

Кайнушаева Д.Р<sup>1</sup>, А.О. Досмағанбетова<sup>1</sup>Г.О, Камзина<sup>1</sup>, А.А.Закиева<sup>1</sup>,  
А.Б. Уалиева<sup>1</sup>

«Батыс қазақстан аграрлық техникалық Жәңгір хан университеті», Орал қаласы Толстого 128,  
090006 [azik-orda@mail.ru](mailto:azik-orda@mail.ru)

<sup>1</sup> Абай облысының "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КеАҚ, Семей қаласы,  
Глинка көшесі 24а, 071412, Қазақстан, [aker@inbox.ru](mailto:aker@inbox.ru)

## ХЛОРЕЛЛА МӘДЕНИЕТІНІҢ ӨСУІНЕ КӨМІРҚЫШҚЫЛ ГАЗЫНЫҢ ӨСЕРІ

**Түйін:** Біздің елімізде климаттық жағдайларға байланысты табиғи жағдайда хлорелла өсіру қиын, сондықтан үй-жайда хлорелла өсіретін құрылғыларды пайдалану қажет.

Хлорелла өндірісінің тиімділігі оны өсіру жағдайларына тікелей байланысты. Жасыл балдырлар - хлорелла мал шаруашылығы, Ауыл шаруашылығы, құс шаруашылығы және басқа да бірқатар салалардың өнімділігі үшін үлкен маңызға Хлорелла жер астындағы және су астындағы зиянды химиялық заттарды құттары алады, осы арқылы топырақты дамыту мүмкіндігін арттырады. Олар көптеген қалыптағы металларды (15 элементтер), гербицидлер, пестицидтер және басқа химиялық заттарды алға алатындарын тексеру сияқты зиянды заттарды тексеру арқылы азат етеді.

Сондай-ақ хлорелла арқылы дәлелдер бойынша көрсетілгендей, олардың пайдалы әрекетіне байланысты ғалымдардың назарын өзіне аударып келеді. Бұл көптеген өнімдерден ажыралып тұрды, мисалы, керуектен, бұл адамдардың өзгеше сынымдарының, халықаралыққа бас тарту қапасының де бастарға тиіс. Геннадий Глазунов атты еңбекші арқылы кітаптар жасалған. Хлорелланың орны босақ алғашқы уч-маңызды зат болып табылады, міне тексерілуі мүмкін болуға мүмкіндік береді.

Теңіз балдыры, теңіз жағасында өсетін қызыл, жасыл немесе қоңыр теңіз балдырларының кез келгені. Теңіз балдырлары әдетте теңіз түбіне немесе басқа қатты құрылымдарға тамыр тәрізді "ұстағыштармен" бекітіледі, олар бекітудің жалғыз функциясын орындайды және жоғары сатыдағы өсімдіктердің тамырлары сияқты қоректік заттарды шығармайды. Теңіз балдырларының бірқатар түрлері жеуге жарамды, олардың көпшілігі адамдар үшін коммерциялық маңызы бар. Кейбіреулері тыңайтқыш ретінде немесе полисахаридтердің көзі ретінде қолданылады. Теңіз балдырлары көбінесе жартасты жағалауларда бидің өсуін немесе таяз суда жиналуын қалыптастырады. Адам судың тереңдігі 50 метр (шамамен 165 фут) немесе одан аз болатын теңіздердің шетінде жақсы қалыптасқан аудандастыруды көрсетеді. Өсімдіктер ауаға жиі ұшырайтын жоғары су белгісіне жақын орналасқан теңіз балдырларының түрлері экспозиция аз немесе мүлдем болмайтын төменгі деңгейлерде өсетіндерден ерекшеленеді. Өсіру процесінде микробалдырлардың дамуына көптеген факторлар әсер етеді. Ол өсетін ортаны қалыптастыратын өсу жағдайларын сақтау қажет. Биологиялық қабылдау реакциясы сәулеленуге ғана емес, сонымен қатар хлорелланың өмірлік белсенділігін анықтайтын қосымша факторлардың жиынтығына да байланысты: қоршаған ортаның температурасы, мәдени ерітіндідегі минералдардың концентрациясы, суспензияның көмірқышқыл газымен қанықтыру дәрежесі, микробалдырлардың биомассасын араластыру әдісі мен қарқындылығы. Хлорелла суспензиясын алу үшін химиялық реактивтердің, энергетикалық құралдардың ең аз мөлшері пайдаланылады, қоршаған ортаның ластануына толық жол берілмейді, ал алынатын өнім экологиялық таза болып табылады.

