	10	24	19	10	9	5	19	24	33	12
9	4	7	19	21	10	7	3	13	19	29	12
8	4	8	19	21	10	10	4	15	18	34	12

2 mg/dm ³ (23.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	23	25	10	9	3	14	19	33	12
8	4	7	17	19	9	8	3	12	21	29	12
9	4	10	21	23	11	8	4	12	20	32	11
7	4	7	18	18	9	8	3	12	15	29	10
9	4	9	20	20	9	10	4	17	21	38	12
9	5	10	21	21	11	9	3	15	24	35	13
10	5	10	26	22	11	10	4	15	28	29	13
10	4	9	25	25	13	8	4	13	23	31	12
10	4	9	27	18	10	12	5	17	20	38	13
11	5	9	23	23	11	9	4	14	20	33	12
9	4	9	27	20	13	9	3	13	18	31	11
7	4	7	17	16	8	12	4	16	27	28	10
11	6	10	29	21	13	9	3	13	25	25	10
8	4	7	20	18	9	9	3	13	23	28	12
10	5	10	25	23	13	6	2	8	13	21	8
8	4	8	18	17	9	9	3	15	23	30	12
10	5	10	25	24	12	8	3	13	17	27	10
10	4	8	25	21	13	9	4	13	18	29	11
8	4	8	21	23	12	9	3	12	24	27	13
10	4	10	20	26	13	8	4	14	15	33	11
10	5	10	26	19	10	8	3	12	20	30	12
8	4	8	23	19	10	8	3	12	20	32	12
8	3	6	19	18	9	8	4	12	21	26	10
10	5	11	21	27	12	9	3	13	18	32	13
7	4	6	15	19	9	9	3	15	21	29	12
11	6	12	24	26	12	9	3	13	23	31	12
8	5	9	22	19	10	11	5	14	26	33	11
9	4	8	23	20	11	8	4	13	25	30	13
10	6	11	25	24	12	9	3	12	25	26	11
11	6	11	27	23	11	10	4	15	20	32	13

6 mg/dm ³ (23.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	26	20	12	7	3	10	15	30	12
9	5	9	26	26	13	9	3	13	19	32	11
7	3	7	22	16	12	9	3	12	21	26	13
10	4	9	25	21	11	9	3	13	20	31	12
10	4	8	27	22	13	9	3	13	18	34	11
10	5	9	25	21	11	14	4	19	27	32	11
9	4	8	23	22	11	14	5	19	23	37	13
9	4	8	23	22	11	11	3	15	15	32	10
8	4	8	19	19	9	11	3	12	19	26	11
8	4	7	19	19	9	11	5	16	22	30	10
9	4	8	25	20	10	8	3	12	19	30	12
9	2	6	22	18	11	11	5	19	21	33	11
11	6	11	24	24	12	9	3	13	18	34	12
9	2	8	25	18	10	8	3	13	22	27	10
10	5	11	25	26	11	12	5	19	24	36	11
9	5	9	22	23	12	8	3	12	16	32	10
10	5	10	25	20	10	9	4	14	17	36	12
9	4	9	28	22	13	9	4	14	22	31	13
9	4	8	22	22	11	9	3	12	20	32	10
8	4	7	20	18	10	10	4	14	23	33	11
7	4	7	18	17	9	11	5	18	20	38	12
8	4	8	23	20	10	12	4	16	23	30	11
7	3	6	18	17	8	10	3	13	21	33	12
9	4	9	24	20	12	9	4	16	21	33	11
8	3	7	18	18	8	9	3	13	19	28	11
7	3	6	16	19	9	10	3	11	18	24	10
10	4	9	29	19	13	10	4	16	15	37	12
6	3	6	16	11	6	10	4	15	21	37	13
8	4	7	18	16	9	9	4	13	25	31	13
10	5	9	26	22	12	11	3	10	19	26	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ (23.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	9	21	22	10	9	3	15	19	37	12
10	4	9	22	21	12	8	3	13	18	34	12
9	4	8	24	24	12	9	4	14	18	33	13
9	5	8	23	21	11	9	4	15	20	33	12
9	5	10	24	26	13	9	4	14	20	33	13
11	6	10	28	21	12	8	3	12	16	29	11
8	4	7	20	23	10	11	4	16	21	39	16
1	5	9	22	21	10	8	3	12	15	30	12
1	5	9	23	20	10	9	3	13	20	30	12
1	5	10	22	24	12	9	3	13	20	32	12
8	3	7	21	22	10	10	5	17	23	31	12
9	4	9	23	23	10	9	4	16	22	34	13
10	6	11	24	27	12	9	5	17	21	33	11
9	5	10	25	19	10	8	3	11	18	27	10
11	6	10	26	17	12	10	4	16	23	33	12
8	5	9	19	21	9	15	5	18	26	35	12
10	5	11	29	15	11	9	4	15	21	33	12
8	5	8	19	17	9	11	5	17	25	37	13
10	4	8	25	20	11	10	3	13	14	29	10
10	5	10	25	25	12	10	4	18	20	32	12
9	6	11	24	20	11	9	4	15	24	38	12
10	4	9	25	24	11	9	3	12	16	34	13
8	4	8	18	19	10	11	4	17	24	32	14
10	5	11	24	22	12	9	3	14	20	34	14
10	5	10	25	28	12	9	3	14	21	32	12
10	5	10	25	21	11	10	4	16	20	36	12
9	4	9	22	24	12	7	3	11	16	26	12
10	5	10	23	28	13	12	4	16	27	31	13
11	7	12	21	30	17	11	5	19	24	38	11
8	4	8	24	18	10	10	5	18	21	35	12

0 mg/dm ³ (23.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	26	19	10	9	4	13	17	33	12
11	4	8	24	16	13	9	3	11	18	29	11
9	4	9	22	25	11	9	3	14	24	34	12
10	4	8	24	23	12	10	4	16	21	35	13
10	4	9	26	22	11	12	5	17	31	35	14
10	5	9	28	27	12	9	4	16	17	36	13
9	4	9	22	25	12	10	4	16	21	32	9
10	4	9	28	27	13	8	3	13	16	30	10
9	4	7	23	20	9	9	4	15	21	35	12
8	3	7	17	21	9	9	3	12	21	31	12
9	4	8	20	20	10	10	4	15	21	34	13
9	4	7	21	21	10	9	3	12	19	32	12
10	4	8	25	21	12	9	3	13	17	32	12
9	5	9	26	20	12	14	5	21	26	36	12
11	5	10	28	22	12	10	5	16	20	34	12
10	4	9	25	22	12	10	4	15	24	34	11
10	4	8	25	22	11	10	4	14	19	34	13
11	5	9	25	24	12	8	3	12	16	28	11
10	5	11	23	24	13	8	3	13	18	30	11
10	5	10	25	24	11	8	3	13	17	28	10
10	5	10	24	27	11	9	3	12	25	31	13
9	4	8	27	23	12	10	3	14	27	33	15
11	5	9	30	22	13	9	4	16	15	34	10
10	5	10	26	21	13	10	4	17	16	37	12
12	5	9	29	25	14	9	3	12	19	31	12
9	4	8	21	20	9	10	4	16	23	25	10
9	4	8	23	23	12	11	4	15	12	34	10
9	4	9	25	20	11	9	4	12	20	29	12
10	4	8	21	26	11	11	4	17	23	37	13
8	4	7	21	18	10	10	5	13	19	31	14

2 mg/dm ³ (23.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	10	22	11	10	4	16	15	37	13
11	5	9	22	23	11	11	4	14	20	35	12
9	4	10	27	24	13	9	3	13	19	37	14
11	4	10	25	26	13	10	4	17	23	34	12
11	5	9	25	25	12	8	3	11	16	29	8
11	5	10	19	28	12	12	4	14	15	36	13
10	5	9	24	28	13	9	4	15	18	36	12
10	4	9	24	28	15	9	3	13	21	31	11
9	4	9	30	23	12	10	4	14	18	33	11
9	4	8	22	20	9	9	4	14	19	35	13
11	4	7	18	19	10	12	3	13	28	26	12
11	4	9	24	24	10	11	3	14	23	38	14
10	5	9	24	25	12	9	3	11	17	33	13
11	4	9	24	24	11	8	3	11	14	28	11
10	6	13	30	24	14	7	3	11	20	27	12
10	5	10	22	22	12	9	3	13	19	31	11
10	4	8	28	18	10	9	3	14	23	31	12
11	4	8	25	26	12	10	5	18	18	33	11
9	4	9	31	22	13	11	3	12	22	33	12
9	4	9	24	25	12	10	4	15	19	34	12
10	33	7	21	23	12	10	3	14	23	33	13
9	6	11	29	24	13	10	4	16	19	34	13
10	5	10	27	22	12	9	3	14	22	32	13
7	5	10	24	25	12	10	4	16	18	36	13
10	3	7	23	19	9	11	3	13	20	29	10
10	5	9	25	24	12	8	3	13	20	30	11
9	4	9	24	23	11	11	4	16	20	37	13
9	5	10	26	20	11	9	3	13	25	34	14
10	5	9	20	20	11	10	3	15	22	36	13
10	4	8	23	23	11	9	4	14	20	31	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (23.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	18	20	10	10	4	15	13	31	11
9	4	8	22	22	11	9		13	20	28	9
9	4	8	24	18	11	8	3	13	18	29	11
11	5	10	26	25	12	9	4	15	22	32	12
10	5	9	25	24	11	9	4	14	18	34	12
10	5	8	27	20	11	10	4	16	20	36	13
10	4	9	24	25	11	9	3	13	17	32	11
9	4	9	19	24	11	10	4	17	18	37	12
8	4	7	21	18	11	9	3	12	15	32	12
9	3	8	24	20	10	8	3	11	16	29	11
12	4	9	28	20	11	9	4	14	23	31	12
10	5	9	21	24	13	10	4	15	23	31	12
10	5	9	25	25	12	9	3	13	16	34	13
10	4	10	25	22	10	9	3	13	17	32	12
10	4	10	27	21	11	10	4	16	23	33	13
9	5	8	26	24	11	9	3	14	16	36	13
10	4	10	22	25	11	9	3	13	16	35	12
10	5	9	30	20	12	9	4	14	19	33	12
10	5	8	28	26	12	9	3	13	19	32	12
9	5	10	25	21	11	9	4	14	19	33	11
11	6	11	27	28	13	11	6	21	18	39	12
12	4	10	27	22	12	10	5	17	20	37	11
9	5	10	24	24	11	10	3	11	22	23	10
10	4	9	27	21	12	8	3	12	10	29	10
10	5	9	24	24	12	11	5	16	20	35	13
9	4	9	24	20	10	11	4	17	21	35	11
9	4	9	24	18	10	9	3	14	15	34	12
9	5	10	24	27	11	9	3	14	24	31	13
9	5	10	23	20	10	10	4	15	22	32	13
10	4	9	25	24	12	9	3	13	17	33	12

10 mg/dm ³ (23.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	21	25	0	9	4	15	14	34	10
9	4	8	23	20	11	9	3	11	17	28	9
10	4	8	31	24	13	9	4	15	12	36	12
10	4	8	25	22	10	9	3	11	14	31	9
10	4	9	27	24	12	9	3	13	17	32	11
9	5	10	23	22	11	9	3	13	20	32	11
9	4	9	25	23	10	11	3	12	19	33	10
9	4	9	24	21	11	11	3	13	18	29	11
10	5	10	26	23	12	9	4	15	19	34	11
9	5	9	24	20	11	10	3	12	20	28	9
10	6	11	22	22	11	11	4	14	20	30	12
11	5	10	30	23	11	11	3	14	20	33	12
9	4	8	20	23	12	10	5	18	25	37	11
10	4	10	23	20	11	9	4	15	22	36	11
11	6	12	28	24	13	10	3	13	19	34	13
10	5	11	26	26	12	11	3	13	24	32	12
10	4	8	23	21	11	12	3	13	23	28	9
10	4	8	26	22	11	10	4	14	25	30	11
11	4	8	26	21	11	10	3	13	19	31	12
9	5	9	24	23	10	10	4	15	20	33	12
10	5	9	25	24	11	10	3	13	21	30	12
9	4	9	23	24	12	9	3	14	25	35	14
10	5	10	23	20	10	11	3	15	21	33	12
11	5	9	29	19	12	9	4	16	20	34	13
11	5	9	24	25	11	9	5	13	18	32	10
11	4	10	27	22	11	11	4	16	23	33	12
9	4	9	21	23	11	10	4	15	21	32	12
9	5	9	21	24	11	10	4	15	22	33	12
12	5	10	31	20	13	10	4	15	21	34	13
11	4	9	27	23	12	10	4	16	22	30	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (25.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	16	23	9	10	4	16	19	34	13
8	4	8	25	15	9	7	3	13	14	30	10
8	4	8	22	21	12	8	3	15	14	32	9
9	4	8	23	20	12	10	4	17	27	35	15
9	4	7	24	18	12	9	4	14	19	32	10
8	4	8	22	22	10	9	4	16	16	37	13
8	4	8	21	18	9	10	4	17	26	34	13
9	4	8	23	19	12	9	5	18	18	34	10
9	4	8	20	20	9	7	3	13	14	33	12
9	4	9	24	19	10	8	3	13	15	30	11
9	5	9	22	22	11	8	3	13	18	28	10
8	4	8	16	24	10	9	3	13	19	30	11
10	5	9	23	17	9	8	4	15	15	31	11
7	3	7	22	17	9	7	3	11	16	25	10
9	4	8	21	22	11	8	3	12	18	32	13
9	6	12	22	27	13	9	4	13	18	27	11
8	4	7	19	23	12	10	3	12	16	22	8
7	3	7	19	19	11	8	3	14	15	32	12
10	4	9	27	22	12	9	4	16	22	32	12
9	4	9	21	24	11	9	4	14	16	32	10
11	5	10	30	21	13	8	3	12	19	30	11
8	5	9	23	22	11	10	5	20	27	32	12
9	5	10	32	21	14	9	3	14	16	33	12
9	3	7	24	21	11	8	3	13	18	27	11
8	3	7	23	20	11	7	3	11	13	24	10
8	4	8	21	20	11	10	3	12	14	30	12
9	4	9	24	23	12	8	3	12	19	27	10
9	4	8	25	23	13	11	3	13	24	25	11
9	5	9	22	20	11	8	4	13	16	29	11
8	3	7	19	21	10	8	3	13	15	34	12

2 mg/dm ³ (25.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	3	7	24	15	10	9	3	13	24	28	11
7	4	7	19	17	10	8	4	16	24	32	13
9	3	7	25	20	11	9	3	11	20	26	11
9	4	7	24	15	9	8	4	13	17	27	9
7	3	6	18	18	9	8	3	11	21	28	13
8	5	8	27	18	12	9	4	14	23	31	13
8	3	7	18	15	10	9	4	15	22	36	11
8	3	8	19	15	9	8	4	13	22	32	14
7	2	6	18	15	7	8	3	13	19	33	13
9	4	7	23	19	10	8	3	12	16	32	12
7	3	6	16	20	9	9	3	13	23	30	13
10	5	10	26	22	12	9	3	13	16	35	12
10	5	9	29	21	12	9	4	15	19	32	13
9	4	7	23	20	12	7	4	13	16	30	11
9	3	7	24	22	13	11	4	15	23	26	12
10	5	9	25	27	13	8	2	10	14	29	11
8	4	7	24	17	10	10	4	15	24	32	12
8	4	8	23	19	10	8	4	16	21	33	12
8	4	9	22	22	11	9	3	14	23	31	13
8	3	7	24	18	11	10	4	15	22	35	13
8	4	8	25	22	12	8	3	12	18	30	11
9	4	8	21	22	11	8	3	13	18	28	12
10	4	8	23	21	10	9	3	12	25	27	13
10	5	10	27	22	10	9	3	12	16	31	14
10	4	9	21	26	12	9	4	13	20	32	12
9	5	9	26	24	12	8	3	13	16	34	12
10	4	8	24	22	11	9	3	14	20	34	14
9	4	8	23	22	11	11	4	16	19	31	10
10	4	7	24	23	13	8	3	14	28	31	11
10	4	9	24	24	11	12	5	18	29	32	12

6 mg/dm ³ (25.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	20	25	11	8	3	12	18	30	11
10	4	9	19	23	11	10	3	12	23	30	11
9	4	9	25	22	11	9	3	14	18	33	11
10	3	7	24	19	11	9	4	16	18	37	11
11	6	12	29	23	12	12	4	19	22	33	12
10	4	9	24	24	12	12	4	15	28	25	12
9	4	9	24	19	11	8	3	11	14	30	9
10	4	8	29	18	12	10	4	14	18	33	12
8	3	6	20	18	10	8	3	11	17	27	12
11	4	9	31	17	13	10	4	14	21	29	10
11	4	8	30	21	11	9	4	14	21	31	11
9	4	8	25	20	10	8	3	12	17	30	9
9	4	8	26	18	10	9	3	13	22	27	10
10	4	8	24	21	10	8	3	11	18	29	12
10	4	8	27	20	12	8	3	14	16	33	12
10	4	9	26	23	12	9	3	13	19	27	10
10	5	10	23	24	12	11	5	16	25	34	13
8	4	9	23	23	11	10	4	16	22	30	12
9	5	9	23	23	11	10	5	17	22	38	11
11	5	10	28	25	12	8	3	11	17	29	11
9	4	8	26	20	11	10	4	17	22	35	13
10	5	10	25	25	12	10	3	12	21	26	10
10	4	8	22	21	10	10	5	17	18	34	10
10	5	11	28	21	11	6	2	10	13	23	8
7	3	6	17	20	9	8	4	14	18	31	10
10	5	9	24	26	12	8	4	13	22	28	10
10	4	9	25	23	10	9	3	15	20	34	11
8	3	6	18	17	8	9	4	14	20	32	13
9	5	9	23	25	12	8	3	14	17	29	11
10	4	8	25	22	12	12	5	21	24	32	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ (25.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	6	11	31	20	12	12	5	18	25	31	12
10	4	8	28	18	11	11	4	18	27	31	13
9	4	7	23	17	11	8	3	11	20	27	12
9	4	8	19	23	11	9	4	14	21	33	12
9	4	7	20	21	10	8	3	12	17	31	12
9	4	9	21	16	9	11	4	12	23	26	9
9	4	9	26	18	10	9	4	15	17	36	13
9	4	7	21	20	11	9	4	14	20	38	14
11	5	11	25	23	12	8	4	15	18	33	12
10	5	9	23	26	11	9	3	13	20	33	11
9	5	9	21	25	11	11	5	20	20	35	12
10	5	9	24	25	13	9	4	14	18	29	11
10	5	9	28	22	12	8	4	14	22	27	12
9	4	9	24	22	11	8	3	12	19	28	12
9	5	10	24	25	12	11	3	14	25	31	12
10	5	10	26	27	12	8	4	13	18	31	11
10	5	11	29	25	13	9	4	14	18	33	11
11	5	11	26	23	11	11	4	18	27	36	14
10	5	10	25	24	12	9	4	16	19	36	13
9	4	9	22	21	9	11	3	11	21	26	11
9	5	9	20	21	10	8	3	12	16	33	13
9	4	7	27	15	11	9	3	14	22	35	12
9	4	8	19	26	11	8	3	11	17	26	9
9	4	8	23	19	11	11	5	18	21	37	12
9	4	7	25	21	12	8	4	13	16	36	14
9	5	9	21	20	10	8	4	16	18	32	11
9	4	8	21	21	11	11	4	16	25	30	12
10	5	9	23	19	9	8	3	13	18	30	10
9	5	10	23	22	11	10	3	11	19	26	9
9	5	9	25	28	13	11	5	19	24	33	11

0 mg/dm ³ (25.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	24	15	11	9	3	13	21	28	10
9	5	10	28	25	13	8	3	11	16	29	8
10	4	8	29	18	12	9	3	11	18	28	13
8	4	7	20	17	7	9	4	14	16	28	9
9	3	7	26	24	11	9	4	14	23	27	10
9	5	9	20	21	11	8	3	12	19	24	9
11	5	9	25	22	11	9	4	15	18	30	11
8	4	7	19	17	10	7	3	12	15	27	9
10	4	7	25	15	10	10	3	14	21	33	11
10	4	9	27	22	11	10	3	13	23	31	12
9	4	9	19	23	11	8	3	11	26	28	11
8	3	7	21	17	10	9	3	11	14	27	10
10	5	9	23	25	14	9	3	11	20	27	10
10	4	9	23	22	10	11	3	13	23	33	14
9	4	7	21	22	9	9	4	15	22	30	11
9	4	7	20	23	11	9	3	11	30	17	8
8	3	7	21	18	9	7	3	11	20	25	10
9	4	9	23	19	9	8	3	13	20	28	11
10	3	7	25	21	12	8	3	11	16	29	11
10	4	8	24	19	10	9	4	16	15	38	12
8	3	7	18	19	8	9	4	14	19	31	11
11	5	8	23	26	11	8	3	12	17	28	12
10	4	8	25	20	11	7	3	11	11	31	11
10	5	8	25	21	11	10	4	14	21	33	11
8	3	7	21	21	10	8	3	13	21	30	10
10	4	7	25	23	12	11	4	17	21	35	12
9	4	8	21	21	10	10	5	19	21	38	13
10	4	8	25	21	11	8	3	12	19	29	12
10	3	7	20	23	9	9	3	13	19	27	8
8	5	10	24	27	10	10	4	14	20	25	10

2 mg/dm ³ (25.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	7	21	17	8	9	3	12	21	26	10
9	4	8	25	20	11	9	3	11	20	26	11
8	4	9	22	21	7	10	3	14	23	30	11
9	4	9	25	23	12	8	3	13	15	29	10
10	4	9	23	20	11	10	4	14	19	33	12
8	4	9	21	19	11	9	4	16	18	37	13
11	4	9	26	30	14	11	5	20	19	39	10
10	5	9	26	23	12	9	3	10	22	23	8
9	4	9	23	19	10	8	3	11	20	26	11
10	4	8	23	21	11	10	3	13	15	29	12
10	4	8	22	18	11	9	3	13	17	30	10
8	3	7	20	16	8	9	4	15	22	35	13
9	4	6	24	18	10	9	3	13	22	31	12
11	4	7	23	24	10	10	3	13	24	30	12
10	4	8	22	21	10	11	5	16	22	35	12
9	4	7	21	22	10	9		14	11	32	8
10	4	8	24	24	11	9	3	13	19	29	11
9	4	9	27	17	12	8	4	13	17	32	10
8	4	8	25	18	8	11	3	15	15	32	9
9	5	7	25	24	11	10	4	15	21	35	13
9	5	9	22	21	11	9	3	12	23	31	11
9	5	10	20	20	10	10	4	17	23	37	14
11	4	9	28	20	12	9	4	14	21	30	11
11	5	9	24	25	11	10	5	15	16	33	11
9	4	10	20	24	9	12	4	15	26	26	10
10	4	7	23	22	10	9	4	15	18	34	11
10	6	8	26	29	13	10	4	16	18	35	12
10	4	11	26	25	11	10	3	14	20	32	12
11	5	8	23	25	12	11	5	20	24	37	14
10	5	10	23	23	11	10	4	15	22	30	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (25.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	9	28	22	12	9	4	15	19	34	12
9	4	9	19	26	11	11	4	15	20	33	11
9	4	8	22	21	12	9	4	14	22	33	14
9	4	9	21	23	10	9	3	14	18	31	11
9	4	8	23	20	10	9	4	14	21	37	13
7	3	7	19	18	8	10	4	18	18	41	13
12	5	10	39	22	13	10	3	15	23	32	12
10	4	8	24	23	11	9	4	14	17	35	11
10	5	9	29	18	11	11	4	16	22	36	13
11	5	11	24	26	11	10	3	14	20	33	12
9	4	8	25	20	10	11	4	17	25	36	13
9	4	8	22	22	9	9	4	14	20	33	12
9	4	8	24	25	11	10	3	13	22	30	12
9	4	7	26	15	10	10	4	13	22	31	13
10	4	8	26	28	10	10	5	18	18	40	12
10	4	8	29	25	13	9	4	15	18	36	13
9	4	8	22	25	12	9	4	14	20	33	13
10	4	9	25	26	11	8	4	14	13	34	11
10	5	9	26	25	12	9	4	14	22	32	10
11	4	9	32	23	11	8	3	13	20	29	10
11	4	9	31	23	13	11	3	11	24	28	12
10	4	8	22	20	11	9	3	13	19	31	12
9	4	8	23	21	11	10	4	15	20	27	10
10	5	10	27	23	10	13	5	19	21	32	9
10	4	9	23	23	12	9	4	16	24	32	13
11	4	9	28	24	12	8	3	12	17	25	9
10	5	9	23	23	11	10	4	15	26	35	12
10	4	9	28	22	13	9	4	15	21	29	11
10	5	10	22	25	11	11	4	16	22	34	11
11	4	9	24	25	12	10	5	14	21	35	13

10 mg/dm ³ (25.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	24	23	11	9	4	16	20	38	12
9	4	8	24	19	11	9	4	14	18	32	12
7	3	6	16	22	10	10	4	16	22	35	11
9	3	8	19	23	11	8	3	15	17	32	11
10	4	9	27	22	12	10	4	12	20	26	9
9	4	8	20	22	9	9	4	14	23	28	10
9	4	8	19	24	11	9	4	15	17	33	11
8	4	8	22	17	8	8	3	12	17	27	9
8	4	9	23	20	11	10	4	16	18	35	11
10	5	10	26	24	13	8	3	12	19	32	12
10	4	8	25	23	13	8	3	13	19	31	13
10	4	8	22	27	12	10	4	15	17	36	11
10	3	7	23	21	9	10	3	13	4	26	10
9	4	8	21	25	12	10	4	17	21	34	11
10	5	9	23	21	10	9	4	17	17	34	12
10	4	8	24	19	9	10	4	14	21	32	12
10	4	8	27	22	12	10	4	15	23	36	13
9	4	7	25	23	12	11	4	16	21	32	11
11	5	10	30	23	13	8	2	11	18	19	11
10	5	11	30	23	11	10	4	16	19	33	11
10	5	9	25	24	13	8	3	13	19	28	12
9	4	9	19	23	10	8	3	14	19	32	9
10	4	9	25	21	11	10	5	19	22	32	10
7	3	7	19	15	8	8	3	12	19	30	12
9	4	8	21	18	9	8	3	12	21	28	11
8	4	9	21	20	10	8	3	13	1	30	11
10	4	9	27	24	11	10	3	12	12	31	9
9	4	9	25	17	8	10	4	15	24	30	12
10	6	11	26	24	13	9	4	14	19	34	11
9	5	9	22	21	10	9	4	14	20	31	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (27.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	17	22	9	8	3	14	19	33	12
8	4	9	19	20	9	8	3	11	16	27	10
8	4	7	20	19	9	10	4	17	21	32	10
8	4	8	24	22	10	8	3	12	16	26	9
7	3	7	17	21	8	10	3	12	19	28	10
9	4	8	21	21	10	9	4	15	25	19	10
9	5	9	22	23	10	8	4	13	18	27	11
9	4	8	21	20	10	9	4	13	18	28	10
9	4	7	19	23	11	10	4	14	18	32	10
10	4	10	24	17	10	9	4	17	17	36	13
9	4	9	20	20	10	8	3	12	17	27	9
8	4	7	17	18	8	9	4	15	16	30	9
8	3	7	19	23	11	9	4	14	18	31	11
8	3	9	21	19	9	9	3	12	19	28	10
8	4	8	19	20	11	7	3	11	16	33	12
9	5	9	22	21	11	9	4	15	17	29	10
7	3	6	16	17	8	8	3	11	20	29	9
9	4	8	21	20	11	9	4	12	20	29	11
10	4	8	25	21	10	8	3	13	13	27	9
8	3	8	24	18	10	9	4	15	18	37	12
10	5	10	26	21	10	9	4	14	20	33	11
8	4	9	19	20	8	7	3	11	15	25	8
8	3	7	16	21	9	10	5	18	20	34	10
8	4	8	19	17	8	8	3	12	18	30	11
9	4	7	24	19	10	9	4	15	19	34	11
7	3	6	16	19	8	9	4	14	22	30	10
9	3	7	21	24	11	9	4	14	18	32	10
10	5	8	21	23	9	7	4	14	16	28	9
8	4	7	22	20	10	8	4	13	23	32	13
8	4	8	23	21	10	10	3	12	18	28	7

2 mg/dm ³ (27.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	22	20	11	11	5	18	22	34	13
9	4	9	22	24	11	9	4	17	22	33	12
8	3	6	22	15	9	9	4	13	21	25	11
11	5	10	30	24	13	8	4	13	18	34	12
9	4	8	23	18	11	8	3	13	13	29	10
9	4	8	22	17	7	10	4	16	22	35	13
10	4	6	26	23	12	8	4	14	18	32	11
9	4	8	19	23	12	8	3	11	18	32	11
10	5	6	24	20	12	8	4	15	18	32	12
10	4	8	21	24	12	10	5	18	21	34	11
11	5	6	27	25	12	9	4	13	20	32	12
8	4	7	17	19	10	9	4	15	22	28	10
10	5	10	23	21	11	12	3	11	22	27	10
10	5	9	26	25	13	10	4	15	20	35	13
9	4	8	26	20	11	8	3	12	16	30	11
8	3	7	22	14	9	8	3	13	16	32	10
8	4	6	20	21	9	10	4	15	23	33	14
7	3	8	18	20	9	8	3	12	16	29	11
11	5	9	28	23	12	12	4	18	23	33	11
10	5	10	28	21	12	9	4	14	16	32	12
10	5	10	23	22	12	11	5	19	22	39	12
9	4	9	24	22	10	9	4	16	22	33	12
9	4	8	22	24	11	9	4	14	23	29	12
10	4	9	27	22	12	11	5	17	25	35	13
9	5	9	22	20	9	10	4	15	21	32	13
8	3	7	21	17	11	10	4	17	19	36	11
10	5	10	29	20	11	8	3	12	18	29	11
11	4	8	28	22	13	9	4	14	19	30	8
8	4	8	21	23	9	9	3	13	18	30	11
10	4	9	25	23	13	9	4	15	18	33	11

