

ҚОЖА АХМЕТ ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАЗАҚ-
ТҮРІК УНИВЕРСИТЕТІ
Жаратылыстану факультеті

ӘОЖ: 372.854


Қолжазба құқығында

Тұлпан Жұлдыз Нұржанқызы

ӨСІМДІКТЕРДІ ГИДРОПОНИКА ӘДІСІМЕН ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН
БИОТЫҢАЙТҚЫШ ЕРІТІНДІЛЕРІН ӘЗІРЛЕУ

«7M052- Қоршаған орта»

«7M05223- Экология» білім беру бағдарламасы бойынша жаратылыстану
ғылымдарының магистрі академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған
диссертация

Ғылыми жетекшісі:  PhD доктор., доцент м.а. Әбдімүтәліп Н.Ә

Магистрлік диссертация қорғауға жіберілді: « 31 » 05 2021 ж.

Кафедра меңгерушісі:  х.ғ.к., профессор Нұрділлаева Р.Н.



Түркістан 2021 ж.

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	
АНЫҚТАМАЛАР, ҚЫСҚАРҒАН ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР,	
ТЕРМИНДЕРДІҢ ТІЗІМІ..... 1	
КІРІСПЕ 2	
1	ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ 6
1.1	Гидропоникамен өсімдікті негізгі өсірудің артықшылықтары..... 6
1.2	Гидропоникада қолданылатын биоретегіштердің түрлері..... 22
1.3	Экологиялық таза биоретегіштердің өсімдіктердің өсуіне және өнуіне әсер ету динамикасы..... 24
2	ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ..... 26
2.1	Гидропоника әдісінің негізгі технологиясы..... 26
2.2	Гидропоника әдісімен өсімдікті өсірудің негізгі тәсілдері..... 41
2.3	Гидропоникада қолданылатын қоспалардың түрлері..... 43
3	ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ..... 48
3.1	Гидропоника әдісінде қолданылатын биоерітінді дайындау технологиясы..... 48
3.2	Биоерітіндінің химиялық құрамын анықтау 49
3.3	Биоерітінділердің құнарлылық пен құндылық нәтижелерін айқындау..... 52
4	БИОТЫҢАЙТҚЫШ ЕРІТІНДІЛЕРДІҢ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ..... 59
4.1	Органикалық қалдықтар негізінде алынған биотыңайтқыштарды өсімдіктердің тұқымына әсерін зерттеу..... 61
4.2	Биотыңайтқыштардың өсімдік көшетіне және өнімділігіне әсері..... 63
4.3	Гидропоника әдісінде қалдықтар негізінде биотыңайтқыштардың экономикалық тиімділігін анықтау..... 64
Қорытынды..... 67	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі..... 68	

АНЫҚТАМАЛАР, ҚЫСҚАРҒАН ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР ЖӘНЕ ТЕРМИНДЕРДІҢ ТІЗІМІ

Бұл диссертациялық жұмыста келесі қысқартулар мен олардың анықтамалары қолданылған:

ҒЗЖ – ғылыми-зерттеу жұмысы

ҚОҚ БАЖ – Қоршаған ортаны қорғаудың бірыңғай ақпараттық жүйесі

ҚОӘБ – қоршаған ортаға әсерді бағалау

МЕМСТ 14.01-2005 Қоршаған ортаны басқару. Жалпы ережелер мен реттеу объектілері

МЕМСТ 14.03-2005 Экологиялық менеджмент. Әсер етуші факторлар.

МЕМСТ 14.08-2005 Экологиялық менеджмент. Өнім стандарттарында экологиялық аспектілерді белгілеу тәртібі

МЕМСТ 17.0.0.01-76 Қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды пайдалануды жақсарту саласындағы стандарттар жүйесі. Негізгі ережелер

МЕМСТ 17.0.0.06-2000 Табиғатты қорғау. Табиғи ресурстарды пайдаланушының экологиялық паспорты. Негізгі ережелер. Стандартты нысандар

МЕМСТ ISO 14043-2001 Қоршаған ортаны басқару. Өмір циклін бағалау. Өмірлік циклды түсіндіру

МЕМСТ ISO 14044-2007 Қоршаған ортаны басқару. Өмір циклін бағалау. Талаптар мен ұсыныстар

МЕМСТ ISO 14050-2009 Қоршаған ортаны басқару

КІРІСПЕ

Жұмыстың өзектілігі. Қазіргі уақытта әлемнің барлық дерлік елдерінде топырақ деградацияға ұшыраған көп жерлер жыл өткен сайын қолданысқа жарамсыз болып бара жатыр. Жер бетіндегі өңдеуге жарамды жердің көлемі 3200 млн га, оның жартысы ауыл шаруашылығына жарамды жер. Ал Қазақстанның ауыл шаруашылығына жарамды жер көлемі - 78,6 млн га. Жерді дұрыс пайдаланбаудың салдарынан топырақ құнарсызданып, шөлге айналу процесі күшейе түсуде. Соңғы мәліметтер бойынша, республика жерінің 60% ы шөлге айналған. Мұның барлығы топырақтың эрозияға ұшырауы, тұздану процесінің артуы химиялық және радиоактивті заттармен ластанудың нәтижесінде туындауда. Республиканың 30 млн га жерінің өнеркәсіп, көлік байланыстары мен елді мекендер алып жатқандығын біреу білсе біреу білмейді. Мысалы, Батыс Қазақстан аймағындағы мұнай-газ өнеркәсібінің дамуы топырақтың техногенді бүлінуіне әкеліп отыр. Орталық Қазақстанда топырақтың техногенді бүлінуі, өнеркәсіп қалдықтарымен ластанудың, ауыр металдардың жинақталуының, т.б. әсерінен Бетпақдала аумағы өкінішке орай қоқыстар жинақталған құнарсыз аймаққа айналып отыр. Ал Түркістан облысында Арал аймағының экологиясына байланысты аумақтың көп бөлігі шөлге айналып, топырақтың химиялық улы заттармен және радионуклидпен ластануы өсіп отыр. Топырақтану институтының жасаған мәліметі бойынша, Қазақстанның құнарлы топырағының ауыр металдармен және радионуклидтермен ластануы барлық аймақтарды қамтып отыр. Республика жерінде 2,3 млрд тонна химиялық қалдықтар, ал 529 объектіде радиоактивті қалдықтар сақталған. Жалпы республика бойынша топырақтың түрлі заттармен ластану деңгейі Бетпақдала, Балқаш өңірі, Мұғалжар, Ертіс өңірі, Маңғыстау, Каспий маңы ойпаты, Іле Алатауы жазықтарында өте жоғары.

Диссертацияның өзектілігі тұрмыстық қалдықтар соның ішінде тамақ қалдықтарын гидропоника әдісіне салу және биоерітінді жасап көкөністі өсіру қарастырылған. Бентли Митчел зерттеуі бойынша Гидропоника бүкіл әлемде кеңінен қолданылады. Ол климат өсіруге мүмкіндік бермейтін немесе шектейтін және топырақ үлкен өнім алу үшін тым нашар елдерде қолданылады. Ол сонымен қатар елдерде, соның ішінде АҚШ-та қолданылады, онда топырақ тыңайтқышпен уланған және улы болған, сондықтан оларды өсіру мүмкін емес екені белгілі. Британдық Колумбияда жылыжай индустриясының 90% - ы қазір гидропоникалық болып табылады. Тақырып аясында фитильді әдіс, аэропоника әдістері қолданылып процестеріне (назар аударатырып) гидрониканың көптеген әдістеріне шолу жасалынды. Осылайша гидропоникаға оң әсер беретін әр түрлі параметрлер егжей тегжейлі есептелінді. Сонымен қатар, тұрмыстық тамақ қалдықтарын тиімді басқаруға қол жеткізу үшін гидропониканы қолдану экономикалық әрі экологиялық жағынан тиімді болатындығы эксперимент түрінде жасалып дәлелденді. Алынған ерітінді табиғатты қалдықтардан тазартып қана

қоймай, бөлме өсімдіктерін өсіретін органикалық тыңайтқыш етіп қолдануға болады.