Хлорелла суспензиясының өндірісінде қалдықтар жоқ, өйткені барлық өндірілген өнімдер жануарларға жем ретінде қолданылады

**Кілт сөздер:** хлорелла, микробалдырлар, көмірқышқыл газы, рН среда, қоректік орта

**Кіріспе.** Автотрофты протококк балдырлары тобына жататын хлорелла хлорелла вульгарисінің бір жасушалы жасыл балдырларын өсіру. Хлорелла-диаметрі шамамен 2-10 мкм сфералық пішінді бір жасушалы жасыл микробалдыр, жасушаларда фотосинтетикалық энергияның сіңуін қамтамасыз ететін хлорофилл хлоропласттары бар [4]. Хлорелла азық-түлікті

байыту кезінде, парфюмерияда, медицинада, жануарларды бордақылау кезінде қолданылады, құстардың, тоған балықтарының рационна, жемді сүрлеу кезінде, топырақтың құнарлылығын арттыру, тұқымның өнуін арттыру үшін енгізіледі. Хлорелла жасушаларында орналасқан қоректік заттардың арнайы кешені жеделдетілген регенерация және тиімді өмірлік белсенділік үшін қажет нәрсенің бәрін құрайды [2, 3]. Хлорелланың биотехнологиялық өндірісі және жасанды жағдайда өсіру минералды тұздардың ерітінділерінде жарық көздерін қолдана отырып жүзеге асырылады, өндіріс шығындарын азайту үшін қоректік ортаны оңтайландыру, өсіру ыдыстары мен фотосинтетикалық белсенді жарық көздерін арзандату қажет. Жұмыстың мақсаты-өсіп келе жатқан жағдайларға байланысты өсіп келе жатқан ортаның құрамының хлорелла дақылының қалыптасуына әсерін анықтау. 1. Хлорелла өсіру үшін ең өнімді өсіру ортасын анықтау. 2. Өсіру тамырына байланысты хлорофилл құрамын бағалау.

Ауыл шаруашылығында микробалдырларды Жемге қосымша ретінде пайдалану тек ғалымдарды ғана емес, сонымен қатар ауылшаруашылық өнімдерін өндірушілерді де қызықтырады. Бұл қызығушылық бай химиялық құрамға және оның хлорелла суспензиясындағы концентрациясына байланысты [18].

Сонымен қатар, хлорелла мал шаруашылығында антибиотиктерді қолданудың баламасы ретінде қолданылады. Еуропалық Одақ елдерінде антибиотиктерді мал шаруашылығында жемшөп қоспалары ретінде пайдалануға тыйым салынды. Бұл адам ағзасына енген кезде жемшөп антибиотиктері патогендік және антибиотикке төзімді аурулардың себебі болып табылады [2].

Өсіру процесінде микробалдырлардың дамуына көптеген факторлар әсер етеді. Ол өсетін ортаны қалыптастыратын өсу жағдайларын сақтау қажет. Биологиялық қабылдау реакциясы сәулеленуге ғана емес, сонымен қатар хлорелланың өмірлік белсенділігін анықтайтын қосымша факторлардың жиынтығына да байланысты: қоршаған ортаның температурасы, мәдени ерітіндідегі минералдардың концентрациясы, суспензияның көмірқышқыл газымен қанықтыру дәрежесі, микробалдырлардың биомассасын араластыру әдісі мен қарқындылығы. [7]. *Chlorella vulgaris*-адам денсаулығы үшін маңызды биологиялық және фармакологиялық қасиеттері бар жасыл бір жасушалы микробалдырлар. *C. vulgaris* тамақ көзі ретінде пайдаланудың ұзақ тарихы бар және құрамында функционалды макро - және микро-қоректік заттардың бірегей және алуан түрлі құрамы бар, соның ішінде *proteins* *Chlorella vulgaris*-адам денсаулығы үшін маңызды биологиялық және фармакологиялық қасиеттері бар жасыл бір жасушалы микробалдырлар. *C. vulgaris* тамақ көзі ретінде ұзақ уақыт бойы қолданылған және ақуыздарды, омега - 3 полиқанықпаған май қышқылдарын, полисахаридтерді, витаминдер мен минералдарды қоса алғанда, функционалды макро-және микроэлементтердің бірегей және алуан түрлі құрамын қамтиды. Клиникалық зерттеулер көрсеткендей, *c. vulgaris* препаратын қабылдау гиперлипидемия мен гипергликемияны жақсартуға, сондай-ақ тотығу стрессінен, қатерлі ісіктен және өкпенің созылмалы обструктивті ауруларынан қорғауға көмектеседі. Бұл шолуда Біз Хлорелла қоспаларының денсаулыққа пайдасы және осы әсерлердің негізінде жатқан молекулалық механизмдер туралы қорытындыларды қорытындылаймыз., омега-3 полиқанықпаған май қышқылдары, полисахаридтер, витаминдер мен минералдар. Клиникалық зерттеулер көрсеткендей, *c. vulgaris* препаратын қабылдау гиперлипидемия мен гипергликемияны жақсартуға, сондай-ақ тотығу стрессінен, қатерлі ісіктен және өкпенің созылмалы обструктивті ауруларынан қорғауға көмектеседі. Бұл шолуда Біз Хлорелла қоспаларының денсаулыққа пайдасы және осы әсерлердің негізінде жатқан молекулалық механизмдер туралы қорытындыларды қорытындылаймыз. 320 С төмен емес оптимум температурада тіршілікке қабілетті микробалдырлар термофильділер болып табылады. Микробалдырларды өсіру кезінде жоғары концентрленген орталарды пайдалану қажеттілігі, жоғары өнім алуға бағытталған өндірістік дақылдауға байланысты. Өндірісік дақылдау жағдайына бейімделетін микробалдырлар дақылдарын селекция жолымен алуға болады. Дегенмен, табиғаттан бөлініп\_\_ алынған микробалдырлардан, өндірістік жағдайда дақылдануға келетін түрлерін таңдап алу қажет [16]. Микробалдырлардың өсуіне температура өте жоғары әсер етеді. Температура артқан сайын микробалдырлардың өсу жылдамдығы арта түседі және олардың жарық оптимумы көбейеді. Соның нәтижесінде, өндірістік дақыл ретінде микробалдырларды таңдау кезінде, олардың термофильділігіне үлкен назар аударылады. Термофильді микробалдыр дақылдарын таңдау, оларды өте жоғары температурада дақылдану мүмкіндігімен анықталады. 320 С төмен емес оптимум температурада тіршілікке қабілетті микробалдырлар термофильділер болып табылады. Микробалдырларды өсіру кезінде жоғары

