

РЕФЕРАТ

Тақырыбы: Фотосинтездің жылдамдығына әсер етуші фактор

Орындаған: Турусбекова Айсұлу Нариманқызы

Қабылдаған: Дина Жорабекова

Фотосинтездің жылдамдығына әсер етуші фактор

- Кіріспе
- Қысқаша теориялық сұрағы
- Фотосинтездің тиімділігіне әсер ететін факторлар
- Зерттеу бөлімі
- Қорытындылар

Кіріспе

Жасыл жапырақ, дәлірек айтсақ, хлорофиллдің микроскопиялық жасыл дәні- бұл фокус, күн энергиясы бір шетінен түсетін әлемдік кеңістіктегі нүкте, ал екінші жағынан жердегі тіршіліктің барлық көріністері пайда болады.

© К. А. Тимирязев

Жердегі барлық тіршілік фотосинтезге байланысты. Бұл процесс негізінен өсімдіктерді қамтамасыз етеді, ал қоректік тізбек пен жануарлар арқылы энергия мен көмірсулар атмосфераға оттегінің бөлінуін қамтамасыз етеді. Өсімдіктер жерге түсетін күн энергиясының шамамен 1% - ғана сіңіреді, атмосфераның көмірқышқыл газын, сондай-ақ суды байланыстырады, оларды жылына 150 миллиард тонна құрғақ органикалық отынға айналдырады. Бұл Органикалық заттардың бір бөлігін жыртқыш жануарлар мен адамдар қоректенетін шөпқоректі жануарлар жейді. Өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтары бактериялар мен саңырауқұлақтармен бастапқы Бейорганикалық заттардың деңгейіне дейін ыдырайды. Содан кейін бұл цикл жабылады: өсімдіктер сіңірген күн радиациясының энергиясы ақырында жылуға ауысады және жер арқылы ғарыш кеңістігіне таралады. Жердегі тіршілік күн сәулесін сіңіру процесімен тікелей байланысты деп айтуға болады.

Өзектілігі. Фотосинтез процесі өсімдіктердің даму жылдамдығымен тікелей байланысты. ВолгГТУ физика кафедрасының базасында Сәулеленген жаздық бидай тұқымын алғаннан кейін біз Фотосинтездің қарқындылығы қай сәулеленуде жоғары болатынын анықтауға тырыстық. Бұл жұмысты ауыл шаруашылығында пайдалану үшін, дәнді дақылдардың өнімділігін арттыру үшін кеңейтуге болады.

Мақсаты:

фотосинтез жылдамдығына және тұқымның өсу белсенділігіне әртүрлі жиіліктегі микротолқынды сәулеленудің әсерін зерттеу

Гипотеза: біз кейбір микротолқынды толқындар фотосинтез процесін және тұқымның өнуін белсендіре алады деп болжаймыз.

Зерттеу нысаны күздік және жаздық бидай тұқымдары болды.

Зерттеу тақырыбы-микротолқынды толқындардың қысқы және жаздық бидай тұқымдарына әсерін зерттеу.

Жұмысты жазу кезінде келесі әдістер қолданылды:

- ғылыми және әдеби көздермен жұмыс істеу кезінде ақпарат іздеу;

фотосинтез сәулелену тұқым қысым

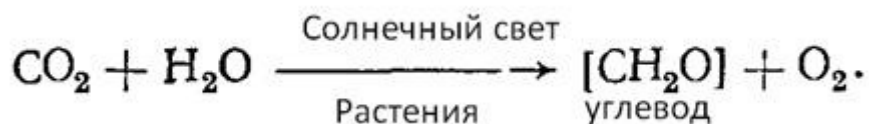
- зерттелетін объектіні бақылау;

- суретке түсіру,
- сипаттамалық статистика;
- деректерді графикалық түрде көрсету;
- алынған нәтижелерді талдау.