6 mg/dm ³ (27.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	9	25	21	11	8	3	14	18	28	12
10	4	8	25	20	10	9	4	13	16	29	10
7	3	7	19	18	9	9	4	14	14	31	12
9	4	8	22	15	9	9	4	15	16	32	11
9	5	9	26	20	10	11	5	17	19	35	11
11	5	10	25	20	12	10	3	14	24	27	11
9	5	9	25	19	10	11	4	16	25	32	11
9	4	9	23	17	10	11	4	15	22	35	13
8	4	9	19	22	11	11	5	16	28	29	13
11	5	9	25	19	10	9	4	15	19	34	12
9	4	8	22	18	9	10	4	15	18	35	12
9	3	7	22	20	10	11	5	16	23	28	11
9	5	9	22	21	11	10	4	17	25	31	12
8	4	7	20	18	9	9	4	9	24	23	11
10	5	9	23	20	10	9	4	8	25	19	12
9	4	9	22	20	9	9	4	8	24	22	11
9	5	10	21	17	9	10	5	10	27	21	12
9	5	9	22	19	10	9	5	9	24	22	11
9	4	8	23	22	11	9	4	7	24	23	10
9	5	9	23	24	12	9	5	10	25	21	10
9	4	8	25	18	12	8	4	7	23	21	11
10	5	10	29	25	12	9	4	8	21	20	10
9	5	10	24	25	12	8	4	8	26	15	10
10	5	10	25	22	11	10	5	10	24	24	11
8	4	8	24	23	10	9	3	14	22	29	12
9	4	8	22	21	10	8	3	13	17	31	9
9	2	7	23	21	12	9	4	16	26	25	13
10	5	10	26	24	12	11	3	14	23	29	10
8	4	8	27	16	11	10	4	14	19	32	10
10	4	9	24	21	12	10	5	20	19	38	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ (27.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	9	23	23	12	9	5	16	18	37	13
8	4	7	17	20	9	10	5	18	19	37	12
9	4	9	20	27	11	8	3	12	22	29	11
8	4	8	20	22	10	8	3	12	15	27	10
10	4	9	26	22	10	9	3	14	15	29	10
10	4	8	27	21	14	9	4	14	22	31	13
10	5	10	25	21	11	8	4	16	21	30	10
10	5	10	25	20	10	8	3	11	14	31	11
8	4	8	22	18	10	10	5	17	27	33	12
8	4	8	25	23	10	9	4	14	16	29	11
10	4	9	24	21	11	8	3	12	18	30	10
7	3	6	16	19	9	8	3	14	13	32	11
7	4	7	18	18	9	9	4	16	16	35	12
10	4	10	22	21	10	10	4	18	21	35	12
11	5	10	29	23	13	10	4	16	25	28	11
10	4	7	23	20	11	11	4	17	22	37	13
10	5	10	28	25	13	8	4	14	14	32	11
8	4	9	22	20	9	8	4	11	15	30	12
9	4	7	23	22	10	9	4	14	22	34	11
9	4	9	19	23	10	10	3	14	21	33	13
8	4	8	22	16	9	9	4	15	16	26	8
9	5	10	26	18	10	8	3	14	15	31	11
9	4	7	18	22	10	9	4	16	21	33	12
9	4	8	19	23	10	8	4	15	17	33	9
11	7	13	25	25	11	8	4	14	16	29	11
9	5	10	25	23	11	9	4	15	21	32	11
10	5	9	25	24	11	8	4	14	18	34	12
9	5	10	26	20	10	8	4	13	18	28	10
9	5	9	21	26	12	11	3	12	20	29	11
9	5	8	24	21	11	8	3	13	18	30	10

0 mg/dm ³ (27.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	3	7	19	22	10	8	3	13	15	31	11
8	4	8	26	19	9	9	3	15	23	33	13
10	4	8	21	22	11	7	3	12	20	21	9
10	3	8	25	20	10	7	3	12	20	25	10
9	4	7	23	20	10	9	4	14	21	30	10
8	4	8	25	15	8	8	3	11	17	29	10
9	4	7	21	20	10	10	3	14	22	27	11
10	3	7	24	23	12	14	5	18	27	34	12
10	4	9	25	17	9	10	4	15	21	34	11
10	5	9	23	19	7	9	4	15	16	32	11
9	5	10	25	15	9	12	4	14	24	25	11
9	3	7	26	17	10	9	4	16	17	33	10
8	4	7	19	16	8	9	3	13	19	27	10
8	4	7	22	19	10	10	4	14	14	34	11
11	5	10	26	23	11	9	3	12	18	29	12
9	4	10	24	19	11	0	4	16	22	32	12
8	4	8	23	24	11	8	3	14	19	31	11
9	4	8	25	21	11	9	4	14	25	29	10
9	5	9	25	23	9	10	4	17	29	27	13
12	6	12	23	20	12	9	3	13	18	30	10
11	5	9	23	1	9	9	4	15	21	32	11
8	4	8	19	21	10	7	4	14	17	28	11
9	4	7	19	18	8	12	4	16	10	36	10
9	4	8	23	20	9	8	4	13	21	30	11
9	4	7	26	18	11	9	3	12	21	32	12
9	4	8	20	27	11	9	4	14	19	29	8
10	4	9	27	20	11	8	3	13	17	31	9
9	5	10	23	16	10	11	4	16	20	36	12
9	5	9	22	20	10	7	3	13	16	31	11
10	5	9	19	23	11	10	4	12	22	29	10

2 mg/dm ³ (27.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	28	23	12	9	3	13	20	26	10
8	4	8	21	21	10	9	3	13	19	30	11
10	4	10	27	19	12	9	4	16	18	30	11
9	4	7	25	22	11	9	4	18	19	26	11
9	4	8	24	20	11	9	3	13	22	32	13
10	4	7	22	20	12	8	3	12	10	29	12
11	4	9	27	21	11	9	3	11	10	28	11
10	5	10	24	25	12	9	3	11	17	31	12
8	5	10	23	23	10	8	3	13	19	28	10
8	4	7	19	24	11	9	3	12	16	29	10
10	5	11	25	28	14	9	4	16	14	38	11
10	5	10	27	21	12	8	4	14	14	32	11
10	4	7	24	22	12	8	3	12	17	31	11
9	4	8	27	19	12	9	4	13	22	30	10
10	5	9	27	14	10	10	3	13	21	34	13
10	4	9	21	24	12	9	3	13	22	26	11
10	4	9	25	23	10	9	3	11	20	32	12
9	4	8	21	18	9	9	3	12	19	30	11
10	5	9	24	22	11	10	3	13	21	32	12
9	4	8	18	19	8	9	4	13	20	30	12
10	4	9	22	22	11	8	3	14	17	32	12
9	4	7	23	20	11	8	3	13	19	33	12
9	4	8	21	20	9	9	4	15	17	34	11
9	4	8	23	21	12	10	4	14	22	30	12
11	4	9	28	22	12	8	3	13	15	31	11
8	4	8	24	26	12	8	3	15	17	33	12
8	4	7	24	24	9	9	3	12	16	33	13
10	5	8	23	23	11	8	3	12	18	30	11
10	6	10	28	22	14	10	4	18	18	37	13
8	3	7	20	22	10	9	3	13	19	31	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (27.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	9	19	25	11	9	4	16	21	34	9
9	4	7	21	21	11	8	4	16	19	28	9
9	3	7	24	22	10	11	3	13	15	30	10
9	4	8	28	19	12	9	4	16	15	30	11
9	5	9	24	20	12	8	3	12	20	26	10
10	5	9	29	20	11	10	4	17	24	33	13
9	5	9	25	21	10	9	3	14	20	32	11
9	4	8	25	17	10	8	3	11	17	29	11
9	3	7	20	19	10	11	4	16	25	24	10
9	3	7	27	19	12	10	4	14	19	31	12
7	3	7	16	16	8	8	3	12	20	27	10
9	4	7	26	22	12	8	3	13	18	31	9
11	6	11	28	25	12	10	3	12	23	28	12
10	4	8	23	20	11	8	3	12	16	28	11
10	4	8	27	18	11	9	4	16	17	36	14
9	3	7	20	22	10	8	3	12	12	28	10
10	5	10	25	23	11	8	3	13	17	30	11
9	4	9	24	18	11	9	3	13	18	31	10
9	4	8	24	23	12	9	3	12	21	29	10
9	4	8	23	18	10	8	3	11	14	28	9
7	3	7	19	19	10	8	3	13	15	32	11
10	4	9	28	18	12	8	3	13	18	31	11
10	4	8	29	19	11	9	3	13	19	31	12
10	4	9	21	25	12	7	3	13	15	28	10
10	4	8	27	22	11	8	4	15	15	33	11
9	5	8	19	23	11	10	4	17	22	38	13
12	6	11	26	25	13	9	4	15	18	33	12
7	4	8	19	18	9	7	3	14	17	26	7
9	4	9	22	26	11	9	4	15	20	34	12
9	5	9	24	18	11	8	3	17	19	28	13

10 mg/dm ³ (27.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	19	24	13	8	3	13	19	34	13
8	4	7	21	19	10	9	4	16	17	37	12
8	3	7	17	19	9	8	3	13	14	27	7
9	6	11	22	28	12	11	5	19	26	33	12
10	4	9	24	19	10	11	3	12	26	28	8
10	5	9	23	22	11	10	3	15	19	35	12
8	4	7	18	19	9	8	3	11	18	23	8
11	6	11	26	22	11	9	3	13	18	30	10
9	4	8	28	14	11	9	4	14	25	31	13
9	4	8	25	22	10	8	3	12	21	27	11
10	4	8	24	13	9	8	3	12	18	29	12
9	4	8	22	24	12	8	3	13	17	31	11
9	3	7	21	19	10	8	3	12	19	31	10
10	4	8	31	17	13	9	4	8	20	16	8
9	4	8	25	22	11	9	4	15	20	33	10
9	4	8	21	24	11	9	4	15	17	36	12
9	6	11	25	23	10	10	4	15	14	34	10
10	4	8	23	18	10	10	4	15	18	37	13
10	4	9	22	19	10	9	4	15	19	32	10
9	4	8	22	19	9	8	3	14	14	31	9
7	4	7	20	14	8	10	4	18	20	32	12
7	3	7	19	17	9	8	3	13	18	31	11
10	5	9	23	23	10	10	4	16	24	31	11
10	5	9	24	24	11	9	4	15	20	32	12
9	4	8	21	23	11	10	4	16	21	36	13
8	4	7	18	20	8	9	3	13	21	30	12
9	5	9	21	23	11	8	3	13	22	32	13
8	4	8	25	19	12	9	3	14	17	29	11
10	5	8	24	20	11	9	4	14	17	33	11
9	4	9	20	23	10	8	3	15	21	28	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (29.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	3	7	19	19	9	8	3	13	20	28	10
7	3	8	16	19	9	9	3	14	20	29	12
9	4	7	24	19	11	8	3	12	17	31	12
9	4	9	22	17	11	8	3	11	19	29	11
8	4	7	23	21	10	9	4	15	22	32	12
9	4	7	25	18	11	9	4	15	20	31	11
9	4	9	25	20	11	8	3	13	14	28	8
9	4	9	20	18	10	8	4	13	20	30	12
8	4	8	23	22	11	7	3	12	15	27	10
8	4	7	25	22	11	9	3	13	16	27	10
10	4	8	24	9	9	8	3	11	21	26	10
9	4	8	26	22	11	8	4	14	20	35	11
8	3	6	21	22	10	8	4	15	18	28	8
8	3	6	21	18	9	12	4	16	22	34	11
9	4	9	22	18	10	8	4	14	17	29	11
7	3	7	19	25	7	8	3	13	14	34	12
9	3	7	25	21	10	10	3	12	13	30	9
8	4	8	17	18	8	9	4	16	19	31	10
9	4	9	22	17	9	10	4	14	20	30	11
8	4	7	22	17	8	8	4	14	16	28	10
9	5	8	23	23	13	8	4	15	16	29	10
10	5	9	23	22	12	9	3	12	12	28	8
10	5	10	22	22	11	9	4	16	17	34	12
8	3	6	20	20	10	8	3	13	14	29	9
7	4	7	19	16	7	8	3	11	15	27	10
9	5	9	25	19	11	9	4	14	17	32	10
8	3	6	21	19	11	7	4	14	13	31	10
8	4	7	21	19	10	7	3	1	21	23	7
8	3	6	23	21	9	10	4	13	14	31	10
9	4	8	24	21	12	9	3	15	15	32	11

2 mg/dm ³ (29.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	5	9	30	26	13	9	3	11	19	29	12
9	4	8	26	24	11	9	3	11	14	27	10
9	4	8	23	20	10	8	3	14	23	29	11
10	4	7	20	24	11	8	3	12	17	30	10
10	4	9	25	23	11	8	3	13	17	29	9
11	5	10	33	17	12	8	3	12	17	27	9
9	5	9	26	23	10	8	4	15	18	32	11
13	6	12	35	17	13	8	3	12	18	28	9
8	4	9	23	21	11	10	4	15	27	28	11
9	4	8	24	23	10	7	3	12	18	27	8
9	4	8	23	20	11	8	3	14	16	33	12
8	4	7	20	19	10	10	4	15	29	37	14
9	5	9	24	20	10	10	4	16	36	25	11
9	4	8	18	22	11	7	3	16	14	34	10
9	4	8	20	26	12	10	4	16	23	30	11
8	4	7	19	21	10	9	3	14	20	33	11
8	4	8	25	20	12	9	4	15	21	32	12
10	5	9	23	21	11	8	3	10	15	29	12
9	4	8	23	20	10	8	3	12	18	30	9
8	4	7	19	23	11	9	4	15	19	35	12
11	4	9	2	20	12	9	4	14	18	34	13
9	4	8	22	25	11	9	4	15	24	34	12
10	5	9	24	19	9	8	3	13	18	31	12
10	4	8	29	21	12	8	4	14	20	28	12
10	4	7	26	14	10	9	4	16	23	33	12
7	4	7	18	17	9	12	5	18	30	33	12
9	4	7	23	22	12	9	3	12	23	30	12
9	5	10	20	27	12	9	4	14	15	32	10
9	3	7	20	19	10	9	3	11	18	26	8
10	5	10	24	22	10	9	4	13	23	27	12

6 mg/dm ³ (29.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	17	25	11	8	3	13	22	27	10
8	3	6	23	18	10	9	4	17	22	33	12
10	5	10	27	21	11	9	3	12	24	25	10
9	4	9	19	21	10	7	3	14	15	31	9
10	5	11	29	16	12	9	4	14	22	30	12
8	3	8	21	16	9	11	3	14	22	25	9
11	5	9	27	23	12	7	3	12	16	28	11
8	4	7	21	18	9	8	3	12	19	25	9
10	5	9	25	17	10	9	4	14	12	35	12
9	3	7	23	18	10	8	3	12	18	28	11
9	3	7	20	15	9	9	4	14	18	32	11
9	3	7	24	21	11	9	4	15	18	33	12
10	5	9	22	24	11	9	2	11	21	28	11
11	5	9	27	19	11	10	3	3	19	25	10
9	3	7	26	19	11	9	3	12	19	31	11
7	4	7	18	16	7	9	3	14	17	33	11
10	5	10	25	22	11	9	4	15	16	27	11
9	4	8	20	23	10	8	4	13	21	33	11
7	4	7	17	13	8	9	3	12	21	31	11
9	4	8	25	21	11	8	2	10	17	28	9
8	3	7	23	18	9	10	4	15	22	31	12
9	4	8	23	22	12	9	4	15	21	32	12
10	4	9	25	19	9	9	4	14	18	30	11
9	5	9	23	19	10	9	3	14	20	30	10
9	5	8	24	22	9	8	4	14	22	29	10
8	4	6	19	20	10	8	3	12	18	30	10
10	4	8	26	17	12	8	3	12	18	28	11
9	4	7	21	20	10	8	3	13	17	31	11
11	4	9	25	23	11	8	4	14	21	27	9
10	4	8	26	20	11	9	3	12	17	25	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ (29.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	23	16	10	7	3	12	16	28	11
9	3	8	23	22	11	8	4	15	17	34	12
8	4	8	21	18	10	10	4	15	16	34	11
9	5	9	24	23	11	10	4	16	20	38	12
10	5	10	21	23	10	10	4	15	20	32	10
9	4	7	21	18	10	8	3	11	13	31	11
9	4	7	23	18	9	10	4	17	20	36	11
7	4	8	17	18	8	8	4	15	16	32	10
7	4	8	15	17	7	8	3	13	20	31	13
10	5	11	29	25	12	9	3	13	21	32	12
10	4	7	24	22	12	8	3	12	18	30	11
8	4	7	21	22	11	9	4	14	27	28	11
10	5	10	25	24	11	9	3	12	21	30	12
10	4	9	27	19	10	8	3	14	20	28	11
9	4	9	22	22	11	8	3	13	15	32	10
9	4	8	22	15	10	8	4	15	17	30	11
10	4	8	21	22	11	9	5	16	21	32	11
9	4	7	24	19	10	10	5	18	26	27	13
7	4	7	18	16	7	9	4	16	18	35	9
9	4	9	18	19	7	8	3	11	16	28	12
7	3	6	18	14	7	9	4	14	17	31	10
9	3	7	20	25	11	8	4	15	17	32	11
9	5	10	25	23	12	8	3	12	17	29	10
9	4	9	25	16	10	12	4	17	20	34	12
9	4	8	22	25	10	9	3	13	21	31	11
9	4	8	22	24	10	8	3	12	18	29	10
10	5	9	25	21	11	8	3	12	20	29	11
9	4	8	25	15	9	8	3	12	16	28	9
9	4	8	26	20	10	8	3	14	17	32	10
9	4	7	24	21	12	8	4	14	18	29	11

0 mg/dm ³ (29.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	8	20	18	9	11	3	13	13	30	10
8	3	7	19	19	9	9	4	14	23	34	13
9	4	7	21	20	9	8	4	13	13	31	9
8	4	9	21	24	10	9	4	14	18	32	11
10	4	7	24	18	12	9	5	17	20	33	12
8	4	9	20	23	10	8	3	14	19	29	11
8	3	7	23	17	8	8	3	13	19	29	10
9	3	7	22	18	11	11	6	23	20	42	13
11	4	7	29	17	12	9	4	16	17	31	9
9	4	7	23	20	10	7	3	11	16	27	10
9	4	8	21	19	10	9	4	16	22	34	11
10	5	8	24	22	10	8	3	14	17	29	9
9	4	8	20	21	11	9	4	16	17	34	11
10	4	8	24	22	12	12	4	14	24	29	11
9	4	8	20	19	11	9	3	13	15	26	9
9	3	7	24	24	12	8	4	13	15	34	12
8	3	6	21	14	8	11	4	15	23	26	10
9	4	8	22	17	9	9	3	14	20	37	10
10	5	10	20	22	10	11	4	15	28	35	3
10	5	8	23	21	10	9	4	14	21	32	13
8	4	8	26	16	10	9	4	14	17	29	13
9	4	8	22	18	9	9	3	14	14	32	10
8	4	10	24	21	11	9	4	14	20	34	10
8	4	7	24	18	10	8	3	14	21	29	12
9	4	8	21	20	10	8	3	16	18	32	11
10	4	8	24	18	12	9	4	16	19	34	12
8	4	8	20	23	11	9	4	15	21	30	9
9	4	8	26	22	10	9	3	14	21	30	8
9	4	7	21	21	9	9	4	14	18	32	10
10	3	9	20	20	11	10	3	16	20	28	12

2 mg/dm ³ (29.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	22	25	12	9	4	14	20	32	12
10	4	8	26	17	11	8	4	16	19	33	10
10	4	8	22	20	10	11	4	15	29	28	10
9	4	10	24	24	11	8	3	12	21	28	11
10	4	8	28	21	12	8	3	13	17	26	9
9	4	7	20	24	10	9	4	15	21	30	12
10	6	10	22	27	11	9	5	18	18	37	13
9	5	10	22	27	11	13	5	22	25	38	13
10	5	9	23	23	12	13	5	22	21	40	13
10	5	10	27	25	13	10	4	14	13	33	10
10	5	10	27	25	13	10	4	15	19	35	14
10	5	10	25	21	10	9	5	17	16	35	11
9	4	8	20	27	12	8	3	13	15	33	12
9	5	9	22	22	10	10	4	15	22	34	11
8	5	10	22	23	11	9	3	13	19	30	11
8	4	9	20	25	10	8	4	13	14	33	12
10	4	7	23	22	11	9	4	14	22	33	12
9	4	8	24	19	11	8	3	11	18	27	10
9	4	8	26	13	11	8	3	12	18	29	12
11	4	8	22	23	11	9	4	16	22	35	13
10	5	9	25	22	13	9	3	13	17	34	11
9	5	10	26	21	12	9	4	14	18	34	12
10	5	9	28	24	12	8	4	15	17	33	10
10	4	9	22	25	12	9	4	17	13	34	10
10	4	8	21	23	11	9	4	15	16	34	11
9	3	6	23	20	11	8	4	16	17	32	10
9	4	7	23	20	10	10	5	19	19	37	12
11	4	8	21	19	9	10	3	13	20	28	11
10	4	8	27	20	13	10	4	12	21	31	10
10	4	8	21	23	13	9	3	15	18	29	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (29.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	25	23	11	9	3	13	20	30	11
9	5	9	23	15	10	9	3	12	19	31	12
9	5	9	22	19	10	12	4	15	18	31	12
10	5	11	31	20	12	10	3	12	21	24	11
11	5	9	25	19	10	7	3	12	13	30	10
9	4	8	28	18	11	8	3	13	15	34	10
9	4	8	26	21	11	8	3	14	21	32	12
9	4	7	21	20	10	9	3	12	18	31	11
9	4	8	26	22	11	9	4	14	17	32	13
9	4	8	24	15	11	9	3	14	22	32	12
9	4	8	22	22	10	10	4	16	23	33	13
9	5	9	28	20	12	9	4	17	13	36	11
10	4	9	27	16	10	9	4	16	20	32	11
10	4	7	26	18	11	9	4	15	20	29	12
9	4	8	19	20	10	8	3	12	18	29	11
8	3	8	22	19	10	11	3	15	14	30	8
8	4	7	19	25	11	9	3	13	21	29	11
9	4	7	20	23	10	9	3	13	22	32	12
9	3	7	24	18	10	8	3	13	14	32	10
8	4	7	24	19	10	11	4	17	23	34	12
8	4	8	25	21	10	11	5	18	21	33	11
9	4	8	20	22	10	11	4	17	23	35	12
8	4	8	22	21	10	13	4	16	27	25	11
9	4	9	26	21	11	9	4	13	19	31	12
10	4	7	26	19	11	10	3	13	15	30	10
9	4	7	24	21	12	11	3	13	23	25	10
9	4	9	21	23	11	9	4	16	24	35	12
9	4	9	26	21	12	9	4	15	15	32	12
10	4	10	26	24	12	7	3	13	15	33	13
10	5	9	23	22	10	10	4	15	24	29	10

10 mg/dm ³ (29.9.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	24	27	13	10	5	18	27	29	12
9	5	9	22	23	11	9	4	14	20	34	13
8	3	7	23	18	9	7	3	14	17	35	12
10	4	8	25	20	11	9	3	13	18	32	12
10	5	9	29	20	11	7	3	12	12	30	11
9	4	8	22	17	10	9	4	17	19	31	11
8	4	8	20	16	8	8	3	13	17	30	11
9	4	8	22	20	11	9	3	14	18	30	10
10	5	9	24	24	12	9	3	13	17	30	9
10	5	9	25	19	10	8	3	11	19	25	8
8	3	7	20	17	9	10	4	14	20	32	11
10	4	8	25	20	10	9	4	16	18	33	12
8	4	7	23	15	9	8	3	14	18	30	10
9	4	8	23	21	11	9	4	14	18	31	11
9	4	8	25	18	9	9	4	14	21	32	9
9	4	8	26	19	11	11	4	17	24	33	11
9	4	7	27	15	12	8	3	13	18	30	12
9	4	8	21	20	10	8	3	14	20	28	10
9	4	9	24	23	12	8	3	14	17	32	10
9	4	8	24	20	10	8	3	14	14	30	8
10	5	9	26	18	11	8	3	14	14	33	12
10	4	8	27	16	10	8	3	11	19	28	9
10	4	8	28	25	11	10	4	16	24	30	12
9	4	8	25	18	10	8	3	14	18	31	10
10	4	8	26	19	12	9	3	15	18	30	10
10	4	9	26	17	10	8	3	12	19	29	11
9	4	8	24	18	10	9	3	12	19	29	11
9	4	9	23	22	11	8	3	15	22	30	10
9	4	7	23	21	10	8	4	14	13	36	12
10	5	9	21	19	12	9	5	13	22	29	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ (1.10.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	10	23	23	11	8	4	15	17	32	11
9	5	10	21	22	10	7	4	13	15	28	8
7	3	6	14	15	7	9	4	14	27	26	9
9	4	9	21	16	7	9	4	16	20	33	11
9	5	10	20	25	10	9	4	16	21	31	11
9	5	9	24	25	10	8	4	14	19	31	10
9	4	8	21	21	10	8	3	14	18	31	11
9	4	9	22	19	10	9	4	16	18	33	11
7	3	6	19	23	9	9	4	14	18	29	9
9	4	9	26	20	9	8	3	12	19	26	8
8	4	8	24	18	12	9	4	15	13	32	10
8	4	8	21	20	11	10	3	12	19	29	9
8	4	6	14	22	9	10	3	11	10	28	9
10	5	9	20	22	10	9	4	15	18	33	12
8	4	7	15	22	9	11	4	15	19	28	10
9	4	6	17	20	9	10	3	14	15	29	8
9	4	8	21	18	9	9	5	16	16	34	10
9	3	6	18	15	9	11	4	14	17	31	10
9	4	7	22	18	9	10	4	16	13	29	8
10	5	12	23	24	11	9	3	12	13	27	9
8	4	8	24	19	10	9	3	13	14	30	10
9	4	7	19	22	9	9	3	13	15	28	10
8	3	7	19	19	8	9	3	14	16	31	9
9	4	8	21	15	8	9	4	15	20	31	11
9	4	8	22	21	10	10	3	12	13	29	8
11	4	8	25	20	10	9	4	15	19	29	10
9	5	10	21	21	11	8	3	12	16	26	9
8	4	7	19	17	9	13	5	19	22	34	10
8	4	8	20	21	11	9	5	18	19	37	11
9	4	8	19	22	10	8	4	15	20	30	10

2 mg/dm ³ (1.10.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	10	27	16	11	11	4	16	23	34	13
9	5	9	21	19	11	10	4	13	22	29	10
10	4	8	27	23	11	8	3	13	18	30	10
10	4	8	25	23	10	8	4	15	22	29	11
10	4	8	25	22	11	8	3	12	16	27	9
9	4	8	23	20	11	7	3	13	17	31	12
9	5	9	24	20	11	10	4	15	11	29	8
8	4	6	21	17	9	10	4	16	16	33	11
10	4	8	29	19	12	9	3	13	22	30	12
8	4	9	21	18	10	9	4	14	22	33	11
9	4	8	21	23	10	9	3	12	20	29	11
9	4	7	21	23	10	9	5	19	22	39	11
9	4	7	23	22	11	10	4	15	23	32	12
10	3	13	23	30	12	10	4	16	22	32	12
11	5	9	28	19	12	9	4	17	21	35	12
9	4	8	26	19	11	8	3	13	16	30	10
9	4	8	20	22	9	9	5	17	23	31	11
10	4	8	26	16	11	10	4	16	19	36	10
10	4	8	27	21	11	8	3	14	20	29	10
10	5	10	21	27	12	9	4	15	17	33	11
8	4	7	19	23	11	8	4	15	18	29	9
9	4	7	27	21	10	9	3	12	19	31	11
9	4	8	23	23	11	9	4	14	24	30	11
9	4	8	24	15	8	9	4	16	22	29	12
9	4	8	24	21	10	9	4	16	21	36	16
9	3	6	21	19	9	10	4	12	22	28	11
10	5	10	27	25	13	9	3	15	22	30	12
10	4	8	24	23	11	10	3	13	23	30	12
9	5	9	23	23	10	10	5	18	23	38	11
9	4	8	23	25	10	9	3	13	19	25	11

6 mg/dm ³ (1.10.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	7	23	18	9	11	4	14	12	30	9
8	4	7	22	19	10	10	4	14	24	32	13
9	4	8	24	16	11	8	3	12	16	28	10
10	4	8	22	23	12	11	3	14	23	29	9
10	4	7	22	25	11	9	4	15	19	31	11
10	3	7	24	21	11	12	5	18	15	33	8
10	4	9	29	20	11	8	3	14	16	29	9
9	4	7	19	22	10	8	4	12	19	26	10
8	4	7	21	21	9	12	5	19	24	32	11
8	3	7	23	17	8	9	3	15	20	30	8
9	4	9	26	18	10	8	3	14	17	29	9
11	5	11	27	21	12	9	3	12	17	27	9
9	5	9	19	21	10	9	3	13	17	33	12
11	5	8	26	19	10	11	4	12	16	27	8
9	3	7	16	20	10	11	3	12	19	31	11
10	5	9	24	22	10	8	4	12	16	29	10
10	4	9	24	18	9	8	3	12	20	26	9
10	5	9	24	22	10	9	4	15	16	32	9
10	4	8	22	19	12	9	4	15	15	32	11
10	4	9	27	19	10	9	3	12	20	30	11
8	4	7	18	17	9	9	3	14	22	28	12
9	5	9	23	19	10	8	4	14	20	29	11
10	4	8	28	20	12	10	3	14	23	31	13
9	4	8	23	18	11	10	4	15	18	34	11
9	4	7	22	21	11	8	3	14	21	32	9
10	3	7	27	19	12	10	3	14	26	31	13
10	5	9	28	15	11	8	3	12	19	30	11
10	5	9	22	23	10	8	3	12	17	27	10
9	4	7	26	14	10	11	5	17	24	34	12
10	5	10	25	21	10	9	4	15	17	32	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ (1.10.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	22	21	10	9	4	13	22	29	11
10	4	8	25	22	12	7	3	12	18	28	10
10	5	9	25	23	11	8	4	13	16	28	10
9	3	6	19	17	9	8	4	13	15	29	10
9	3	7	23	19	10	8	4	13	17	27	9
10	6	11	25	24	12	8	4	14	17	30	11
10	5	10	22	21	10	10	4	16	20	31	10
8	4	7	18	15	8	9	4	14	20	30	10
8	5	9	19	18	9	8	2	11	17	29	11
10	5	9	24	21	11	9	4	15	22	28	10
10	5	9	25	21	11	8	3	12	19	28	9
9	5	9	22	20	10	10	4	17	21	32	11
10	5	9	25	20	11	10	4	16	22	30	12
9	5	8	21	18	10	8	3	12	20	24	8
9	4	9	26	25	11	9	3	11	18	30	10
7	5	7	17	16	7	12	4	17	27	38	13
9	5	8	21	22	11	8	4	13	20	27	10
10	3	7	20	18	11	13	4	17	20	33	9
9	5	10	26	16	8	9	3	13	16	32	12
8	4	9	24	19	9	9	3	12	17	31	10
10	5	10	21	25	11	10	4	15	24	32	12
9	4	8	24	19	9	9	4	16	19	31	11
9	4	8	20	23	10	9	4	16	20	36	13
9	4	8	20	21	8	9	4	15	20	30	11
10	4	9	25	22	11	9	4	14	17	32	11
10	4	8	25	16	11	9	3	14	16	34	10
10	4	9	25	21	11	9	4	15	19	30	10
10	4	8	30	19	13	8	3	13	20	31	10
10	4	8	29	20	12	9	3	12	20	29	12
9	5	9	24	21	11	10	4	16	19	32	12