Қазіргі таңда Қазақстанда 180 млн га жер шөлейттенген. Бұл Қазақстан жер көлемінің 60% құрайды. 12 млн га-дан астам егістік жерлердің қарашірінді мөлшері әртүрлі дәрежеде азайып құнарлығы төмендеген. 60 млн га жер тұзданып тозған, 33 млн га химиялық және радиоактивтік ластанған, 30 млн га эрозия мен дефляцияға ұшыраған. Топырақ жамылғасының антропогендік шөлейттенуі ауқымы мен қарқыны жағынан жыл санап үдей түсуде. Олар Қазақстанның барлық өңірлерін қамтыды және биологиялық әртүрлілікті қысқартып экожүйенің потенциалын төмендетуге әкеп соғуда. Кең байтақ Арал өңірінде соңғы 40 жыл ішінде ауыр экологиялық ахуал орнады. Әмудария мен Сырдария бассейнінде су-жер қорларын тиімсіз пайдалану Арал теңізі деңгейінің апаттық төмендеуіне алып келді. Соның салдарынан топырақ жамылғысы тұзданып жел эрозиясына түсті. Іргелес жатқан аумақтар уытты химиялық заттармен ластанды. Аэрозольдардың жылдық шығыны 7,3 млн т соның ішінде 50-70 мың тоннасы тұздар. Қазіргі таңда күрделі экологиялық жағдай Батыс Қазақстанның ірі өндірістік және ауылшаруашылық өңірлерінде орнаған. Мұнда көмірсутек шикізаттарының 90%-дан астам зерттелінген және потенциалдық қорлары орналасқан. Жылына 35 млн т мұнай өндіріледі және өндіру қарқыны жылдан-жылға артуда. Өндірістегі мұнай-газ кәсіпшілігі аумағының топырақтары өте күшті бүлінген және мұнаймен сонымен қатар әртүрлі токсикалық химреактивтермен ластанған. Мұнай өнімдері мен газдардың (күкірттісутек, күкірт ангидрид, көміртегі тотығы, азот және басқалары) апатты шығарылымдары атмосфера ауасын, жер асты ыза сулары мен жер бетіндегі суларды, топырақ жамылғысын ластайды. Көптеген кен орындары, әсіресе ескілері (Доссор, Мақат, Байшонас және т.б.) күшті суландырылған (98%-дейін) беткі қабатта күшті минералданған кәсіптік суларды жинақтайды. Кен орындарының аумағында топырақ жабыны (құба және шалғын-құба шөлді, сортаң, сор, шалғынды және шалғын- батпақты теңіз маңындағы тұзды топырақтар) қарқынды техногендік қысым әсерінде болады, морфогенетикалық кескіннің бұзылу дәрежесінің жоғарылығымен, мұнай-химиялық ластанумен және сарқынды кәсіптік сулармен тұзданумен өзгешеленеді. Мұнаймен ластанған топырақтардың кескіні шикі мұнайға қанығады, топырақ бөлшектері шайырлар мен, асфальтпен және парафиндермен желімделіп қалады, құба-қоңыр түске ие болып тығыздалады. Зерттеулердің көрсетуі бойынша, мұнаймен ластанған топырақтарда әртүрлі улы химиялық заттар, соның ішінде ауыр металдар (мырыш, қорғасын, ванадий, никель және т.б.) жинақталып ұзақ уақыт сақталады. Қарашіріндінің фульво қышқылдары токсиканттармен жақсы еритін қосылыстар түзетіні және кескін бойынша ауысатындығы, ал гумин қышқылдарының оларды топырақтың қатты фазасына жинақтайтыны анықталды.

Күн сайын біздің ғаламшарымыздың тез өсіп келе жатқанына байланысты Жер ресурстары таусылу қауіпі туындар отыр. Осындай өсу

қарқыны кезінде біздің азық-түлік алудың әдеттегі тәсілдері барлық адамдарды қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан азық-түлік алудың балама тәсілдерін әзірлеу дәл қазір маңызды.

Соңғы жылдары табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен жайылымдардың көлемі аудан бірлігіне артып отыр, топырақтың құнарлылығы төмендеп, қоректік заттарды суарумен және жаңбырлы сумен шайып шығару, сортаңдану, суару алаңдары кеміп, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі азайып және су мен топырақтың ластануы артып отыр, ал флора мен фаунаның жекелеген түрлері жойылу қауіпіне ұшырап отыр. Республика аумағының басым бөлігі шөл және шөлейт аймақтарда (аумақтың 60%) орналасқан. Олар әртүрлі деңгейде тозып, шөлейттенуге ұшырайды, тек 30 млн.га жуық топырақтың құм франциясымен қоныстанған, ал тұздалған жерлер 34 млн.га астам. Антропогендік әсердің өсуі жағдайында жердің сапасы көбінесе олардың әртүрлі уытты заттармен: радионуклидтермен, ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен, химиялық қорғау құралдарымен, тыңайтқыштармен, тұрмыстық қалдықтармен және тағы басқа ластану сипатымен анықталады.

Жұмыстың жалпы сипаттамасы және зерттеу тақырыбының өзектілігі. Топырақтық әдісте көп шығындар кетеді және маусымдық мерзімде ғана көкөністермен қамтамасыз ете алады. Жылыжайлар жыл бойы қамтамасыз ете алады, бірақ та топырақты демалдырып отырмаса көкөніс өнімділігі төмендейді. Қалада тұратаын адамдар үшін өсіру өте қолайсыз және қымбат. Гидропониканы тұтыну арқылы топырақты өңдеуге, арамшөптермен зиянкестермен күресу үшін қаржылық шығындарды азайтады. Сонымен қатар аз ғана орын алады. Заманауи технологиялар жыл бойы жаңа піскен көкөністерді алуға мүмкіндік береді.

Ғылыми – зерттеу жұмысының мақсаты. Өсімдіктің дәстүрлі әдісімен салыстырғанда гидропониялық әдістің артықшылығын көрсете отырып, магистрант өз жағынан өсімдіктерді өсіруге арналған биотыңайтқыш ерітінділерін әзірлеу

Ғылыми – зерттеу жұмысының міндеттері:

- Гидропониялық әдістердің тиімділігін зерттеу өсімдіктердің химиялық құрамы және биологиялық қасиеттерін зерттеу;
- Гидропониялық әдісті меңгеру;
- Өсімдік үлгілерін қоректік қоспада, қарапайым топырақта және суда өсіру;
- Гидропоника әдісінің технологиясының экологиялық-экономикалық тиімділігін анықтау;
- Алынған көкөністің дамуы мен өнімділігінің артықшылығын анықтау.

Зерттеу нысаны. Гидропоника жүйесі органикалық қалдықтар бойынша жасалған биоерітінділер

Зерттеудің ғылыми жаңалығы: Гидропоника әдісі арқылы органикалық қалдықтардан биоерітінді жасау

Зерттеудің теориялық құндылығы. Соңғы жылдары топырақта өсірілетін өсімдіктер аурулары мен зиянкестердің кесірін тигізуі көптеп кездесіп жатыр. Өсімдіктер топырақта өмір сүретін жәндіктерден тіршілігін тоқтатады. Бұл көкөніс дақылдарының төмен түсіміне әсер етеді. Сондықтан топыраққа балама субстрат қажет. Бұл жағдай зерттеу тақырыбын таңдауға себепші болды. Диссертация жазу барысында материалдарын алу технологиясы дайындалады және оларды ұтымды пайдалану аясы анықталады.