Қысқаша теориялық сұрағы

Фотосинтез дегеніміз не

Фотосинтезді күн сәулесінің энергиясын өсімдік тіндерінің химиялық энергиясына айналдыру процесі деп санауға болады. Фотосинтетикалық аппарат -- бұл жапырақ жасушасының бөлігі немесе балдырлар, оның құрамында жарықты сіңіруге және оның энергиясын қозған пигмент молекулаларының энергиясына айналдыруға қажетті барлық компоненттер бар, дәйекті фотохимиялық және ферментативті реакцияларда Жарық кванттарын сіңіруді қамтамасыз ететін пигменттер хлорофилл екенін көрсетті. Тиісті реакция жалпы көрініске ие болады



Бұл реакцияда түзілетін көмірсулардың құрамында бастапқы заттарға карағанда көбірек энергия бар, яғни CO₂ және H₂O. осылайша, жарық сәулесінің энергиясы арқылы энергияға кедей CO₂ және H₂O заттар энергияға бай тағамдарға - көмірсулар мен оттегіге айналады. Энергетикалық тұрғыдан жалпыланған (1) теңдеумен сипатталған реакциялар жиынтығын вольтпен өлшенетін тотығу-тотықсыздану потенциалдарының шамаларымен сипаттауға болады.

Осылайша, фотосинтез процесінде газдар бөлінеді: CO₂ және O₂.

Фотосинтез және Жердегі тіршілік

Көмірқышқыл газы фотосинтез процесінде тұтынылатынына қарамастан, атмосферадағы CO₂ мөлшері дерлік тұрақты болып қалады. Мәселе мынада, барлық өсімдіктер мен жануарлар тыныс алады. Тыныс алу процесінде (митохондрияда) атмосферадан тірі ұлпалар сіңіретін оттегі көмірсулар мен тіндердің басқа компоненттерін тотықтыру үшін, сайып келгенде, көмірқышқыл газы мен су түзеді және онымен бірге энергия шығарады.

Шығарылатын энергия аденозинотрифосфаттың (АТФ) жоғары энергиялы қосылысы түрінде сақталады, оны организм барлық өмірлік функцияларды орындау үшін пайдаланады. Барлық тірі организмдердегі тыныс алу процестеріне және құрамында көміртегі бар отынның барлық түрлерін жағуға бүкіл жер көлемінде орта есеппен секундына шамамен 10 000 тонна O₂ жұмсалады. Осы тұтыну жылдамдығымен атмосферадағы барлық оттегі шамамен 3000 жыл ішінде таусылуы керек еді. Бақытымызға орай, органикалық заттар мен атмосфералық оттегінің шығыны фотосинтез арқылы көмірсулар мен оттегінің түзілуімен теңестіріледі. Идеал жағдайда

өсімдіктердің жасыл тіндеріндегі фотосинтез жылдамдығы сол тіндердегі тыныс алу жылдамдығынан шамамен 30 есе көп. Осылайша, фотосинтез Жер атмосферасындағы O_2 және CO_2 құрамын реттейтін өте маңызды фактор ретінде қызмет етеді. Фотосинтез кезінде атмосферадағы барлық көмірқышқыл газы өсімдіктер арқылы орта есеппен 300 жыл ішінде өтеді, ал барлық оттегі 2000 жыл ішінде өз циклін жасайды.