концентрленген орталарды пайдалану қажеттілігі, жоғары өнім алуға бағытталған өндірістік дақылдауға байланысты. Өндірісік дақылдау жағдайына бейімделетін микробалдырлар дақылдарын селекция жолымен алуға болады. Дегенмен, табиғаттан бөлініп алынған микробалдырлардан, өндірістік жағдайда дақылдануға келетін түрлерін таңдап алу қажет. Осыған байланысты, бөлініп алынған микробалдыр штамдарының өсуіне температураның, жарық қарқындылығының әсері зерттелді [19].

Хлорелла өндіру технологиясы және оны өсіруге арналған қолданыстағы қондырғылардың түрлері

Қазіргі уақытта отандық және әлемдік аквамәдениетте қоректік заттарға физиологиялық қажеттіліктерді, олардың қорытылуы мен сіңімділігін, құрама жем формулаларын және оларды оңтайландыру мүмкіндіктерін қамтитын көптеген өсіру объектілерін ұтымды тамақтандыру бойынша кең материал жинақталған [3, 4]. Соңғысы диетаның құрамындағы қымбат және тапшы компоненттерді жемнің өнімді және биологиялық әсерін төмендетпейтін қол жетімді компоненттермен толық немесе ішінара ауыстыруды қарастырады. Бұл бекіре балықтарына бірдей қатысты. Қазіргі уақытта балдырлар мен су омыртқасыздары перспективалы жемдік шикізат ретінде қарастырылады, осыған байланысты оларды өнеркәсіптік өсіруге көп көңіл бөлінеді. Өсіру объектілері ретінде микробалдырлар арасында жаппай өсіру үшін ең көп таралған-протококк балдырлары-*Chlorella* және *Scenedesmus* тұқымдасының өкілдері. Микробалдырлардың биомассасы ақуыздың, полиқанықпаған май қышқылдарының және каротиноидтардың көзі ретінде жемшөп қоспалары ретінде қолданылады. Балық диетасының құрамында аз мөлшерде болса да (диетаның 2,5–10%) өсудің артуына және жемнің сіңуіне ықпал етеді.