Зерттеудің практикалық құндылығы. Сонымен қатар, тұрмыстық тамақ қалдықтарын тиімді басқаруға қол жеткізу үшін гидропониканы қолдану экономикалық әрі экологиялық жағынан тиімді болатындығы эксперимент түрінде жасалып дәлелденді. Алынған ерітінді табиғатты қалдықтардан тазартып қана қоймай, бөлме өсімдіктерін өсіретін органикалық тыңайтқыш етіп қолдануға болады.

Диссертациядағы келтірілген нәтижелер мен қорытындылардың нақтылығы. Жұмыстың тұжырымдары мен қорытындыларының шынайылық дәрежесі алынған мәліметтердің, әдебиеттегі түсіндірмелердің сәйкестігімен, қолданылған өлшеу мен есептеу әдістерінің стандартты болуымен сипатталады. Теориялық және зертханалық жағдайда болжамдалған және алынған нәтижелер тәжірибелер арқылы дәлелденді.

Ғылыми мақалалардың басылымдарда жарық көруі. Қазақстан Республикасы ұлттық, Ғылым Академиясының Жаршысына мақала жолданды, 04.2021ж. №1 шығарылымда жарияланды.

XIII Международная студенческая научная конференция, Студенческий научный форум – 2021 де мақала жарық көрді.

Жұмыстың көлемі мен құрылымы. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 4 бөлімнен, қорытынды мен қолданылған әдебиеттер тізімі 63 дерек қорынан құралып, компьютерде терілген 73 бетте баяндалған. Жұмыста 19 сурет, 16 кесте, 4 график келтірілген.

1 ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ

1.1 ГИДРОПОНИКАМЕН ӨСІМДІКТІ НЕГІЗГІ ӨСІРУДІҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Мұндағы бірінші және маңызды пайда өсімдіктердің қоректенуін толық бақылауда ұстауыңызда. Сіз суға қосатын элементтер ғана тамыр аймағына түседі, сонымен қатар сіз көрсеткен пропорцияларда. Кез-келген уақытта сіз суда еріген қоректік заттардың сапасы мен мөлшерін бақылай аласыз. Соңғы екі жүз жыл ішінде өсімдік шаруашылығы гидропониялық технологиялардың, әсіресе өсімдіктердің қоректенуі саласындағы жетістіктерінің арқасында екенін ұмытпайық. Гидропониканы қазіргі кезде өсімдіктердің көптеген зерттеулерінде қолданады. Қаншалықты қарама-қайшылықты болғанымен, ол генетикалық зерттеулер мен гендердің ауысуында қолданылады [1].

Суды үнемдеу. Өсімдіктің дұрыс өсуі үшін судың белгілі бір мөлшерін транспирациялау керек. Гидропоникада пайда болатын жылдам және пышным өсу суды көп тұтынуды білдіреді. Дегенмен, өсімдік пайдаланылған судың барлығын транспирациялайды. Топыраққа немесе булануға ештеңе жоғалып кетпейді. Топырақта өсетін өсімдіктермен салыстырғанда суды үнемдеу өте әсерлі. Жақында суаруды жақсарту - бүкіл өрісті суландырудан өсімдіктердің негізіне су жеткізуге көшу - бау-бақша шаруашылығында суды пайдалану тиімділігін күрт жақсартты. Алайда, гидропоника бұл тұрғыда әлдеқайда тиімді [2].

Қоректік заттарды сақтау. Сол сияқты, өсімдіктер пайдаланылған барлық қоректік заттарды толығымен сіңіреді. Топыраққа ештеңе түспейді, жер асты сулары ластанбайды, топырақтағы микробтық тіршілікке ешқандай әсер етпейді. Денсаулықтың жақсаруы мен тез өсудің арқасында пестицидтерге қажеттілік азаяды.

«Пестицид» сөзінің өзі түсінбеушілік! Бұл заттарды «биоцидтер» деп атаған жөн, өйткені олар барлық тірі организмдерді өлтіреді (бірақ биоцидті кім сатып алады!). Көптеген адамдар пестицидтер зиянкестерді жалғыз өлтіреді деп елестетеді. Шын мәнінде, олардың әрекеті таңдамалы емес және олар пайдалы организмдерді де жояды. Оларды қолдану ерекше жағдайлармен шектелуі керек. Тиісті күтіммен гидропоникалық өсімдіктің тез өсіп, ауырмайтындығы оның зиянкестерден асып түсуіне немесе тым болмағанда оларға қарсы тұруына мүмкіндік береді. Бұл сізге зиянкестермен ешқашан күресудің қажеті жоқ дегенді білдірмейді, бірақ оған деген қажеттілік аз болады және сіз өсімдіктер тіршілік ететін барлық тіршілік иелерін жоймай жұмсақ шешімдер қолдану арқылы мәселелерді шеше аласыз. Әрине, бұл негізінен жылдам өсіп келе жатқан жылдық өсімдіктерге қатысты. Көпжылдық өсімдіктер жағдайында бұл даулы мәселе, бірақ гидропоникалық өсімдіктің тіршілік әрекеті бұл жерде де көмектеседі [3].

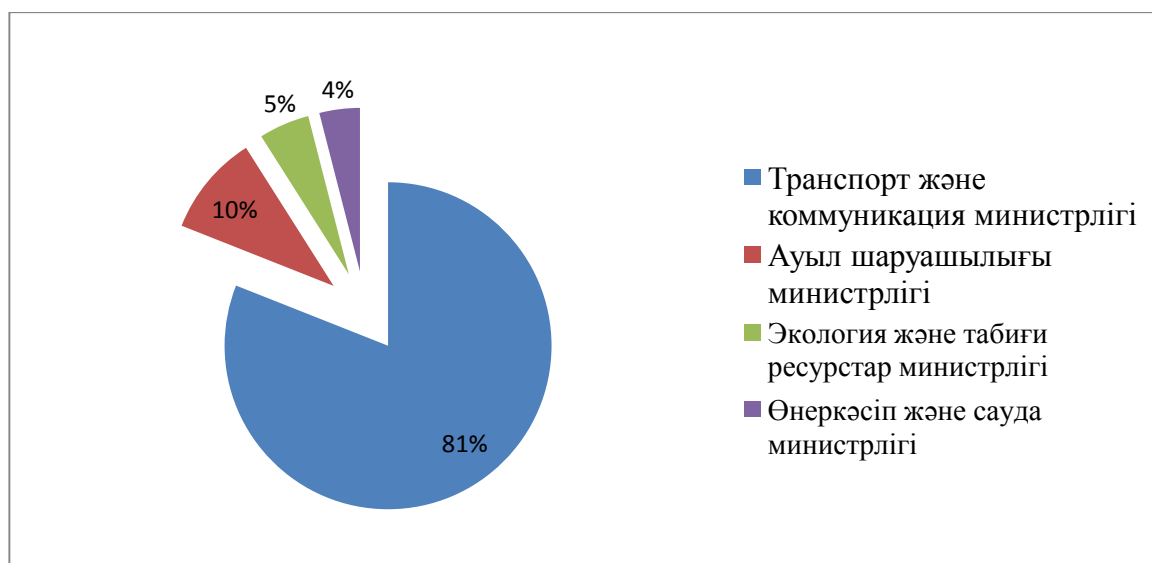
Әрине. Арамшөптердің пластикалық науаларда немесе суағарларда өсетін жері жоқ. Екі жағдай да - гербицидтердің қажеті жоқ және зиянкестерді

радикалды жолмен жоюға болады - гидропониканы өте таза технологияға айналдырады.