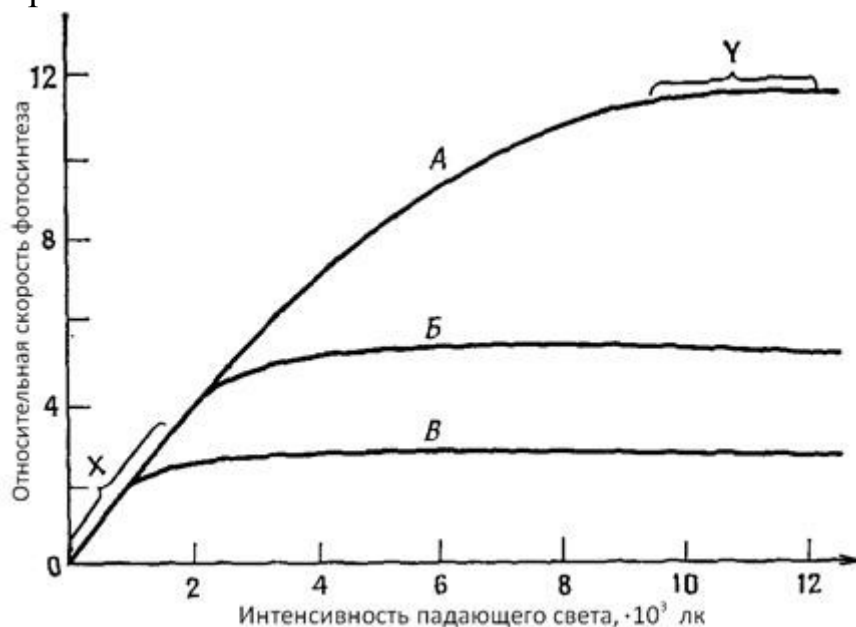
Тыныс алу кезінде бөлінетін энергияны тірі организмдер жылу түрінде таратады, сондықтан жоғарыда қарастырылған циклде қайта пайдалануға жарамсыз. Демек, миллиондаған жылдар бойы энергия күн сәулесінен үнемі келіп, жер атмосферасында жылу ретінде тарайды. Күннен келетін бұл энергия фотосинтез процесін алдағы миллиондаған жылдар бойы жалғастыру үшін жеткілікті. Жыл ішінде Жер атмосферасына жететін күн энергиясы шамамен $5,6 \cdot 10^{24}$ Дж құрайды. Бұл энергияның жартысына жуығы атмосфераның жоғарғы қабатындағы бұлттар мен газдармен шағылысады және жерге түспейді. Жер бетіне жететін энергияның тек 50% - ы фотосинтез тудыруы мүмкін көрінетін сәулеленуге сәйкес келетін спектрлік диапазонда, ал екінші жартысы инфрақызыл және ультракүлгін сәулелену. Осылайша, фотосинтетикалық белсенді сәулелену түріндегі энергияның жылдық түсімі, яғни күлгіннен қызылға дейінгі жарық, шамамен $15 \cdot 10^{23}$ Дж. Алайда, бұл энергияның шамамен 40% - ы мұхиттардың бетімен шағылысады, шөлдерге түседі және т.б., тек қалған бөлігін құрлық пен су өсімдіктері сіңіре алады. Соңғы уақытта келтірілген мәліметтерге сәйкес (Д. Холл, к. Рао "Фотосинтез" - сілтеме жасау), автотрофты өсімдіктер жылына шамамен $2 \cdot 10^{11}$ тонна биомасса шығарады, бұл $3 \cdot 10^{21}$ Дж энергиясына тең. Бұл органикалық материалдың шамамен 40% - ы фитопланктонмен синтезделеді, Мұхит бетіне жақын орналасқан ең кішкентай өсімдіктер. Жердің барлық халқының жыл сайынғы азық-түлік тұтынуы (егер халық саны 4,3 млрд. адамға тең деп есептесек) шамамен 800 млн. тоннаны (егер 6,5 млрд. адам болса, онда 1.2 млрд. тонна) немесе $13 \cdot 10^{18}$ Дж. Осылайша, біздің планетамыздың бүкіл флорасында фотосинтетикалық белсенді радиацияны қолданудың орташа коэффициенті небәрі 0,2% құрайды ($3 \cdot 10^{21} / 15 \cdot 10^{23}$ Дж), сонымен қатар фотосинтез процесінде сіңірілген энергиядан адамзат қоректік заттардың энергиясы ретінде 0,5% - дан аз тұтынады ($13 \cdot 10^{18} / 3 \cdot 10^{21}$ Дж). Бір қызығы, 1976 жылы әлемдік масштабтағы энергияны тұтыну $3 \cdot 10^{20}$ Дж құрады немесе фотосинтез арқылы бір жыл ішінде жинақталған энергияның оннан бір бөлігі!

Фотосинтездің тиімділігіне әсер ететін факторлар

Өсімдіктегі фотосинтез процесінің қарқындылығы немесе жылдамдығы бірқатар ішкі және сыртқы факторларға байланысты. Ішкі факторлардың ішінде парақтың құрылымы мен оның құрамындағы хлорофиллдің мөлшері, хлоропласттарда фотосинтез өнімдерінің жиналуы, ферменттердің әсері, сондай-ақ қажетті Бейорганикалық заттардың аз мөлшері үлкен маңызға ие.

Сыртқы факторлар - жапырақтарға түсетін сәулеленудің параметрлері, қоршаған орта температурасы, өсімдіктің жанындағы атмосферадағы көмірқышқыл газы мен оттегінің концентрациясы. Осы факторлардың кейбірін толығырақ қарастырайық.