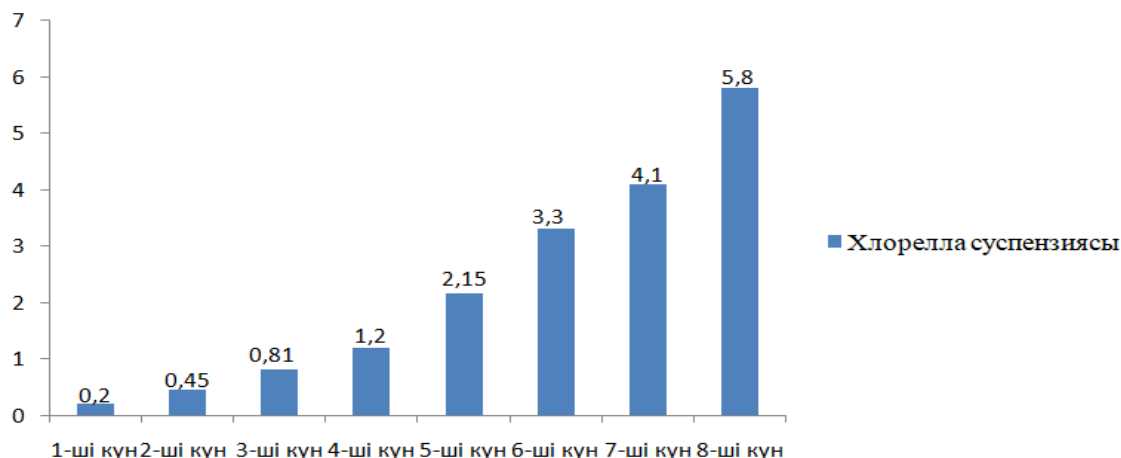
**Материалдар мен әдістер.** *Chlorella vulgaris*-адам денсаулығы үшін маңызды биологиялық және фармакологиялық қасиеттері бар жасыл бір жасушалы микробалдырлар. *C. vulgaris* тамақ көзі ретінде пайдаланудың ұзақ тарихы бар және құрамында функционалды макро - және микро-қоректік заттардың бірегей және алуан түрлі құрамы бар, соның ішінде *proteins* *Chlorella vulgaris*-адам денсаулығы үшін маңызды биологиялық және фармакологиялық қасиеттері бар жасыл бір жасушалы микробалдырлар.. *C. vulgaris* тамақ көзі ретінде ұзақ уақыт бойы қолданылған және ақуыздарды, омега - 3 полиқанықпаған май қышқылдарын, полисахаридтерді, витаминдер мен минералдарды қоса алғанда, функционалды макро-және микроэлементтердің бірегей және алуан түрлі құрамын қамтиды. Клиникалық зерттеулер көрсеткендей, *c. vulgaris* препаратын қабылдау гиперлипидемия мен гипергликемияны жақсартуға, сондай-ақ тотығу стрессінен, қатерлі ісіктен және өкпенің созылмалы обструктивті ауруларынан қорғауға көмектеседі. Бұл шолуда Біз Хлорелла қоспаларының денсаулыққа пайдасы және осы әсерлердің негізінде жатқан молекулалық механизмдер туралы қорытындыларды қорытындылаймыз., омега-3 полиқанықпаған май қышқылдары, полисахаридтер, витаминдер мен минералдар. Клиникалық зерттеулер көрсеткендей, *c. vulgaris* препаратын қабылдау гиперлипидемия мен гипергликемияны жақсартуға, сондай-ақ тотығу стрессінен, қатерлі ісіктен және өкпенің созылмалы обструктивті ауруларынан қорғауға көмектеседі. Бұл шолуда Біз Хлорелла қоспаларының денсаулыққа пайдасы және осы әсерлердің негізінде жатқан молекулалық механизмдер туралы қорытындыларды қорытындылаймыз. [4].

Хлорелла жасушаларын санау стандартты әдіс бойынша Горяев камерасын микроскопта қолдану арқылы жүргізілді. Жасушаларды санау үш рет қайталанды. Экспериментті жүргізу үшін модификацияланған Тамия ортасында өсірілген *Chlorella vulgaris* қолданылды. Өсіру арнайы дайындалған қондырғыда қуаттылығы 250 ватт ДРЛ шамымен жарықтандырылып жүргізілді. Хлорелла өсіру қондырғысында мөлдір құбырларда қоректік ерітіндінің мәжбүрлі айналымы жүзеге асырылады. Эксперимент 2 кезеңде, 8 күнге созылды. Ортаның рН деңгейі бақыланды. Бірінші кезеңде рН жоғарылағанда, өсіру жүйесіне көмірқышқыл газын беру арқылы рН төмендетілді. Екінші кезеңде көмірқышқыл газы үнемі беріліп отырды, рН төмендету үшін көмірқышқыл газының берілу жылдамдығы артты. Ортаның оңтайлы рН деңгейі шамамен 7-ге орнатылды. Эксперименттің бастапқы кезеңінде хлорелла тығыздығы 1 мл ортаға 200 мың жасушаны құрады. Зерттеу нәтижелері Стьюдент әдісімен өңделді

**Зерттеу нәтижелері.** Бірінші кезеңде, эксперименттің басында, 1-суретке сәйкес, хлорелла тығыздығының тәулігіне екі есе өсуі байқалды. Эксперименттің 3-күнінен бастап хлорелла өсуінің қарқындылығы төмендеді. Екінші күні тығыздық 1 мл ортаға 450 мың жасушаны құрады, бұл бірінші күнмен салыстырғанда 125%-ға жоғары. Үшінші күні хлорелла

тығыздығы 1 мл ортаға 810 мың жасушаға жетті, бұл екінші күнмен салыстырғанда 80%-ға жоғары. Келесі күндері тығыздықтың өсу пайызы төмендеді және эксперименттің бірінші кезеңінің соңында тығыздық 5,8 миллион жасуша/мл құрады.