Бастапқыда гидропоникалық әдіспен өсірілген өсімдік өміршең болады

Егер сіз аналық өсімдікті клондау үшін гидропоникалық жолмен өсіріп, содан кейін өсінділерді топыраққа ауыстырып тастасаңыз, олар өміршең болады Уиллям Тексье өзінің гидропоникасы барлығына арналған кітабында былай деп жазады: «Мен бұл тәжірибені бірнеше рет жасадым, әрдайым айырмашылық айқын болды [4].

Өсімдік шаруашылығының классикалық көрінісі - беріктігі әлсіз буынның күшіне дейін қайнайтын тізбек. . Өсімдік шаруашылығында бұл әрқашан шектейтін фактор болатындығын білдіреді. Бұл жарықтандыру, көмірқышқыл газы (CO₂), ылғалдылық, тамақ жетіспеушілігі болуы мүмкін. Гидропоникалық өсуде тізбектегі көптеген әлсіз буындар үзіледі, әсіресе топырақтағы элементтердің бітелуі, бұл әртүрлі себептермен жиі болады. Зауытта қазір өзінің толық әлеуетін жүзеге асыру үшін оңтайлы жағдайлар бар. Егер мәдениет ұтымды таңдалмаса, онда генетика әлсіз буын болуы мүмкін. Осы жылдар ішінде біз өз жылыжайымызда бұрын-соңды табиғатта болмаған алып өсімдіктер өсірдік; біз ерекше ешнәрсе жасамадық, тек әлсіз байланыстарды нығайттық. Көп жағдайда гидропоникада сіз өсімдіктер үшін қоректену, жарық, температура мен ылғалдылық бойынша тамаша жағдай жасай аласыз. Сонда көмірқышқыл газы әлсіз буын болады [5].



Сурет 1 - Қазақстан Республикасындағы топырақтағы техногендік бұзушылықтардың негізгі бағыттары

Ауыл шаруашылығы әрқашан жоғары технологиялармен байланысты емес, бірақ дәл осы бағыт бүкіл әлемдегі ғалымдар мен кәсіпкерлердің назарын аударады. БҰҰ болжамына сәйкес, 2030 жылға қарай әлем халқының 60% -ы қалаларда тұрады, ал қала халқының үлесі өсе береді. Қолайлы ауылшаруашылық жерлерінің қысқарып жатқанын ескере отырып, нарықта

сапалы өнімдерді арзан, экологиялық таза және бейімделмеген жағдайларда өсіру үшін шешімдер қажет болды. Олардың бірі - гидропоника - өсімдіктерді топырақсыз және пестицидтерсіз өсіру технологиясы [6].

Планета тұрғындарының саны өсуде, мал өсіруге және егіншілікке қолайлы аймақтар қысқаруда, ал БҰҰ сарапшылары адамзатқа әлемдік азық-түлік дағдарысы жақындап келе жатқан туралы үнемі ескертіп келеді. Дүниежүзілік ұйымның мәліметі бойынша 2019 жылы жерде 821 миллион адам аштықтан өлді, ал 2 миллиард адам тамақтанбайды.

Осыған орай, агротехникалық және экологиялық таза өнім қажет болады. SBS Consulting мәліметтері бойынша 2004 жылдан 2017 жылға дейін экоөнімдер нарығы 21 - 93 миллиард еуроға дейін өсті. Сонымен қатар, экологиялық таза және органикалық тауарларды тұтыну осы кезеңде екі еседен астам өсті. Сарапшылардың болжамына сәйкес, 2020 жылға қарай әлемдік органикалық нарықтың капитализациясы \$143-ке жетеді. Тұтыну бойынша көшбасшылардың қатарына АҚШ (нарықтың 43%), Германия (11%), Франция (9%), Қытай (8%) және Канада (3%) кіреді [7].

Агротехникалық нарық қарапайым, бірақ AgFunder мәліметтері бойынша тек 2010 жылдан 2018 жылға дейін бұл салаға инвестициялар ағыны 8 есе өсті. 2018 жылы инвесторлар агротехникасына 4,2 миллиард доллар инвестицияланды, ал әлемдік нарықта 4000-нан астам стартап жұмыс істеді. Сол компанияның 2018 жылғы есебінде азық-түлік стартаптары 16,9 миллиард доллар инвестиция құйды. Оның 10 миллиарды бөлшек сауда, тамақ дайындау және жеткізудің сегменттерінде болғаны жаңалықтарда айтылды. АҚШ инвестициялары бойынша көшбасшы, одан кейін Қытай. экономиканың көптеген салаларында болғандай, агротехникалық салада үлкен деректерді жинау және өңдеу, сондай-ақ машиналық оқыту (жасанды интеллект) үшін сұранысқа ие технологиялар болды. Олардың көмегімен фермерлер мен фермерлер қолда бар ресурстарды басқаруда біліктілікке ие болды, шығындарды азайтуды және сенімді болжамдар жасауды үйренді [8].

Мысалы, француздық Antelliq Group компаниясы фермерлерге табындағы әр жануардың денсаулығы мен өнімділігін бақылауға арналған құралдарды ұсынады және кеңес береді. Мойындардағы арнайы датчиктердің көмегімен иелер жануардың қалай тамақтанатынын, стресстен немесе аурудан іс әрекетін бақылайды. Компания күн сайын 5,5 миллион сиыр туралы ақпарат береді. Мұндай технологиялар өсімдік шаруашылығында сұранысқа ие болып шықты [9].

Гидропоника дегеніміз не және олар оны болашақ деп неге айтады?

Ғалымдар өсімдіктерді өсіруге қызығушылық танытады 19-ғасырда сулы ерітіндіде және ғасырдың 30-шы жылдарында тәжірибе жасады, бірақ гидропониканың даму уақыты 1980 жылдан кейін алға ұмтылыс жасалды. Екі жыл бұрын Лоуренс Брукс АҚШ-тағы General гидропоникасын құрды, үлкен гидропоникалық жүйелерді қалалық жылыжайдың көлеміне бейімдеді. Ең жоғары өнімділікті сол кездегі НАСА-дағы Эмес ғылыми орталығының докторы Кал Херман ойлап тапқан сол кездегі ең жақсы қоректік зат берді.

2020 жылға қарай технология бүкіл әлемге таралды, кәсіпкерлер, фермерлер, ғалымдар мен гүл өсірушілер арасында танымал болып толық пайдаланыла басталды. Гидропоникалық жүйелер тік жылыжайларда әр түрлі жасыл, көкөністер мен жидектерді өсіру үшін қолданылады, бұл шектеулі аумағында өнімділікті айтарлықтай арттыра алатындығы мәлім. Осы фермалардағы өсімдіктердің микроклиматы мен жетілуін көптеген датчиктер бақылайды, ал жасанды интеллект жүйесі адамның еңбегін жеңілдетеді және өндіріс шығындарын азайтады [10].