Фотосинтез процесіне физикалық және химиялық факторлардың әсері Бидайға микротолқынды сәулеленудің әсерін зерттеу кезінде мұндай "жанама" белгілер өну жылдамдығы, өңгіштігі, өскіндердің даму қарқындылығы (жылдамдығы) [1, 2] болды, бұл микротолқынды пештің әсерінен биожүйеде толық зерттелмеген процестердің салдары болып табылады. Жасуша деңгейіндегі өзгерістерді модельдеу мүмкін болған жағдайда да, корреляциялық зерттеулер сәулелену мен өсімдіктерді өсіруден кейін жүргізіледі. Осылайша, көп жағдайда биообъектінің әсерге реакциясы "алыс" әсерлер бойынша бағаланады. Жасыл өсімдіктерге осындай "алыс" әсерлердің бірі фотосинтетикалық реакциялардың қарқындылығы болуы мүмкін.



Жарық қарқындылығының фотосинтетикалық белсенділікке әсері суретте көрсетілген. 2. Жарықтың төмен қарқындылығында оттегінің бөлінуімен өлшенетін фотосинтез жылдамдығы жарық қарқындылығының жоғарылауына тура пропорционалды түрде артады. X әрпімен белгіленген графиктегі сәйкес учаске бастапқы учаске немесе фотосинтез жылдамдығы жарықпен шектелетін аймақ деп аталады. Жарық қарқындылығы одан әрі артқан сайын Фотосинтездің өсуі азаяды және азаяды, ақырында, Жарық белгілі бір деңгейге жеткенде (шамамен 10 000 лк), Жарық қарқындылығының одан әрі артуы фотосинтез жылдамдығына әсер етпейді. Суретте бұл қисықтардың көлденең бөліктеріне немесе үстірттерге сәйкес келеді. Y әрпімен белгіленген Yстірт аймағы жарықтың қанығу аймағы деп аталады. Егер осы аймақтағы фотосинтез жылдамдығын арттыру қажет болса, жарықтың қарқындылығын емес, басқа факторларды өзгерту керек.

Жаздың ашық күнінде жер бетіне түсетін күн сәулесінің қарқындылығы біздің планетамыздың көптеген жерлерінде шамамен 105 лк немесе шамамен 1000 Вт/м² құрайды.

Сонымен қатар, температура да фотосинтез үшін маңызды рөл атқарады (екінші фактор). Жарықтың төмен қарқындылығы жағдайында 15°C және 25°C температурада фотосинтез жылдамдығы бірдей. Шынайы фотохимиялық реакциялар сияқты жарықпен шектеу аймағына сәйкес келетін осындай жарық қарқындылығында жүретін реакциялар температураға сезімтал емес. Алайда, жоғары қарқындылықта фотосинтез жылдамдығы 25°C-та 15°C-қа қарағанда әлдеқайда жоғары. Қоңыржай климаттағы өсімдіктердің көпшілігі 10°C-тан 35°C-қа дейінгі температура аралығында жақсы жұмыс істейді, шыршаның ең қолайлы жағдайлары шамамен 25°C температура.

Фотосинтез жылдамдығына әсер ететін үшінші фактор-Жарық квантының жиілігінің өзгеруі (толқын түсі). Сәулелік энергия дискретті бірліктер - кванттар немесе фотондар түрінде шығарылады және таралады. Жарық квантының энергиясы бар $E = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda$ мұндағы h -Планк тұрақтысы. Бұл формуладан спектрдің әртүрлі учаскелері үшін кванттық энергияның мәні әртүрлі екені анық: толқын ұзындығы неғұрлым қысқа болса, соғұрлым үлкен болады.

Күлгін (шамамен 400 нм) және алыс қызыл -- көрінетін диапазонының шеткі аймақтарына сәйкес келетін кванттардың энергиясы екі есе ғана өзгереді және осы диапазондағы барлық фотондар негізінен фотосинтезді бастауға қабілетті, дегенмен, біз бұдан әрі көретініміздей, жапырақ пигменттері белгілі бір толқын ұзындығының жарығын таңдамалы түрде сіңіреді. Спектрдің әртүрлі учаскелерінің салыстырмалы сипаттамасы 1-кестеде келтірілген.

| Цвет | Длина волны | Энергия кванта, кДж |
|------------|-------------|---------------------|
| УФ | 400 | 471,4 |
| Фиолетовый | 400-424 | 292,0 |
| Синий | 424-491 | 260,6 |
| Зелёный | 491-550 | 230,5 |
| Жёлтый | 550-585 | 206,6 |
| Оранжевый | 585-647 | 193,6 |
| Красный | 647-740 | 176,4 |
| ИК | 740 и более | 85,5 и менее |