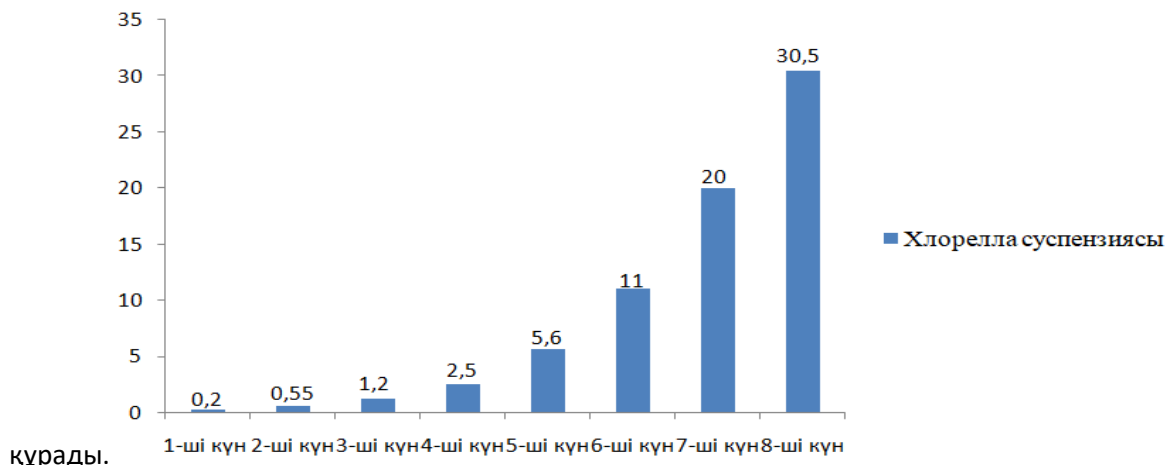
**Хлорелла суспензиясының тығыздығы 1мл -де  $10^6$  жасуша**



**Сурет 1- Көмірқышқыл газын мерзімді (периодический) пневмодроссель арқылы хлореллаға пайдаланау**

Эксперименттің екінші кезеңінің басында, 2-суретке сәйкес, хлорелла тығыздығының тәулігіне екі есе өсуі байқалды. Эксперименттің 3-күнінен бастап хлорелла өсуінің қарқындылығы төмендеді. Екінші күні тығыздық 1 мл ортаға 550 мың жасушаны құрады, бұл бірінші күнмен салыстырғанда 175%-ға жоғары. Үшінші күні хлорелла тығыздығы 1 мл ортаға 1,2 миллион жасушаға жетті, бұл екінші күнмен салыстырғанда 118%-ға жоғары. Келесі күндері тығыздықтың өсу пайызы төмендеді және эксперименттің екінші кезеңінің соңында тығыздық 30,5 миллион жасуша/мл құрады.

**Хлорелла суспензиясының тығыздығы 1мл -де  $10^6$  жасуша**



**Сурет 2- Көмірқышқыл газын үзбей пневмодроссель арқылы хлореллаға пайдаланау**

1-кестеге сәйкес, хлореллаға үздіксіз берілетін көмірқышқыл газын пайдаланған кезде хлорелла тығыздығының шамасы , көмірқышқыл газының мерзімді жеткізілуіне қарағанда 5,3 есе көп болды.

**Кесте 1-Эксперименттің бірінші және екінші кезеңдеріндегі хлорелланың салыстырмалы түрде өсу көркеткіші**

Өткізіліген күні	Көмірқышқыл газын мерзімді (периодический)	Көмірқышқыл газын үздіксіз пневмодроссель арқылы	Студенттің критерийі бойынша	t-
		хлореллаға		

	пневмодроссель арқылы хлореллаға пайдалану	пайдалану	айырмашылықтың сенімділігі Студенттің Т-тестіндегі айырмашылықтың маңыздылығы
1- күн	185	185	P>0.5
2 -күн	448	545	P>0.1
3- күн	805	1112	P<0.05
4- күн	1111	2399	P<0.02
5- күн	2099	5498	P<0.01
6-күн	3299	12222	P<0.01
7-күн	4050	18888	P<0.001
8-күн	5790	28954	P<0.001