Гидропониканың қол жетімділігі өсімдіктерді кәдімгі пәтерлерде, тамақтану орындарында және зәулім ғимараттар төбелерінде өсіруге мүмкіндік береді. Голландиялық Eden Advanced Technologies стартапы бірнеше жылдан бері қалалық шаруа қожалықтарын дамытып, көмектесіп келеді. Өсіп келе жатқан өсімдіктер үшін өсірушілер аэропониканы пайдаланады, гидропониканың түрі, онда өсімдіктердің тамыры суда емес, ылғалмен себіледі. Аэропон модулі салат, ас үй шөптері, қызанақ, паприка, құлпынай және бұршақ сияқты 35 түрлі дақылдарды өсіреді. Ұқсас шешімді британдық LettUs Grow өндірушісі ұсынған, тағамдық көкөністерді өсіру үшін қоректік заттарға бай ерітінді пайдаланады. Суару жүйесі өсімдіктердің қоректік заттарымен ылғалды тұманға бүркіп, дақылдардың пісіп-жетілуін 70% тездетеді және суды пайдалануды 95% төмендетеді. Жақында ғана, Бристольдегі түлектердің бұл стартапы Ұлыбританияның Longwall Venture Partners «ЖШС-інен 2,35 миллион фунт стерлингке инвестиция құйды [11].

Тек гидропоникалар ғана тек ауылшаруашылық шешімдерімен шектелмейді. Жақын арада гидропоникалық жүйелер Халықаралық ғарыш станциясында ғарышкерлерді жаңа піскен көкөністермен және көкөністермен қамтамасыз ете алатындығы анықталды. Осы мақсатта 2018 жылы Еуропалық Одақ құны 5 миллион еуроны құрайтын төрт жылдық EDEN-ISS бағдарламасын іске қосты сонымен қатар, бірінші сынақ алаңы Neumayer III Антарктика станциясы болды.

Неміс аэроғарыш орталығы онда гидропоникамен және жасанды жарықтандырумен жылыжай салған. 9,5 айда ғалымдар 12,5 шаршы метр аумақта 268 килограмм көкөніс өсірілді. Ең жақсы өсірілген қияр (67 кг), салат (117 кг) және қызанақ (50 кг). Ғалымдардың идеясына сәйкес, жылыжайды ХҒС-ға Elon Musk Falcon 9 зымыранымен жеткізуге болады. Ең дұрысы, ол алты ғарышкерге қосымша 90 килограмм жаңа піскен көкөністер мен шөптер екен. Бұл бір адамға күн сайын пайдалы тағам болып табылады [12-13].

Топырақсыз гидропоникалық орта.

Көптеген гидропоникалық бақша бөлек ортаның негізінен іске қосу үшін тұқымдар мен тамырландыру пайдаланылады. Жүйеге неғұрлым аз орта қажет болса, оны пайдалану оңайырақ және арзан болатындығы белгілі. Бұл гидропоникалық бақтарынан пайда тапқысы келетіндер үшін маңызды мәселе екені бес енеден белгілі. Қазіргі негізсіз орта өзен қиыршықтасы мен құмды пайдалану кезіндегі жол ұзақ уақыт өтті. Идеал орта-бұл ауа мен судың бірдей концентрациясын сақтай алатын құрал. Тамырларға жету үшін

өсімдіктеріңізге оттегі де, қоректік заттар да қажет болуы заңды. Онда қоршаған ортаның су өткізгіштігін анықтайтын фактор - бұл әр түйіршік немесе талшық арасындағы кішкене саңылаулар болады. Ортадағы бұл "тесіктер" "интерстициалды кеңістік" деп аталады. Ұсақ құмның өте кішкентай интеродтары бар, олар көп ауа мен суды қабылдай алмайды. Екінші жағынан, қиыршық таста үлкен интеродтар бар, олар екеуін де көп орналастырыңыз. Біз ескеруіміз қажет келесі фактор - бұл судың салмағы бар және әрқашан төмен нүкте өзіне ұмтылады. Ірі қиыршықтас жағдайында бұл судың дымқыл ізге тікелей түсетіндігін білдіреді. Егер сіз өзіңіздің қоректік ерітіндіңізді үнемі қайта өңдейтін болсаңыз, онда бұл орта жақсы болады бұл үшін өрескел қиыршықтас үнемі айналып жүрмейтін жүйелер үшін қоректік өсімдіктерге шешім жақсы орта емес [15].

UltraPeatm кокос Шымтезегі / кокос жаңғағы:

Біздің сүйікті борпылдақ қоректік ортамыз - кокос талшығы немесе Кокопеат. Бұл органикалық топырақсыз қосытылған орта саласындағы маңызды қадамды білдіреді. Ол вермикулит пен ауаны ұстап тұру қабілетіне ие перлиттің қабілеті, бірақ бұл толығымен органикалық орта ұсақталған кокос қабығы!: Неліктен кокос қабығы? Кокос қабығы өз тұқымына екі мақсатта қызмет етеді:

1. Күн мен тұздан қорғау.

2. Гормондарға бай топыраққа ұшыраған кезде саңырауқұлақтардан аулақ болатын өсу және тамырлау ортасы болып табылады. Ұсақталған және зарарсыздандырылған кокопит өсімдіктерге өте қолайлы тамыр аурулары мен саңырауқұлақ шабуылынан тамыр алу және қорғау ортасы екені белгілі. Кокопит - бұл шымтезек мүктерінен айырмашылығы толығымен жаңартылатын ресурс, ол шамадан тыс пайдаланудан тез шаршайды [16].

Перлит. Перлит ең ұзақ уақыт бойы осы топырақсыз орта болды. Ауа үрленетін шыны түйіршіктерден жасалған және дәл осындай жеңіл, ауа ретінде перлит оттегінің керемет сақталуына ие, себебі бұл негізгі оны топырақ пен негізсіз қоспаларға қоспа ретінде пайдалануға болады. Перлиттің басты кемшілігі - оның жеңіл салмағына байланысты ол оңай жуылады және су тасқыны мен жуу жүйелерінде жағымсыз ортаға айналады.

Grorox / Hydroton-Кеңейтілген Саз Түйіршіктері:

Қатал жағдайдағы салыстырмалы түрде жаңа даму, яғни топырақта бұл кеуектілігі мен беткі қабатына байланысты суды сақтайтын кеңейтілген саз түйіршіктері. Бұл орта рН бейтарап және қайта пайдалануға жарамды, сондықтан оларды гидропоникалық жүйелер үшін өте қолайлы етеді. Лава тастарын қолдануға болмайды, өйткені олар рН өзгертеді. Гидропониялық ортадағы соңғы жетістік органикалық компосттан икемді, биологиялық ыдырайтын байланыстырғыштан жасалған [17].

Көптеген пішіндер мен өлшемдер бар, олар бағбандар тап болатын мәселені шешеді және олар гидропоникалық жүйеде органикалық ортаны қолданғысы келеді. Атап айтқанда, олар тұқым себу үшін пайдаланылған кезде минералды мақта мен вермикулит сияқты ұсақталмайды. Бастапқы

губкалар ауа мен суды жақсы ұстайды, және жоғары тығыздықты көбік стартер науаларымен бірге қолданғанда тамырлардың бұйралаудың орнына түзу өсуіне әкеледі, бұл көптеген басқа негізгі түрлерге қарағанда ыңғайлы [18].

Гродан Минералды Жүні. Тас жүн балқытылған тау жыныстарынан жасалған, ол ұзын шыны талшықтарға бұралған. Бұл талшықтар қол жетімді сығымдалған кірпіштер мен текшелер немесе отар деп аталатын борпылдақ материал түрінде кездеседі. Rockwool жақсы су мен ауа сыйымдылығына ие және ол тұқым үшін бастапқы орта және шлам үшін тамырлы орта ретінде кеңінен қолданылады. Әлемдегі ең үлкен гидропоникалық жылыжайлар өсіру үшін мақта жүнінің плиталарын толығымен жетілген өсімдіктердің барлық түрлерін пайдаланады. Оң жақтағы аралас жасыл көшеттер кокопитте өндеуге ыңғайлы ұшақтарда отырғызылды. Бұл көшеттер қатайды, олар топырақсыз бақтарда трансплантацияланады. Процесс кокопитте өсірілген көшеттерді трансплантациялау шайқау немесе жуу сияқты қарапайым өсімдіктен алынған борпылдақ кокопит және кірістіру ол оны қолдайтын болады [19].