Жарықпен шектеу аймағында фотосинтез жылдамдығы қоршаған ортадағы CO₂ концентрациясының төмендеуімен өзгермейді (төртінші фактор). Бірақ жарықпен шектеу аймағынан тыс жарықтандырудың жоғары қарқындылығында фотосинтез CO₂ концентрациясының жоғарылауымен айтарлықтай артады. Кейбір дәнді дақылдарда фотосинтез CO₂ концентрациясының 0,5% - ға дейін жоғарылауымен сызықтық түрде өсті (бұл өлшемдер қысқа мерзімді тәжірибелерде жүргізілді, өйткені мұндай жоғары CO₂ концентрациясына ұзақ уақыт әсер ету жапырақтарды зақымдайды). Фотосинтез жылдамдығы CO₂ құрамында шамамен 0,1% болғанда өте жоғары мәндерге жетеді. Атмосферадағы көмірқышқыл газының орташа концентрациясы 0,03-тен 0,04% - ға дейін. Сондықтан, қалыпты жағдайда өсімдіктерге түсетін күн сәулесін барынша тиімді пайдалану үшін CO₂ жетіспейді.

Ішкі факторлардың әсері

Фотосинтез жылдамдығына ішкі факторлар да әсер етеді, мысалы, өсімдіктегі хлорофилл мөлшері, өсімдіктің жасыл бетінің ауданы және т.б. біздің жұмысымызда біз сыртқы факторлардың әсерін зерттейміз.

Зерттеу бөлімі

Эксперимент барысы

Жұмыс барысында фотосинтетикалық белсенділікті анықтау бойынша үш эксперимент жүргізілді. Біздің дәндер жиілігі бар жылу емес қарқындылықтағы сәулеленумен өңделді 14; 14,25; 14,5; 14,75; 15; 16 ГГц.

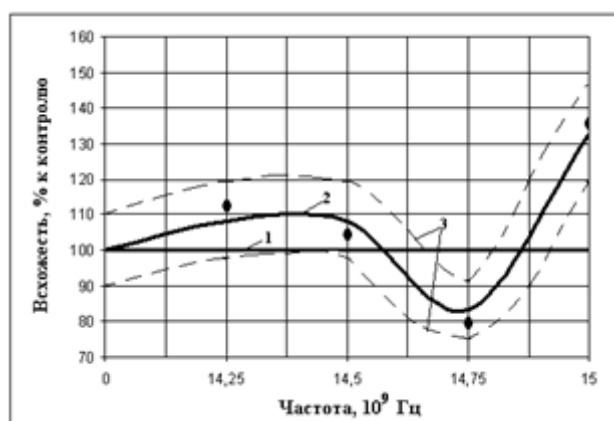
Астықты сәулелендіруді ВолгГТУ физика кафедрасының студенттері мен аспиранттары жүргізді.

Зерттеу нысаны ретінде биологиялық тыныштық кезеңінен өткен өнбеген бидай дәндері таңдалды. Содан кейін микротолқынды энергиямен Сәулеленген жасыл өсімдіктердің тұқымдары отырғызылады және белгілі бір уақыттан кейін олардың өскіндерінен, сондай-ақ бақылау партиясынан өскіндерден оттегінің бөліну жылдамдығы зерттеледі.

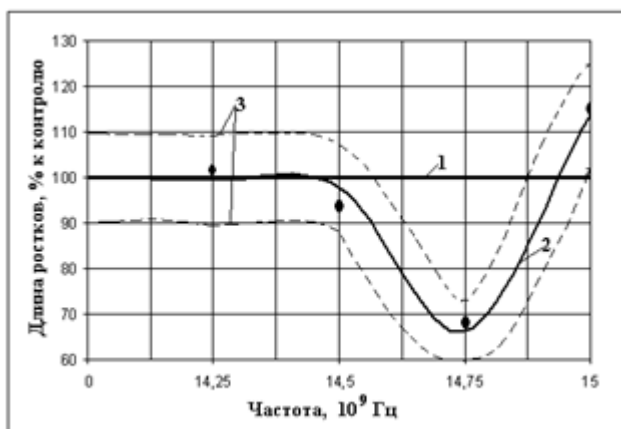
Осы кезеңдегі бірінші міндет төмен қарқынды сәулеленумен микротолқынды отырғызғанға дейін өнбейтін бидай тұқымдарының сәулеленуі дамып келе жатқан өскіндердің фотосинтетикалық реакцияларының жылдамдығына әсер ететіндігін анықтау болды; екіншіден, егер мұндай әсер анықталса, оның сипатын анықтау (ынталандырады немесе керісінше, көрсетілген әсерді тежейді) фотосинтез процестері) және үшіншіден, микротолқынды пештің әсерін салыстыру өну жылдамдығына, өнгіштігіне, өскіннің даму қарқындылығына және ондағы фотосинтез жылдамдығына сәулелену.