0 mg/dm ³ (1.10.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	3	7	24	23	10	8	3	13	14	34	12
10	4	8	30	19	12	11	4	18	22	34	12
8	3	6	17	21	10	9	3	13	23	29	12
8	4	9	23	20	11	8	4	14	15	28	9
9	4	8	20	25	11	11	5	18	22	34	12
10	5	9	26	25	12	9	3	13	20	30	11
10	4	9	23	18	11	11	4	18	25	35	13
10	5	8	30	18	11	8	3	13	14	32	12
10	5	9	25	23	13	9	4	16	20	31	11
10	4	7	24	22	11	9	4	15	18	31	12
10	4	9	28	21	13	9	3	13	18	32	10
8	4	9	25	21	11	9	3	14	22	32	12
8	5	10	15	22	10	10	4	18	16	31	12
10	3	7	20	15	9	9	4	15	19	31	8
8	4	10	24	25	10	10	3	14	20	33	12
8	4	7	17	20	8	10	3	13	18	31	11
10	3	7	22	18	9	11	4	17	24	32	11
9	4	8	31	19	12	11	5	19	20	36	9
9	5	10	27	18	12	10	4	19	21	38	12
10	4	9	23	22	12	9	4	15	20	34	12
9	5	10	27	19	11	9	5	18	18	40	13
10	4	7	21	21	10	8	4	14	17	30	9
8	5	11	25	19	12	9	3	15	18	30	9
9	3	7	19	23	12	9	3	13	20	31	11
11	4	8	20	24	12	8	4	14	17	27	9
8	4	9	25	24	10	8	3	13	17	34	11
9	3	7	20	21	9	7	3	13	14	30	10
9	4	8	24	18	9	9	4	15	17	32	12
10	3	6	21	23	10	10	4	16	22	24	12
11	5	10	22	21	9	8	3	13	19	30	11

2 mg/dm ³ (1.10.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	26	22	13	9	3	11	19	29	11
10	4	9	25	26	13	9	3	12	14	28	10
10	3	7	20	25	13	8	3	11	20	27	11
10	3	6	21	26	10	8	3	15	17	32	12
9	5	9	23	25	12	10	3	12	23	32	11
10	5	9	25	20	11	9	4	16	17	35	12
10	4	8	28	17	12	9	4	15	16	30	9
10	4	8	25	19	12	9	4	14	24	32	12
9	4	9	25	19	10	10	4	14	24	34	13
9	4	8	25	20	11	9	4	14	17	39	10
10	4	8	27	21	11	10	5	19	23	33	13
9	3	7	26	19	12	9	3	13	19	30	12
9	3	7	21	21	11	10	3	12	18	30	13
9	3	7	24	19	11	8	3	13	20	25	10
10	5	10	26	25	13	9	3	12	26	35	12
11	4	9	26	24	12	8	3	14	17	38	12
10	3	7	25	19	11	12	5	19	29	34	13
9	4	8	20	24	11	8	3	13	15	30	12
9	4	8	24	25	12	9	3	13	18	35	10
9	3	8	20	24	11	9	4	15	19	35	12
10	5	10	24	24	12	10	3	16	19	33	12
8	4	7	23	21	9	8	4	14	15	31	11
10	3	6	29	23	14	9	4	14	19	28	11
10	5	9	30	21	13	9	3	12	16	28	10
10	4	9	22	24	11	11	4	15	26	31	12
8	4	8	23	19	11	11	3	15	29	32	13
9	4	7	23	22	11	8	3	14	18	38	12
10	3	8	25	21	11	10	3	13	22	33	14
9	5	8	22	21	11	7	3	12	15	31	13
10	4	9	21	22	12	11	4	11	19	35	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ (1.10.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	20	25	11	9	3	13	17	31	12
8	3	7	22	21	10	8	4	14	17	31	11
9	4	7	19	23	10	9	3	12	19	27	12
9	4	8	21	21	10	9	4	16	19	34	13
10	4	7	25	19	10	9	3	14	19	33	12
8	4	7	21	20	11	8	3	14	17	32	11
9	4	8	20	21	12	8	4	14	20	29	12
11	5	10	29	21	13	8	3	14	21	34	14
10	4	7	28	22	10	10	3	14	20	25	9
8	4	9	21	20	11	9	4	15	21	30	11
9	3	7	25	24	12	9	4	16	23	32	12
8	4	9	26	21	10	9	4	15	18	34	13
9	3	7	20	23	11	9	3	14	25	29	13
8	3	7	24	18	11	9	4	15	23	33	12
9	3	7	20	23	9	10	4	14	17	29	10
10	4	8	22	23	11	8	3	13	16	29	9
9	4	9	27	22	10	11	4	15	21	32	11
9	5	9	22	25	10	9	3	14	18	31	10
9	4	8	19	21	10	9	4	15	22	34	12
10	4	8	21	25	12	8	4	14	20	30	10
8	4	8	21	21	11	9	3	14	21	31	13
10	4	9	24	18	9	10	4	16	24	32	13
8	4	9	23	20	10	9	4	15	16	32	11
10	4	9	27	18	13	12	5	18	29	36	15
10	5	8	27	18	12	11	5	19	23	37	11
10	5	10	29	22	11	9	4	16	18	34	10
9	4	8	22	22	12	9	4	16	15	34	11
9	4	8	25	22	8	9	3	14	21	33	11
9	3	7	24	18	10	10	4	17	24	36	13
10	4	9	23	25	11	11	3	15	22	32	10

10 mg/dm ³ (1.10.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	28	20	12	8	3	11	17	31	11
9	4	7	26	22	10	9	3	15	20	34	13
9	4	8	26	20	11	10	4	17	22	29	12
9	4	8	22	26	11	10	4	15	23	33	12
10	4	9	26	24	11	9	4	14	18	36	13
9	5	9	28	18	11	9	3	13	23	31	12
10	5	9	24	26	13	9	4	13	15	34	12
8	4	8	20	20	10	9	4	16	19	33	11
9	4	8	24	21	10	10	4	14	21	32	12
9	4	7	23	24	11	10	3	13	25	32	12
10	5	10	25	22	12	10	4	17	18	39	13
10	4	9	22	18	9	8	3	12	14	29	12
10	5	11	22	22	10	8	3	14	13	34	12
7	3	7	18	17	8	8	3	12	17	30	10
9	4	7	19	23	11	9	4	16	16	36	12
10	4	8	23	22	11	9	4	16	19	32	11
9	5	9	24	19	10	9	3	13	21	30	10
9	4	8	22	23	11	9	4	17	15	35	9
10	4	8	21	26	12	9	3	14	18	32	11
9	5	9	18	25	11	8	3	12	16	28	9
10	5	9	26	21	11	11	4	15	15	30	10
9	5	9	21	23	11	8	3	13	17	31	11
9	5	9	25	17	10	9	4	14	22	32	12
10	5	10	23	23	11	10	4	15	20	33	12
7	4	7	18	20	10	9	4	16	18	33	11
8	4	7	18	21	10	10	3	14	17	30	10
9	3	7	19	22	9	9	3	13	23	27	12
9	5	9	23	19	10	8	3	12	15	27	10
8	4	8	22	14	8	10	3	12	16	23	11
10	5	8	28	21	12	9	4	13	19	30	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

Příloha 2: Rozměry cenobií – vliv dvoumocného olova v prostředí na fenotyp řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní snížené teploty a umělého osvětlení. A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděny v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (30.11.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	18	23	8	9	4	16	21	30	9
9	5	11	20	24	9	13	5	20	28	34	13
9	6	14	25	32	16	14	5	20	31	30	11
11	6	11	21	25	10	13	4	18	23	30	10
9	6	11	24	23	12	12	6	24	15	38	10
9	5	9	13	23	10	13	5	19	13	33	9
9	6	11	24	24	12	13	6	19	26	30	11
9	4	8	22	21	10	10	5	18	32	31	13
12	5	12	26	26	12	10	4	16	28	34	16
7	4	8	18	23	9	13	4	17	21	35	10
10	7	14	10	28	7	13	5	19	25	30	9
11	6	10	23	21	9	13	6	22	15	37	10
9	5	9	20	26	10	11	6	23	22	36	11
8	6	10	24	19	8	12	6	21	15	34	9
9	5	10	16	15	9	9	5	18	23	27	11
10	6	12	19	26	12	15	4	19	13	37	11
13	7	13	31	22	11	12	7	23	13	30	6
12	6	13	30	17	10	10	5	20	18	40	10
9	5	10	18	20	9	12	5	17	24	29	11
11	6	13	31	23	10	15	5	20	32	36	15
11	6	13	22	29	9	15	5	22	32	28	11
9	5	9	28	19	10	9	4	14	13	27	9
9	4	10	16	25	9	12	3	15	14	30	8
9	5	10	22	22	11	13	5	17	21	28	9
3	7	14	31	26	9	12	4	15	13	31	9
14	7	13	29	28	11	13	5	19	19	32	9
10	5	10	23	21	13	14	6	19	29	36	11
10	5	11	27	21	10	14	5	20	33	34	14
9	5	11	23	16	11	14	4	17	18	25	10
10	6	10	24	23	10	12	5	20	23	33	11

2 mg/dm ³ + teplota (30.11.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	10	17	16	7	13	6	20	20	26	9
10	5	11	19	22	9	15	5	20	33	32	14
10	4	8	20	16	5	12	4	15	23	27	10
9	5	0	19	20	10	11	6	21	31	29	11
9	4	9	20	20	10	12	5	20	32	35	13
9	5	9	18	19	8	14	6	22	26	41	15
9	4	9	19	18	11	16	7	22	29	36	12
9	5	10	20	22	10	12	4	17	24	32	9
8	5	11	18	26	8	12	5	21	27	31	10
11	6	12	19	22	12	14	6	21	34	33	14
10	5	9	26	21	10	10	5	20	17	33	10
11	6	11	16	26	11	11	5	19	16	34	12
9	5	9	20	17	8	11	6	22	20	35	9
8	5	11	26	25	12	12	5	20	34	32	15
12	5	11	24	23	10	9	4	15	25	21	7
10	5	10	19	30	12	14	5	18	25	29	8
9	5	11	24	24	9	11	5	18	20	31	11
11	6	12	20	25	10	12	5	21	23	32	11
11	6	12	20	20	7	12	6	23	32	29	10
8	5	9	19	23	10	13	5	18	29	41	8
14	5	9	27	17	10	15	5	19	27	36	9
9	4	8	23	21	11	11	4	22	34	31	9
9	5	10	25	19	9	8	5	22	16	33	10
11	6	13	18	27	9	10	6	15	20	35	11
12	6	13	22	25	10	9	6	18	34	21	15
8	6	9	26	25	11	10	5	25	25	29	14
10	5	10	20	17	10	12	5	22	22	31	10
8	5	10	31	18	8	13	4	21	34	33	10
11	6	11	21	21	12	15	7	21	22	32	12
11	5	10	25	22	11	11	5	18	25	27	11

6 mg/dm ³ + teplota (30.11.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	10	17	20	9	9	4	16	14	26	15
9	5	10	13	23	9	15	7	23	25	35	12
10	6	11	26	23	10	11	4	20	22	36	15
11	5	11	20	24	9	10	4	17	16	33	9
9	5	10	14	23	9	12	5	17	26	33	11
13	7	14	24	26	10	16	8	33	25	43	11
10	5	10	18	31	11	11	6	19	15	32	10
10	5	10	23	28	12	13	4	16	16	29	9
11	8	16	23	21	8	13	5	19	26	28	12
11	7	15	24	26	12	13	6	20	25	33	12
9	5	11	22	24	11	10	5	21	23	41	12
10	5	10	26	19	11	12	4	17	26	28	9
10	6	11	24	29	14	13	5	19	32	30	11
9	6	11	24	29	14	14	6	17	32	33	14
10	5	10	23	21	11	11	5	19	18	36	10
10	5	10	16	25	10	12	5	18	22	25	7
11	5	9	30	21	13	15	5	23	22	33	12
9	5	11	22	17	8	10	4	17	18	30	15
9	4	8	18	18	16	12	5	33	16	40	11
10	5	10	24	20	9	11	6	19	21	29	13
8	5	10	20	20	8	13	5	20	25	31	15
9	5	10	14	23	10	16	4	21	26	35	14
10	6	10	25	21	10	14	5	17	19	36	9
9	5	10	18	29	12	9	6	19	23	29	11
12	8	16	26	28	10	14	5	18	32	28	7
10	5	11	24	19	9	12	4	23	26	31	10
12	7	14	23	26	10	13	4	22	22	33	11
11	7	13	29	26	13	11	5	16	25	28	11
10	5	11	16	25	9	15	6	23	14	25	12
12	6	10	22	21	10	16	5	21	25	33	15

10 mg/dm ³ + teplota (15.9.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	6	10	26	22	11	13	4	15	18	27	9
8	5	10	21	20	8	12	5	17	29	32	11
11	7	14	23	26	12	12	5	17	17	27	8
8	5	13	22	22	7	16	6	28	13	49	12
9	4	9	21	22	10	12	5	17	19	29	9
9	5	10	17	26	11	15	6	22	31	31	11
10	4	9	18	20	7	13	4	18	25	30	11
7	5	10	15	25	9	13	6	19	22	30	9
10	5	9	27	14	11	9	6	21	23	29	13
9	5	12	29	27	11	10	5	21	25	34	11
10	5	9	21	23	9	9	4	13	25	26	13
9	5	9	24	22	12	11	4	14	20	22	7
10	6	12	28	25	13	11	5	18	18	26	9
8	4	10	16	18	8	13	6	15	18	38	9
12	6	13	26	21	7	12	6	17	23	25	8
12	6	13	19	26	10	12	5	22	19	23	9
13	7	14	22	20	9	13	4	19	25	31	11
10	6	12	20	21	9	9	5	14	22	30	13
10	7	15	25	28	1	9	5	23	17	28	11
10	5	10	21	18	8	11	6	16	19	34	10
9	5	11	20	22	9	12	4	19	25	29	8
14	6	11	33	21	11	13	4	22	23	27	11
10	6	13	20	25	9	12	4	15	19	36	13
11	7	13	18	26	10	16	6	21	21	43	11
10	5	11	25	22	10	15	5	17	28	26	13
10	6	11	26	15	9	13	5	19	25	22	13
11	6	12	21	24	10	10	6	19	23	34	7
9	6	11	20	21	11	11	5	23	17	30	8
9	5	9	20	22	11	12	4	21	23	28	9
11	6	10	19	23	10	16	4	17	21	26	10

0 mg/dm ³ + teplota (30.11.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	12	26	26	12	10	4	16	28	34	16
7	4	8	18	23	9	13	4	17	21	35	10
10	7	14	10	28	7	13	5	19	25	30	9
11	6	10	23	21	9	13	6	22	15	37	10
9	6	11	24	23	12	12	6	24	15	38	10
9	5	9	13	23	10	13	5	19	13	33	9
9	6	11	24	24	12	13	6	19	26	30	11
9	4	8	22	21	10	10	5	18	32	31	13
12	5	12	26	26	12	10	4	16	28	34	16
9	4	10	16	25	9	12	3	15	14	30	8
9	5	10	22	22	11	13	5	17	21	28	9
3	7	14	31	26	9	12	4	15	13	31	9
14	7	13	29	28	11	13	5	19	19	32	9
9	5	11	20	24	9	13	5	20	28	34	13
9	6	14	25	32	16	14	5	20	31	30	11
11	6	11	21	25	10	13	4	18	23	30	10
9	6	11	24	23	12	12	6	24	15	38	10
9	5	9	13	23	10	13	5	19	13	33	9
9	6	11	24	24	12	13	6	19	26	30	11
9	4	8	22	21	10	10	5	18	32	31	13
11	6	13	22	29	9	15	5	22	32	28	11
9	5	9	28	19	10	9	4	14	13	27	9
9	4	10	16	25	9	12	3	15	14	30	8
9	5	10	22	22	11	13	5	17	21	28	9
3	7	14	31	26	9	12	4	15	13	31	9
14	7	13	29	28	11	13	5	19	19	32	9
10	5	10	23	21	13	14	6	19	29	36	11
9	5	9	13	23	10	13	5	19	13	33	9
9	6	11	24	24	12	13	6	19	26	30	11
9	4	8	22	21	10	10	5	18	32	31	13

2 mg/dm ³ + teplota (30.11.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	6	12	19	22	12	14	6	21	34	33	14
10	5	9	26	21	10	10	5	20	17	33	10
10	4	8	20	16	5	12	4	15	23	27	10
9	5	0	19	20	10	11	6	21	31	29	11
9	4	9	20	20	10	12	5	20	32	35	13
9	5	9	18	19	8	14	6	22	26	41	15
9	4	9	19	18	11	16	7	22	29	36	12
12	6	13	22	25	10	9	6	18	34	21	15
8	6	9	26	25	11	10	5	25	25	29	14
10	5	10	20	17	10	12	5	22	22	31	10
10	5	9	26	21	10	10	5	20	17	33	10
11	6	11	16	26	11	11	5	19	16	34	12
9	5	9	20	17	8	11	6	22	20	35	9
8	5	11	26	25	12	12	5	20	34	32	15
12	5	11	24	23	10	9	4	15	25	21	7
10	5	10	19	30	12	14	5	18	25	29	8
9	5	10	17	16	7	13	6	20	20	26	9
10	5	11	19	22	9	15	5	20	33	32	14
10	4	8	20	16	5	12	4	15	23	27	10
9	5	0	19	20	10	11	6	21	31	29	11
14	5	9	27	17	10	15	5	19	27	36	9
9	4	8	23	21	11	11	4	22	34	31	9
9	5	10	25	19	9	8	5	22	16	33	10
11	6	13	18	27	9	10	6	15	20	35	11
12	6	13	22	25	10	9	6	18	34	21	15
8	6	9	26	25	11	10	5	25	25	29	14
10	5	10	20	17	10	12	5	22	22	31	10
8	5	10	31	18	8	13	4	21	34	33	10
11	6	11	21	21	12	15	7	21	22	32	12
11	5	10	25	22	11	11	5	18	25	27	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

6 mg/dm ³ + teplota (30.11.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	8	16	26	28	10	14	5	18	32	28	7
10	5	11	24	19	9	12	4	23	26	31	10
12	7	14	23	26	10	13	4	22	22	33	11
11	5	11	20	24	9	10	4	17	16	33	9
9	5	10	14	23	9	12	5	17	26	33	11
13	7	14	24	26	10	16	8	33	25	43	11
10	5	10	18	31	11	11	6	19	15	32	10
10	6	11	24	29	14	13	5	19	32	30	11
9	6	11	24	29	14	14	6	17	32	33	14
11	7	15	24	26	12	13	6	20	25	33	12
9	5	11	22	24	11	10	5	21	23	41	12
10	5	10	26	19	11	12	4	17	26	28	9
10	6	11	24	29	14	13	5	19	32	30	11
9	6	11	24	29	14	14	6	17	32	33	14
10	5	10	23	21	11	11	5	19	18	36	10
10	5	10	16	25	10	12	5	18	22	25	7
11	5	9	30	21	13	15	5	23	22	33	12
9	5	11	22	17	8	10	4	17	18	30	15
9	5	10	17	20	9	9	4	16	14	26	15
9	5	10	13	23	9	15	7	23	25	35	12
10	6	11	26	23	10	11	4	20	22	36	15
11	5	11	20	24	9	10	4	17	16	33	9
10	6	10	25	21	10	14	5	17	19	36	9
9	5	10	18	29	12	9	6	19	23	29	11
12	8	16	26	28	10	14	5	18	32	28	7
10	5	11	24	19	9	12	4	23	26	31	10
13	7	14	24	26	10	16	8	33	25	43	11
10	5	10	18	31	11	11	6	19	15	32	10
10	5	10	23	28	12	13	4	16	16	29	9
11	8	16	23	21	8	13	5	19	26	28	12

10 mg/dm ³ + teplota (30.11.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	11	20	22	9	12	4	19	25	29	8
14	6	11	33	21	11	13	4	22	23	27	11
10	6	13	20	25	9	12	4	15	19	36	13
11	7	13	18	26	10	16	6	21	21	43	11
10	5	11	25	22	10	15	5	17	28	26	13
12	6	13	19	26	10	12	5	22	19	23	9
13	7	14	22	20	9	13	4	19	25	31	11
10	6	12	20	21	9	9	5	14	22	30	13
10	7	15	25	28	1	9	5	23	17	28	11
9	5	12	29	27	11	10	5	21	25	34	11
10	5	9	21	23	9	9	4	13	25	26	13
9	5	9	24	22	12	11	4	14	20	22	7
11	7	14	23	26	12	12	5	17	17	27	8
8	5	13	22	22	7	16	6	28	13	49	12
9	4	9	21	22	10	12	5	17	19	29	9
12	6	13	19	26	10	12	5	22	19	23	9
13	7	14	22	20	9	13	4	19	25	31	11
10	6	12	20	21	9	9	5	14	22	30	13
10	7	15	25	28	1	9	5	23	17	28	11
10	5	10	21	18	8	11	6	16	19	34	10
9	5	11	20	22	9	12	4	19	25	29	8
14	6	11	33	21	11	13	4	22	23	27	11
10	6	13	20	25	9	12	4	15	19	36	13
11	7	13	18	26	10	16	6	21	21	43	11
10	5	11	25	22	10	15	5	17	28	26	13
10	6	11	26	15	9	13	5	19	25	22	13
11	6	12	21	24	10	10	6	19	23	34	7
10	4	9	18	20	7	13	4	18	25	30	11
7	5	10	15	25	9	13	6	19	22	30	9
10	5	9	27	14	11	9	6	21	23	29	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

0 mg/dm ³ + teplota (2.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	13	26	23	11	16	6	25	25	37	10
12	6	16	28	18	10	10	3	12	19	25	9
8	5	10	15	21	7	14	5	20	30	30	11
11	7	14	12	24	8	11	5	19	15	27	6
11	7	13	20	25	9	11	5	19	20	21	8
10	5	11	21	27	12	11	4	15	15	24	7
11	7	16	25	23	9	11	4	17	22	26	8
10	6	11	16	34	15	10	4	15	14	25	5
9	4	10	25	21	11	12	5	17	10	29	7
10	5	9	25	19	9	13	5	20	18	31	7
9	5	11	18	24	11	12	5	21	18	32	9
9	5	9	17	16	8	15	6	27	24	36	9
9	6	11	26	20	13	14	5	21	18	33	9
9	6	13	17	27	9	12	4	16	24	26	8
9	4	9	19	19	7	9	4	15	15	27	7
10	6	12	18	21	9	14	7	22	7	30	9
11	7	14	23	19	9	9	4	15	15	29	8
10	6	13	21	23	5	9	3	13	14	23	7
11	6	11	19	24	9	15	7	28	13	43	11
11	5	12	23	21	9	12	5	21	18	30	7
9	6	11	24	23	8	13	5	18	16	28	6
11	6	11	21	20	8	9	4	16	13	23	6
16	6	11	28	30	13	13	4	17	24	32	11
11	6	12	22	21	9	14	5	21	20	32	8
9	4	9	20	19	9	14	6	18	32	25	13
10	6	12	23	21	10	11	5	17	17	31	8
10	6	11	19	26	11	10	4	15	15	25	6
10	5	12	28	26	13	12	6	18	21	24	9
12	6	12	28	17	11	12	5	18	21	29	9
10	5	13	21	21	10	11	4	19	19	21	10

2 mg/dm ³ + teplota (2.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	7	14	26	29	11	11	4	16	24	28	10
10	5	13	23	27	9	11	5	18	18	33	10
10	6	12	21	25	10	15	7	27	25	34	10
8	4	8	21	19	10	9	3	13	16	28	10
8	5	10	20	24	9	10	5	18	17	33	9
11	4	15	32	25	11	11	4	16	20	31	10
11	6	13	21	25	12	14	5	19	19	29	9
12	5	9	24	13	7	8	4	15	21	25	8
10	6	11	16	25	9	10	3	14	23	32	9
8	5	10	15	19	6	16	5	20	24	30	10
11	4	9	32	22	13	10	3	14	13	29	8
9	6	10	22	25	12	11	4	17	21	23	11
9	5	11	23	24	10	11	4	17	18	28	10
11	5	10	25	24	9	9	5	20	18	32	11
9	6	13	22	24	10	14	6	23	22	35	9
9	5	10	21	24	9	10	5	15	18	33	8
9	4	10	20	16	13	11	4	16	18	35	10
9	5	10	13	32	9	11	4	17	14	31	9
11	5	9	20	22	9	11	4	19	20	34	9
10	5	9	15	22	5	13	5	21	22	35	9
10	6	12	18	14	9	12	5	19	18	30	7
9	4	9	21	20	7	15	4	22	24	29	10
12	7	13	21	19	9	10	6	19	16	30	9
11	4	9	24	17	10	12	5	19	20	29	12
8	6	12	13	28	8	9	5	14	15	29	9
14	6	11	25	14	7	14	4	22	18	39	12
7	5	7	13	18	10	10	6	16	19	32	10
9	4	11	22	24	13	15	4	17	20	36	11
9	4	10	33	15	13	12	4	19	19	25	8
10	6	10	21	25	10	11	5	23	22	29	9

6 mg/dm ³ + teplota (2.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	9	16	24	10	10	5	18	14	32	8
11	5	14	28	23	13	9	4	14	10	28	10
11	5	10	20	21	8	9	3	12	18	23	7
9	5	10	12	25	10	9	3	14	10	27	8
10	5	10	25	13	9	9	4	14	12	30	9
9	5	11	14	16	7	14	6	25	30	42	14
8	6	9	17	16	7	10	4	14	13	23	7
15	7	13	26	23	10	10	4	15	15	24	6
10	5	9	23	18	10	10	4	14	17	29	8
12	7	13	31	22	10	11	6	23	19	36	10
11	6	12	15	21	7	14	7	27	21	31	7
9	5	11	21	18	9	11	5	20	16	32	8
9	5	10	21	14	11	9	4	17	10	28	6
9	7	12	16	23	7	10	4	14	16	25	6
11	6	11	16	27	10	11	5	20	19	33	8
10	6	11	26	19	9	11	4	18	18	37	10
13	7	14	22	21	6	10	5	16	16	31	9
11	6	13	18	23	9	10	3	14	16	28	8
9	6	12	16	16	5	11	4	15	22	24	10
10	6	11	24	19	10	9	4	17	12	33	11
11	7	15	18	21	6	13	5	18	39	29	16
12	8	15	21	20	9	15	5	23	18	42	15
12	7	14	18	24	8	8	4	13	25	26	11
12	6	11	31	16	10	11	4	16	20	32	10
10	6	12	18	17	6	12	5	19	21	36	12
8	5	9	16	19	8	8	3	13	18	27	9
8	5	10	19	21	8	14	6	23	25	34	12
9	5	9	14	20	8	14	6	22	23	39	10
13	7	12	24	18	8	9	3	13	17	28	9
10	5	11	25	19	6	11	5	21	21	21	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ + teplota (2.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	6	11	19	22	10	8	4	13	12	28	8
9	5	10	16	25	10	10	3	15	25	25	11
10	6	12	20	22	10	14	4	21	37	35	14
10	5	9	24	20	10	9	5	13	15	26	8
9	5	11	18	25	10	12	4	18	14	33	9
10	6	12	25	24	12	13	4	16	26	34	13
11	7	16	32	28	11	13	5	18	21	28	7
10	5	10	23	23	11	11	4	14	20	25	7
10	4	11	24	20	9	10	4	19	11	33	8
9	5	10	19	20	9	10	4	19	10	25	9
10	5	11	22	15	6	11	4	18	11	33	11
9	5	12	21	16	11	11	3	15	20	23	11
9	6	11	18	21	11	8	3	12	21	18	10
9	6	11	23	21	9	14	5	16	25	26	9
10	4	10	22	24	10	12	5	14	15	30	9
11	5	9	21	29	10	13	5	13	13	28	8
8	5	9	26	25	10	10	4	22	18	31	11
8	5	8	19	26	8	11	5	18	24	19	11
7	4	7	23	21	13	13	6	15	26	21	13
9	4	9	20	23	10	8	6	13	15	24	10
10	6	9	17	26	10	10	4	21	13	33	8
11	7	9	18	23	11	7	4	19	11	25	7
11	4	10	20	21	8	8	3	14	20	35	7
9	5	11	17	24	8	10	6	18	21	28	13
10	5	10	21	21	6	11	4	16	26	34	9
8	5	9	25	19	8	11	4	18	14	33	8
8	6	9	19	25	7	12	5	13	15	26	10
9	5	10	26	23	9	8	4	23	37	35	14
11	4	13	24	27	9	9	5	15	25	25	11
11	5	12	20	22	10	9	3	13	12	28	8

0 mg/dm ³ + teplota (2.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	11	16	34	15	10	4	15	14	25	5
9	4	10	25	21	11	12	5	17	10	29	7
10	5	12	28	26	13	12	6	18	21	24	9
11	7	14	12	24	8	11	5	19	15	27	6
11	7	13	20	25	9	11	5	19	20	21	8
10	5	11	21	27	12	11	4	15	15	24	7
11	7	16	25	23	9	11	4	17	22	26	8
10	6	11	16	34	15	10	4	15	14	25	5
9	4	10	25	21	11	12	5	17	10	29	7
10	5	9	25	19	9	13	5	20	18	31	7
9	5	11	18	24	11	12	5	21	18	32	9
9	5	9	17	16	8	15	6	27	24	36	9
9	6	11	26	20	13	14	5	21	18	33	9
9	6	13	17	27	9	12	4	16	24	26	8
9	4	9	19	19	7	9	4	15	15	27	7
10	6	12	18	21	9	14	7	22	7	30	9
11	7	14	23	19	9	9	4	15	15	29	8
10	6	13	21	23	5	9	3	13	14	23	7
11	6	11	19	24	9	15	7	28	13	43	11
11	5	12	23	21	9	12	5	21	18	30	7
9	6	11	24	23	8	13	5	18	16	28	6
11	6	11	21	20	8	9	4	16	13	23	6
9	5	9	17	16	8	15	6	27	24	36	9
9	6	11	26	20	13	14	5	21	18	33	9
11	7	16	25	23	9	11	4	17	22	26	8
10	6	11	16	34	15	10	4	15	14	25	5
9	4	10	25	21	11	12	5	17	10	29	7
10	5	12	28	26	13	12	6	18	21	24	9
12	6	12	28	17	11	12	5	18	21	29	9
10	5	13	21	21	10	11	4	19	19	21	10