### Қорытынды

Хлорофилл-с. *vulgaris* құрамындағы ең көп таралған пигмент, ол құрғақ салмағының 1% - дан 2% - на дейін жетуі мүмкін және тилакоидтарда орналасқан. *S. vulgaris* сонымен қатар жарықты ұстау арқылы қосалқы пигменттер ретінде әрекет ететін каротиноидтардың маңызды мөлшерін қамтиды; β-каротин, мысалы, хлоропласттағы липидтердің тамшыларымен, ал бастапқы каротиноидтар тилакоидтардағы хлорофиллмен байланысады, онда олар жарық энергиясын ұстап, оны фотосистемаға тасымалдайды. Дегенмен, жердегі өсімдіктердегідей, кейбір пигменттер хлорофилл молекулаларын оттегі мен радиацияның күшті әсерінен ыдыраудан және ағартудан сақтай отырып, фотопротектор ретінде әрекет етеді (Соломон және басқалар., 1999). Бұл пигменттердің антиоксиданттық белсенділігі сияқты бірнеше емдік қасиеттері бар (Гувейя және басқалар., 2005), торлы қабықтың дегенерациясына қарсы консервант әсері (Фернандес және басқалар., 2012), қандағы холестеринді реттеу, созылмалы аурулардың (жүрек-қан тамырлары және тоқ ішек қатерлі ісігінің) алдын алу және иммундық жүйені нығайту.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Або-Шейди, МЕН., Мұхаммед, СЕН., Лашин Т.2013.
2. Жасыл балдырлардың кейбір түрлеріндегі жасуша қабырғасының химиялық құрамы. Биол Зауыты. 35:629–632. Адам, М.2011.
3. *Nostoc muscorum* цианобактериясының кейбір өсімдік өсімдіктерінің өсуіне ықпал етуші әсері. Acta Microbiol Пол. 48:163–171. Аткинсон, Кіші, А, В., Ганнинг, БЕС., Джон, констабль. 2012. Хлорелла және басқа балдырлардың жасуша қабырғасындағы спорополленин: ультрақұрылым, химия және синхронды мүсіндерде зерттелген 14с-ацетаттың қосылуы. Өсімдік. 107:1–3
4. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем // Соросовский образовательный журнал. – 2005. – Т. 5. – С. 23–29.
5. Биоремедиация загрязненных экосистем // Наука за рубежом. Ежемесячное обозрение Электронное - издание: [www.issras.ru/global\\_science\\_review](http://www.issras.ru/global_science_review). – 2013. - № 25.
6. Богданов Н.И. Хлорелла: жыл бойы жасыл жем /Н.И.Богданов//Комбикорма. – 2004. – № 3. – 66 б.
7. Геворгиз Р.Г., Щепачёв С.Г. Предельная оценка продуктивности микроводорослей в условиях естественного и искусственного освещения // Экология моря. – 2010. – Вып. 80. – С. 29-33.
8. Грузина Т.Г., Чеховская Т.П. и др. Влияние ТМ на микробную деградацию алкилсульфоната // ХиТВ. – 2004. -Т. 26, № 3. – С. 318-325.
9. Gruzina T.G., Stelmashuk V. Sorption of TM ions from aqueous media by bacteria *Bacillus Cereus* B4368 and *Alcaligenes Eutrophus* CH34 // HiTV. - 2002, Муззафаров А. М., Таубаев Т. Т. Культивирование и применение микроводорослей. Ташкент: Фан, 2002 116

10. Mitishev, A.V. Microalgae chlorella - a source of resinoid /A.V. Mitishev // Current problems of biochemistry and bionanotechnology: mat. international scientific internet conference. – Kazan: IP Sinyaev D.N. – 2013. – T 2. – p. 24 – 27.

#### REFERENCES

1. Abo-Shady, MEN., Mohammed, Sen., Lashin T.2013.
2. Zhasyl baldyrlardyn keybir turlerindegi zhasusha kabyrgasyn himiyalyk kuramy. Biol Zauyty. 35:629–632. Adam, M.2011.
3. Nostoc muscorum cyanobacteriasyn keybir osimdik osimdikterin osuine akpal etushi aseri. Acta Microbiol Gender 48:163-171. Atkinson, Kishi, A, V., Gunning, BES., John, CONSTABLE. 2012. Chlorella zhane baska baldyrlardyn zhasusha kabyrgasyndagi sporopollenin: ultrakurylym, chemistry zhane synchrondy musinderde zerttelgen 14c-acetattyn kosyluy. Osimdik. 107:1-3
4. Budnikov, G.K. Heavy metals in environmental monitoring of water systems // Soros Educational Journal. – 2005. – Vol. 5. – pp. 23-29.
5. Bioremediation of polluted ecosystems // Science abroad. Monthly Review Electronic edition: [ww.issras.ru/global\\_science\\_review](http://ww.issras.ru/global_science_review). – 2013. - № 25.
6. Bogdanov N.I. Chlorella: zhyl boyy zhasyl zhem /N.I.Bogdanov//Compound feed. – 2004. – № 3. – 66 b.
7. Gevorgiz R.G., Shchepachev S.G. Marginal assessment of the productivity of microalgae in conditions of natural and artificial lighting // Ecology of the sea. - 2010. – Issue 80. – pp. 29-33.
8. Gruzina T.G., Chekhov T.P., etc. The effect of TM on microbial degradation of alkyl sulfonate // HiTV. – 2004. -Vol. 26, No. 3. – pp. 318-325.
9. Gruzina T.G., Stelmashuk V. Sorption of TM ions from aqueous media by bacteria Bacillus Cereus B4368 and Alcaligenes Eutrophus CH34 // HiTV. - 2002,
10. Muzzafarov A.M., Taubaev T. T. Cultivation and application of microalgae. Tashkent: Fan, 2002 11b