Физиологиялық даму кезеңінен толығымен өткен және мәжбүрлі тыныштық кезеңіндегі элиталық емес жаздық бидайдың өнбеген дәндері сәулеленуге ұшырады. Эксперимент үшін таңдалған барлық дәндер бір күнде 10 минутқа созылатын сәулеленуге ұшырады.

Сәулеленген дәндер бақылау партиясынан алынған дәндермен бір мезгілде 20-40 астық сыйымдылығымен сәулелендірілгеннен кейінгі алғашқы үш тәулік ішінде жерге отырғызылды. Сәулеленген дәндердің көшеттерінің негізгі бөлігі үшінші күні, бақылау - бесінші күні пайда болды. Вегетациялық кезеңнің оныншы-он төртінші күнінде өскіндер кесіліп, дәндердің өнгіштігі және олардың өскіндерінің ұзындығы анықталды (олардың даму қарқынын сипаттайды). Бақылау және Сәулеленген партиялардағы өскіндердің өнгіштігі мен ұзындығы 1-суретте көрсетілген. және 2.



Қисық 1-Бақылау, 2-эксперимент, 3-эксперимент үшін сенімділік аралығы
Жаздық бидай дәндерінің өнгіштігі

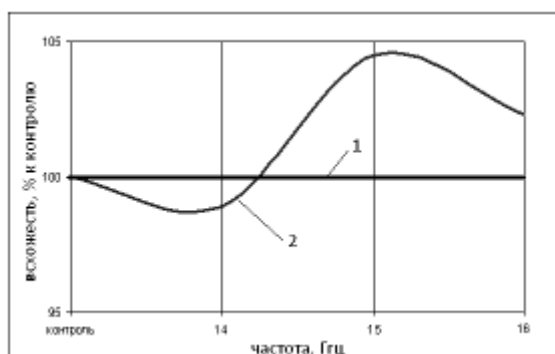


Қисық 1-Бақылау, 2-эксперимент,

3-эксперимент үшін сенімділік аралығы-10 %

Сурет. 2-жаздық бидай шөптерінің салыстырмалы ұзындығы (бақылауға қатысты)

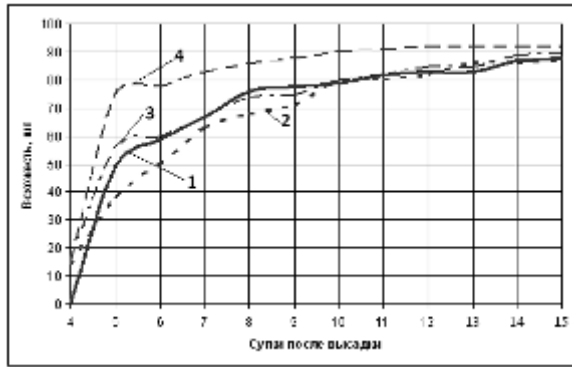
14, 15 және 16 ГГц жиіліктегі толқындармен сәулелену кезінде тұқымдар 3-ші күні көтерілді



Күздік бидай тұқымының өну кестесі.

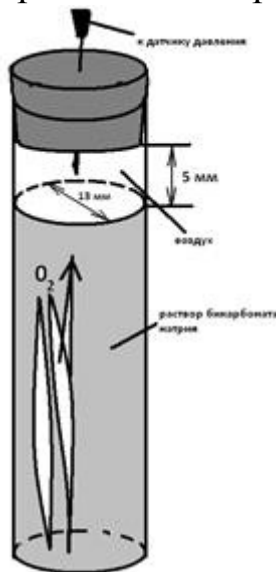
Сурет. 1. және 2 14,75 ГГц жиілікте бидай дәндерінің өнгіштігі мен өсуінің тежелуі байқалады, ал 15,00 ГГц жиілікте екеуі де ынталандырылады. Сурет. 3 15 ГГц микротолқынды жиіліктегі дәндердің сәулеленуі өнгіштікке жақсы әсер ететінін көруге болады.