2 mg/dm ³ + teplota (2.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	11	23	24	10	11	4	17	18	28	10
11	5	10	25	24	9	9	5	20	18	32	11
12	7	14	26	29	11	11	4	16	24	28	10
8	4	8	21	19	10	9	3	13	16	28	10
8	5	10	20	24	9	10	5	18	17	33	9
11	4	15	32	25	11	11	4	16	20	31	10
11	6	13	21	25	12	14	5	19	19	29	9
12	5	9	24	13	7	8	4	15	21	25	8
10	6	11	16	25	9	10	3	14	23	32	9
8	5	10	15	19	6	16	5	20	24	30	10
11	4	9	32	22	13	10	3	14	13	29	8
9	6	10	22	25	12	11	4	17	21	23	11
9	5	11	23	24	10	11	4	17	18	28	10
11	5	10	25	24	9	9	5	20	18	32	11
12	7	14	26	29	11	11	4	16	24	28	10
10	5	13	23	27	9	11	5	18	18	33	10
10	6	12	21	25	10	15	7	27	25	34	10
8	4	8	21	19	10	9	3	13	16	28	10
11	6	13	21	25	12	14	5	19	19	29	9
10	5	9	15	22	5	13	5	21	22	35	9
10	6	12	18	14	9	12	5	19	18	30	7
9	4	9	21	20	7	15	4	22	24	29	10
12	7	13	21	19	9	10	6	19	16	30	9
11	4	9	24	17	10	12	5	19	20	29	12
11	4	9	32	22	13	10	3	14	13	29	8
9	6	10	22	25	12	11	4	17	21	23	11
7	5	7	13	18	10	10	6	16	19	32	10
9	4	11	22	24	13	15	4	17	20	36	11
9	4	10	33	15	13	12	4	19	19	25	8
10	6	10	21	25	10	11	5	23	22	29	9

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (2.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	8	15	21	20	9	15	5	23	18	42	15
12	7	14	18	24	8	8	4	13	25	26	11
12	6	11	31	16	10	11	4	16	20	32	10
9	5	11	21	18	9	11	5	20	16	32	8
10	5	10	25	13	9	9	4	14	12	30	9
9	5	11	14	16	7	14	6	25	30	42	14
8	6	9	17	16	7	10	4	14	13	23	7
15	7	13	26	23	10	10	4	15	15	24	6
10	5	9	23	18	10	10	4	14	17	29	8
12	7	13	31	22	10	11	6	23	19	36	10
11	6	12	15	21	7	14	7	27	21	31	7
9	5	11	21	18	9	11	5	20	16	32	8
9	5	10	21	14	11	9	4	17	10	28	6
9	7	12	16	23	7	10	4	14	16	25	6
11	6	11	16	27	10	11	5	20	19	33	8
10	6	11	26	19	9	11	4	18	18	37	10
13	7	14	22	21	6	10	5	16	16	31	9
11	5	10	20	21	8	9	3	12	18	23	7
9	5	10	12	25	10	9	3	14	10	27	8
10	5	10	25	13	9	9	4	14	12	30	9
11	7	15	18	21	6	13	5	18	39	29	16
12	8	15	21	20	9	15	5	23	18	42	15
12	7	14	18	24	8	8	4	13	25	26	11
12	6	11	31	16	10	11	4	16	20	32	10
10	6	12	18	17	6	12	5	19	21	36	12
8	5	9	16	19	8	8	3	13	18	27	9
9	5	10	21	14	11	9	4	17	10	28	6
9	7	12	16	23	7	10	4	14	16	25	6
11	6	11	16	27	10	11	5	20	19	33	8
10	6	11	26	19	9	11	4	18	18	37	10

10 mg (2.12.) /dm ³ + teplota opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	7	16	32	28	11	13	5	18	21	28	7
10	5	10	23	23	11	11	4	14	20	25	7
10	6	12	20	22	10	14	4	21	37	35	14
10	5	9	24	20	10	9	5	13	15	26	8
9	5	11	18	25	10	12	4	18	14	33	9
8	5	8	19	26	8	11	5	18	24	19	11
7	4	7	23	21	13	13	6	15	26	21	13
9	4	9	20	23	10	8	6	13	15	24	10
10	5	10	21	21	6	11	4	16	26	34	9
9	5	10	19	20	9	10	4	19	10	25	9
9	6	11	19	22	10	8	4	13	12	28	8
9	5	10	16	25	10	10	3	15	25	25	11
10	6	12	20	22	10	14	4	21	37	35	14
10	5	9	24	20	10	9	5	13	15	26	8
10	4	10	22	24	10	12	5	14	15	30	9
11	5	9	21	29	10	13	5	13	13	28	8
8	5	9	26	25	10	10	4	22	18	31	11
8	5	8	19	26	8	11	5	18	24	19	11
7	4	7	23	21	13	13	6	15	26	21	13
9	4	9	20	23	10	8	6	13	15	24	10
10	6	9	17	26	10	10	4	21	13	33	8
11	7	9	18	23	11	7	4	19	11	25	7
11	4	10	20	21	8	8	3	14	20	35	7
9	5	11	17	24	8	10	6	18	21	28	13
10	5	10	21	21	6	11	4	16	26	34	9
8	5	9	25	19	8	11	4	18	14	33	8
8	6	9	19	25	7	12	5	13	15	26	10
9	5	10	26	23	9	8	4	23	37	35	14
11	4	13	24	27	9	9	5	15	25	25	11
11	5	12	20	22	10	9	3	13	12	28	8

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (4.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	29	23	12	9	3	12	9	24	8
11	7	15	19	24	9	10	4	14	19	23	11
13	7	15	27	22	13	11	6	24	16	34	8
7	4	7	22	21	10	8	3	12	16	23	6
9	5	11	13	27	9	17	5	21	22	43	12
9	5	11	21	25	9	11	4	13	22	28	9
12	6	11	21	15	7	11	4	18	21	32	9
9	5	11	16	23	9	14	5	18	9	27	11
8	5	9	13	14	5	12	4	18	17	35	10
9	6	12	16	22	7	9	4	14	21	33	12
9	5	10	28	27	12	14	5	19	31	33	12
9	6	11	18	17	8	9	4	14	14	35	12
11	5	9	16	16	5	11	5	19	23	32	10
11	6	14	17	21	7	10	3	14	18	30	11
11	5	11	13	22	7	12	4	17	17	34	9
16	8	15	24	19	9	10	4	15	14	30	7
9	5	10	19	20	8	10	4	17	17	27	9
10	6	10	24	20	11	12	6	22	21	34	9
9	6	11	15	19	6	12	5	19	22	30	10
7	4	7	23	15	9	11	4	15	23	30	10
10	7	13	24	23	8	8	4	14	24	26	13
13	7	15	38	18	12	8	5	16	20	30	11
9	3	8	25	19	10	9	3	13	13	31	10
9	4	8	20	16	8	12	4	17	15	25	5
8	4	8	22	18	11	10	5	15	29	27	12
12	6	12	21	21	7	11	4	16	23	30	10
11	6	12	19	18	7	9	4	14	20	24	9
9	5	11	16	15	6	11	4	16	21	31	9
10	5	11	28	21	11	9	3	12	19	31	10
11	4	10	22	22	10	10	5	13	27	25	8

2 mg/dm ³ + teplota (4.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	11	26	27	11	10	4	14	23	30	11
11	6	12	23	24	11	9	4	16	17	13	12
10	5	10	23	19	10	15	5	21	20	43	13
10	4	8	22	19	10	9	4	16	19	36	12
9	3	7	20	19	9	9	4	15	21	29	12
10	5	10	22	24	9	11	4	15	21	35	14
11	6	11	21	24	10	10	3	12	21	27	10
8	4	10	22	21	11	10	5	18	25	35	12
9	4	9	25	20	11	8	3	14	16	32	9
8	4	7	11	22	9	9	3	13	24	30	10
9	5	11	22	24	11	9	3	15	21	34	11
13	7	14	26	30	11	11	4	15	22	31	13
10	5	11	18	26	10	11	5	18	23	36	11
8	4	8	16	24	9	10	5	18	17	30	8
9	4	9	13	23	9	11	4	18	18	31	9
11	6	13	16	24	7	10	4	18	24	28	8
9	6	11	22	24	9	10	6	20	20	37	10
10	5	10	21	25	10	11	5	17	18	34	12
14	8	15	31	23	11	14	6	24	34	42	13
11	7	13	22	28	10	12	6	23	18	36	9
11	4	8	20	19	9	11	5	18	22	34	11
10	7	12	16	22	7	11	4	16	22	38	12
10	6	14	30	21	12	12	4	16	27	30	13
8	5	11	18	16	8	10	5	20	17	33	8
10	5	11	23	23	8	11	3	15	25	34	12
11	6	12	23	24	10	10	5	15	21	34	13
10	5	11	24	18	8	11	4	15	25	33	14
10	5	10	25	23	9	11	4	16	25	31	11
9	4	9	17	26	10	10	4	14	22	34	13
10	5	10	20	22	11	12	4	21	21	29	12

6 mg/dm ³ + teplota (4.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	6	12	10	21	7	11	5	21	19	29	8
11	5	10	17	21	7	8	4	13	22	31	12
10	5	10	17	18	8	9	3	12	18	27	11
11	6	12	19	20	8	13	5	21	18	35	10
8	4	7	15	16	6	10	4	15	21	30	10
9	5	11	23	26	12	9	4	14	16	29	9
11	7	13	25	24	11	10	4	15	18	27	11
11	6	13	18	25	8	9	5	16	17	32	11
10	5	10	17	22	8	9	4	15	19	31	10
12	7	16	29	24	15	10	3	14	16	30	8
9	5	10	22	11	8	9	3	13	16	27	9
11	6	13	24	21	9	9	4	14	13	26	8
10	5	10	22	22	10	9	3	14	20	28	10
7	4	8	18	17	7	9	4	13	19	27	8
9	5	10	18	25	10	9	4	13	21	26	10
8	4	9	15	20	8	7	3	11	11	26	8
10	5	11	21	20	10	9	4	15	19	30	9
11	6	12	14	28	11	10	3	12	20	21	10
9	4	8	12	26	11	9	4	13	14	28	8
11	6	12	23	22	8	10	3	13	20	31	10
9	6	12	26	24	9	12	4	19	21	36	10
11	6	14	21	23	9	11	5	19	19	34	9
10	5	10	25	27	12	8	4	16	18	34	10
10	5	10	16	22	9	9	3	13	13	25	9
8	4	9	17	23	12	14	5	20	20	28	6
10	4	8	15	22	9	8	4	16	20	31	10
10	4	9	27	13	10	9	5	19	17	36	11
11	7	13	22	24	11	12	5	18	11	30	6
9	6	11	18	28	11	13	4	17	11	38	11
10	5	10	21	23	10	10	5	15	16	31	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ + teplota (4.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	6	11	25	21	12	11	4	13	23	33	1
12	6	12	18	25	8	9	3	14	23	29	12
9	6	11	28	29	13	11	3	12	20	37	12
9	6	12	16	20	8	11	3	15	24	34	11
11	7	13	11	25	8	10	4	15	24	37	13
11	5	9	19	17	9	12	5	15	19	34	9
9	5	9	15	17	10	10	4	20	20	37	13
9	5	9	26	20	11	11	4	17	24	36	11
14	9	17	25	25	7	12	5	19	19	35	10
9	5	11	20	28	12	9	4	20	24	32	12
9	6	11	20	24	10	12	5	18	23	32	9
12	6	11	16	20	7	12	6	20	20	31	8
11	6	11	24	20	8	12	5	21	22	30	8
10	6	12	19	19	6	10	5	19	24	34	12
9	5	9	21	21	9	11	5	16	24	34	12
15	7	16	26	22	9	12	5	18	24	38	11
11	7	14	19	24	8	12	5	19	24	30	8
10	5	11	25	23	10	12	5	20	18	35	10
10	6	12	18	19	8	11	5	21	18	36	10
9	4	7	20	18	6	10	4	19	27	34	10
10	5	12	23	22	10	9	4	17	18	33	11
12	7	14	23	28	10	12	4	17	21	35	12
9	5	9	18	24	10	10	4	16	26	33	12
9	6	11	19	19	8	9	3	15	23	30	9
9	4	8	19	17	6	10	4	14	19	34	12
10	6	12	16	20	7	9	4	15	23	32	10
10	4	9	16	27	11	11	4	16	22	26	11
10	5	11	23	18	9	10	4	16	23	31	9
11	6	12	10	26	9	8	4	15	20	33	10
10	5	11	15	21	10	10	5	14	19	31	12

0 mg/dm ³ + teplota (4.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	6	11	18	17	8	9	4	14	14	35	12
11	5	9	16	16	5	11	5	19	23	32	10
11	6	14	17	21	7	10	3	14	18	30	11
7	4	7	22	21	10	8	3	12	16	23	6
9	5	11	13	27	9	17	5	21	22	43	12
9	5	11	21	25	9	11	4	13	22	28	9
12	6	11	21	15	7	11	4	18	21	32	9
9	5	11	16	23	9	14	5	18	9	27	11
9	3	8	25	19	10	9	3	13	13	31	10
9	4	8	20	16	8	12	4	17	15	25	5
8	4	8	22	18	11	10	5	15	29	27	12
9	6	11	18	17	8	9	4	14	14	35	12
11	5	9	16	16	5	11	5	19	23	32	10
11	6	14	17	21	7	10	3	14	18	30	11
11	5	11	13	22	7	12	4	17	17	34	9
16	8	15	24	19	9	10	4	15	14	30	7
10	5	10	29	23	12	9	3	12	9	24	8
11	7	15	19	24	9	10	4	14	19	23	11
13	7	15	27	22	13	11	6	24	16	34	8
7	4	7	22	21	10	8	3	12	16	23	6
10	7	13	24	23	8	8	4	14	24	26	13
13	7	15	38	18	12	8	5	16	20	30	11
9	3	8	25	19	10	9	3	13	13	31	10
9	4	8	20	16	8	12	4	17	15	25	5
8	4	8	22	18	11	10	5	15	29	27	12
12	6	12	21	7	11	4	16	23	30	10	
13	7	15	27	22	13	11	6	24	16	34	8
7	4	7	22	21	10	8	3	12	16	23	6
10	7	13	24	23	8	8	4	14	24	26	13
11	4	10	22	22	10	10	5	13	27	25	8

2 mg/dm ³ + teplota (4.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	14	30	21	12	12	4	16	27	30	13
8	5	11	18	16	8	10	5	20	17	33	8
10	5	11	23	23	8	11	3	15	25	34	12
11	6	12	23	24	10	10	5	15	21	34	13
13	7	14	26	30	11	11	4	15	22	31	13
10	5	11	18	26	10	11	5	18	23	36	11
11	6	11	21	24	10	10	3	12	21	27	10
8	4	10	22	21	11	10	5	18	25	35	12
9	4	9	25	20	11	8	3	14	16	32	9
8	4	7	11	22	9	9	3	13	24	30	10
9	5	11	22	24	11	9	3	15	21	34	11
13	7	14	26	30	11	11	4	15	22	31	13
10	5	11	18	26	10	11	5	18	23	36	11
8	4	8	16	24	9	10	5	18	17	30	8
9	4	9	13	23	9	11	4	18	18	31	9
11	6	13	16	24	7	10	4	18	24	28	8
9	6	11	22	24	9	10	6	20	20	37	10
10	5	11	26	27	11	10	4	14	23	30	11
11	6	12	23	24	11	9	4	16	17	13	12
10	5	10	23	19	10	15	5	21	20	43	13
10	4	8	22	19	10	9	4	16	19	36	12
10	7	12	16	22	7	11	4	16	22	38	12
10	6	14	30	21	12	12	4	16	27	30	13
8	5	11	18	16	8	10	5	20	17	33	8
10	5	11	23	23	8	11	3	15	25	34	12
11	6	12	23	24	10	10	5	15	21	34	13
9	4	9	25	20	11	8	3	14	16	32	9
8	4	7	11	22	9	9	3	13	24	30	10
9	5	11	22	24	11	9	3	15	21	34	11
13	7	14	26	30	11	11	4	15	22	31	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (4.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	6	11	18	28	11	13	4	17	11	38	11
10	5	10	21	23	10	10	5	15	16	31	
10	5	10	16	22	9	9	3	13	13	25	9
8	4	9	17	23	12	14	5	20	20	28	6
10	4	8	15	22	9	8	4	16	20	31	10
10	4	9	27	13	10	9	5	19	17	36	11
11	7	13	25	24	11	10	4	15	18	27	11
11	6	13	18	25	8	9	5	16	17	32	11
10	5	10	17	22	8	9	4	15	19	31	10
12	7	16	29	24	15	10	3	14	16	30	8
9	5	10	22	11	8	9	3	13	16	27	9
11	6	13	24	21	9	9	4	14	13	26	8
10	5	10	22	22	10	9	3	14	20	28	10
7	4	8	18	17	7	9	4	13	19	27	8
9	5	10	18	25	10	9	4	13	21	26	10
11	6	12	10	21	7	11	5	21	19	29	8
11	5	10	17	21	7	8	4	13	22	31	12
10	5	10	17	18	8	9	3	12	18	27	11
11	6	12	19	20	8	13	5	21	18	35	10
11	6	12	23	22	8	10	3	13	20	31	10
9	6	12	26	24	9	12	4	19	21	36	10
11	6	14	21	23	9	11	5	19	19	34	9
10	5	10	25	27	12	8	4	16	18	34	10
10	5	10	16	22	9	9	3	13	13	25	9
8	4	9	17	23	12	14	5	20	20	28	6
10	4	8	15	22	9	8	4	16	20	31	10
10	4	9	27	13	10	9	5	19	17	36	11
11	7	13	25	24	11	10	4	15	18	27	11
11	6	13	18	25	8	9	5	16	17	32	11
10	5	10	17	22	8	9	4	15	19	31	10

10 mg/dm ³ + teplota (4.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
14	9	17	25	25	7	12	5	19	19	35	10
9	5	11	20	28	12	9	4	20	24	32	12
9	6	11	20	24	10	12	5	18	23	32	9
12	6	11	16	20	7	12	6	20	20	31	8
11	6	11	24	20	8	12	5	21	22	30	8
11	5	9	19	17	9	12	5	15	19	34	9
9	5	9	15	17	10	10	4	20	20	37	13
9	5	9	26	20	11	11	4	17	24	36	11
11	6	12	10	26	9	8	4	15	20	33	10
10	5	11	15	21	10	10	5	14	19	31	12
9	4	8	19	17	6	10	4	14	19	34	12
10	6	12	16	20	7	9	4	15	23	32	10
10	4	9	16	27	11	11	4	16	22	26	11
10	6	12	19	19	6	10	5	19	24	34	12
9	5	9	21	21	9	11	5	16	24	34	12
9	6	11	25	21	12	11	4	13	23	33	1
12	6	12	18	25	8	9	3	14	23	29	12
9	6	11	28	29	13	11	3	12	20	37	12
9	6	12	16	20	8	11	3	15	24	34	11
9	4	7	20	18	6	10	4	19	27	34	10
10	5	12	23	22	10	9	4	17	18	33	11
12	7	14	23	28	10	12	4	17	21	35	12
9	5	9	18	24	10	10	4	16	26	33	12
9	6	11	19	19	8	9	3	15	23	30	9
9	4	8	19	17	6	10	4	14	19	34	12
10	6	12	16	20	7	9	4	15	23	32	10
10	4	9	16	27	11	11	4	16	22	26	11
9	5	9	15	17	10	10	4	20	20	37	13
9	5	9	26	20	11	11	4	17	24	36	11
11	6	12	10	26	9	8	4	15	20	33	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (6.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	7	14	25	21	11	11	4	17	16	29	9
9	5	10	18	17	7	10	4	15	18	27	9
10	5	9	27	17	10	13	5	20	26	35	12
10	5	11	27	26	13	9	4	17	18	30	10
9	4	9	24	15	8	10	3	12	19	30	11
11	6	13	23	23	9	10	4	15	22	31	11
9	5	11	22	20	9	10	5	18	16	33	10
8	4	9	14	23	9	8	4	14	18	30	10
10	5	9	23	21	10	9	4	15	17	28	8
9	4	9	28	22	11	12	6	23	27	32	11
7	4	8	17	21	10	11	5	19	25	37	13
11	5	9	19	23	8	8	3	13	17	28	10
8	4	10	19	23	10	9	4	15	21	29	11
10	4	7	21	22	12	9	4	15	21	32	11
9	4	8	19	20	10	12	5	21	19	28	8
9	4	9	24	19	11	12	5	19	17	27	7
9	4	9	23	13	9	10	5	20	20	37	12
11	6	12	30	12	9	9	4	15	17	25	8
9	4	8	20	23	11	10	4	14	20	32	13
9	5	9	22	23	10	9	4	15	22	29	10
9	5	10	17	24	10	10	4	17	19	32	9
9	5	11	19	23	10	9	4	16	27	33	13
9	4	9	20	26	9	11	3	14	26	33	11
9	5	10	14	17	9	14	6	23	35	36	14
9	4	9	22	22	10	10	5	15	21	32	9
10	5	10	25	20	10	12	6	24	26	42	12
8	5	10	19	19	8	8	5	17	24	40	15
11	6	11	18	21	7	8	3	12	16	29	10
9	5	10	24	17	9	9	4	16	20	34	13
10	4	10	21	22	10	10	5	15	19	26	11

2 mg/dm ³ + teplota (6.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	5	11	22	30	14	10	4	17	20	31	9
9	4	8	21	22	11	10	5	18	18	38	12
10	6	13	23	21	8	9	4	15	14	37	13
10	3	7	25	18	10	8	4	16	15	37	12
8	4	10	22	15	9	12	5	20	24	38	12
12	6	12	22	29	10	13	6	24	24	45	12
17	7	17	35	20	13	13	7	27	26	44	13
10	6	12	22	24	10	9	4	14	19	35	13
13	7	13	27	25	9	10	4	15	20	36	12
9	6	14	32	30	13	9	4	15	22	33	10
9	4	8	20	21	9	9	4	14	20	30	10
9	4	7	24	19	10	8	3	13	13	35	11
9	4	8	21	22	10	9	3	12	17	28	9
9	6	11	15	32	12	10	4	16	23	38	13
10	6	11	15	33	10	9	4	17	21	35	13
10	3	7	16	26	11	15	4	17	20	39	13
8	4	7	17	22	10	10	4	18	18	40	13
12	6	12	22	26	10	11	4	15	21	27	9
9	3	6	18	18	8	12	5	22	21	42	13
12	7	15	25	27	12	11	5	21	26	30	12
8	4	9	20	25	8	12	7	24	25	42	13
9	6	12	24	20	8	8	3	23	19	27	8
12	5	12	26	23	13	10	4	13	22	31	14
9	6	11	28	24	11	9	3	12	23	31	12
12	7	15	27	29	12	8	4	15	23	33	12
12	6	12	24	27	10	11	4	16	20	36	13
8	4	8	25	18	10	10	5	19	18	41	13
11	4	8	16	22	9	10	3	15	24	28	13
10	5	9	24	23	10	13	7	25	27	42	12
11	4	10	26	18	10	11	5	13	25	36	11

6 mg/dm ³ + teplota (6.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	8	12	22	7	10	5	20	20	36	10
11	7	14	22	22	9	12	6	28	20	44	10
9	4	9	16	22	10	10	4	16	23	35	13
10	5	10	23	14	8	9	3	14	14	30	9
9	3	12	22	26	11	13	4	17	15	37	12
11	6	11	23	17	7	15	5	20	23	32	10
11	6	11	26	23	10	9	3	14	17	35	13
10	6	12	27	20	11	10	4	16	21	32	11
9	6	11	26	22	11	11	4	18	19	38	13
9	5	10	21	24	8	14	7	24	22	36	10
10	6	12	21	21	8	11	5	20	21	37	11
10	6	13	24	21	10	10	5	19	20	34	7
8	4	7	20	17	8	12	4	17	19	32	10
9	4	9	8	16	7	11	5	18	21	36	10
8	3	7	16	22	8	11	5	20	18	37	10
11	6	10	17	26	10	12	5	20	22	32	10
9	4	9	17	23	9	12	4	16	19	36	12
12	8	16	25	30	12	11	3	12	19	27	10
12	4	10	21	18	6	9	4	15	17	28	8
9	4	8	23	17	8	8	5	18	16	33	10
12	6	12	22	18	8	10	4	16	17	30	8
11	5	10	22	22	11	8	5	21	18	37	11
13	8	16	26	29	9	11	4	15	16	26	9
10	6	12	20	20	7	8	5	19	22	36	11
10	7	13	29	24	12	10	4	19	21	38	11
11	7	12	17	28	10	11	4	16	21	33	12
9	6	10	25	23	7	11	4	18	19	40	13
8	5	10	12	25	7	11	5	18	19	38	13
11	6	11	22	23	8	11	5	21	24	35	11
10	5	10	23	20	9	11	4	19	21	36	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ + teplota (6.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	7	13	19	26	11	9	4	13	18	29	12
11	6	14	19	26	10	8	4	14	16	35	10
8	4	7	23	18	10	15	6	26	22	39	11
9	4	9	16	25	11	8	4	14	14	29	11
9	5	10	19	18	8	9	4	17	15	40	11
9	5	9	26	22	11	9	4	17	13	36	12
10	5	11	17	21	9	9	3	12	23	29	11
9	5	11	18	22	8	10	5	19	19	40	12
9	5	10	15	23	7	13	6	24	22	42	10
14	7	15	23	29	8	10	3	13	20	29	11
13	7	14	23	29	11	9	3	11	17	27	13
9	5	11	17	30	12	9	3	14	20	34	9
9	5	9	23	18	10	9	4	15	19	30	12
9	5	9	26	25	12	10	4	17	21	35	10
8	4	9	16	19	8	10	5	18	14	32	9
11	7	14	18	28	11	11	4	18	19	34	12
9	5	10	13	26	10	9	3	12	15	35	12
10	6	12	26	26	11	9	4	17	19	37	12
10	6	11	18	27	9	11	5	18	20	36	13
11	6	11	27	24	10	12	4	19	19	41	9
11	7	12	23	25	11	13	7	29	25	39	13
10	5	11	20	23	7	13	6	22	19	43	11
9	4	10	22	20	9	11	5	19	23	37	13
9	4	8	16	18	7	12	5	20	18	40	12
10	4	9	26	22	13	10	4	16	21	34	11
12	7	13	23	29	12	10	3	15	17	32	8
9	4	9	17	24	11	10	4	16	14	36	11
8	5	10	18	19	8	12	5	19	24	33	13
9	5	8	16	22	8	10	4	15	12	38	10
10	6	11	20	23	9	11	3	17	18	31	12

0 mg/dm ³ + teplota (6.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	10	19	19	8	8	5	17	24	40	15
11	6	11	18	21	7	8	3	12	16	29	10
9	5	10	24	17	9	9	4	16	20	34	13
10	4	10	21	22	10	10	5	15	19	26	11
9	4	9	24	15	8	10	3	12	19	30	11
11	6	13	23	23	9	10	4	15	22	31	11
9	5	11	22	20	9	10	5	18	16	33	10
8	4	9	14	23	9	8	4	14	18	30	10
10	5	9	23	21	10	9	4	15	17	28	8
9	4	9	28	22	11	12	6	23	27	32	11
9	4	9	22	22	10	10	5	15	21	32	9
11	5	9	19	23	8	8	3	13	17	28	10
8	4	10	19	23	10	9	4	15	21	29	11
10	4	7	21	22	12	9	4	15	21	32	11
9	4	8	19	20	10	12	5	21	19	28	8
9	4	9	24	19	11	12	5	19	17	27	7
9	4	9	23	13	9	10	5	20	20	37	12
11	7	14	25	21	11	11	4	17	16	29	9
9	5	11	22	20	9	10	5	18	16	33	10
8	4	9	14	23	9	8	4	14	18	30	10
10	5	9	23	21	10	9	4	15	17	28	8
9	4	9	28	22	11	12	6	23	27	32	11
9	4	9	20	26	9	11	3	14	26	33	11
9	5	10	14	17	9	14	6	23	35	36	14
9	4	9	22	22	10	10	5	15	21	32	9
10	5	10	25	20	10	12	6	24	26	42	12
8	5	10	19	19	8	8	5	17	24	40	15
11	6	11	18	21	7	8	3	12	16	29	10
10	4	7	21	22	12	9	4	15	21	32	11
9	4	8	19	20	10	12	5	21	19	28	8

2 mg/dm ³ + teplota (6.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	5	11	22	30	14	10	4	17	20	31	9
9	4	8	21	22	11	10	5	18	18	38	12
10	6	13	23	21	8	9	4	15	14	37	13
9	6	11	28	24	11	9	3	12	23	31	12
12	7	15	27	29	12	8	4	15	23	33	12
12	6	12	22	29	10	13	6	24	24	45	12
12	7	15	27	29	12	8	4	15	23	33	12
12	6	12	24	27	10	11	4	16	20	36	13
8	4	8	25	18	10	10	5	19	18	41	13
13	7	13	27	25	9	10	4	15	20	36	12
9	4	8	20	21	9	9	4	14	20	30	10
9	4	7	24	19	10	8	3	13	13	35	11
9	4	8	21	22	10	9	3	12	17	28	9
9	6	11	15	32	12	10	4	16	23	38	13
10	6	11	15	33	10	9	4	17	21	35	13
11	5	11	22	30	14	10	4	17	20	31	9
9	4	8	21	22	11	10	5	18	18	38	12
10	6	13	23	21	8	9	4	15	14	37	13
10	3	7	25	18	10	8	4	16	15	37	12
8	4	10	22	15	9	12	5	20	24	38	12
8	4	9	20	25	8	12	7	24	25	42	13
9	6	12	24	20	8	8	3	23	19	27	8
12	5	12	26	23	13	10	4	13	22	31	14
9	6	11	28	24	11	9	3	12	23	31	12
12	7	15	27	29	12	8	4	15	23	33	12
12	6	12	24	27	10	11	4	16	20	36	13
8	4	8	25	18	10	10	5	19	18	41	13
13	7	13	27	25	9	10	4	15	20	36	12
9	6	14	32	30	13	9	4	15	22	33	10
9	4	8	20	21	9	9	4	14	20	30	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (6.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	12	21	21	8	11	5	20	21	37	11
10	6	13	24	21	10	10	5	19	20	34	7
8	4	7	20	17	8	12	4	17	19	32	10
10	5	10	23	14	8	9	3	14	14	30	9
9	3	12	22	26	11	13	4	17	15	37	12
11	6	11	23	17	7	15	5	20	23	32	10
11	6	11	26	23	10	9	3	14	17	35	13
10	6	12	20	20	7	8	5	19	22	36	11
10	7	13	29	24	12	10	4	19	21	38	11
11	7	12	17	28	10	11	4	16	21	33	12
10	6	12	21	21	8	11	5	20	21	37	11
10	6	13	24	21	10	10	5	19	20	34	7
8	4	7	20	17	8	12	4	17	19	32	10
9	4	9	8	16	7	11	5	18	21	36	10
8	3	7	16	22	8	11	5	20	18	37	10
11	6	10	17	26	10	12	5	20	22	32	10
9	4	9	17	23	9	12	4	16	19	36	12
8	5	8	12	22	7	10	5	20	20	36	10
11	7	14	22	22	9	12	6	28	20	44	10
9	4	9	16	22	10	10	4	16	23	35	13
10	5	10	23	14	8	9	3	14	14	30	9
9	3	12	22	26	11	13	4	17	15	37	12
13	8	16	26	29	9	11	4	15	16	26	9
10	6	12	20	20	7	8	5	19	22	36	11
10	7	13	29	24	12	10	4	19	21	38	11
11	7	12	17	28	10	11	4	16	21	33	12
9	3	12	22	26	11	13	4	17	15	37	12
11	6	11	23	17	7	15	5	20	23	32	10
11	6	11	26	23	10	9	3	14	17	35	13
10	6	12	20	20	7	8	5	19	22	36	11