**Кайнушаева Д.Р<sup>1</sup>, А.О. Досмағанбетова<sup>1</sup>Г.О. Камзина<sup>1</sup>, А.А.Закиева<sup>1</sup>,  
А.Б. Уалиева<sup>1</sup>,**

"Западно-Казахстанский аграрно-технический университет Жангир хана, г. Уральск Толстого  
128, 090006 [azik-orda@mail.ru](mailto:azik-orda@mail.ru)

НАО "университет имени Шакарима города Семей" Абайской области, Город Семей, улица  
Глинки 24а, 071412, Казахстан, [aker@inbox.ru](mailto:aker@inbox.ru)

#### ВЛИЯНИЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА РОСТ КУЛЬТУРЫ ХЛОРЕЛЛЫ

В нашей стране из-за климатических условий выращивание хлореллы в естественных условиях затруднено, поэтому необходимо использовать устройства для выращивания хлореллы в помещении. Использование установки на животноводческих предприятиях и включение в рацион скота культуры микроводорослей повышает усвояемость кормов и тем самым повышает урожайность.

Эффективность производства хлореллы напрямую зависит от условий ее выращивания. Зеленые водоросли-хлорелла имеет большое значение для продуктивности животноводства, сельского хозяйства, птицеводства и ряда других отраслей, повышает продуктивность почв, защищает от вредных химикатов, вредителей хлорелла является неисчерпаемым природным богатством, жизненно важным для деятельности, необходимым для Диханов. Позже Хлорелла привлекла внимание ученых. Эта водоросль быстро развивается в благоприятных условиях. Хлорелла отличается от других растений своей продуктивностью. Хорошие водоросли содержат йод, радий, бром, мышьяк, кобальт, калий, фосфор и многие другие элементы, которые были важны для жизни. В целом, все эти факторы могут влиять на фотосинтез, тем самым изменяя образование углерода и распределение углерода на различные макромолекулы. В свою очередь, макромолекулярный состав клетки определяет ее полезность для производства биотоплива. На развитие микроводорослей влияет множество факторов.

Одним из таких факторов является углекислый газ. Регулирование содержания углекислого газа возможно под контролем pH среды. В этом случае эффективна непрерывная подача углекислого газа через пневмодроссель. В результате выращивания хлореллы непрерывная подача углекислого газа в культуральную жидкость становится более эффективной, чем периодическая подача углекислого газа.

**Ключевые слова:** хлорелла, микроводоросли, углекислый газ, pH среда, питательная среда

**Kainushaeva D.R<sup>1</sup>, A.O. Dosmaganbetova<sup>1</sup>, G.O. Kamzina<sup>1</sup>, A.A. Zakieva<sup>1</sup>, A.B. Ualieva<sup>1</sup>,**

West Kazakhstan Agrarian and Technical University of Zhangir Khan, Uralsk Tolstoy 128, 090006

[azik-orda@mail.ru](mailto:azik-orda@mail.ru)

NAO "Shakarim Semey University" of Abad region, Semey city, Glinka Street 24a, 071412, Kazakhstan, [aker@inbox.ru](mailto:aker@inbox.ru)

## THE EFFECT OF CARBON DIOXIDE ON THE GROWTH OF CHLORELLA CULTURE

In our country, due to climatic conditions, it is difficult to grow chlorella in natural conditions, so it is necessary to use installations for growing chlorella indoors. The use of the unit at livestock enterprises and the introduction of microalgae culture into the diet of animals increases the digestibility of feed and thus increases productivity. The effectiveness of chlorella production directly depends on the conditions of its cultivation. Green algae-chlorella is of great importance for the productivity of livestock, agriculture, poultry and a number of other industries, increases soil productivity, protects against harmful chemicals, protects against pests chlorella has an inexhaustible natural wealth, is very important, very necessary for farmers. Chlorella has been attracting the attention of scientists for a long time. This algae develops quickly under favorable conditions. Chlorella is characterized by productivity and separation from other plants. Good algae contain iodine, radium, bromine, arsenic, cobalt, potassium, phosphorus, and many other elements that are important for life. Other factors, such as H and toxic metals, are important factors that affect the growth and metabolism of algae. In general, all these factors can affect photosynthesis, thereby changing the formation of carbon and the distribution of carbon into different macromolecules. In turn, the macromolecular composition of the cell determines its usefulness in the production of biofuels