Егер біз соңғы нәтижені күнделікті қарастыратын болсақ (сурет. 4), айта кету керек, 14 және 16 ГГц микротолқындармен Сәулеленген дәннің өну динамикасы бақылаудан әрең ерекшеленеді, ал 15 ГГц жиілікте Сәулеленген дән тезірек өнеді.



Күн сайын өну. Қисық 1-Бақылау, 2 - жиілігі 14 ГГц, 3 - 16 ГГц, 4-15 ГГц Сәулеленген дәндер.

Өздеріңіз білетіндей, кесілген өсімдік біраз уақыт тірі қалады және ондағы фотосинтез процесі оттегінің бөлінуімен жүреді. Натрий бикарбонатының ерітіндісімен толтырылған герметикалық бітелген түтіктерде біраз уақыттан кейін ерітіндіні оттегімен қанықтыруға қол жеткізіледі. Нәтижесінде, жабық ыдыстағы қысымды өлшеу арқылы фотосинтез процесінің қаншалықты қарқынды жүретінін бағалауға болады. Бұл процесті физика тұрғысынан толығырақ қарастырайық. Ыдыс жабылғаннан кейін (суреттегі сызбаны қараңыз. 5), онда болатын процесті газдың массасы өзгерген кезде газдың бір күйден екінші күйге ауысуы деп сипаттауға болады.



Эксперимент схемасы

$$\Delta p V = \frac{\Delta m}{M} RT \quad V = \pi \frac{d^2}{4} h = 3,14 \frac{(13 \cdot 10^{-3})^2}{4} 5 \cdot 10^{-3} = 6,63 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$$

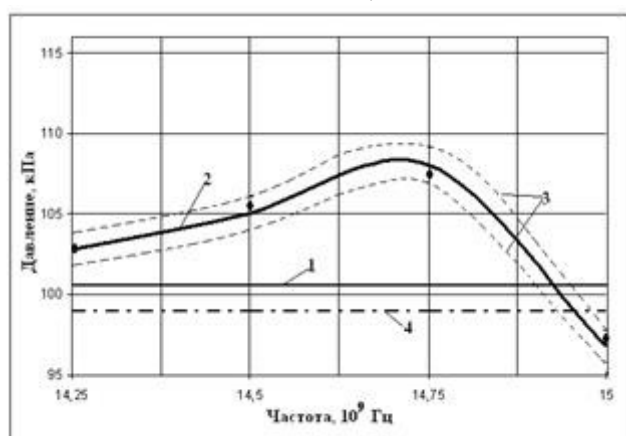
$$\Delta m = \frac{\Delta p V M}{RT} = \frac{8 \cdot 10^3 \cdot 6,67 \cdot 10^{-7} \cdot 32 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 297} \approx 7 \cdot 10^{-8} \text{ кг} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$$

Өзгеріс пробиркадағы қысым, тәжірибелік жолмен анықталған, атмосфералық қысымның шамамен 10% құрайды. Бұл жуықтауда процесті Менделеев-Клапейрон теңдеуімен сипаттауға болады (идеал газдың күй теңдеуі). V көлемі тұрақты болғандықтан, пробиркадағы қысымның өзгеруі фотосинтез процесінде оттегінің шығуына байланысты. Оттегі суда өте нашар еритін болғандықтан, мысалы, оның 200 температурада ерігіштігі 44,5 мг/л құрайды, біз бидай шөбінен пайда болған барлық оттегі пробиркадағы ауа қабатына шығады деп санаймыз. Пробиркадағы ауа көлемі. Содан кейін, 15 ГГц толқындармен Сәулеленген өскіндер үшін қысымның 8 кПа-ға өзгеруі шамамен оттегінің шығуын болжайды.

Ұзындығын өлшегеннен кейін бидай шөбі дереу натрий бикарбонатының (ас содасы) ерітіндісімен 0,5% (салмағы бойынша) тығыздалған түтіктерге орналастырылды. Барлық өскіндердің жалпы ұзындығы партиядан партияға өзгереді, бұл табиғи түрде оттегінің бөліну процесіне әсер етеді. Бұл әсерді болдырмау үшін пробиркаға орналастырылған өскіндердің саны олардың жалпы ұзындығы шамамен 150 см болатындай етіп бір партиядан таңдалды. қанықтылыққа жету үшін ерітіндідегі өскіндердің қартаюы табиғи жарық деңгейінде (800 - 1000 Лк) бір сағаттан екі жарым сағатқа дейін болды.