10 mg/dm ³ + teplota (6.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	26	25	12	10	4	17	21	35	10
8	4	9	16	19	8	10	5	18	14	32	9
11	7	14	18	28	11	11	4	18	19	34	12
9	4	9	16	25	11	8	4	14	14	29	11
8	4	7	23	18	10	15	6	26	22	39	11
9	4	9	16	25	11	8	4	14	14	29	11
10	5	11	17	21	9	9	3	12	23	29	11
9	5	11	18	22	8	10	5	19	19	40	12
9	5	10	15	23	7	13	6	24	22	42	10
14	7	15	23	29	8	10	3	13	20	29	11
13	7	14	23	29	11	9	3	11	17	27	13
12	7	13	23	29	12	10	3	15	17	32	8
9	4	9	17	24	11	10	4	16	14	36	11
8	5	10	18	19	8	12	5	19	24	33	13
8	4	9	16	19	8	10	5	18	14	32	9
11	7	14	18	28	11	11	4	18	19	34	12
9	5	10	13	26	10	9	3	12	15	35	12
11	7	13	19	26	11	9	4	13	18	29	12
11	6	14	19	26	10	8	4	14	16	35	10
8	4	7	23	18	10	15	6	26	22	39	11
9	4	9	16	25	11	8	4	14	14	29	11
9	5	10	19	18	8	9	4	17	15	40	11
9	4	10	22	20	9	11	5	19	23	37	13
9	4	8	16	18	7	12	5	20	18	40	12
10	4	9	26	22	13	10	4	16	21	34	11
12	7	13	23	29	12	10	3	15	17	32	8
9	4	9	17	24	11	10	4	16	14	36	11
8	5	10	18	19	8	12	5	19	24	33	13
9	4	8	16	18	7	12	5	20	18	40	12
10	4	9	26	22	13	10	4	16	21	34	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (8.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	12	29	26	13	11	4	17	22	43	14
10	6	12	20	26	10	10	4	17	27	36	16
11	6	12	28	26	12	8	3	13	15	32	12
10	4	8	28	19	12	8	3	12	16	30	12
10	6	12	24	27	12	11	5	10	24	36	11
10	6	12	31	14	10	9	4	12	18	32	10
11	5	11	26	23	12	10	3	14	23	31	13
8	4	8	23	21	10	10	6	22	21	37	9
12	6	10	23	23	10	9	3	14	19	34	10
11	5	11	26	23	12	12	5	21	22	33	9
9	4	10	23	19	10	9	4	16	19	35	11
9	4	9	25	17	11	9	4	15	21	34	12
10	5	10	21	20	10	11	6	23	23	41	13
12	6	11	21	19	10	10	4	18	20	36	14
8	5	9	21	24	9	10	5	19	20	32	11
10	6	12	29	22	13	9	4	16	20	32	11
9	5	9	26	23	10	11	5	19	24	40	14
9	5	10	26	20	10	9	4	15	16	31	10
9	5	10	22	20	9	8	4	15	15	31	9
9	4	8	16	22	10	11	5	19	22	38	13
8	4	8	19	19	9	8	3	13	18	33	11
9	4	7	22	19	10	8	3	12	16	28	9
8	3	8	21	20	10	9	4	17	26	33	12
9	5	10	24	20	12	12	5	21	24	37	10
8	4	9	26	26	11	11	5	23	25	41	12
11	6	12	29	22	14	8	3	12	17	27	8
8	5	9	22	22	10	8	3	12	15	30	10
13	5	11	22	23	9	8	3	12	14	25	9
14	5	10	22	22	11	11	4	19	21	29	11
10	4	10	21	20	10	10	5	21	16	31	8

2 mg/dm ³ + teplota (8.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	26	21	11	9	4	15	22	28	11
9	4	9	20	22	10	7	3	13	19	28	11
8	4	9	24	19	12	8	4	15	12	34	11
11	4	8	18	20	9	10	4	17	23	33	11
10	5	10	31	24	11	10	4	13	21	34	15
9	4	10	27	16	10	8	3	12	15	33	12
9	6	11	24	23	12	8	4	16	12	29	9
8	5	10	21	26	12	8	3	14	18	27	11
8	4	8	22	17	11	10	3	11	20	28	11
9	4	9	23	20	12	10	3	14	21	33	10
10	4	9	26	35	10	8	3	14	19	38	12
9	5	10	25	17	9	8	3	11	22	20	9
9	6	11	20	26	11	13	6	24	23	44	14
10	7	14	26	27	12	10	4	15	17	36	10
9	6	11	20	29	12	9	4	14	19	38	15
8	5	10	26	25	12	10	4	16	21	38	14
9	4	9	25	20	11	10	4	15	22	37	14
10	4	8	21	16	8	9	4	16	18	37	14
9	4	8	28	14	12	11	5	20	25	39	11
10	5	9	24	17	11	12	4	16	17	42	11
9	5	11	22	30	12	11	6	20	24	38	13
9	5	12	22	30	12	9	3	11	20	26	10
9	5	11	25	16	10	8	4	13	24	34	12
8	4	8	22	21	9	9	4	15	19	30	11
9	4	8	24	18	11	11	4	17	16	38	12
9	4	8	22	16	10	9	3	14	15	37	14
9	5	10	21	25	12	8	3	12	14	24	10
11	5	11	24	23	11	9	4	16	20	40	16
9	6	10	23	16	12	10	4	21	24	41	14
11	5	11	21	18	10	11	5	18	21	35	15

6 mg/dm ³ + teplota (8.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	25	18	10	8	3	13	21	24	9
7	3	6	15	17	6	12	5	21	18	37	9
9	3	7	21	21	12	8	4	13	19	30	11
10	5	9	25	17	11	13	5	21	17	31	10
8	4	7	22	19	8	9	5	18	17	36	11
9	5	12	21	29	11	9	3	12	15	26	9
9	5	11	21	25	9	9	4	13	19	28	10
10	5	11	23	32	10	10	5	20	19	34	11
10	5	12	13	28	10	10	5	17	20	36	11
8	3	7	18	19	8	11	5	19	24	35	12
8	5	11	21	29	10	10	4	16	26	33	14
9	5	11	26	17	9	15	6	19	24	41	13
9	5	10	26	22	13	9	5	18	16	33	10
9	4	7	22	20	11	13	6	23	26	36	11
8	5	9	21	19	10	9	4	15	18	36	13
13	7	14	29	24	11	11	5	19	25	23	9
8	3	8	19	17	8	8	3	13	19	27	10
8	4	8	19	17	8	8	4	14	19	28	9
9	5	9	20	18	8	8	3	13	19	23	7
9	5	8	16	19	9	9	3	13	14	37	13
8	5	9	22	17	7	9	4	14	17	29	10
10	5	9	24	21	10	9	4	15	16	28	9
9	5	10	23	22	9	8	3	13	19	29	12
9	5	10	27	14	9	9	4	17	11	32	0
10	6	11	21	23	9	8	3	13	25	27	13
9	5	10	25	18	8	8	3	12	14	30	12
9	4	9	25	23	12	10	4	16	19	37	12
11	6	11	25	25	11	9	3	15	17	36	12
9	4	9	21	18	10	10	4	16	18	28	10
10	5	10	27	19	12	9	4	12	19	31	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ + teplota (8.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	3	7	23	20	11	15	5	21	11	41	12
10	4	7	15	28	10	9	4	17	17	38	11
11	5	10	20	28	10	10	5	22	16	38	9
8	3	6	16	20	8	8	3	12	13	36	12
9	4	7	19	23	10	10	4	14	18	35	12
9	4	9	16	24	10	8	3	15	19	28	10
12	6	13	28	26	13	9	3	13	15	30	10
12	5	11	23	25	9	9	3	13	20	26	8
9	4	10	30	28	12	9	3	20	23	41	14
11	6	11	26	22	11	8	3	12	22	22	8
8	4	8	15	19	9	10	4	16	20	30	10
9	4	10	23	19	9	9	3	13	16	28	8
11	5	10	25	24	9	11	3	12	21	23	11
9	4	8	12	23	9	10	3	13	22	21	11
10	3	8	16	21	8	8	3	14	21	34	12
10	5	9	27	21	10	11	4	15	22	30	10
11	5	11	25	25	9	9	3	13	16	28	10
10	5	10	13	20	7	10	4	16	22	29	9
12	6	12	32	16	12	9	3	14	15	29	9
10	6	11	16	25	11	8	3	15	22	30	11
10	4	8	18	26	12	9	4	14	15	29	9
9	5	10	29	15	12	8	3	13	13	25	8
10	5	11	11	25	8	8	2	12	18	25	7
9	5	11	28	21	11	9	3	11	17	30	10
9	5	10	19	27	12	9	4	14	14	34	11
9	5	10	27	16	11	9	3	12	18	21	12
8	4	7	22	18	9	10	4	15	26	20	9
11	5	10	26	26	10	10	4	16	23	40	13
8	5	11	13	19	6	10	4	13	21	34	13
9	4	10	21	23	10	8	3	16	16	29	10

0 mg/dm ³ + teplota (8.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	6	12	29	26	13	11	4	17	22	43	14
10	5	10	21	20	10	11	6	23	23	41	13
12	6	11	21	19	10	10	4	18	20	36	14
8	5	9	21	24	9	10	5	19	20	32	11
10	6	12	24	27	12	11	5	10	24	36	11
10	6	12	31	14	10	9	4	12	18	32	10
11	5	11	26	23	12	10	3	14	23	31	13
8	4	8	23	21	10	10	6	22	21	37	9
12	6	10	23	23	10	9	3	14	19	34	10
8	3	8	21	20	10	9	4	17	26	33	12
9	5	10	24	20	12	12	5	21	24	37	10
8	4	9	26	26	11	11	5	23	25	41	12
11	6	12	29	22	14	8	3	12	17	27	8
12	6	11	21	19	10	10	4	18	20	36	14
8	5	9	21	24	9	10	5	19	20	32	11
10	6	12	29	26	13	11	4	17	22	43	14
10	6	12	20	26	10	10	4	17	27	36	16
11	6	12	28	26	12	8	3	13	15	32	12
10	4	8	28	19	12	8	3	12	16	30	12
9	4	8	16	22	10	11	5	19	22	38	13
8	4	8	19	19	9	8	3	13	18	33	11
9	4	7	22	19	10	8	3	12	16	28	9
8	3	8	21	20	10	9	4	17	26	33	12
9	5	10	24	20	12	12	5	21	24	37	10
8	4	9	26	26	11	11	5	23	25	41	12
11	6	12	29	22	14	8	3	12	17	27	8
8	5	9	22	22	10	8	3	12	15	30	10
11	5	11	26	23	12	10	3	14	23	31	13
8	4	8	23	21	10	10	6	22	21	37	9
12	6	10	23	23	10	9	3	14	19	34	10

2 mg/dm ³ + teplota (8.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	10	21	26	12	8	3	14	18	27	11
8	4	8	22	17	11	10	3	11	20	28	11
9	4	9	23	20	12	10	3	14	21	33	10
10	4	9	26	35	10	8	3	14	19	38	12
10	5	10	31	24	11	10	4	13	21	34	15
9	4	10	27	16	10	8	3	12	15	33	12
9	6	11	24	23	12	8	4	16	12	29	9
8	5	10	21	26	12	8	3	14	18	27	11
8	4	8	22	17	11	10	3	11	20	28	11
9	5	12	22	30	12	9	3	11	20	26	10
9	5	11	25	16	10	8	4	13	24	34	12
8	4	8	22	21	9	9	4	15	19	30	11
9	6	11	20	26	11	13	6	24	23	44	14
10	7	14	26	27	12	10	4	15	17	36	10
10	5	9	26	21	11	9	4	15	22	28	11
9	4	9	20	22	10	7	3	13	19	28	11
9	6	10	23	16	12	10	4	21	24	41	14
11	5	11	21	18	10	11	5	18	21	35	15
9	4	8	28	14	12	11	5	20	25	39	11
10	5	9	24	17	11	12	4	16	17	42	11
9	5	11	22	30	12	11	6	20	24	38	13
9	5	12	22	30	12	9	3	11	20	26	10
9	5	11	25	16	10	8	4	13	24	34	12
8	4	8	22	21	9	9	4	15	19	30	11
9	4	8	24	18	11	11	4	17	16	38	12
9	4	8	22	16	10	9	3	14	15	37	14
9	5	10	21	25	12	8	3	12	14	24	10
9	5	12	22	30	12	9	3	11	20	26	10
9	5	11	25	16	10	8	4	13	24	34	12
8	4	8	22	21	9	9	4	15	19	30	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (8.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	11	21	25	9	9	4	13	19	28	10
10	5	11	23	32	10	10	5	20	19	34	11
10	5	12	13	28	10	10	5	17	20	36	11
8	3	7	18	19	8	11	5	19	24	35	12
8	5	11	21	29	10	10	4	16	26	33	14
9	5	12	21	29	11	9	3	12	15	26	9
9	5	11	21	25	9	9	4	13	19	28	10
10	5	11	23	32	10	10	5	20	19	34	11
9	5	10	23	22	9	8	3	13	19	29	12
9	5	10	27	14	9	9	4	17	11	32	0
10	6	11	21	23	9	8	3	13	25	27	13
9	5	11	26	17	9	15	6	19	24	41	13
9	5	10	26	22	13	9	5	18	16	33	10
9	4	7	22	20	11	13	6	23	26	36	11
8	5	9	21	19	10	9	4	15	18	36	13
13	7	14	29	24	11	11	5	19	25	23	9
8	3	8	19	17	8	8	3	13	19	27	10
10	5	9	25	18	10	8	3	13	21	24	9
7	3	6	15	17	6	12	5	21	18	37	9
9	3	7	21	21	12	8	4	13	19	30	11
10	5	9	25	17	11	13	5	21	17	31	10
10	5	9	24	21	10	9	4	15	16	28	9
9	5	10	23	22	9	8	3	13	19	29	12
9	5	10	27	14	9	9	4	17	11	32	0
10	6	11	21	23	9	8	3	13	25	27	13
9	5	10	25	18	8	8	3	12	14	30	12
9	4	9	25	23	12	10	4	16	19	37	12
9	3	7	21	21	12	8	4	13	19	30	11
10	5	9	25	17	11	13	5	21	17	31	10
10	5	10	27	19	12	9	4	12	19	31	11

10 mg/dm ³ + teplota (8.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	10	29	15	12	8	3	13	13	25	8
10	5	11	11	25	8	8	2	12	18	25	7
9	5	11	28	21	11	9	3	11	17	30	10
9	5	10	19	27	12	9	4	14	14	34	11
9	4	7	19	23	10	10	4	14	18	35	12
9	4	9	16	24	10	8	3	15	19	28	10
12	6	13	28	26	13	9	3	13	15	30	10
12	5	11	23	25	9	9	3	13	20	26	8
9	4	10	30	28	12	9	3	20	23	41	14
11	6	11	26	22	11	8	3	12	22	22	8
8	4	8	15	19	9	10	4	16	20	30	10
9	4	10	23	19	9	9	3	13	16	28	8
11	5	10	25	24	9	11	3	12	21	23	11
12	5	11	23	25	9	9	3	13	20	26	8
9	4	10	30	28	12	9	3	20	23	41	14
11	6	11	26	22	11	8	3	12	22	22	8
8	3	7	23	20	11	15	5	21	11	41	12
10	4	7	15	28	10	9	4	17	17	38	11
11	5	10	20	28	10	10	5	22	16	38	9
8	3	6	16	20	8	8	3	12	13	36	12
12	5	11	23	25	9	9	3	13	20	26	8
9	4	10	30	28	12	9	3	20	23	41	14
10	5	11	11	25	8	8	2	12	18	25	7
9	5	11	28	21	11	9	3	11	17	30	10
9	5	10	19	27	12	9	4	14	14	34	11
9	5	10	27	16	11	9	3	12	18	21	12
8	3	6	16	20	8	8	3	12	13	36	12
10	4	8	18	26	12	9	4	14	15	29	9
9	5	10	29	15	12	8	3	13	13	25	8
10	5	11	11	25	8	8	2	12	18	25	7

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (10.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	20	20	11	10	4	16	22	36	14
8	4	7	14	24	10	10	4	16	22	34	11
10	5	11	26	20	13	10	4	14	23	33	14
9	5	9	21	20	10	9	3	14	16	33	11
10	5	10	26	24	13	15	5	18	23	37	10
9	4	10	18	24	11	9	4	14	21	34	14
11	7	14	26	22	10	8	3	13	16	30	10
9	5	13	22	21	11	11	6	23	22	41	13
9	5	9	29	19	13	9	4	16	20	33	13
10	4	10	26	22	12	10	5	18	20	38	13
9	5	10	21	20	9	10	4	17	26	34	12
10	6	11	27	29	14	9	5	17	21	38	14
11	6	13	28	24	11	8	3	13	13	30	10
9	5	11	23	19	10	11	5	21	24	37	12
9	5	9	25	20	11	9	3	13	20	31	12
10	6	13	26	19	11	8	4	15	21	29	10
10	5	11	23	18	8	10	5	20	24	37	12
10	5	9	24	24	13	9	4	15	22	32	12
9	4	9	27	17	10	10	5	19	21	36	13
9	5	10	20	24	11	11	6	21	24	40	14
10	6	11	22	18	10	10	4	17	23	38	12
10	6	11	23	27	10	8	3	12	19	33	10
10	5	10	24	19	9	9	3	12	23	24	11
9	4	9	23	23	10	11	5	20	20	43	13
9	5	10	28	15	11	9	3	14	18	36	13
9	4	9	20	26	13	12	5	20	23	41	13
9	3	7	30	22	12	9	3	13	19	28	13
9	6	12	26	25	10	9	4	15	18	32	13
9	5	10	24	22	11	9	3	13	18	33	13
8	4	11	25	23	10	10	4	13	21	32	11

2 mg/dm ³ + teplota (10.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	9	21	28	12	8	3	12	14	31	13
8	5	9	21	22	9	10	3	11	21	24	10
9	5	9	19	20	8	9	4	16	18	35	12
8	4	9	19	18	8	10	4	16	20	28	10
9	4	8	20	20	9	10	5	17	21	41	14
8	4	8	23	24	11	11	5	18	22	38	11
8	5	9	23	16	9	11	5	21	21	41	11
8	4	8	20	18	8	12	6	24	28	45	15
11	5	10	25	21	9	8	3	13	19	36	12
9	5	10	23	24	10	11	5	20	21	40	14
10	5	10	24	26	11	8	4	14	19	29	11
10	5	11	25	26	11	9	4	13	21	27	12
9	5	9	23	23	10	10	5	19	19	35	13
9	5	10	19	23	8	9	4	14	18	35	15
11	5	11	26	25	11	9	3	11	22	29	11
9	3	7	21	22	10	10	3	15	20	30	12
10	6	13	26	26	11	11	5	19	25	32	12
10	4	8	22	19	9	9	4	15	20	32	12
9	4	7	23	21	11	10	3	13	19	36	13
10	4	8	30	22	12	12	6	22	19	44	13
9	4	9	18	24	11	10	5	20	19	41	12
9	5	10	30	15	12	10	5	18	21	35	10
13	6	13	24	25	14	14	4	16	16	41	13
9	5	9	23	19	10	10	4	17	17	40	14
10	5	10	23	19	9	9	4	14	21	32	12
9	5	10	24	23	10	10	4	18	18	36	12
9	4	8	22	16	8	8	3	13	18	24	12
10	6	11	22	20	10	9	4	13	19	32	11
9	5	10	20	25	11	9	4	14	18	32	13
10	4	9	21	21	10	9	5	12	20	29	10

6 mg/dm ³ + teplota (10.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	23	18	9	9	4	15	22	32	13
10	4	8	26	19	14	11	5	21	21	41	12
8	4	8	24	21	11	17	6	26	30	47	13
8	4	8	20	19	8	11	5	21	22	40	14
9	5	11	21	26	9	9	3	12	16	28	9
10	5	10	26	19	12	8	3	13	23	28	10
9	4	7	17	21	9	9	4	15	21	22	11
10	6	14	23	30	13	9	4	15	20	27	8
8	4	9	20	27	11	8	4	15	19	35	13
13	5	11	24	21	10	10	4	16	22	32	11
9	5	9	19	23	10	11	4	19	23	38	13
9	5	11	15	22	9	10	5	19	23	38	11
9	5	10	21	10	9	11	5	20	25	34	11
8	5	10	23	16	8	8	3	13	14	28	12
10	5	11	25	17	11	9	4	14	21	29	12
11	5	11	24	25	11	7	3	12	19	30	11
11	7	11	23	25	12	11	5	17	23	33	11
13	6	11	27	23	11	11	4	17	20	31	13
9	5	10	30	22	10	10	4	14	19	35	10
10	5	11	30	15	11	11	5	22	22	18	14
10	6	13	32	23	13	10	4	16	16	35	13
7	4	9	27	20	12	10	5	19	33	33	10
10	5	9	26	24	12	11	5	19	18	38	13
10	5	10	27	23	13	8	3	12	11	29	11
10	5	10	29	19	12	9	3	14	22	29	10
9	3	8	21	14	11	8	5	17	18	31	13
10	5	10	12	30	10	10	5	17	26	33	12
11	5	11	20	24	9	11	4	18	25	38	13
9	5	10	22	16	10	13	4	18	18	28	11
10	4	11	21	25	11	10	3	16	14	31	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ + teplota (10.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	23	19	11	11	6	23	25	35	11
7	3	7	17	20	10	12	4	16	19	28	9
10	5	10	27	28	12	11	6	24	19	35	12
10	5	10	28	24	13	9	4	14	17	38	13
10	5	10	24	19	10	9	4	14	16	37	13
10	4	9	23	21	11	9	4	18	23	37	12
9	4	9	21	21	10	8	3	14	15	31	11
10	5	11	27	19	10	8	3	13	14	30	10
10	6	11	29	22	9	10	4	17	24	35	12
9	5	10	22	20	10	8	4	16	16	36	12
11	6	11	20	27	11	9	4	16	22	34	11
10	5	11	23	25	11	10	4	16	21	37	14
9	5	11	23	21	12	9	3	14	17	39	11
10	5	9	22	24	11	10	4	17	19	40	12
10	4	8	23	23	11	10	5	21	25	44	15
9	5	9	22	19	9	9	5	19	19	36	10
8	5	9	19	21	10	9	4	12	20	32	12
9	5	9	19	21	10	9	4	14	24	32	13
10	6	11	22	24	11	10	5	19	25	37	14
8	5	9	18	23	11	9	4	14	19	34	13
9	4	9	21	22	11	10	4	16	20	34	12
9	4	7	23	20	10	9	4	14	20	33	12
10	4	10	20	22	11	9	3	15	19	31	11
10	4	8	22	26	13	10	4	14	21	35	10
9	4	8	26	22	11	9	4	16	15	35	10
9	5	10	20	21	10	9	4	16	19	31	8
12	6	11	28	22	13	10	5	17	19	33	12
10	5	11	22	22	11	9	4	17	18	35	11
10	5	9	27	23	11	9	4	17	19	32	11
11	4	10	23	21	12	9	3	15	21	31	12

0 mg/dm ³ + teplota (10.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	24	24	13	9	4	15	22	32	12
9	4	9	27	17	10	10	5	19	21	36	13
9	5	10	20	24	11	11	6	21	24	40	14
10	6	11	22	18	10	10	4	17	23	38	12
9	5	10	28	15	11	9	3	14	18	36	13
9	4	9	20	26	13	12	5	20	23	41	13
9	3	7	30	22	12	9	3	13	19	28	13
9	5	13	22	21	11	11	6	23	22	41	13
9	5	9	29	19	13	9	4	16	20	33	13
10	4	10	26	22	12	10	5	18	20	38	13
9	5	10	21	20	9	10	4	17	26	34	12
10	6	11	27	29	14	9	5	17	21	38	14
9	5	9	20	20	11	10	4	16	22	36	14
8	4	7	14	24	10	10	4	16	22	34	11
10	5	11	26	20	13	10	4	14	23	33	14
9	5	9	21	20	10	9	3	14	16	33	11
10	5	11	23	18	8	10	5	20	24	37	12
10	5	9	24	24	13	9	4	15	22	32	12
9	3	7	30	22	12	9	3	13	19	28	13
9	5	13	22	21	11	11	6	23	22	41	13
9	5	9	29	19	13	9	4	16	20	33	13
10	6	11	23	27	10	8	3	12	19	33	10
10	5	10	24	19	9	9	3	12	23	24	11
9	4	9	23	23	10	11	5	20	20	43	13
9	5	10	28	15	11	9	3	14	18	36	13
9	4	9	20	26	13	12	5	20	23	41	13
9	3	7	30	22	12	9	3	13	19	28	13
9	6	12	26	25	10	9	4	15	18	32	13
9	5	10	24	22	11	9	3	13	18	33	13
8	4	11	25	23	10	10	4	13	21	32	11

2 mg/dm ³ + teplota (10.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	5	11	26	25	11	9	3	11	22	29	11
9	3	7	21	22	10	10	3	15	20	30	12
10	6	13	26	26	11	11	5	19	25	32	12
8	4	9	19	18	8	10	4	16	20	28	10
9	4	8	20	20	9	10	5	17	21	41	14
8	4	8	23	24	11	11	5	18	22	38	11
8	5	9	23	16	9	11	5	21	21	41	11
8	4	8	20	18	8	12	6	24	28	45	15
11	5	10	25	21	9	8	3	13	19	36	12
9	5	10	23	24	10	11	5	20	21	40	14
10	5	10	24	26	11	8	4	14	19	29	11
10	5	11	25	26	11	9	4	13	21	27	12
9	5	9	23	23	10	10	5	19	19	35	13
9	5	10	19	23	8	9	4	14	18	35	15
11	5	11	26	25	11	9	3	11	22	29	11
9	3	7	21	22	10	10	3	15	20	30	12
10	6	13	26	26	11	11	5	19	25	32	12
10	4	8	22	19	9	9	4	15	20	32	12
9	4	7	23	21	11	10	3	13	19	36	13
8	4	9	21	28	12	8	3	12	14	31	13
8	5	9	21	22	9	10	3	11	21	24	10
9	5	9	19	20	8	9	4	16	18	35	12
8	4	9	19	18	8	10	4	16	20	28	10
8	4	8	20	18	8	12	6	24	28	45	15
11	5	10	25	21	9	8	3	13	19	36	12
9	5	10	23	24	10	11	5	20	21	40	14
10	5	10	24	26	11	8	4	14	19	29	11
10	5	11	25	26	11	9	4	13	21	27	12
9	5	10	20	25	11	9	4	14	18	32	13
10	4	9	21	21	10	9	5	12	20	29	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (10.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	27	23	13	8	3	12	11	29	11
10	5	10	29	19	12	9	3	14	22	29	10
9	3	8	21	14	11	8	5	17	18	31	13
10	5	10	12	30	10	10	5	17	26	33	12
9	5	11	21	26	9	9	3	12	16	28	9
10	5	10	26	19	12	8	3	13	23	28	10
9	4	7	17	21	9	9	4	15	21	22	11
10	6	14	23	30	13	9	4	15	20	27	8
8	4	9	20	27	11	8	4	15	19	35	13
13	5	11	24	21	10	10	4	16	22	32	11
9	5	9	19	23	10	11	4	19	23	38	13
9	5	11	15	22	9	10	5	19	23	38	11
9	5	10	21	10	9	11	5	20	25	34	11
8	5	10	23	16	8	8	3	13	14	28	12
10	5	11	25	17	11	9	4	14	21	29	12
11	5	11	24	25	11	7	3	12	19	30	11
11	7	11	23	25	12	11	5	17	23	33	11
9	4	8	23	18	9	9	4	15	22	32	13
10	4	8	26	19	14	11	5	21	21	41	12
8	4	8	24	21	11	17	6	26	30	47	13
8	4	9	20	27	11	8	4	15	19	35	13
13	5	11	24	21	10	10	4	16	22	32	11
9	5	9	19	23	10	11	4	19	23	38	13
9	5	11	15	22	9	10	5	19	23	38	11
9	5	10	21	10	9	11	5	20	25	34	11
9	3	8	21	14	11	8	5	17	18	31	13
10	5	10	12	30	10	10	5	17	26	33	12
9	3	8	21	14	11	8	5	17	18	31	13
10	5	10	12	30	10	10	5	17	26	33	12
9	5	11	21	26	9	9	3	12	16	28	9

10 mg/dm ³ + teplota (10.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	23	19	11	11	6	23	25	35	11
7	3	7	17	20	10	12	4	16	19	28	9
10	5	10	27	28	12	11	6	24	19	35	12
10	5	10	28	24	13	9	4	14	17	38	13
10	5	10	24	19	10	9	4	14	16	37	13
10	4	9	23	21	11	9	4	18	23	37	12
9	4	9	21	21	10	8	3	14	15	31	11
10	5	11	27	19	10	8	3	13	14	30	10
10	6	11	29	22	9	10	4	17	24	35	12
9	5	10	22	20	10	8	4	16	16	36	12
11	6	11	20	27	11	9	4	16	22	34	11
10	5	11	23	25	11	10	4	16	21	37	14
9	5	11	23	21	12	9	3	14	17	39	11
9	4	9	21	21	10	8	3	14	15	31	11
10	5	11	27	19	10	8	3	13	14	30	10
9	5	9	22	19	9	9	5	19	19	36	10
8	5	9	19	21	10	9	4	12	20	32	12
9	5	9	19	21	10	9	4	14	24	32	13
10	6	11	22	24	11	10	5	19	25	37	14
8	4	8	23	19	11	11	6	23	25	35	11
7	3	7	17	20	10	12	4	16	19	28	9
10	5	10	27	28	12	11	6	24	19	35	12
10	5	10	28	24	13	9	4	14	17	38	13
10	5	10	24	19	10	9	4	14	16	37	13
9	5	9	22	19	9	9	5	19	19	36	10
8	5	9	19	21	10	9	4	12	20	32	12
9	5	9	19	21	10	9	4	14	24	32	13
10	6	11	22	24	11	10	5	19	25	37	14
8	4	8	23	19	11	11	6	23	25	35	11
11	4	10	23	21	12	9	3	15	21	31	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