Бұл гидропоникалық жүйе шынымен борпылдақ топырақ. AeroFlo General Hydroponics сериясы осы тарауда сипатталған кез-келген ортада өсірілген көшеттерді немесе өсімдіктерді қабылдай алады.

Табиғатта өсімдіктер күн энергиясына байланысты. Фотосинтез деп аталатын процестің арқасында күн сәулесі өсуге отын беру үшін қантқа айналады. Бұл қанттар тыныс алу деп аталатын процесте қажет болған жағдайда қолданылады, содан кейін артық қантты кейіннен пайдалану үшін сақтауға болады. Фотосинтез жапырақ жасушаларында болатын хлорофиллдің арқасында мүмкін болады. Бұл хлорофилл өсімдіктерге тән жасыл түс береді. Жарық фотосинтез процесін белсендіретін хлорофиллмен шығарылады. Хлорофиллде жарық энергиясы көмірқышқыл газы мен су қосылып, оттегі мен қант түзеді. Содан кейін қант көмірқышқыл газын, суды және энергияны өндіру арқылы тотығады (немесе метаболизденеді) тыныс алу процесі. Артық оттегі мен су ауаға көтерілді. Сондықтан өсімдіктердің өсуі олардың саны мен сапасына тікелей байланысты [23].

Жарықтың сапасы жарықтың қарқындылығы мен спектрін білдіреді, өйткені әр түрлі түстер жоғарыда сипатталғандай жарыққа әр түрлі әсер етеді. Әр түрлі өсімдіктер әр түрлі жарық ұзақтығын қажет етеді, күндізгі жарықтың ұзақтығы фотопериод деп аталады. Гүлдену (көбею) және көптеген жағдайларда белгілі бір түрлердің гүлденуі үшін Фотопериод дәл болуы қажет. Сонымен қатар, өсімдіктердің әртүрлі түрлері қажет жарықтың әртүрлі қарқындылығы, олардың қолайлы климатын мүмкіндігінше дәл көбейту үшін өсіргіңіз келетін өсімдіктердің табиғи ортасын зерттеуді ұмытпаңыз.

1. көрнекі тану. Сау тамырлар толық және АҚ болып көрінеді. Өсімдіктер пісіп жатқанда, белгілі бір дәрежеде кішкене тілек қалыпты жағдай.

2. рН өлшеу. Егер сізде рН болмаса, тамырыңыз қуанбайды. РН мәні 5,5-тен 6,5-ке дейін, әдетте төменгі деңгейлердің көпшілігінде өте қолайлы. 7.0 бейтарап екенін ұмытпаңыз.

3. ppm өлшемі. Тым көп немесе тым аз тамақ та жақсы емес. Сіздің қоректік ерітіндіңіздің РРМ шамамен 800-ден өзгеруі мүмкін. Аз жарық / төмен температуралы салат сияқты мәдениеттерде көмек үшін 1600-ге дейін және қосымша CO₂ бар. Тамырдың айналасында қол жетімді күшті, төмен қуатты үнемі ұстап тұру өте маңызды.

Қан тамырларының дегидратациясы және өлім. Алайда тамырларды тұрып қалған суға батырмаңыз, өйткені бұл оттегінің жетіспеушілігінен тамырлардың өлуіне әкеледі. Өлім құрғақ, қоңыр және басқа шіріген тамыр түрінде болады. Тамырлар жойылғаннан кейін олар белсендірілмейді. Егер сіз ұзақ күте берсеңіз, сіздің дақылыңыздың өмір сүру мүмкіндігі аз болады [24].

РН өлшеуді арзан сынақ жиынтықтарымен оңай жасауға болады. Қазіргі уақытта екі түрі бар, біріншісі-алдын-ала өңделген түсті өзгерту арқылы РН-ның әртүрлі деңгейіне жауап беретін қағаз жолақтары (лакмус қағазы). Сынақ жолағын ерітіндіге батырыңыз және жолақтағы түс өзгерісін диаграммадағы сәйкес мәнмен салыстырыңыз. Екінші әдіс ерітіндімен толтырылған кішкене пробирканы қолданады, оған бірнеше тамшы индикатор химиясы қосылады. Бұл тесттің нәтижелері сәйкес түсті өзгерту арқылы қағаз жолағын тексеру сияқты белгіленеді. Сандық рН өлшегіштер жақсы, өйткені олар жылдам оқуды қамтамасыз етеді, бірақ оларды мұқият өңдеу қажет. Таңқаларлық емес, өте қышқыл немесе сілтілі ерітінділер сіздің тамырларыңызға зиянды ғана емес, сонымен қатар осы жағдайларды жою үшін өте пайдалы. Процесс, егін және жүйемен танысу үшін рН-ны бірінші рет үнемі тексеріп отырыңыз. Толтыру үшін пайдаланылатын кез-келген су немесе тұщы су концентрацияланған қоректік заттармен араластырылғанға дейін рН + / -6,0 дейінгі ұнтақтармен немесе сұйықтықтармен (егінге байланысты) теңестірілді. Көптеген гидропоникалық бақша жеке орталары негізінен тұқымдарды өсіру және тамырлау үшін қолданылады [25].

Жүйе неғұрлым аз ортаны қажет етсе, оны пайдалану соғұрлым жеңіл әрі арзан болады. Бұл гидропоникалық бақшаларды пайдаланғысы келетіндер үшін маңызды сұрақ. Қазіргі бейсаналық орта қиыршық тас пен құммен ұзақ жолдан өтті. Идеал қоршаған орта дегеніміз - ауа мен судың бірдей концентрациясын сақтауға қабілетті орта. Иілу кезінде тамырларға жету үшін өсімдіктерге оттегі мен қоректік заттар қажет. Сыртқы ортаның су өткізгіштігін анықтайтын фактор - әрбір түйіршіктер немесе талшықтар арасындағы ұсақ саңылаулар. Қоршаған ортадағы бұл «тесіктер» «бос орындар» деп аталады. Жұқа құмда ауа мен суды көп сіңіре алмайтын өте ұсақ кесектер бар. Екінші жағынан, қиыршық таста екеуіне де сәйкес келетін үлкен түйіндер бар. Судың салмағы бар және әрдайым ең төменгі деңгейге ұмтылатынын ескеру қажет. Ірі қиыршықтас жағдайында бұл судың дымқыл жол бойымен тікелей ағатынын білдіреді. Егер сіз үнемі қоректік ерітінділерді қайта өңдеп отыратын болсаңыз, онда бұл орташа қиыршық тас қоректік

заттарсыз өсімдіктер үшін жақсы айналады, үнемі айналатын жүйелер үшін жарамды [26].

Бұл органикалық топырақсыз қопсытылған орта аймағындағы маңызды кадамды білдіреді. Ол вермикулит пен перлит ауасын ұстап тұру қабілетіне ие, бірақ бұл толығымен органикалық орта ұсақталған кокос жаңғағы! Неліктен кокос жаңғағы? Кокос қабығы оның тұқымына екі мақсатта қызмет етеді:

1. Күн мен тұздан қорғау мұхиттарда жүзу уақыты
2. гормондарға бай, өсіру және тамырлау ортасы, жерге кірген кезде саңырауқұлақтардан аулақ болады.