**Keywords :** *chlorella, microalgae, carbon dioxide, pH environment , pneumodrossel, nutrient medium*

### Авторлар туралы мәліметтер

**Кайнушева Диляра Руслановна** , магистр <https://orcid.org/0000-0003-2751-6631>, «Батыс қазақстан аграрлық техникалық Жәңгір хан университеті , Орал қаласы Толстого 128, 090006 [azik-orda@mail.ru](mailto:azik-orda@mail.ru)

**Камзина Гүлім Оразбайқызы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-2751-6632>, Абай облысының "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ, Семей қаласы, Менжинский көшесі 34, 071401, Казахстан [erlan\\_gulim@mail.ru](mailto:erlan_gulim@mail.ru)

**Закіева арайлы Аленханқызы**, PhD докторы, <https://orcid.org/0000-0002-1484-8868>, Абай облысының "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ, Семей қаласы, Қарағайлы көшесі 82-48, 071404, Қазақстан, [araisyly@mail.ru](mailto:araisyly@mail.ru)

**Уәлиева Альбина Бауыржанқызы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі <https://orcid.org/0000-0003-3559-2723>, Абай облысының "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ, атаусыз 2, кв 55а, 071407, Қазақстан, [ualieyaal@mail.ru](mailto:ualieyaal@mail.ru)

**Досмағанбетова Ақерке Оралғазықызы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-0296-1142>, Абай облысының "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ, Семей қ., Қарағайлы 55-54, 071404, Қазақстан, [aker@inbox.ru](mailto:aker@inbox.ru)

### Сведения об авторах

**Кайнушева Диляра Руслановна**, магистр <https://orcid.org/0000-0003-2751-6631> , " Западно-Казахстанский аграрно-технический университет Жангир хана, г. Уральск Толстого 128, 090006 [azik-orda@mail.ru](mailto:azik-orda@mail.ru)

**Камзина Гулим Оразбаевна**, Магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0003-2751-6632>, «НАО Университет имени Шакарима города Семей» Абайской области, г. Семей, ул.Менжинского 34, 071401, Казахстан [erlan\\_gulim@mail.ru](mailto:erlan_gulim@mail.ru)

**Закиева Арайлы Аленхановна**, доктор PhD, <https://orcid.org/0000-0002-1484-8868>, «НАО Университет имени Шакарима города Семей» Абайской области, г. Семей, ул. Карагайлы 82-48, 071404, Казахстан, [araisyly@mail.ru](mailto:araisyly@mail.ru)

**Уалиева Альбина Бауржанқызы**, Магистр сельскохозяйственных наук <https://orcid.org/0000-0003-3559-2723>, «НАО Университет имени Шакарима города Семей» Абайской области г. Семей, Безымянная 2, кв 55а, 071407, Казахстан, [ualieyaal@mail.ru](mailto:ualieyaal@mail.ru)

**Досмағанбетова Ақерке Оралғазықызы**, Магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-0296-1142>, «НАО Университет имени Шакарима города Семей» Абайской области г. Семей, Карагайлы 55-54, 071404, Казахстан, [aker@inbox.ru](mailto:aker@inbox.ru)

#### **Information about the authors**

**Kainusheva Dilyara Ruslanovna**, master <https://orcid.org/0000-0003-2751-6631>, " West Kazakhstan agrarian Technical University Zhangir Khan, Uralsk fat 128, 090006 [azik-orda@mail.ru](mailto:azik-orda@mail.ru)

**Kamzina Gulim Orazbaevna**, Master of agricultural science, <https://orcid.org/0000-0003-2751-6632>, "NAO University named after Shakarim of Semey city" Menzhinsky Street 34, 071401, Kazakhstan, [erlan\\_gulim@mail.ru](mailto:erlan_gulim@mail.ru)

**Zakieva Araily Alenkhanovna**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-1484-8868>, "NAO University named after Shakarim of Semey city" of Abairegion, Semey city, 82-48, 071404 Kharagaily Street, Kazakhstan, [araisyly@mail.ru](mailto:araisyly@mail.ru)

**Valieva Albina Baurzhanovna**, Master of Agricultural Sciences <https://orcid.org/0000-0003-3559-2723>, "NAO Shakarim Semey University" of the Abai region, Semey, Bezymyannaya 2, kv 55a, 071407, Kazakhstan, [ualieyaal@mail.ru](mailto:ualieyaal@mail.ru)

**Dosmaganbetova Akerke Oralgazykyzy**, Master of agricultural science, <https://orcid.org/0000-0002-0296-1142>, "NAO Shakarim Semey University" of Abairegion, Karagaily 55-54, 071404, Kazakhstan, [aker@inbox.ru](mailto:aker@inbox.ru)