0 mg/dm ³ + teplota (12.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	9	26	19	11	9	4	14	19	34	12
10	5	11	21	25	12	8	4	14	14	36	14
10	5	11	24	22	11	9	4	16	19	37	13
8	4	9	21	20	10	10	4	17	24	25	13
11	5	11	33	28	10	10	4	15	21	32	12
9	4	9	18	21	10	9	4	14	20	31	11
10	5	9	25	26	12	10	3	13	18	35	13
9	5	10	23	29	12	9	3	13	16	34	13
10	5	10	23	31	12	9	3	14	21	31	12
9	5	9	22	18	11	10	4	16	25	32	12
8	4	8	20	20	10	9	3	14	24	33	13
9	5	10	23	14	10	9	4	13	19	32	11
10	5	11	28	19	12	10	4	15	22	37	13
8	5	10	19	18	8	10	3	14	21	33	10
9	4	7	21	25	12	9	4	14	15	36	12
7	4	7	17	24	10	9	3	14	22	30	11
10	6	10	20	27	13	9	4	14	17	32	12
8	4	9	20	12	9	9	3	13	25	28	12
9	4	7	17	24	10	8	3	12	13	35	12
10	6	12	25	20	11	9	3	14	13	37	12
10	5	9	28	32	12	9	4	15	20	34	12
8	4	9	20	24	11	8	3	13	19	30	11
9	6	11	20	26	11	8	4	14	17	36	14
11	5	12	29	16	11	9	4	16	22	32	12
10	5	11	25	23	11	9	5	19	20	3	9
9	5	9	21	25	11	10	5	20	19	40	13
10	4	9	25	21	11	9	4	15	19	26	10
8	5	9	21	20	10	14	4	19	27	41	14
8	4	9	21	19	9	11	5	20	23	42	14
9	5	10	22	20	12	9	3	16	21	36	13

2 mg/dm ³ + teplota (12.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	18	23	10	9	5	13	36	11	11
8	4	8	15	25	10	10	5	17	19	33	11
9	4	8	22	23	11	8	3	14	19	30	12
7	3	8	16	23	11	10	4	15	20	34	14
9	5	9	22	21	11	8	4	14	16	30	12
8	4	8	22	20	10	7	3	12	13	29	11
9	5	9	26	19	12	9	3	12	13	34	14
9	4	9	22	22	11	8	4	16	19	33	10
8	5	9	18	23	10	9	4	17	19	31	9
9	4	9	19	27	11	9	3	13	11	33	11
10	4	8	19	27	13	9	3	12	10	33	10
8	5	9	18	25	10	9	5	16	22	31	12
8	4	8	19	17	8	8	3	13	17	35	13
11	6	12	29	23	13	10	4	18	25	36	16
9	6	11	26	16	11	11	5	20	20	38	12
10	5	11	27	19	12	10	4	16	26	36	14
8	5	9	21	28	12	9	4	16	21	36	14
10	5	10	22	23	10	9	4	17	20	34	11
11	6	13	26	17	10	10	5	19	23	43	15
8	4	8	22	15	9	12	5	19	21	37	13
8	4	9	19	23	10	9	3	12	17	33	11
9	5	10	22	23	11	9	4	15	23	34	11
10	4	8	20	23	10	9	4	16	19	32	11
10	4	9	23	20	12	9	3	15	22	27	10
9	5	9	26	19	11	11	4	18	23	36	11
10	6	11	19	25	11	9	4	16	21	34	12
10	5	10	26	22	12	9	4	15	21	34	12
9	5	10	21	19	10	9	4	14	19	32	11
10	5	11	25	24	11	9	3	13	25	28	12
11	4	10	21	28	10	8	4	12	25	31	11

6 mg/dm ³ + teplota (12.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	10	17	21	10	10	3	11	21	22	9
9	4	8	26	21	10	9	4	17	17	27	11
8	5	8	25	18	10	9	3	12	16	29	11
9	4	9	25	26	11	8	4	15	24	30	11
8	4	9	21	21	9	10	4	16	18	33	11
9	4	10	23	25	10	9	3	16	16	37	12
9	4	10	25	20	11	9	4	17	22	36	13
8	5	10	18	18	9	10	4	15	16	32	10
8	5	9	18	22	8	9	3	15	20	30	11
8	5	9	15	21	9	9	4	16	19	33	9
8	5	9	22	17	8	8	3	12	16	33	12
8	4	7	20	17	9	10	4	17	23	36	12
8	4	8	16	17	7	10	4	16	21	32	10
8	4	9	16	16	7	10	4	15	20	33	11
8	4	8	20	19	10	10	4	17	21	32	10
9	4	8	25	21	11	10	4	15	20	29	8
8	5	9	15	20	9	10	4	14	19	37	14
8	4	8	18	25	12	8	4	15	16	30	11
11	7	14	24	13	9	8	3	12	16	25	10
10	5	10	24	22	12	10	4	16	22	34	13
9	5	11	22	15	8	9	3	13	19	31	11
9	5	10	19	19	8	9	5	15	16	36	13
10	5	11	20	21	9	10	4	19	16	41	13
9	5	10	17	22	10	10	4	16	18	34	11
8	4	8	19	20	9	10	5	18	18	33	10
8	5	9	21	20	9	10	5	19	21	32	11
9	5	10	22	21	10	10	4	17	20	32	9
9	4	9	21	15	9	8	4	17	16	33	11
11	6	12	35	25	11	9	3	14	15	28	11
10	5	8	20	19	10	7	4	16	21	31	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ + teplota (12.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	7	16	17	8	11	4	16	16	39	14
9	4	8	17	27	11	10	4	19	19	36	12
9	4	8	20	25	12	10	4	14	14	36	10
9	3	8	20	20	9	10	3	23	23	33	15
9	4	9	22	16	9	9	4	15	15	36	12
8	5	9	20	28	12	9	5	20	20	37	13
7	3	6	17	22	9	8	3	17	17	30	12
10	5	9	25	21	11	9	5	22	22	36	13
10	4	7	25	20	9	15	4	25	25	41	12
8	4	8	18	25	8	8	4	23	23	32	12
8	5	10	24	19	8	8	5	19	19	26	11
9	6	10	26	13	9	11	6	20	20	40	14
9	4	9	26	19	11	9	4	18	18	36	15
11	4	9	22	22	11	10	4	26	26	37	14
9	6	10	23	29	13	9	6	17	17	33	12
8	5	9	15	23	10	8	5	17	17	30	9
11	7	13	20	29	12	8	7	16	16	31	10
9	4	8	20	16	9	11	4	20	20	38	13
10	4	7	18	26	10	9	4	22	22	34	14
9	5	9	18	30	12	10	5	24	24	36	14
9	5	9	24	20	9	9	5	18	18	38	13
9	5	10	22	19	9	8	5	25	25	31	9
9	5	10	22	23	10	8	5	18	18	34	11
9	4	8	16	25	11	11	4	16	16	28	10
9	5	9	19	21	10	9	5	18	18	28	8
9	4	9	22	17	10	10	4	16	16	29	11
9	4	8	20	22	11	10	4	23	23	34	12
10	5	11	29	14	11	10	5	27	27	38	12
8	4	8	20	24	10	9	4	24	24	31	13
9	5	9	18	16	12	8	5	23	21	33	9

0 mg/dm ³ + teplota (12.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
12	5	9	26	19	11	9	4	14	19	34	12
10	5	11	21	25	12	8	4	14	14	36	14
10	5	11	24	22	11	9	4	16	19	37	13
8	4	9	21	20	10	10	4	17	24	25	13
11	5	11	33	28	10	10	4	15	21	32	12
9	4	9	18	21	10	9	4	14	20	31	11
11	5	12	29	16	11	9	4	16	22	32	12
10	5	11	25	23	11	9	5	19	20	3	9
9	5	9	21	25	11	10	5	20	19	40	13
10	5	9	25	26	12	10	3	13	18	35	13
9	5	10	23	29	12	9	3	13	16	34	13
9	5	10	23	14	10	9	4	13	19	32	11
10	5	11	28	19	12	10	4	15	22	37	13
8	5	10	19	18	8	10	3	14	21	33	10
9	4	7	21	25	12	9	4	14	15	36	12
12	5	9	26	19	11	9	4	14	19	34	12
10	5	11	21	25	12	8	4	14	14	36	14
10	5	11	24	22	11	9	4	16	19	37	13
8	4	9	21	20	10	10	4	17	24	25	13
10	6	12	25	20	11	9	3	14	13	37	12
10	5	9	28	32	12	9	4	15	20	34	12
8	4	9	20	24	11	8	3	13	19	30	11
9	6	11	20	26	11	8	4	14	17	36	14
11	5	12	29	16	11	9	4	16	22	32	12
10	5	11	24	22	11	9	4	16	19	37	13
8	4	9	21	20	10	10	4	17	24	25	13
10	5	9	25	26	12	10	3	13	18	35	13
9	5	10	23	29	12	9	3	13	16	34	13
10	5	10	23	31	12	9	3	14	21	31	12
9	5	9	22	18	11	10	4	16	25	32	12

2 mg/dm ³ + teplota (12.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	9	18	25	10	9	5	16	22	31	12
8	4	8	19	17	8	8	3	13	17	35	13
11	6	12	29	23	13	10	4	18	25	36	16
9	6	11	26	16	11	11	5	20	20	38	12
9	5	9	22	21	11	8	4	14	16	30	12
8	4	8	22	20	10	7	3	12	13	29	11
9	5	9	26	19	12	9	3	12	13	34	14
9	4	9	22	22	11	8	4	16	19	33	10
8	5	9	18	23	10	9	4	17	19	31	9
9	4	9	19	27	11	9	3	13	11	33	11
10	4	8	19	27	13	9	3	12	10	33	10
8	5	9	18	25	10	9	5	16	22	31	12
8	4	8	19	17	8	8	3	13	17	35	13
11	6	12	29	23	13	10	4	18	25	36	16
9	6	11	26	16	11	11	5	20	20	38	12
9	5	9	26	19	12	9	3	12	13	34	14
10	5	11	25	24	11	9	3	13	25	28	12
11	4	10	21	28	10	8	4	12	25	31	11
11	6	13	26	17	10	10	5	19	23	43	15
8	4	8	22	15	9	12	5	19	21	37	13
8	4	9	19	23	10	9	3	12	17	33	11
9	5	10	22	23	11	9	4	15	23	34	11
10	4	8	20	23	10	9	4	16	19	32	11
10	4	9	23	20	12	9	3	15	22	27	10
9	4	8	18	23	10	9	5	13	36	11	11
8	4	8	15	25	10	10	5	17	19	33	11
9	4	8	22	23	11	8	3	14	19	30	12
7	3	8	16	23	11	10	4	15	20	34	14
9	4	9	19	27	11	9	3	13	11	33	11
10	4	8	19	27	13	9	3	12	10	33	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (12.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	7	20	17	9	10	4	17	23	36	12
8	4	8	16	17	7	10	4	16	21	32	10
8	4	9	16	16	7	10	4	15	20	33	11
9	4	9	25	26	11	8	4	15	24	30	11
8	4	9	21	21	9	10	4	16	18	33	11
9	4	10	23	25	10	9	3	16	16	37	12
9	4	10	25	20	11	9	4	17	22	36	13
8	5	10	18	18	9	10	4	15	16	32	10
8	5	9	18	22	8	9	3	15	20	30	11
8	5	9	15	21	9	9	4	16	19	33	9
8	5	9	22	17	8	8	3	12	16	33	12
8	4	7	20	17	9	10	4	17	23	36	12
9	4	9	21	15	9	8	4	17	16	33	11
11	6	12	35	25	11	9	3	14	15	28	11
8	4	8	20	19	10	10	4	17	21	32	10
9	4	8	25	21	11	10	4	15	20	29	8
8	5	10	17	21	10	10	3	11	21	22	9
9	4	8	26	21	10	9	4	17	17	27	11
8	5	8	25	18	10	9	3	12	16	29	11
9	4	9	25	26	11	8	4	15	24	30	11
9	5	11	22	15	8	9	3	13	19	31	11
9	5	10	19	19	8	9	5	15	16	36	13
8	5	10	18	18	9	10	4	15	16	32	10
8	5	9	18	22	8	9	3	15	20	30	11
8	5	9	15	21	9	9	4	16	19	33	9
8	5	9	21	20	9	10	5	19	21	32	11
9	5	10	22	21	10	10	4	17	20	32	9
9	4	9	21	15	9	8	4	17	16	33	11
8	5	10	17	21	10	10	3	11	21	22	9
9	4	8	26	21	10	9	4	17	17	27	11

10 mg/dm ³ + teplota (12.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	4	9	22	22	11	10	4	26	26	37	14
9	6	10	23	29	13	9	4	17	17	33	12
8	5	9	15	23	10	8	6	17	17	30	9
11	7	13	20	29	12	8	5	16	16	31	10
9	4	9	22	16	9	9	3	15	15	36	12
8	5	9	20	28	12	9	5	20	20	37	13
7	3	6	17	22	9	8	3	17	17	30	12
10	5	9	25	21	11	9	5	22	22	36	13
10	4	7	25	20	9	15	3	25	25	41	12
8	4	8	18	25	8	8	5	23	23	32	12
8	5	10	24	19	8	8	5	19	19	26	11
11	7	13	20	29	12	8	6	16	16	31	10
9	5	9	18	16	12	8	4	23	21	33	9
8	5	9	20	28	12	9	4	20	20	37	13
9	6	10	23	29	13	9	6	17	17	33	12
8	5	9	15	23	10	8	5	17	17	30	9
11	7	13	20	29	12	8	3	16	16	31	10
9	4	8	20	16	9	11	5	20	20	38	13
10	4	7	18	26	10	9	4	22	22	34	14
9	4	7	16	17	8	11	5	16	16	39	14
9	4	8	17	27	11	10	5	19	19	36	12
9	4	8	20	25	12	10	6	14	14	36	10
9	3	8	20	20	9	10	5	23	23	33	15
9	4	9	22	16	9	9	3	15	15	36	12
8	5	9	20	28	12	9	5	20	20	37	13
9	4	9	22	17	10	10	3	16	16	29	11
9	4	8	20	22	11	10	5	23	23	34	12
8	5	9	15	23	10	8	5	17	17	30	9
11	7	13	20	29	12	8	4	16	16	31	10
9	5	9	18	16	12	8	5	23	21	33	9

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (14.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	9	23	21	12	10	4	16	19	36	12
9	4	9	19	26	13	10	5	19	18	36	12
9	4	8	28	19	9	10	5	19	19	41	13
9	4	8	25	23	11	9	5	16	20	37	12
8	4	8	22	19	12	9	4	14	19	33	12
10	4	8	27	18	12	10	4	15	21	34	12
9	4	9	25	26	14	11	5	19	25	33	13
8	4	8	20	21	11	10	4	13	16	37	13
8	4	8	19	25	11	10	4	16	21	33	12
8	6	12	23	26	12	11	5	20	24	37	12
9	4	9	22	22	11	11	6	21	19	42	13
10	5	10	23	20	12	9	3	13	15	34	12
8	4	9	25	19	10	8	4	14	21	39	13
8	4	8	24	15	9	9	3	12	22	32	14
9	5	8	23	20	10	10	4	16	22	32	12
9	5	10	20	23	10	10	4	17	20	32	12
9	4	8	23	19	10	10	4	14	25	30	14
8	5	9	21	21	9	10	4	16	21	39	14
9	4	9	24	17	10	9	4	15	20	26	11
8	4	8	17	23	10	9	3	13	19	34	12
8	4	9	25	17	10	10	5	19	23	38	13
10	5	10	23	21	11	10	5	19	24	38	13
9	5	10	20	21	10	9	4	16	20	34	13
9	5	11	25	28	13	10	5	17	23	35	11
8	4	8	24	19	10	9	4	16	15	37	12
9	5	10	27	18	13	9	3	14	17	30	12
8	4	9	24	16	11	10	4	16	19	24	8
8	5	9	22	22	10	9	4	16	22	32	12
9	4	8	17	23	10	10	4	17	18	35	11
8	5	9	25	22	11	11	5	15	20	29	13

2 mg/dm ³ + teplota (14.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	9	16	21	10	8	5	18	11	35	11
9	4	8	23	18	8	8	3	12	16	34	12
8	4	9	19	22	10	9	4	19	17	44	14
10	5	10	23	25	11	8	3	11	22	29	12
8	5	10	25	20	11	9	3	12	12	36	13
9	4	8	21	25	10	9	3	14	13	34	12
9	4	8	18	23	9	9	4	16	22	34	13
8	4	8	14	26	11	12	4	16	12	32	10
8	4	7	22	19	10	12	5	22	21	35	12
8	4	9	18	14	11	9	4	15	21	41	13
8	5	10	21	14	9	8	3	13	16	33	10
9	5	9	20	22	10	8	4	15	17	31	12
10	5	11	19	27	11	11	5	17	19	38	14
8	5	9	19	26	12	8	3	14	19	36	10
8	4	7	19	18	7	11	5	20	26	31	14
9	4	9	23	29	12	9	4	14	14	41	8
8	4	7	22	23	11	11	4	20	26	28	12
7	4	8	17	18	8	11	6	22	19	37	13
8	4	8	22	29	10	9	4	14	20	43	14
8	4	9	20	23	8	11	6	19	26	37	12
8	4	10	18	18	11	13	4	17	13	33	10
9	5	10	18	22	10	10	4	17	19	38	12
9	5	8	19	20	10	7	3	14	14	32	7
9	6	9	21	16	11	11	5	19	26	25	15
8	5	9	21	21	9	8	3	14	20	37	14
10	4	11	20	18	11	12	3	13	13	33	13
8	4	9	14	22	10	9	3	11	12	36	12
8	4	9	13	26	11	10	4	19	22	29	14
7	5	8	22	23	12	9	3	12	17	34	12
9	4	7	19	22	8	8	5	18	16	35	11

6 mg/dm ³ + teplota (14.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	7	18	23	9	8	4	17	21	31	12
8	4	8	14	23	9	12	4	18	20	38	12
8	3	7	21	23	11	9	3	20	18	22	8
7	4	7	18	19	9	12	4	18	19	38	12
9	5	9	22	19	10	9	4	14	16	33	13
8	3	6	16	19	8	9	4	17	22	32	13
8	3	6	15	24	10	10	5	18	23	36	11
9	5	11	21	24	12	10	4	16	23	29	12
9	4	9	25	20	10	11	4	17	26	34	13
8	4	9	21	24	12	10	4	16	22	32	11
9	4	8	22	21	9	9	4	17	24	34	11
9	4	8	24	20	9	8	3	12	11	30	10
9	4	9	19	24	10	9	3	12	17	26	11
7	3	7	16	19	9	10	4	17	19	35	13
10	4	8	22	18	11	9	3	15	19	34	12
8	4	7	17	22	10	10	4	16	22	34	12
7	3	8	21	19	10	10	5	15	21	30	11
9	4	7	14	23	10	8	4	14	20	31	10
8	4	8	13	22	9	11	5	18	21	40	13
8	5	11	24	14	10	11	4	16	19	33	11
9	5	10	23	22	13	11	4	16	17	34	11
9	6	11	24	20	11	9	4	17	22	22	10
9	5	11	22	23	12	11	5	19	20	36	11
9	4	8	22	19	10	8	3	10	13	27	8
8	4	7	22	21	10	9	4	14	19	33	12
9	4	9	23	22	11	11	4	17	18	37	12
9	4	9	26	19	11	9	3	12	19	29	10
9	4	9	20	22	10	8	3	11	20	24	9
8	3	8	28	19	12	11	4	18	20	36	12
10	4	10	19	18	13	10	5	16	18	29	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ + teplota (14.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	9	28	19	11	8	4	13	11	33	10
9	4	8	26	23	12	8	3	14	20	34	10
8	4	8	20	21	10	8	4	15	12	36	11
9	4	8	20	23	9	9	5	17	19	31	12
8	3	7	20	22	10	9	4	16	20	37	14
8	4	6	13	25	10	8	4	16	19	31	12
9	5	9	26	20	12	8	4	15	17	34	12
8	3	7	20	20	10	9	3	12	15	28	9
9	6	11	23	20	12	8	3	12	17	35	13
8	4	8	19	21	10	14	5	20	22	34	9
7	4	7	21	20	8	8	3	13	18	32	11
8	3	7	17	19	8	9	3	12	17	29	9
9	4	9	22	20	9	9	4	16	17	39	13
9	5	9	22	22	9	9	4	16	19	37	14
9	5	10	23	21	11	10	4	15	21	34	12
9	5	10	20	18	7	9	3	13	23	34	13
9	5	10	23	25	10	9	3	12	19	29	11
8	4	8	24	18	10	10	3	12	12	34	12
8	4	8	21	24	10	9	4	17	26	40	13
8	4	8	20	18	10	10	5	18	19	27	12
9	4	8	24	24	11	9	4	15	17	33	11
9	4	8	26	20	12	8	3	12	20	28	10
9	5	9	22	20	9	9	4	14	20	32	10
9	4	9	23	23	9	8	3	13	21	26	9
8	4	8	19	20	10	8	3	12	18	31	9
8	4	7	23	18	10	9	3	12	16	34	13
9	5	8	26	21	8	8	3	12	15	33	11
8	4	9	24	23	13	9	4	16	18	35	13
7	4	9	21	20	12	9	4	15	15	33	10
8	5	8	23	19	10	8	3	14	16	32	9

0 mg/dm ³ + teplota (14.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	9	22	22	10	9	4	16	22	32	12
9	4	8	17	23	10	10	4	17	18	35	11
8	5	9	25	22	11	11	5	15	20	29	13
9	4	8	25	23	11	9	5	16	20	37	12
8	4	8	22	19	12	9	4	14	19	33	12
10	4	8	27	18	12	10	4	15	21	34	12
8	4	8	24	19	10	9	4	16	15	37	12
9	5	10	27	18	13	9	3	14	17	30	12
8	4	8	19	25	11	10	4	16	21	33	12
8	6	12	23	26	12	11	5	20	24	37	12
9	4	9	22	22	11	11	6	21	19	42	13
10	5	10	23	20	12	9	3	13	15	34	12
8	4	9	25	19	10	8	4	14	21	39	13
8	4	8	24	15	9	9	3	12	22	32	14
8	4	8	19	25	11	10	4	16	21	33	12
8	6	12	23	26	12	11	5	20	24	37	12
9	4	9	22	22	11	11	6	21	19	42	13
8	5	9	21	21	9	10	4	16	21	39	14
10	4	9	23	21	12	10	4	16	19	36	12
9	4	9	19	26	13	10	5	19	18	36	12
9	4	8	28	19	9	10	5	19	19	41	13
9	4	8	25	23	11	9	5	16	20	37	12
8	4	8	22	19	12	9	4	14	19	33	12
10	4	8	27	18	12	10	4	15	21	34	12
8	4	8	24	19	10	9	4	16	15	37	12
9	5	10	27	18	13	9	3	14	17	30	12
8	4	8	24	19	10	9	4	16	15	37	12
9	5	10	27	18	13	9	3	14	17	30	12
9	4	8	17	23	10	10	4	17	18	35	11
8	5	9	25	22	11	11	5	15	20	29	13

2 mg/dm ³ + teplota (14.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	22	29	10	9	4	14	20	43	14
8	4	9	20	23	8	11	6	19	26	37	12
8	4	10	18	18	11	13	4	17	13	33	10
10	5	10	23	25	11	8	3	11	22	29	12
8	5	10	25	20	11	9	3	12	12	36	13
9	4	8	21	25	10	9	3	14	13	34	12
8	4	9	16	21	10	8	5	18	11	35	11
8	4	8	22	29	10	9	4	14	20	43	14
8	4	10	18	18	11	13	4	17	13	33	10
8	4	10	18	18	11	13	4	17	13	33	10
9	5	10	18	22	10	10	4	17	19	38	12
8	4	8	14	26	11	12	4	16	12	32	10
10	5	11	19	27	11	11	5	17	19	38	14
8	5	9	19	26	12	8	3	14	19	36	10
8	4	7	19	18	7	11	5	20	26	31	14
8	4	9	18	14	11	9	4	15	21	41	13
9	5	10	18	22	10	10	4	17	19	38	12
8	4	8	14	26	11	12	4	16	12	32	10
8	4	9	20	23	8	11	6	19	26	37	12
8	4	10	18	18	11	13	4	17	13	33	10
9	5	10	18	22	10	10	4	17	19	38	12
8	4	8	14	26	11	12	4	16	12	32	10
8	4	7	22	19	10	12	5	22	21	35	12
8	4	9	18	14	11	9	4	15	21	41	13
10	4	11	20	18	11	12	3	13	13	33	13
8	4	9	16	21	10	8	5	18	11	35	11
9	4	8	23	18	8	8	3	12	16	34	12
8	4	9	19	22	10	9	4	19	17	44	14
10	5	10	23	25	11	8	3	11	22	29	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (14.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	10	23	22	13	11	4	16	17	34	11
9	6	11	24	20	11	9	4	17	22	22	10
9	5	11	22	23	12	11	5	19	20	36	11
9	4	8	22	19	10	8	3	10	13	27	8
9	5	9	22	19	10	9	4	14	16	33	13
8	3	6	16	19	8	9	4	17	22	32	13
8	3	6	15	24	10	10	5	18	23	36	11
9	4	9	20	22	10	8	3	11	20	24	9
8	3	8	28	19	12	11	4	18	20	36	12
10	4	10	19	18	13	10	5	16	18	29	11
9	4	8	22	21	9	9	4	17	24	34	11
9	4	8	24	20	9	8	3	12	11	30	10
9	4	9	19	24	10	9	3	12	17	26	11
7	3	7	16	19	9	10	4	17	19	35	13
10	4	8	22	18	11	9	3	15	19	34	12
8	4	7	18	23	9	8	4	17	21	31	12
8	4	8	14	23	9	12	4	18	20	38	12
8	3	7	21	23	11	9	3	20	18	22	8
7	4	7	18	19	9	12	4	18	19	38	12
8	5	11	24	14	10	11	4	16	19	33	11
8	3	6	16	19	8	9	4	17	22	32	13
8	3	6	15	24	10	10	5	18	23	36	11
9	5	11	21	24	12	10	4	16	23	29	12
9	4	9	25	20	10	11	4	17	26	34	13
8	4	7	22	21	10	9	4	14	19	33	12
9	4	9	23	22	11	11	4	17	18	37	12
9	4	9	26	19	11	9	3	12	19	29	10
9	4	9	20	22	10	8	3	11	20	24	9
9	4	9	19	24	10	9	3	12	17	26	11
7	3	7	16	19	9	10	4	17	19	35	13

10 mg/dm ³ + teplota (14.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	7	23	18	10	9	3	12	16	34	13
9	5	8	26	21	8	8	3	12	15	33	11
8	4	9	24	23	13	9	4	16	18	35	13
7	4	9	21	20	12	9	4	15	15	33	10
8	3	7	20	22	10	9	4	16	20	37	14
8	4	6	13	25	10	8	4	16	19	31	12
9	5	9	26	20	12	8	4	15	17	34	12
8	3	7	20	20	10	9	3	12	15	28	9
9	6	11	23	20	12	8	3	12	17	35	13
8	4	8	19	21	10	14	5	20	22	34	9
8	3	7	20	22	10	9	4	16	20	37	14
9	4	9	23	23	9	8	3	13	21	26	9
8	4	8	19	20	10	8	3	12	18	31	9
8	4	6	13	25	10	8	4	16	19	31	12
9	5	10	23	21	11	10	4	15	21	34	12
9	5	10	20	18	7	9	3	13	23	34	13
9	5	10	23	25	10	9	3	12	19	29	11
8	4	8	24	18	10	10	3	12	12	34	12
9	4	9	28	19	11	8	4	13	11	33	10
9	4	8	26	23	12	8	3	14	20	34	10
8	4	8	20	21	10	8	4	15	12	36	11
9	4	8	20	23	9	9	5	17	19	31	12
8	3	7	20	22	10	9	4	16	20	37	14
9	4	9	23	23	9	8	3	13	21	26	9
8	4	8	19	20	10	8	3	12	18	31	9
8	4	6	13	25	10	8	4	16	19	31	12
9	5	9	26	20	12	8	4	15	17	34	12
8	3	7	20	20	10	9	3	12	15	28	9
9	6	11	23	20	12	8	3	12	17	35	13
8	5	8	23	19	10	8	3	14	16	32	9

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

0 mg/dm ³ + teplota (16.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	30	24	13	9	5	17	19	31	10
9	4	9	21	24	12	8	4	14	14	36	13
9	4	9	26	20	10	8	4	14	17	27	9
9	5	9	22	20	10	9	4	16	17	38	13
8	5	9	24	18	11	8	4	13	23	32	14
10	5	9	30	23	13	8	4	14	12	34	10
9	4	8	23	24	12	9	4	15	18	27	10
9	6	11	21	23	11	10	5	18	22	37	12
9	4	8	27	24	13	9	4	16	21	43	15
9	4	9	28	20	13	10	5	18	18	38	15
10	4	8	23	21	11	9	4	15	19	39	14
9	5	9	25	19	10	10	4	17	25	36	15
10	6	11	24	21	11	10	4	16	22	34	13
10	5	11	22	23	9	8	3	12	17	29	9
10	5	9	27	21	11	10	5	20	22	35	12
9	5	10	18	30	13	9	4	17	17	41	15
9	4	9	20	23	10	9	5	17	21	33	13
8	5	9	18	25	11	9	3	12	17	33	12
11	5	11	23	25	11	9	4	15	16	33	12
10	5	11	27	25	12	8	3	13	19	32	12
10	5	10	26	22	13	9	5	16	14	42	15
10	5	9	25	23	13	11	5	19	23	24	13
9	5	10	23	20	10	10	5	19	22	37	12
9	6	10	21	23	10	11	5	20	19	44	14
10	4	11	22	23	10	10	4	18	14	36	15
9	4	8	28	19	12	9	4	16	20	34	12
8	5	8	21	18	9	9	4	16	25	33	11
9	4	9	21	22	11	8	3	13	15	33	12
9	5	9	27	21	12	8	4	15	18	35	12
10	4	10	25	23	10	9	5	12	21	29	13