Ұсақталған және зарарсыздандырылған кокопит-бұл өсімдіктер үшін өте қолайлы тамыр аурулары мен саңырауқұлақ шабуылдарынан тамыр алу және қорғау ортасы. Кокопит-бұл шымтезек мүкінен айырмашылығы толығымен жаңартылатын ресурс, ол шамадан тыс пайдаланудан тез шаршайды[27].

Гидропониялық ортадағы соңғы жетістік - «құйылған» ашытқы органикалық компосттан және иілгіш биологиялық ыдырайтын байланыстырғыштан жасалған губкаларды қолдану болды. Көптеген пішіндер мен өлшемдерде бар, олар бағбандар гидропоникалық жүйеде қолданғысы келетін мәселені шешеді. Атап айтқанда, олар тұқым себу үшін пайдаланылған кезде олар тас жүні мен вермикулит сияқты ұсақталмайды. Бастапқы губкалар ауа мен суды жақсы ұстайды және жоғары тығыздықты көбік бастайтын науалармен бірге қолданған кезде, көптеген басқа алғашқы түрлер сияқты, тамырлардың спираль емес, түзу өсуіне әкеледі [28].

Тас жүні балқытылған жыныстан тұрады, оны ұзын шыны талшыққа айналдырады. Бұл талшықтар престелген кірпіштер мен текшелер түрінде немесе отар деп аталатын сусымалы материал түрінде қол жетімді. Rockwool ылғал мен ауа өткізгіштігі жақсы және тұқым мен тамыр кесетін орта ретінде кең қолданылады [29].

Әлемдегі ең ірі гидропоникалық жылыжайларда мақта плиталары толық жетілген өсімдіктердің барлық түрлерін өсіру үшін қолданылады. Бұл көшеттер қатайтылып, олардың орнына топырақсыз бақшаларда жаңа үйлер салынады. Процесс пиллада өсірілген көшеттерді трансплантациялауды қамтиды. Бұлшық, мата сияқты қарапайым өсімдіктен жасалған бос кокон және оны енгізу оның жаңа үйіне қолдау көрсетеді. Бұл гидропоникалық жүйе шынымен де борпылдақ топырақ. Aeroflo General Hydroponics сериясы осы тарауда сипатталған кез-келген ортада өсірілген көшеттерді немесе өсімдіктерді қабылдай алады. Өсімдіктер табиғи түрде күн энергиясына тәуелді. Фотосинтез процесінде күн сәулесі қантқа айналады және өсуге ықпал етеді. Бұл қанттарды қажет болған кезде ингаляциялық қант деп атайды, содан кейін артық қантты кейінірек пайдалану үшін сақтауға болады. Фотосинтез жапырақ жасушаларында хлорофиллдің арқасында мүмкін болады. Бұл хлорофилл өсімдікке тән жасыл түс береді. Фотосинтезді белсендіретін жеңіл хлорофилл шығарады. Хлорофиллде жарық энергиясы көмірқышқыл газымен және сумен қосылып, оттегі мен қант түзеді. Содан кейін қант тыныс алу

кезінде көмірқышқыл газын, суды және энергияны өндіру арқылы тотықтырылады (немесе метаболизденеді). Ауаға артық оттегі мен су бөлінеді, сондықтан өсімдіктердің өсуі олардың алатын мөлшері мен сапасына байланысты [30].

Жарық сапасы деп жарықтың қарқындылығы мен спектрін айтады, өйткені жоғарыда сипатталғандай әр түрлі түстер жарыққа әр түрлі әсер етеді. Әр түрлі өсімдіктер жарықтың әр түрлі ұзындығын қажет етеді, ал күндізгі жарықтың ұзақтығы фотопериод деп аталады. Фотопериод белгілі бір түрлердің гүлдеуі (көбеюі) және көп жағдайда гүлденуі үшін дәл болуы қажет. Сонымен қатар, өсімдіктердің әр түріне жарықтың әр түрлі қарқындылығы қажет, сондықтан олардың қолайлы климатын арттыру үшін сіз өсіргіңіз келетін өсімдіктердің табиғи ортасын зерттеңіз.

Гидропоника әдісі өсімдіктің тамыр жүйесін, атап айтқанда өсімдік қалай қоректенетінін зерттеуге негізделген. Тамырлар топырақтан не алатындығын түсіну үшін ғалымдар ондаған жылдар бойы жұмыс істеді. Мұны суда өсімдіктерді өсіру тәжірибесі арқылы білуге болады. Дистилденген суда белгілі қоректік заттар (минералды тұздар) еріген [31].

Өсімдік ерітіндіде қарапайым шыны ыдыста өсірілді. Тәжірибе көрсеткендей, егер ерітіндіде калий, күкірт, темір, магний, кальций, азот және фосфор болса, өсімдік жақсы дамиды. Ғалымдардың айтуынша, егер калий сияқты элементтер қоректік ерітіндіден шығарылса, өсімдік өсуін тоқтатады. Тамыр жүйесі кальцийсіз дами әрі өсе алмайды. Темір мен магний элементтері өсімдікке хлорофилл түзілуіне қажет. Протоплазма мен ядроның түзілуіне қажетті ақуыздар күкірт пен фосфорсыз түзілмейді. Ғалымдар ұзақ уақыт өсімдіктердің қалыпты дамуы үшін тек осы элементтер қажет деп есептеді. Бірақ кейінірек ғалымдар өсімдік микроэлементтер деп аталатын басқа элементтердің өте аз мөлшерін қажет ететіндігін анықтады [32].

Шамамен 19 ғасырда, дәл сол уақытта орыс ғалымы К.А.Тимирязев, Германияда Ф.Кноп өсімдіктерді сулы ерітінділерде өсіру әдісін ойлап тапты. 1936 жылы АҚШ-та Герикке ерітінділерде көкөніс өсіруді бастан өткерді, бұл әдіс гидропоникаға атау берді. Біздің елде гидропоникада көкөністерді өсірудің алғашқы сәтті тәжірибелері 1968-1969 жылдары жеткізілді. Алдымен гидропоникадағы өсімдіктер тек суда, субстратсыз өсірілді. Бірақ суда өскенде тамырларды оттегімен қамтамасыз ету төмен болды, ерітіндінің реакциясы тұрақсыз, сондықтан жеке тамырлар мен өсімдіктер өсуін тоқтатты. Сондықтан суда өсетін өсімдіктер қолданылмады және гидропониканың түрліше әдістері жасалды. Өсімдіктің тамыры қажетті қоректік заттардың ерітіндісіне батырылған салыстырмалы түрде инертті субстратқа орналастырылды [33].

Қандай субстрат қолданылатынына байланысты гидропониканың әртүрлі әдістері пайда болды:

1. Агрегатопоника – тамырлар қатты инертті, бейорганикалық субстраттарда кеңейтілген саз, қиыршық тас, құм, және т. б.

2. Химипоника субстраты-мүк, үгінділер, шымтезек және өсімдіктерді тамақтандыруға қол жетімді басқа органикалық материалдар;
3. Ионитопоника ион алмастырғыш материалдардан жасалған субстрат;
4. Аэропоника - қатты субстрат жоқ, тамырлары қараңғы камераның ауасында яғни ішінде болады.