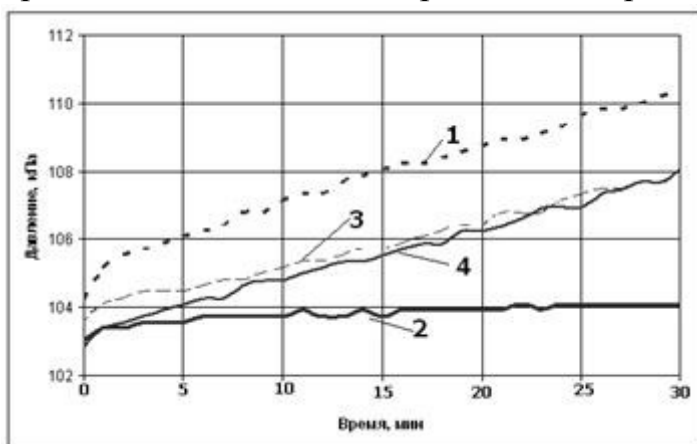
Фотосинтез процестерінің қарқындылығын бағалау үшін қысымды өлшеу Пробиркадағы қысым екі режимде өлшенді - жиілігі секундына 10 рет және 10 секундта бір рет, Өлшеудің жалпы ұзақтығы 16-дан 30 минутқа дейін. Өлшеу нәтижелері (сурет. 7) Сәулеленген және сәулеленбеген өсімдіктердің өскіндері бар пробиркаларда әртүрлі қысымды көрсетті. [3]

Оның үстіне, суреттен көріп отырғаныңыздай. 7, фотосинтез жылдамдығын бағалауға мүмкіндік беретін қысым қисығының максимумы өну мен өсу минималды болатын 14,75 ГГц жиілікте болады.



Қисық 1 - Бақылау; 2-Сәулеленген үлгілер; 3-Сәулеленген үлгілер үшін сенімділік аралығы; 4-эксперимент жүргізу кезіндегі атмосфералық қысым Сәулеленген және сәулеленбеген үлгілердің фотосинтез процесін бағалау

Бұл эксперименттік зерттеу бидай дәндерін белгілі бір жиілікте сәулелендіру кезінде өнгіштік пен өсу қарқындылығы тежелетінін және фотосинтез процесінің жылдамдығы артатынын көрсетті.



Күздік бидай шөптерінің фотосинтез жылдамдығын бағалау. Қисық - 1- Бақылау партиясы, 2-14 ГГц, 3 - 15 ГГц, 4 - 16 ГГц.

Фотосинтездің өнгіштігі мен белсенділігінің графиктерін талдаудан өнгіштігі мен өсу қарқындылығы айтарлықтай артатын жиіліктерге ұшыраған кезде фотосинтез жылдамдығы баяулайтынын және керісінше екенін көруге болады. Мүмкін, өсімдіктің даму процестері мен фотосинтез процестері биологиялық белсенді макромолекулалардың әртүрлі энергетикалық деңгейлеріне сәйкес келеді, сондықтан белгілі бір жиілікте әсер ету әртүрлі молекулалармен және олардың бір немесе басқа биологиялық әсерге жауап беретін бөліктерімен резонанстық өзара әрекеттесуге әкеледі. Нәтижесінде өсімдіктің дамуы мен өсу процестері немесе фотосинтез процестері белсендіріледі. Бұл пайымдаулар тек болжамдар болып табылады және анықталған әсерлерді егжей-тегжейлі зерттеу үшін қосымша зерттеулер жүргізіледі.

Қорытындылар

Жұмыс нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасауға болады

1. Фотосинтетикалық белсенділікті бірінші жуықтауда бағалау әдісі жақсы нәтиже береді.
2. 14,75 ГГц толқындардың сәулеленуі жаздық бидай дәндерінің өнгіштігі мен өсуін тежейді, ал 15,00 ГГц толқындармен өңдеу екеуін де ынталандырады.
3. Фотосинтез жылдамдығын бағалауға мүмкіндік беретін қысым қисығының максимумы өну мен өсу минималды болатын 14,75 Гц жиілікте болады.
4. Күздік бидай дәндері үшін 15 ГГц сәулелену жиілігі максималды өнгіштікке әкеледі.
5. Күздік бидай шөптерінің фотосинтезінің белсенділігі барлық таңдалған жиіліктермен сәулеленгеннен кейін тежеледі.