2 mg/dm ³ + teplota (16.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	9	24	23	12	9	4	18	19	36	12
10	4	8	29	17	12	9	4	15	20	33	11
10	4	8	23	19	9	9	4	14	18	32	11
9	5	9	21	28	12	10	5	19	18	38	13
9	4	8	24	27	13	10	4	19	22	40	15
9	4	8	23	22	12	8	3	15	18	31	12
9	4	9	24	28	10	10	4	19	24	32	12
9	4	8	18	25	10	9	4	15	18	36	11
9	5	10	20	24	10	7	3	11	14	32	10
9	5	9	19	27	11	10	4	17	21	33	12
9	5	10	21	25	11	8	3	14	18	35	11
9	4	8	22	20	11	8	3	14	20	33	12
10	5	9	24	24	11	8	4	12	13	33	10
9	4	9	27	21	10	9	4	14	12	36	12
9	4	8	27	20	11	9	4	14	17	31	10
9	5	9	24	21	12	9	4	13	23	31	10
8	4	8	23	21	11	9	4	13	14	34	12
8	4	8	22	17	8	8	3	13	19	35	12
9	4	8	19	25	11	12	5	19	25	37	14
8	4	8	15	21	8	8	3	14	15	37	12
9	5	9	16	25	11	9	4	15	14	30	9
9	4	9	19	28	11	10	4	16	19	34	12
9	4	9	24	22	12	9	3	12	21	28	9
9	4	9	25	22	14	9	4	15	17	38	14
10	4	9	25	28	13	8	3	12	16	31	11
10	4	8	27	20	11	9	3	14	18	34	13
9	4	9	30	20	12	9	4	14	17	33	14
10	4	8	25	24	13	9	3	14	13	33	11
9	5	10	23	20	10	9	4	16	19	37	12
8	4	9	25	21	12	10	4	13	15	31	11

6 mg/dm ³ + teplota (16.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	4	8	22	17	9	8	3	13	12	35	12
9	5	9	24	24	11	8	3	13	20	29	9
9	4	8	21	19	9	8	3	11	16	27	9
10	6	10	26	18	11	9	4	16	23	28	9
8	4	9	22	21	11	8	3	11	20	26	11
11	5	9	31	13	10	9	4	16	19	34	12
10	5	10	31	13	12	9	4	15	20	28	11
9	4	8	21	20	9	9	4	16	19	33	11
8	4	9	23	17	8	10	5	19	21	40	11
9	4	9	18	19	6	10	5	17	21	35	13
9	4	9	17	27	10	14	4	17	21	38	11
9	4	9	20	19	9	9	4	16	19	33	13
8	4	8	18	17	7	11	4	18	21	35	11
9	5	9	26	20	11	9	5	14	23	34	12
8	3	7	16	19	8	8	3	11	19	33	13
8	3	7	19	17	7	10	2	16	20	34	12
8	4	7	21	24	11	8	4	12	20	27	10
8	4	8	20	17	7	9	3	16	22	28	11
8	4	8	23	16	8	10	3	16	22	29	11
10	4	9	22	25	12	10	4	20	18	36	11
8	5	9	23	22	10	10	5	19	21	40	13
9	5	10	21	24	12	9	4	12	19	27	10
10	4	8	23	16	10	8	3	14	19	30	12
10	4	8	23	24	12	9	3	15	22	31	10
8	4	8	18	19	10	8	4	14	19	29	11
8	4	9	21	20	8	9	3	13	17	29	11
9	5	10	20	18	9	9	3	15	20	29	12
8	5	9	23	27	10	8	4	12	17	27	10
10	4	9	23	23	10	10	3	17	21	31	10
9	5	8	21	19	11	9	4	13	18	28	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

10 mg/dm ³ + teplota (16.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
11	4	8	23	23	2	9	4	16	21	37	13
9	4	9	21	24	12	9	4	17	23	33	13
9	4	9	25	19	10	8	4	14	19	34	12
9	5	10	18	31	13	8	4	14	20	32	12
10	5	10	22	29	13	8	3	15	20	33	11
10	5	9	24	25	10	10	3	15	18	36	12
10	5	10	25	25	13	9	4	14	24	31	11
9	4	8	17	25	9	10	4	17	19	35	13
9	5	10	24	24	10	9	4	16	20	31	12
8	4	8	18	23	9	8	5	10	15	29	12
8	4	8	16	22	9	9	4	15	20	33	12
10	5	11	16	28	10	10	4	16	19	34	12
10	4	9	20	21	11	9	4	14	22	35	11
10	5	10	25	26	11	9	4	17	15	32	8
10	5	10	21	22	11	10	4	19	20	40	13
10	5	10	20	20	11	13	5	15	23	41	15
9	5	10	27	21	10	9	4	14	22	33	11
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	8	19	18	8	9	4	13	22	32	12
9	4	8	23	18	8	8	3	12	12	38	12
9	4	9	23	22	11	9	3	19	19	31	11
9	5	10	22	20	10	11	5	12	24	41	14
9	5	9	16	29	12	8	3	13	16	32	12
10	5	10	28	24	11	8	3	12	17	31	11
8	5	11	26	21	10	9	3	11	19	29	12
9	5	9	28	21	10	9	3	14	22	26	10
10	5	8	18	27	11	9	4	14	20	34	12
10	4	9	26	22	12	9	4	14	17	36	11
8	4	9	26	22	11	9	4	15	21	35	13

0 mg/dm ³ + teplota (16.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	5	8	21	18	9	9	4	16	25	33	11
9	4	9	21	22	11	8	3	13	15	33	12
9	5	9	27	21	12	8	4	15	18	35	12
10	6	11	24	21	11	10	4	16	22	34	13
9	4	9	21	22	11	8	3	13	15	33	12
9	5	9	27	21	12	8	4	15	18	35	12
9	5	10	18	30	13	9	4	17	17	41	15
9	4	9	20	23	10	9	5	17	21	33	13
9	4	8	27	24	13	9	4	16	21	43	15
9	4	9	28	20	13	10	5	18	18	38	15
10	4	8	23	21	11	9	4	15	19	39	14
9	5	9	25	19	10	10	4	17	25	36	15
10	6	11	24	21	11	10	4	16	22	34	13
9	4	9	21	22	11	8	3	13	15	33	12
9	5	9	27	21	12	8	4	15	18	35	12
9	5	10	18	30	13	9	4	17	17	41	15
9	4	9	20	23	10	9	5	17	21	33	13
10	4	8	23	21	11	9	4	15	19	39	14
9	5	9	25	19	10	10	4	17	25	36	15
10	6	11	24	21	11	10	4	16	22	34	13
10	5	11	22	23	9	8	3	12	17	29	9
8	5	8	21	18	9	9	4	16	25	33	11
9	4	9	21	22	11	8	3	13	15	33	12
9	5	9	27	21	12	8	4	15	18	35	12
10	4	10	25	23	10	9	5	12	21	29	13
10	5	9	30	23	13	8	4	14	12	34	10
9	5	10	18	30	13	9	4	17	17	41	15
9	4	9	20	23	10	9	5	17	21	33	13
9	4	8	27	24	13	9	4	16	21	43	15
9	4	9	28	20	13	10	5	18	18	38	15

2 mg/dm ³ + teplota (16.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	22	17	8	8	3	13	19	35	12
9	4	8	19	25	11	12	5	19	25	37	14
8	4	9	24	23	12	9	4	18	19	36	12
10	4	8	29	17	12	9	4	15	20	33	11
10	4	8	23	19	9	9	4	14	18	32	11
9	4	8	23	22	12	8	3	15	18	31	12
9	4	9	24	28	10	10	4	19	24	32	12
9	4	8	18	25	10	9	4	15	18	36	11
9	4	9	30	20	12	9	4	14	17	33	14
10	4	8	25	24	13	9	3	14	13	33	11
9	5	10	23	20	10	9	4	16	19	37	12
8	4	9	25	21	12	10	4	13	15	31	11
10	5	9	24	24	11	8	4	12	13	33	10
8	4	9	24	23	12	9	4	18	19	36	12
10	4	8	29	17	12	9	4	15	20	33	11
10	4	8	23	19	9	9	4	14	18	32	11
9	5	9	21	28	12	10	5	19	18	38	13
8	4	8	22	17	8	8	3	13	19	35	12
9	4	8	19	25	11	12	5	19	25	37	14
8	4	9	24	23	12	9	4	18	19	36	12
10	4	8	29	17	12	9	4	15	20	33	11
10	4	8	23	19	9	9	4	14	18	32	11
9	5	9	21	28	12	10	5	19	18	38	13
9	4	8	24	27	13	10	4	19	22	40	15
9	4	8	23	22	12	8	3	15	18	31	12
9	4	8	18	25	10	9	4	15	18	36	11
9	4	9	30	20	12	9	4	14	17	33	14
10	4	8	25	24	13	9	3	14	13	33	11
9	5	10	23	20	10	9	4	16	19	37	12
8	4	9	25	21	12	10	4	13	15	31	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (16.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
8	4	8	18	17	7	11	4	18	21	35	11
9	5	9	26	20	11	9	5	14	23	34	12
10	4	8	22	17	9	8	3	13	12	35	12
9	5	9	24	24	11	8	3	13	20	29	9
9	4	8	21	19	9	8	3	11	16	27	9
11	5	9	31	13	10	9	4	16	19	34	12
10	5	10	31	13	12	9	4	15	20	28	11
9	4	8	21	20	9	9	4	16	19	33	11
8	4	9	23	17	8	10	5	19	21	40	11
9	4	9	18	19	6	10	5	17	21	35	13
9	4	9	17	27	10	14	4	17	21	38	11
9	4	9	20	19	9	9	4	16	19	33	13
8	4	8	18	17	7	11	4	18	21	35	11
9	5	9	26	20	11	9	5	14	23	34	12
10	4	8	22	17	9	8	3	13	12	35	12
9	5	9	24	24	11	8	3	13	20	29	9
9	4	8	21	19	9	8	3	11	16	27	9
10	6	10	26	18	11	9	4	16	23	28	9
10	4	8	23	16	10	8	3	14	19	30	12
10	4	8	23	24	12	9	3	15	22	31	10
8	4	8	18	17	7	11	4	18	21	35	11
9	5	9	24	24	11	8	3	13	20	29	9
9	4	8	21	19	9	8	3	11	16	27	9
10	4	8	23	24	12	9	3	15	22	31	10
8	4	8	18	17	7	11	4	18	21	35	11
9	5	9	24	24	11	8	3	13	20	29	9
9	4	8	21	19	9	8	3	11	16	27	9
9	4	8	21	19	9	8	3	11	16	27	9
10	4	8	23	24	12	9	3	15	22	31	10
8	4	8	18	17	7	11	4	18	21	35	11

10 mg/dm ³ + teplota (16.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	8	19	18	8	9	4	13	22	32	12
9	4	8	23	18	8	8	3	12	12	38	12
9	5	10	27	21	10	9	4	14	22	33	11
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	8	19	18	8	9	4	13	22	32	12
9	4	8	23	18	8	8	3	12	12	38	12
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	9	25	19	10	8	4	14	19	34	12
9	5	10	18	31	13	8	4	14	20	32	12
10	5	10	22	29	13	8	3	15	20	33	11
10	5	10	20	20	11	13	5	15	23	41	15
9	5	10	27	21	10	9	4	14	22	33	11
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	8	19	18	8	9	4	13	22	32	12
9	4	8	23	18	8	8	3	12	12	38	12
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	8	19	18	8	9	4	13	22	32	12
9	4	8	23	18	8	8	3	12	12	38	12
10	5	10	20	24	11	9	3	11	21	33	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
10	5	10	23	24	11	9	3	14	20	31	13
9	4	8	19	18	8	9	4	13	22	32	12
9	5	9	16	29	12	8	3	13	16	32	12

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm.

0 mg/dm ³ + teplota (18.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	27	24	11	8	3	12	15	28	11
10	4	8	26	23	11	10	4	18	21	40	13
9	4	9	25	21	12	10	4	17	22	32	11
9	4	9	19	27	13	9	4	17	15	30	9
11	5	11	26	25	10	10	4	14	22	31	12
8	4	8	20	26	10	9	4	15	17	30	10
8	4	8	20	22	10	10	4	16	17	33	11
9	5	9	18	27	11	9	4	17	21	38	14
10	5	10	20	26	11	10	4	16	22	30	11
10	5	11	23	24	10	9	4	15	17	37	1
9	5	9	22	23	11	8	3	14	15	35	13
10	4	9	26	21	10	10	4	18	21	36	12
8	4	9	16	24	10	11	4	16	16	30	9
9	5	10	18	25	11	9	5	19	22	39	13
9	5	10	16	28	11	9	4	15	21	33	13
9	4	9	21	23	15	10	4	16	23	31	12
10	6	10	22	34	11	10	3	13	24	31	13
9	4	8	27	22	11	9	4	16	18	33	12
10	6	11	26	17	11	10	4	15	23	36	12
10	5	10	27	21	9	9	4	14	19	37	13
8	4	9	22	21	11	10	4	18	20	37	12
9	5	10	23	22	9	10	4	17	19	37	12
9	5	9	21	21	11	9	3	13	20	29	11
9	4	10	22	22	12	8	3	12	22	30	11
10	5	10	27	23	11	10	5	18	24	37	14
10	5	10	22	25	10	9	5	17	21	38	13
10	5	10	23	25	11	9	4	16	19	32	8
9	4	10	22	30	11	13	5	21	19	37	11
9	4	8	27	19	11	9	4	18	23	38	13
9	5	10	21	25	11	11	5	13	21	35	11

2 mg/dm ³ + teplota (18.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	9	24	22	12	10	4	15	22	35	13
10	6	13	27	20	10	8	4	15	14	33	11
8	4	8	23	16	10	10	5	16	16	41	14
8	5	9	23	20	10	10	4	19	24	39	11
10	5	9	17	26	11	9	4	15	21	38	13
9	4	9	21	22	9	8	3	14	14	37	13
8	4	9	25	21	10	9	4	16	14	37	12
10	4	8	25	21	11	10	3	12	22	27	11
8	4	8	19	21	11	9	4	16	19	34	11
8	5	9	18	25	11	8	4	13	13	29	11
9	5	9	25	25	12	8	3	14	18	36	12
9	5	9	20	24	11	10	5	18	20	44	15
11	5	11	23	31	13	8	3	11	17	30	11
10	5	11	27	28	13	8	3	12	19	28	11
9	5	10	25	18	10	12	4	18	23	36	11
8	5	9	26	21	11	8	3	15	15	37	12
10	4	9	24	24	12	8	3	14	12	35	12
10	4	8	26	27	11	9	4	15	15	37	12
10	4	8	16	25	12	9	4	15	13	33	11
9	5	10	26	17	10	9	3	15	17	32	10
9	4	8	20	25	12	10	4	18	23	35	11
9	5	9	24	24	12	11	4	18	21	38	13
9	4	8	24	23	12	10	4	18	22	35	13
9	5	9	24	18	10	10	4	17	22	36	12
11	5	10	28	24	12	10	4	16	20	40	14
9	4	8	21	22	10	11	5	19	17	35	13
9	4	9	22	24	12	10	5	18	21	35	13
10	5	9	26	21	12	10	5	18	22	34	13
10	4	9	23	24	11	9	3	13	16	35	11
11	5	10	25	21	10	11	4	15	15	37	12

6 mg/dm ³ + teplota (18.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	11	28	25	11	8	3	13	18	31	11
9	4	9	25	19	11	9	3	12	18	29	12
10	5	10	25	20	10	8	5	18	21	38	11
8	4	9	18	21	10	9	4	15	18	38	12
9	4	8	23	19	9	9	4	14	21	31	10
8	3	7	23	17	8	8	3	14	20	32	13
8	4	8	22	20	9	8	3	13	18	31	10
9	4	9	25	25	12	8	3	13	18	30	11
9	4	9	18	26	11	9	4	17	23	35	11
8	4	8	22	22	11	9	3	14	21	32	13
10	5	9	24	25	12	9	3	13	21	30	11
11	5	10	28	21	11	9	4	14	23	30	11
10	5	9	21	28	12	8	3	13	20	31	12
9	4	7	18	25	11	8	3	14	15	33	10
9	4	9	21	25	9	8	3	12	20	26	10
9	4	8	24	18	10	8	4	14	21	29	11
9	4	9	20	24	10	9	4	15	18	32	12
9	4	8	23	22	10	9	4	16	22	30	11
9	4	8	26	18	11	10	4	16	24	29	10
8	4	8	23	20	11	8	3	13	19	31	10
9	5	8	20	21	10	8	3	13	20	28	10
10	4	10	25	22	11	8	3	12	15	29	12
8	5	9	21	23	11	9	4	17	17	38	14
10	5	9	25	23	10	9	4	16	20	39	13
10	5	9	24	21	10	10	4	17	20	32	9
9	5	10	21	23	10	9	4	16	15	32	14
9	5	9	22	23	10	8	3	13	13	30	11
9	5	10	23	22	9	7	3	13	19	29	9
10	5	10	28	22	10	8	3	15	20	30	11
9	4	9	25	21	11	9	4	12	23	28	10

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

10 mg/dm ³ + teplota (18.12.)											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	28	23	12	8	3	12	22	29	11
10	4	7	23	19	11	9	3	13	17	32	11
10	43	8	23	20	11	9	3	12	18	31	11
9	4	7	20	2	11	9	4	16	21	33	9
9	4	9	24	21	9	8	3	12	20	31	11
9	4	8	26	22	12	10	3	11	22	33	11
9	5	9	28	24	11	9	4	16	17	33	10
10	5	11	29	22	12	10	4	16	15	32	10
10	4	12	25	19	10	9	4	17	15	34	10
9	4	9	23	22	10	8	4	14	22	33	10
10	4	8	26	11	10	8	3	14	20	30	12
10	4	8	24	26	11	8	4	15	21	33	11
9	4	8	25	29	14	9	4	14	20	36	13
10	4	8	30	17	12	9	3	15	19	34	13
10	4	9	30	19	12	9	3	14	18	36	14
10	5	8	23	27	12	9	4	15	20	35	12
10	4	8	25	27	12	9	3	13	17	32	12
9	4	9	21	24	9	8	3	11	18	29	11
9	5	9	23	22	12	8	3	13	21	27	10
8	4	10	22	22	10	9	3	14	19	35	13
8	5	9	22	20	10	9	4	16	16	37	13
9	5	9	28	16	11	10	4	16	21	36	11
9	4	9	24	21	10	10	4	15	20	34	14
8	5	8	23	23	11	8	3	13	18	30	10
9	3	8	26	19	11	10	4	17	24	35	10
9	4	8	29	17	11	10	4	16	23	23	13
9	4	7	26	18	10	10	4	17	19	40	14
9	5	8	25	19	10	11	5	18	21	35	13
9	4	10	26	23	10	11	5	19	20	41	14
10	3	9	25	21	11	9	3	13	19	39	12

0 mg/dm ³ + teplota (18.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	10	27	23	11	10	5	18	24	37	14
10	5	10	22	25	10	9	5	17	21	38	13
10	5	10	23	25	11	9	4	16	19	32	8
9	4	10	22	30	11	13	5	21	19	37	11
9	4	8	27	19	11	9	4	18	23	38	13
10	4	8	26	23	11	10	4	18	21	40	13
9	4	9	25	21	12	10	4	17	22	32	11
9	5	9	18	27	11	9	4	17	21	38	14
10	5	10	20	26	11	10	4	16	22	30	11
10	5	11	23	24	10	9	4	15	17	37	1
9	5	9	22	23	11	8	3	14	15	35	13
10	4	9	26	21	10	10	4	18	21	36	12
8	4	9	16	24	10	11	4	16	16	30	9
9	5	10	18	25	11	9	5	19	22	39	13
9	5	10	16	28	11	9	4	15	21	33	13
9	4	9	21	23	15	10	4	16	23	31	12
10	6	10	22	34	11	10	3	13	24	31	13
9	4	8	27	24	11	8	3	12	15	28	11
10	4	8	26	23	11	10	4	18	21	40	13
9	4	9	25	21	12	10	4	17	22	32	11
9	4	9	19	27	13	9	4	17	15	30	9
11	5	11	26	25	10	10	4	14	22	31	12
9	5	9	21	21	11	9	3	13	20	29	11
9	4	10	22	22	12	8	3	12	22	30	11
10	5	10	27	23	11	10	5	18	24	37	14
10	5	10	22	25	10	9	5	17	21	38	13
9	4	8	27	19	11	9	4	18	23	38	13
10	4	8	26	23	11	10	4	18	21	40	13
9	4	9	25	21	12	10	4	17	22	32	11
9	5	9	18	27	11	9	4	17	21	38	14

2 mg/dm ³ + teplota (18.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	5	9	24	24	12	11	4	18	21	38	13
9	4	8	24	23	12	10	4	18	22	35	13
8	4	8	23	16	10	10	5	16	16	41	14
8	5	9	23	20	10	10	4	19	24	39	11
10	5	9	17	26	11	9	4	15	21	38	13
9	4	9	21	22	9	8	3	14	14	37	13
8	4	9	25	21	10	9	4	16	14	37	12
10	4	8	25	21	11	10	3	12	22	27	11
8	4	8	19	21	11	9	4	16	19	34	11
8	5	9	18	25	11	8	4	13	13	29	11
9	5	9	25	25	12	8	3	14	18	36	12
9	5	9	20	24	11	10	5	18	20	44	15
11	5	11	23	31	13	8	3	11	17	30	11
10	5	11	27	28	13	8	3	12	19	28	11
9	5	10	25	18	10	12	4	18	23	36	11
8	5	9	26	21	11	8	3	15	15	37	12
10	5	9	24	22	12	10	4	15	22	35	13
10	6	13	27	20	10	8	4	15	14	33	11
8	4	8	23	16	10	10	5	16	16	41	14
8	5	9	23	20	10	10	4	19	24	39	11
10	5	9	17	26	11	9	4	15	21	38	13
9	5	9	24	24	12	11	4	18	21	38	13
9	4	8	24	23	12	10	4	18	22	35	13
8	4	8	23	16	10	10	5	16	16	41	14
8	5	9	23	20	10	10	4	19	24	39	11
10	5	9	17	26	11	9	4	15	21	38	13
9	4	9	21	22	9	8	3	14	14	37	13
9	5	9	20	24	11	10	5	18	20	44	15
11	5	11	23	31	13	8	3	11	17	30	11
10	5	11	27	28	13	8	3	12	19	28	11

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

6 mg/dm ³ + teplota (18.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
10	5	11	28	25	11	8	3	13	18	31	11
9	4	9	25	19	11	9	3	12	18	29	12
10	5	10	25	20	10	8	5	18	21	38	11
9	4	8	24	18	10	8	4	14	21	29	11
10	5	11	28	25	11	8	3	13	18	31	11
9	4	9	25	19	11	9	3	12	18	29	12
10	5	10	25	20	10	8	5	18	21	38	11
8	4	9	18	21	10	9	4	15	18	38	12
9	4	9	18	26	11	9	4	17	23	35	11
8	4	8	22	22	11	9	3	14	21	32	13
10	5	9	24	25	12	9	3	13	21	30	11
11	5	10	28	21	11	9	4	14	23	30	11
10	5	9	21	28	12	8	3	13	20	31	12
9	4	7	18	25	11	8	3	14	15	33	10
9	4	9	21	25	9	8	3	12	20	26	10
9	4	8	24	18	10	8	4	14	21	29	11
10	5	11	28	25	11	8	3	13	18	31	11
9	4	9	25	19	11	9	3	12	18	29	12
10	5	10	25	20	10	8	5	18	21	38	11
8	4	9	18	21	10	9	4	15	18	38	12
8	4	9	18	21	10	9	4	15	18	38	12
9	4	9	18	26	11	9	4	17	23	35	11
8	4	8	22	22	11	9	3	14	21	32	13
10	5	9	24	25	12	9	3	13	21	30	11
10	5	9	24	21	10	10	4	17	20	32	9
9	5	10	21	23	10	9	4	16	15	32	14
9	5	9	22	23	10	8	3	13	13	30	11
8	3	7	23	17	8	8	3	14	20	32	13
8	5	9	21	23	11	9	4	17	17	38	14
10	5	9	25	23	10	9	4	16	20	39	13

10 mg/dm ³ + teplota (18.12.) opakování											
dvoubuněčná cenobia						čtyřbuněčná cenobia					
A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
9	4	8	28	23	12	8	3	12	22	29	11
10	4	7	23	19	11	9	3	13	17	32	11
10	3	8	23	20	11	9	3	12	18	31	11
9	4	7	20	23	11	9	4	16	21	33	9
9	4	9	24	21	9	8	3	12	20	31	11
9	4	9	24	21	10	10	4	15	20	34	14
8	5	8	23	23	11	8	3	13	18	30	10
10	4	8	24	26	11	8	4	15	21	33	11
9	4	8	25	29	14	9	4	14	20	36	13
9	4	9	23	22	10	8	4	14	22	33	10
10	4	8	26	11	10	8	3	14	20	30	12
10	4	8	24	26	11	8	4	15	21	33	11
9	4	8	25	29	14	9	4	14	20	36	13
10	4	8	30	17	12	9	3	15	19	34	13
9	4	8	28	23	12	8	3	12	22	29	11
10	4	7	23	19	11	9	3	13	17	32	11
10	43	8	23	20	11	9	3	12	18	31	11
9	4	7	20	2	11	9	4	16	21	33	9
9	4	9	24	21	9	8	3	12	20	31	11
8	4	10	22	22	10	9	3	14	19	35	13
8	5	9	22	20	10	9	4	16	16	37	13
9	5	9	28	16	11	10	4	16	21	36	11
9	4	9	24	21	10	10	4	15	20	34	14
8	5	8	23	23	11	8	3	13	18	30	10
10	4	8	24	26	11	8	4	15	21	33	11
9	4	8	25	29	14	9	4	14	20	36	13
10	4	8	30	17	12	9	3	15	19	34	13
9	4	8	28	23	12	8	3	12	22	29	11
9	4	8	25	29	14	9	4	14	20	36	13
10	4	8	30	17	12	9	3	15	19	34	13

A – výška buňky, B – šířka buňky, C – šířka cenobia, D – vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce, E – vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách, F – délka ostnu, rozměry jsou uváděné v μm .

Příloha 3: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů dvoubuněčných cenobíí řasy *Desmodesmus armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za laboratorní teploty bez umělého osvětlení.

Pb – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	11,87	0,19	11,13	0,19	10,78	0,19	10,35	0,19
15.09.2016	9,85	0,16	10,50	0,16	10,18	0,16	9,95	0,16
17.09.2016	9,58	0,15	10,28	0,15	10,35	0,15	10,10	0,15
19.09.2016	9,55	0,15	9,97	0,15	9,92	0,15	9,93	0,15
21.09.2016	9,65	0,13	9,95	0,13	9,77	0,13	9,40	0,13
23.09.2016	9,25	0,18	9,53	0,18	9,25	0,18	9,25	0,18
25.09.2016	8,98	0,12	9,12	0,12	9,70	0,12	9,38	0,12
27.09.2016	8,87	0,13	9,37	0,13	9,20	0,13	9,10	0,13
29.09.2016	8,75	0,12	9,45	0,12	9,13	0,12	9,07	0,12
01.10.2016	9,02	0,11	9,42	0,11	9,28	0,11	9,22	0,11

Pb – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	5,35	0,11	5,27	0,11	4,77	0,11	4,53	0,11
15.09.2016	4,53	0,10	4,80	0,10	4,65	0,10	4,70	0,10
17.09.2016	4,47	0,19	6,85	0,19	5,07	0,19	4,72	0,19
19.09.2016	4,35	0,09	4,63	0,09	4,62	0,09	4,70	0,09
21.09.2016	4,58	0,09	4,45	0,09	4,38	0,09	4,32	0,09
23.09.2016	4,18	0,09	4,50	0,09	4,23	0,09	4,68	0,09
25.09.2016	4,05	0,09	4,07	0,09	4,20	0,09	4,37	0,09
27.09.2016	4,03	0,09	4,23	0,09	4,22	0,09	4,33	0,09
29.09.2016	3,88	0,08	4,33	0,08	4,10	0,08	4,13	0,08
01.10.2016	4,07	0,09	4,07	0,09	4,05	0,09	4,38	0,09

Pb – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	10,70	0,20	10,50	0,20	9,83	0,20	9,07	0,20
15.09.2016	8,95	0,17	9,72	0,17	9,00	0,17	9,58	0,17
17.09.2016	8,97	0,20	9,22	0,20	10,33	0,20	9,73	0,20
19.09.2016	8,78	0,17	9,22	0,17	9,25	0,17	9,48	0,17
21.09.2016	9,22	0,18	8,98	0,18	8,67	0,18	8,85	0,18
23.09.2016	8,42	0,16	9,03	0,16	8,58	0,16	9,28	0,16
25.09.2016	8,10	0,15	8,08	0,15	8,65	0,15	8,72	0,15
27.09.2016	8,12	0,15	8,27	0,15	8,48	0,15	8,52	0,15
29.09.2016	7,73	0,14	8,45	0,14	8,13	0,14	8,17	0,14
01.10.2016	8,18	0,15	8,17	0,15	8,08	0,15	8,42	0,15

Pb – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	25,05	0,52	23,75	0,52	23,20	0,52	22,50	0,52
15.09.2016	24,92	0,43	25,83	0,43	24,63	0,43	24,15	0,43
17.09.2016	24,60	0,54	25,88	0,54	25,68	0,54	24,72	0,54
19.09.2016	23,25	0,39	24,67	0,39	24,33	0,39	24,42	0,39
21.09.2016	23,42	0,41	24,98	0,41	24,67	0,41	24,05	0,41
23.09.2016	22,52	0,43	23,22	0,43	23,58	0,43	24,07	0,43
25.09.2016	22,75	0,41	23,20	0,41	24,82	0,41	23,55	0,41
27.09.2016	21,77	0,39	23,72	0,39	23,58	0,39	22,65	0,39
29.09.2016	22,18	0,42	23,18	0,42	23,53	0,42	23,23	0,42
01.10.2016	21,88	0,40	23,97	0,40	23,38	0,40	22,93	0,40

Pb – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů dvou krajních buňek

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	18,95	0,41	17,83	0,41	18,50	0,41	16,93	0,41
15.09.2016	21,97	0,38	23,12	0,38	21,73	0,38	21,50	0,38
17.09.2016	21,30	0,43	22,43	0,43	22,67	0,43	21,73	0,43
19.09.2016	21,63	0,39	23,57	0,39	23,17	0,39	22,53	0,39
21.09.2016	22,52	0,45	22,25	0,45	21,55	0,45	22,30	0,45
23.09.2016	21,63	0,37	22,27	0,37	21,17	0,37	22,27	0,37
25.09.2016	20,85	0,38	20,87	0,38	22,13	0,38	21,72	0,38
27.09.2016	20,13	0,35	21,37	0,35	20,45	0,35	20,98	0,35
29.09.2016	19,60	0,37	21,77	0,37	19,88	0,37	19,78	0,37
01.10.2016	20,55	0,35	21,58	0,35	20,50	0,35	20,70	0,35

Pb – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	9,13	0,21	8,75	0,21	8,70	0,21	8,68	0,21
15.09.2016	10,98	0,18	11,52	0,18	11,20	0,18	10,80	0,18
17.09.2016	10,85	0,21	11,58	0,21	11,17	0,21	10,93	0,21
19.09.2016	10,73	0,17	11,38	0,17	11,32	0,17	10,98	0,17
21.09.2016	10,92	0,16	10,95	0,16	10,87	0,16	10,92	0,16
23.09.2016	10,85	0,18	11,27	0,18	10,90	0,18	11,25	0,18
25.09.2016	10,75	0,17	10,68	0,17	11,10	0,17	10,93	0,17
27.09.2016	9,77	0,16	11,03	0,16	10,73	0,16	10,48	0,16
29.09.2016	10,12	0,15	11,10	0,15	10,45	0,15	10,27	0,15
01.10.2016	10,15	0,16	11,10	0,16	10,53	0,16	10,42	0,16

Příloha 4: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů čtyřbuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za laboratorní teploty bez umělého osvětlení

Pb – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	11,87	0,18	11,85	0,18	11,37	0,18	10,63	0,18
15.09.2016	10,23	0,16	10,77	0,16	10,07	0,16	10,18	0,16
17.09.2016	11,88	0,75	11,02	0,75	11,12	0,75	10,32	0,75
19.09.2016	9,97	0,15	10,60	0,15	11,07	0,15	10,65	0,15
21.09.2016	9,63	0,17	9,95	0,17	9,62	0,17	9,57	0,17
23.09.2016	9,30	0,17	9,30	0,17	9,65	0,17	9,75	0,17
25.09.2016	8,73	0,15	9,22	0,15	9,43	0,15	9,25	0,15
27.09.2016	8,77	0,16	9,07	0,16	9,10	0,16	8,90	0,16
29.09.2016	8,82	0,14	8,98	0,14	9,05	0,14	8,63	0,14
01.10.2016	9,18	0,14	9,15	0,14	9,28	0,14	9,07	0,14

Pb – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	4,43	0,10	4,48	0,10	4,17	0,10	3,98	0,10
15.09.2016	3,97	0,08	4,17	0,08	4,02	0,08	4,05	0,08
17.09.2016	4,15	0,10	4,43	0,10	4,55	0,10	4,47	0,10
19.09.2016	4,02	0,10	4,15	0,10	4,67	0,10	4,40	0,10
21.09.2016	3,53	0,09	3,77	0,09	3,35	0,09	3,62	0,09
23.09.2016	3,53	0,09	3,47	0,09	3,65	0,09	3,68	0,09
25.09.2016	3,42	0,08	3,57	0,08	3,72	0,08	3,68	0,08
27.09.2016	3,62	0,08	3,58	0,08	3,73	0,08	3,63	0,08
29.09.2016	3,60	0,08	3,68	0,08	3,42	0,08	3,50	0,08
01.10.2016	3,70	0,08	3,60	0,08	3,62	0,08	3,57	0,08

Pb – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	17,27	0,31	17,53	0,31	16,57	0,31	15,32	0,31
15.09.2016	15,55	0,25	16,22	0,25	15,62	0,25	15,60	0,25
17.09.2016	15,97	0,38	17,50	0,38	17,77	0,38	17,48	0,38
19.09.2016	15,22	0,36	15,58	0,36	18,12	0,36	17,52	0,36
21.09.2016	14,27	0,31	14,57	0,31	13,43	0,31	13,95	0,31
23.09.2016	14,17	0,28	13,65	0,28	14,22	0,28	14,45	0,28
25.09.2016	13,48	0,28	13,90	0,28	14,37	0,28	14,30	0,28
27.09.2016	13,75	0,29	13,98	0,29	13,30	0,29	14,17	0,29
29.09.2016	13,88	0,29	14,32	0,29	13,58	0,29	13,95	0,29
01.10.2016	14,70	0,24	14,18	0,24	14,37	0,24	14,02	0,24

Pb – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	20,87	0,52	22,80	0,52	21,18	0,52	20,85	0,52
15.09.2016	22,37	0,46	23,08	0,46	20,98	0,46	20,75	0,46
17.09.2016	21,25	0,52	25,08	0,52	23,50	0,52	21,65	0,52
19.09.2016	21,07	0,56	22,18	0,56	22,78	0,56	23,33	0,56
21.09.2016	19,68	0,48	20,97	0,48	20,37	0,48	19,93	0,48
23.09.2016	19,07	0,44	20,48	0,44	19,33	0,44	20,23	0,44
25.09.2016	18,68	0,43	20,35	0,43	20,10	0,43	19,97	0,43
27.09.2016	19,02	0,44	18,83	0,44	20,15	0,44	18,93	0,44
29.09.2016	18,10	0,45	19,60	0,45	19,18	0,45	18,65	0,45
01.10.2016	18,15	0,42	19,97	0,42	19,57	0,42	18,83	0,42

Pb – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů dvou krajních buňek

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	29,93	0,46	29,65	0,46	28,28	0,46	27,57	0,46
15.09.2016	33,57	0,51	36,22	0,51	33,68	0,51	32,67	0,51
17.09.2016	33,55	0,52	36,30	0,52	35,28	0,52	35,95	0,52
19.09.2016	33,38	0,46	34,87	0,46	35,83	0,46	35,83	0,46
21.09.2016	32,33	0,47	31,80	0,47	30,57	0,47	31,82	0,47
23.09.2016	31,60	0,44	31,60	0,44	32,15	0,44	32,62	0,44
25.09.2016	29,78	0,47	31,20	0,47	31,77	0,47	31,43	0,47
27.09.2016	30,02	0,49	31,42	0,49	28,80	0,49	31,22	0,49
29.09.2016	30,62	0,38	31,45	0,38	30,20	0,38	30,90	0,38
01.10.2016	31,02	0,38	31,67	0,38	31,00	0,38	30,95	0,38

Pb – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
13.09.2016	9,27	0,17	9,70	0,17	9,22	0,17	9,25	0,17
15.09.2016	12,08	0,17	12,90	0,17	12,03	0,17	11,80	0,17
17.09.2016	11,48	0,18	12,85	0,18	12,30	0,18	12,25	0,18
19.09.2016	11,70	0,17	12,38	0,17	12,27	0,17	12,17	0,17
21.09.2016	11,07	0,22	11,68	0,22	10,85	0,22	11,52	0,22
23.09.2016	11,45	0,16	11,85	0,16	11,57	0,16	11,75	0,16
25.09.2016	10,93	0,18	11,63	0,18	11,35	0,18	11,38	0,18
27.09.2016	10,50	0,16	11,47	0,16	11,00	0,16	11,05	0,16
29.09.2016	10,37	0,17	11,17	0,17	10,95	0,17	10,83	0,17
01.10.2016	10,40	0,18	11,38	0,18	10,95	0,18	10,97	0,18

Příloha 5: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů dvoubuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za konstantní teploty za umělého osvětlení.

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	9,48	0,21	9,88	0,21	10,20	0,21	10,17	0,21
02.12.2016	10,12	0,18	9,90	0,18	10,42	0,18	9,45	0,18
04.12.2016	10,08	0,19	9,92	0,19	9,97	0,19	10,12	0,19
06.12.2016	9,37	0,18	10,18	0,18	9,95	0,18	9,75	0,18
08.12.2016	9,73	0,15	9,12	0,15	9,20	0,15	9,70	0,15
10.12.2016	9,32	0,13	9,30	0,13	9,60	0,13	9,40	0,13
12.12.2016	9,45	0,13	9,10	0,13	8,62	0,13	9,07	0,13
14.12.2016	8,67	0,09	8,43	0,09	8,52	0,09	8,42	0,09
16.12.2016	9,25	0,09	9,05	0,09	9,02	0,09	9,45	0,09
18.12.2016	9,35	0,10	9,20	0,10	9,17	0,10	9,25	0,10

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	5,48	0,11	5,12	0,11	5,68	0,11	5,63	0,11
02.12.2016	5,63	0,12	5,17	0,12	5,95	0,12	5,12	0,12
04.12.2016	5,35	0,14	5,22	0,14	5,27	0,14	5,58	0,14
06.12.2016	4,68	0,15	5,18	0,15	5,42	0,15	5,18	0,15
08.12.2016	4,97	0,11	4,77	0,11	4,72	0,11	4,60	0,11
10.12.2016	4,83	0,10	4,63	0,10	4,77	0,10	4,75	0,10
12.12.2016	4,82	0,10	4,60	0,10	4,60	0,10	4,67	0,10
14.12.2016	4,40	0,08	4,33	0,08	4,00	0,08	4,22	0,08
16.12.2016	4,68	0,07	4,22	0,07	4,32	0,07	4,63	0,07
18.12.2016	4,57	0,07	4,65	0,07	4,43	0,07	4,13	0,07

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	10,88	0,27	9,63	0,27	11,30	0,27	11,47	0,27
02.12.2016	11,67	0,23	10,67	0,23	11,50	0,23	10,15	0,23
04.12.2016	10,88	0,28	10,78	0,28	10,78	0,28	10,93	0,28
06.12.2016	9,68	0,28	10,68	0,28	10,95	0,28	10,53	0,28
08.12.2016	9,97	0,21	9,80	0,21	9,60	0,21	9,62	0,21
10.12.2016	10,00	0,19	9,42	0,19	9,90	0,19	9,53	0,19
12.12.2016	9,78	0,18	9,30	0,18	9,22	0,18	8,97	0,18
14.12.2016	8,88	0,16	8,92	0,16	8,37	0,16	8,28	0,16
16.12.2016	9,30	0,11	8,58	0,11	8,55	0,11	9,32	0,11
18.12.2016	9,35	0,13	9,17	0,13	8,98	0,13	8,38	0,13

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	22,35	0,56	21,57	0,56	21,88	0,56	22,25	0,56
02.12.2016	21,55	0,58	22,03	0,58	20,55	0,58	21,30	0,58
04.12.2016	21,17	0,61	21,27	0,61	19,78	0,61	19,43	0,61
06.12.2016	21,28	0,52	23,18	0,52	21,07	0,52	19,65	0,52
08.12.2016	23,88	0,53	23,40	0,53	22,37	0,53	21,52	0,53
10.12.2016	24,08	0,46	22,55	0,46	22,12	0,46	22,80	0,46
12.12.2016	23,12	0,47	21,60	0,47	21,02	0,47	20,32	0,47
14.12.2016	23,05	0,41	19,35	0,41	20,40	0,41	21,67	0,41
16.12.2016	23,68	0,43	23,33	0,43	22,05	0,43	21,77	0,43
18.12.2016	22,67	0,39	22,97	0,39	22,98	0,39	24,88	0,39

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů dvou krajních buňek

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	23,62	0,46	21,30	0,46	24,08	0,46	22,45	0,46
02.12.2016	22,70	0,50	22,13	0,50	19,75	0,50	22,97	0,50
04.12.2016	20,15	0,45	22,95	0,45	21,78	0,45	21,90	0,45
06.12.2016	20,57	0,50	23,97	0,50	21,75	0,50	23,35	0,50
08.12.2016	21,82	0,55	21,70	0,55	21,25	0,55	22,83	0,55
10.12.2016	21,62	0,47	22,08	0,47	21,33	0,47	21,80	0,47
12.12.2016	22,47	0,52	22,05	0,52	19,88	0,52	22,30	0,52
14.12.2016	21,00	0,38	21,87	0,38	20,80	0,38	21,07	0,38
16.12.2016	22,23	0,43	22,42	0,43	19,63	0,43	22,80	0,43
18.12.2016	23,97	0,47	22,73	0,47	22,12	0,47	21,23	0,47

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	10,37	0,25	9,70	0,25	10,60	0,25	9,23	0,25
02.12.2016	9,98	0,26	9,83	0,26	8,38	0,26	9,52	0,26
04.12.2016	8,87	0,23	9,75	0,23	9,43	0,23	9,00	0,23
06.12.2016	9,57	0,20	10,38	0,20	8,92	0,20	9,80	0,20
08.12.2016	10,80	0,18	10,92	0,18	9,77	0,18	10,12	0,18
10.12.2016	11,07	0,17	9,95	0,17	10,58	0,17	10,75	0,17
12.12.2016	10,93	0,16	10,77	0,16	9,38	0,16	10,40	0,16
14.12.2016	11,00	0,16	10,15	0,16	10,27	0,16	10,18	0,16
16.12.2016	11,25	0,19	11,12	0,19	9,55	0,19	10,42	0,19
18.12.2016	11,02	0,14	11,07	0,14	10,45	0,14	11,10	0,14

Příloha 6: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných parametrů čtyřbuněčných cenobií řasy *Desmodesmus armatus* v kulturách ovlivněných olovem kultivovaných za konstantní teploty za umělého osvětlení

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	12,32	0,25	11,87	0,25	12,47	0,25	12,10	0,25
02.12.2016	11,87	0,25	11,45	0,25	10,70	0,25	10,52	0,25
04.12.2016	10,45	0,20	10,43	0,20	9,83	0,20	10,47	0,20
06.12.2016	10,00	0,21	9,95	0,21	10,80	0,21	10,37	0,21
08.12.2016	9,67	0,19	9,38	0,19	9,65	0,19	9,18	0,19
10.12.2016	9,73	0,18	9,77	0,18	9,78	0,18	9,45	0,18
12.12.2016	9,27	0,14	9,15	0,14	9,27	0,14	9,30	0,14
14.12.2016	9,72	0,16	9,88	0,16	9,68	0,16	8,78	0,16
16.12.2016	9,00	0,13	9,12	0,13	9,17	0,13	8,98	0,13
18.12.2016	9,55	0,12	9,35	0,12	8,57	0,12	8,90	0,12

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	4,90	0,11	5,25	0,11	5,10	0,11	4,92	0,11
02.12.2016	4,82	0,12	4,50	0,12	4,45	0,12	4,42	0,12
04.12.2016	4,18	0,10	4,18	0,10	4,05	0,10	4,23	0,10
06.12.2016	4,42	0,12	4,28	0,12	4,42	0,12	4,27	0,12
08.12.2016	4,10	0,11	3,82	0,11	4,13	0,11	3,33	0,11
10.12.2016	4,12	0,11	4,17	0,11	4,20	0,11	4,18	0,11
12.12.2016	3,77	0,09	3,87	0,09	3,80	0,09	4,53	0,09
14.12.2016	4,23	0,10	4,02	0,10	3,88	0,10	3,60	0,10
16.12.2016	4,12	0,08	3,83	0,08	3,65	0,08	3,57	0,08
18.12.2016	4,02	0,08	3,87	0,08	3,55	0,08	3,53	0,08

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	18,63	0,41	19,92	0,41	19,98	0,41	18,75	0,41
02.12.2016	18,53	0,45	18,00	0,45	17,37	0,45	16,40	0,45
04.12.2016	15,83	0,35	16,50	0,35	15,57	0,35	16,67	0,35
06.12.2016	16,73	0,45	16,85	0,45	18,05	0,45	17,08	0,45
08.12.2016	16,43	0,43	14,98	0,43	15,88	0,43	14,40	0,43
10.12.2016	16,18	0,42	15,83	0,42	16,55	0,42	16,45	0,42
12.12.2016	14,98	0,33	15,03	0,33	15,38	0,33	19,52	0,33
14.12.2016	16,10	0,32	15,92	0,32	15,70	0,32	14,22	0,32
16.12.2016	15,62	0,28	15,17	0,28	14,82	0,28	13,70	0,28
18.12.2016	16,13	0,26	15,57	0,26	14,38	0,26	14,25	0,26

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	21,72	0,72	25,92	0,72	23,00	0,72	21,78	0,72
02.12.2016	17,58	0,72	19,47	0,72	18,27	0,72	19,58	0,72
04.12.2016	18,97	0,47	21,48	0,47	17,63	0,47	21,88	0,47
06.12.2016	20,75	0,45	20,47	0,45	19,43	0,45	18,42	0,45
08.12.2016	20,45	0,46	19,55	0,46	19,13	0,46	17,98	0,46
10.12.2016	20,85	0,42	20,25	0,42	21,02	0,42	19,75	0,42
12.12.2016	19,57	0,49	19,62	0,49	18,93	0,49	19,42	0,49
14.12.2016	19,73	0,44	17,70	0,44	19,55	0,44	17,85	0,44
16.12.2016	19,08	0,39	18,18	0,39	19,53	0,39	19,60	0,39
18.12.2016	20,32	0,35	18,60	0,35	19,35	0,35	19,58	0,35

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů dvou krajních buňek

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	32,00	0,60	31,13	0,60	32,22	0,60	30,23	0,60
02.12.2016	28,30	0,60	30,22	0,60	30,63	0,60	28,10	0,60
04.12.2016	29,53	0,53	32,43	0,53	30,07	0,53	33,05	0,53
06.12.2016	31,60	0,53	35,22	0,53	34,65	0,53	34,62	0,53
08.12.2016	34,10	0,67	33,27	0,67	31,27	0,67	30,25	0,67
10.12.2016	34,62	0,61	33,85	0,61	32,47	0,61	34,38	0,61
12.12.2016	33,45	0,53	32,57	0,53	31,67	0,53	33,85	0,53
14.12.2016	34,65	0,52	35,28	0,52	31,73	0,52	32,72	0,52
16.12.2016	35,02	0,45	34,07	0,45	31,65	0,45	33,40	0,45
18.12.2016	34,28	0,47	35,67	0,47	32,10	0,47	33,05	0,47

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg		2 mg		6 mg		10 mg	
	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
30.11.2016	10,52	0,27	11,15	0,27	11,18	0,27	10,50	0,27
02.12.2016	7,98	0,26	9,58	0,26	9,42	0,26	9,78	0,26
04.12.2016	9,62	0,23	11,13	0,23	9,50	0,23	10,60	0,23
06.12.2016	10,62	0,21	11,77	0,21	10,62	0,21	11,13	0,21
08.12.2016	11,28	0,26	11,83	0,26	10,52	0,26	10,13	0,26
10.12.2016	12,40	0,18	12,17	0,18	11,55	0,18	11,67	0,18
12.12.2016	12,25	0,19	11,95	0,19	10,83	0,19	11,77	0,19
14.12.2016	12,27	0,19	11,98	0,19	11,23	0,19	11,25	0,19
16.12.2016	12,80	0,18	11,82	0,18	10,83	0,18	12,22	0,18
18.12.2016	11,52	0,22	12,20	0,22	11,37	0,22	11,62	0,22

Příloha 7: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na dvoubuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení.

Pb – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	**	x	
10 mg/dm ³	x	***	*

Pb – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	***	x	
10 mg/dm ³	x	**	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	x	***	
10 mg/dm ³	**	***	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	x	**	
10 mg/dm ³	x	***	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	**		
6 mg/dm ³	x	x	
10 mg/dm ³	***	x	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	***	**	
10 mg/dm ³	x	***	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 8: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení.

Pb – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	X	
10 mg/dm ³	x	x	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	***	**	
10 mg/dm ³	x	***	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	X	
10 mg/dm ³	x	X	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů dvou krajních buněk

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	x	***	
10 mg/dm ³	x	***	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	X	
10 mg/dm ³	x	X	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	***	***	
10 mg/dm ³	***	***	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 9: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na dvoubuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

Pb+ teplota – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	x	
10 mg/dm ³	x	x	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	***	***	
10 mg/dm ³	***	x	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	**		
6 mg/dm ³	x	x	
10 mg/dm ³	x	x	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	***	***	
10 mg/dm ³	x	x	***

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	x	x	
10 mg/dm ³	***	x	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	***	***	
10 mg/dm ³	***	***	***

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 10: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu koncentrací dvoumocného olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	X	
10 mg/dm ³	***	**	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	x	
10 mg/dm ³	x	x	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	**	X	
10 mg/dm ³	***	X	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů dvou krajních buněk

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	***	***	
10 mg/dm ³	x	***	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	x		
6 mg/dm ³	x	X	
10 mg/dm ³	x	X	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	0 mg/dm ³	2 mg/dm ³	6 mg/dm ³
2 mg/dm ³	***		
6 mg/dm ³	***	***	
10 mg/dm ³	x	***	***

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 11: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu teploty na dvoubuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

teplota – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	teplota 1
teplota 2	***

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 12: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu teploty na čtyřbuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

teplota – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	teplota 1
teplota 2	**

teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na jedné krajní buňce

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	teplota 1
teplota 2	***

teplota – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	teplota 1
teplota 2	***

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 13: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku dvoumocného olova na dvoubuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení.

Pb – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	x							
19.09.2016	***	x	x						
21.09.2016	***	***	***	x					
23.09.2016	***	***	***	***	**				
25.09.2016	***	***	***	***	***	x			
27.09.2016	***	***	***	***	***	x	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	x	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	***	x	x	x	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	***							
19.09.2016	***	x	***						
21.09.2016	***	**	***	x					
23.09.2016	***	***	***	x	x				
25.09.2016	***	***	***	***	**	x			
27.09.2016	***	***	***	***	x	x	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	***	**	x	x	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	x							
19.09.2016	***	x	**						
21.09.2016	***	**	***	x					
23.09.2016	***	***	***	x	x				
25.09.2016	***	***	***	***	***	***			
27.09.2016	***	***	***	***	***	***	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Pb – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	x							
19.09.2016	x	x	**						
21.09.2016	x	x	x	x					
23.09.2016	x	***	***	x	x				
25.09.2016	x	***	***	x	x	x			
27.09.2016	x	***	***	***	***	x	x		
29.09.2016	x	***	***	***	***	x	x	x	
01.10.2016	x	***	***	***	***	x	x	x	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	x							
19.09.2016	***	x	x						
21.09.2016	***	x	x	x					
23.09.2016	***	x	x	**	x				
25.09.2016	***	x	x	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	***	***	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	***	***	x	
01.10.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

Pb – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	x							
19.09.2016	***	x	x						
21.09.2016	***	x	x	x					
23.09.2016	***	x	x	x	x				
25.09.2016	***	x	x	x	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	**	***	x		
29.09.2016	***	***	***	***	**	***	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	x	***	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 14: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku dvoumocného olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za laboratorní teploty bez umělého osvětlení.

Pb – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	x	***							
19.09.2016	***	x	x						
21.09.2016	***	*	***	***					
23.09.2016	***	***	***	***	x				
25.09.2016	***	***	***	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	***	x	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	x	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	**								
17.09.2016	x	***							
19.09.2016	x	***	x						
21.09.2016	***	***	***	***					
23.09.2016	***	***	***	***	x				
25.09.2016	***	***	***	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	x	x	x		
29.09.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	x	***							
19.09.2016	x	***	x						
21.09.2016	***	***	***	***					
23.09.2016	***	***	***	***	x				
25.09.2016	***	***	***	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	x	x	x		
29.09.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Pb – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	x								
17.09.2016	***	**							
19.09.2016	x	x	x						
21.09.2016	**	***	***	***					
23.09.2016	***	***	***	***	x				
25.09.2016	***	***	***	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	x	***	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	**	**	x	x	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	***							
19.09.2016	***	x	x						
21.09.2016	***	***	***	***					
23.09.2016	***	***	***	***	x				
25.09.2016	***	***	***	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	***	***	x		
29.09.2016	***	***	***	***	x	***	x	x	
01.10.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	x

Pb – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	13.09.2016	15.09.2016	17.09.2016	19.09.2016	21.09.2016	23.09.2016	25.09.2016	27.09.2016	29.09.2016
15.09.2016	***								
17.09.2016	***	x							
19.09.2016	***	x	x						
21.09.2016	***	***	***	***					
23.09.2016	***	***	***	***	x				
25.09.2016	***	***	***	***	x	x			
27.09.2016	***	***	***	***	x	***	x		
29.09.2016	***	***	***	***	***	***	***	x	
01.10.2016	***	***	***	***	x	***	**	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 15: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty na dvoubuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

teplota – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	***	***	**					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	***	x			
14.12.2016	***	***	***	***	***	***	***		
16.12.2016	***	***	***	***	***	x	x	***	
18.12.2016	***	***	***	***	***	x	x	***	x

Teplota– dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	X								
04.12.2016	X	***							
06.12.2016	***	***	***						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	***	x			
14.12.2016	***	***	***	***	***	***	**		
16.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	X								
04.12.2016	X	x							
06.12.2016	***	**	***						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	***	***			
14.12.2016	***	***	***	***	***	***	***		
16.12.2016	***	***	***	***	***	***	**	x	
18.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	X								
04.12.2016	X	x							
06.12.2016	X	x	x						
08.12.2016	X	x	x	**					
10.12.2016	X	x	x	x	x				
12.12.2016	X		x	x	***	x			
14.12.2016	**	***	**	x	***	***	x		
16.12.2016	X	x	x	x	x	x	x	**	
18.12.2016	X	x	x	x	x	x	x	***	x

teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	***	x	**						
08.12.2016	***	x	x	x					
10.12.2016	***	x	x	**	x				
12.12.2016	***	x	x	***	x	x			
14.12.2016	X	***	***	***	***	***	x		
16.12.2016	X	***	***	***	***	**	x	x	
18.12.2016	***	x	x	***	x	x	x	**	x

teplota – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	***	***	x					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	**	***	x	x	x			
14.12.2016	***	x	x	x	x	***	x		
16.12.2016	***	x	**	x	x	x	x	x	
18.12.2016	***	***	***	**	x	x	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 16: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty na čtyřbuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

teplota – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	*	**			
14.12.2016	***	***	***	***	x	x	x		
16.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	**				
12.12.2016	***	***	***	***	x	x			
14.12.2016	***	***	***	***	x	x	x		
16.12.2016	***	***	***	***	x	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	x	***	x	x	x

teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	x	x			
14.12.2016	***	***	***	***	x	*	x		
16.12.2016	***	***	***	***	x	***	***	x	
18.12.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	**	***							
06.12.2016	***	**	x						
08.12.2016	***	x	***	***					
10.12.2016	***	x	***	***	x				
12.12.2016	***	x	***	***	x	x			
14.12.2016	***	***	***	***	*	***	x		
16.12.2016	***	***	***	***	*	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	x	**	x	x	x

teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	***							
06.12.2016	***	***	***						
08.12.2016	***	x	***	***					
10.12.2016	***	***	x	***	***				
12.12.2016	***	x	***	***	x	***			
14.12.2016	***	x	***	***	x	**	x		
16.12.2016	***	x	***	***	x	x	x	x	
18.12.2016	***	x	*	***	x	x	x	x	x

teplota – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	***							
06.12.2016	***	***	**						
08.12.2016	***	***	x	***					
10.12.2016	***	***	***	x	***				
12.12.2016	***	***	x	x	***	x			
14.12.2016	***	***	x	x	x	***	x		
16.12.2016	***	***	x	x	x	***	x	x	
18.12.2016	***	***	x	x	x	***	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 17: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty a přítomnosti olova na dvoubuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, výška buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	x								
04.12.2016	x	x							
06.12.2016	x	x	x						
08.12.2016	***	***	***	**					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	**	**			
14.12.2016	***	***	***	***	***	***	***		
16.12.2016	***	***	***	***	x	x	x	***	
18.12.2016	***	***	***	***	x	x	x	***	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	X								
04.12.2016	X	x							
06.12.2016	***	***	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	x	x			
14.12.2016	***	***	***	***	***	***	***		
16.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, šířka cenobia

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	X								
04.12.2016	X	x							
06.12.2016	x	**	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	x	x			
14.12.2016	***	***	***	***	***	***	***		
16.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	***	***	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	X								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	X	x	x						
08.12.2016	X	***	***	***					
10.12.2016	X	***	***	***	x				
12.12.2016	X	x	x	x	**	***			
14.12.2016	x	x	x	x	***	***	x		
16.12.2016	X	***	***	***	x	x	**	***	
18.12.2016	***	***	***	***	x	x	***	***	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	x								
04.12.2016	**	x							
06.12.2016	x	x	x						
08.12.2016	x	x	x	x					
10.12.2016	**	x	x	x	x				
12.12.2016	**	x	x	x	x	x			
14.12.2016	***	x	x	**	x	x	x		
16.12.2016	**	x	x	x	x	x	x	x	
18.12.2016	x	x	x	x	x	x	x	***	x

Pb + teplota – dvoubuněčná cenobia, délka ostnu

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	x							
06.12.2016	x	x	x						
08.12.2016	x	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	x	***	***	***	x	x			
14.12.2016	x	***	***	***	x	x	x		
16.12.2016	***	***	***	***	x	x	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	**	x	***	**	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Příloha 18: Výsledky Tukey HSD testu – mnohonásobné porovnání vlivu času od založení pozorování účinku změny teploty a přítomnosti olova na čtyřbuněčná cenobia řasy *Desmodesmus armatus*, kultivace za konstantní teploty za umělého osvětlení.

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, výška buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	***							
06.12.2016	***	***	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	***	***	x				
12.12.2016	***	***	***	***	x	**			
14.12.2016	***	***	***	***	x	x	x		
16.12.2016	***	***	***	***	x	***	x	**	
18.12.2016	***	***	***	***	x	***	x	**	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	***							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	***	***	***					
10.12.2016	***	***	x	x	***				
12.12.2016	***	***	x	***	x	x			
14.12.2016	***	***	x	***	x	**	x		
16.12.2016	***	***	***	***	x	***	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	x	***	**	x	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, šířka cenobia

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	***							
06.12.2016	***	x	***						
08.12.2016	***	***	x	***					
10.12.2016	***	***	x	**	x				
12.12.2016	***	***	x	**	x	x			
14.12.2016	***	***	x	***	x	x	x		
16.12.2016	***	***	***	***	x	***	***	x	
18.12.2016	***	***	***	***	x	***	***	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů jedné krajní buňky

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	**							
06.12.2016	***	x	x						
08.12.2016	***	x	x	x					
10.12.2016	***	***	x	X	**				
12.12.2016	***	x	X	X	X	x			
14.12.2016	***	x	***	X	X	***	x		
16.12.2016	***	x	X	X	x	***	x	x	
18.12.2016	***	x	X	X	x	x	x	x	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, vzdálenost ostnů na dvou krajních buňkách

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	x	***							
06.12.2016	***	***	***						
08.12.2016	x	***	x	***					
10.12.2016	***	***	***	x	***				
12.12.2016	***	***	***	x	x	x			
14.12.2016	***	***	***	x	**	x	x		
16.12.2016	***	***	***	x	**	x	x	x	
18.12.2016	***	***	***	x	***	x	x	x	x

Pb + teplota – čtyřbuněčná cenobia, délka ostnu

	30.11.2016	02.12.2016	04.12.2016	06.12.2016	08.12.2016	10.12.2016	12.12.2016	14.12.2016	16.12.2016
02.12.2016	***								
04.12.2016	***	***							
06.12.2016	x	***	***						
08.12.2016	x	***	***	x					
10.12.2016	***	***	***	***	***				
12.12.2016	***	***	***	***	***	x			
14.12.2016	***	***	***	***	***	x	x		
16.12.2016	***	***	***	***	***	x	x	x	
18.12.2016	***	***	***	***	***	x	x	x	x

*** – $p < 0,01$

** – $p = 0,01 - 0,05$

* – $p \approx 0,05$

x – $p > 0,05$