Сонымен, гидропоникалық әдіспен өсіру кезінде өсімдіктің тамыры топырақта емес, қоректік маңызы жоқ субстрат, топырақ алмастырғыш, шамамен айтқанда, субстрат тамыр жүйесінің дамуына қолдау көрсетеді. Сонымен қатар, гидропоникада қоректік заттарды сіңіру процесі тезірек жүреді, ал қосымша оттегі тамыр жүйесінің тез дамуын ынталандырады әрі әсер етеді. Өйткені, өсімдікке қоректік заттарды іздеуге энергия жұмсаудың қажеті жоқ, олар өсімдіктің тамырына оңай қол жетімді түрде беріледі. Сондықтан өсімдік үнемделген энергиясы даму мен өсу үшін пайдаланады. Сондай-ақ, гидропоникада өсіру кезінде су аз пайдаланылады. Бұл әсіресе ауылшаруашылық өнімдерін өнеркәсіптік өсіруде әсіресе тұщы су жетіспейтін елдер үшін маңызды таңдау [34].

Нәтижесінде гидропоника өсімдіктердің өсіп келе жатқан жағдайларын реттеуге мүмкіндік береді, тамыр жүйесі үшін өсімдіктердің қоректік заттарға деген қажеттілігін толығымен қамтамасыз етеді. Жабық кеңістіктегі гидропоника технологиясын қолдана отырып, біз фотосинтезге қолайлы ауадағы көмірқышқыл газының концентрациясын реттей аламыз, ауаның ылғалдылығын, ауа температурасын, жарықтың ұзақтығы мен қарқындылығын реттеуге болады. Өсімдіктердің өсуіне қолайлы жағдай жасау максималды өнімділікті, сапаны және қысқа мерзімді қамтамасыз етеді [35].

Гидропоникалық өсімдік өсіру әдісінің артықшылықтары:

Бұл әдісті қолдану жеміс дақылдарының шығымын едәуір арттырады. Сәндік өсімдіктердің қарқынды гүлденуі гидропониканың олардың өсуіне оң әсерін көрсетеді. Бұл әдіс өсімдікті барлық қажетті қоректік заттармен қамтамасыз етуге көмектеседі. Ол күшті және сау болып өседі және топыраққа қарағанда тез өседі. Өсімдіктер топырақта адам ағзасына зиянды және зиянды элементтер жиналмайды. Әдетте бұл улы органикалық қосылыстар, артық нитраттар, радионуклидтер, ауыр металдар және басқалары болып табылады. Бұл әсіресе жеміс өсімдіктеріне қатысты болып келеді. Шындығында, гидропониканы қолданғанда өсімдіктер тек қоректік заттарды алады. Өсімдіктерге күнделікті суару қажет емес. Су ағынын гидропоникамен басқару әлдеқайда жеңіл. Әр өсімдікке тек жеке әдіс тәсіл қажет. Өсіп келе жатқан жүйеге және сыйымдылықтың көлеміне байланысты суды әр өсімдік бөлігіне үш айда бір рет, айына бір рет қосу қажет. Гидропоника мұны толығымен жояды [36].

Гидропоника технологиясын қолдана отырып, көпжылдық өсімдіктерді трансплантациялау процедурасы айтарлықтай жеңілдейді. Шынында да, оларды топыраққа трансплантациялау кезінде тамырлар кез-келген жағдайда белгілі бір дәрежеде жаракат алады. Гидропониканың арқасында зиянкестер мен топырақта өсетін өсімдіктерде кездесетін саңырауқұлақтар мен

аурулардың барлық түрлері сияқты проблемаларды болдырмауға болады. Пестицидтерді қолдану туралы мәселе оған тұрарлық емес. Жаңа топырақты қолданудың қажеті жоқ, бұл жабық өсімдіктерді өсіру процесінің құнын едәуір азайтады. Практикалық тұрғыдан алғанда мұндай өсімдіктерге күтім жасау оңай, жерден кір болмайды, бөтен иістер жоқ, топырақта басталып, содан кейін бөлмеде таралатын зиянкестер азаяды немесе мүлде болмайды. Бұл өсімдіктерді топырақсыз жасанды ортада өсіру әдісі [37].

Гидропоникалық өсіру кезінде өсімдік топырақта емес, ылғалды ауада, қатты газдалған суда немесе қатты, бірақ кеуекті ылғалда тамырмен қоректенеді және тамырдың тыныс алуы мен жұмыс істейтін ерітіндіні ынталандыратын ауа контейнерінен салыстырмалы түрде жиі (немесе тамшылап) суаруды қажет етеді. Дұрыс дайындалған осы зауыттың қажеттіліктері үшін минералды тұздар бар. Ауыстырғыштар ретінде сіз қиыршық тасты, қиыршық тасты, сондай-ақ кейбір кеуекті материалдарды - керамзит, вермикулит және басқаларын қолданып көруге болады [38].

Өсімдіктің тамыр жүйесі гидропоникада өскенде, ол қатты субстраттарда, суда немесе ылғалда дамиды. Тағамдық құндылығы жоқ деп аэропоника айтсақ болады. Органикалық субстраттың мысалы ретінде кокос талшығын айтуға болады: бұл ұнтақталған кокос қабығы және негізгі кочинеол, олардан темір және магний тұздары шайылады. Табиғи ортада кокос талшығы жаңа туған алақанның тамыры үшін алғашқы топырақ қызметін атқарады. Кокос талшығы судан жеңіл, сондықтан оны суарған кезде ол жер сияқты батып кетпейді, бірақ ісініп, ауаны толтырады. Әр талшықтың қалыңдығында көптеген тесіктер мен түтікшелер бар. Беткі керілуіне байланысты түтікшелер жұмыс жасайтын ерітіндімен толтырылған, бірақ тамыр түбірі ішіндегісін ішіп, жақын жерде өседі. Талшықтың тегіс беткі жағы тамырдың мас микропорадан келесіге еркін сырғуына мүмкіндік береді. Микро-түтікшелер желісі бойынша кокос талшығы су мен ауаны бүкіл көлемде таратады [39].

Кокос талшығы, толықтай қалпына келтірілген, экологиялық таза субстрат ретінде, көптеген голландиялық гидропоникалық шаруашылықтар раушан сияқты көпжылдық өсімдіктерді өсіру үшін пайдаға асырылады. Голландияда өндірістік гидропоника климаттық ерекшеліктеріне қарамастан кең таралған - жарық сүйгіш дақылдары үшін күн арнайы ГЭС және Grow Led шамдарымен ауыстырылады.

Жердің сарқылуы және ластануы әлі айқын емес, бірақ судың тапшылығы қазірдің өзінде кейбір аймақтарда, мысалы, БАӘ, Израиль, Кувейтте сезілді. Бұл аймақтарда суару проблемасы өткір. Қазіргі уақытта Израильдегі барлық көкөністердің, шөптердің, жемістердің 80% -ына дейін гидропоникалық әдіспен өсіріледі. АҚШ армиясы әрқашан көкөністер мен көкөністерге арналған гидропоникалық жылыжайларды далада орналастыру үшін бәрін жасайды. Гидропоника ыстық, құрғақ елдер үшін тамаша шешім болып табылады, егер кейде су үнемделсе, жылына көптеген дақылдар жинауға болады [40].

Солтүстік ендіктердегі жылыжайларда өсіргенде, жасанды жарықтандыру кезінде гидропоникада керемет нәтиже көрсетеді. Ресейде гидропониканың дамуы деп аталатындарға деген қызығушылықтың артуымен байланысты. Шағын жерлерде жасыл, көкөністер, гүлдер мен жидектер өсіруге болатын «шағын фермалар». Тамшылатып суарудың модульдік жүйелері барған сайын танымал бола бастайды. Олар сізге қысқа мерзімде және дәстүрлі жер өңдеуге және тамшылатып суару сияқты гидропоникалық қондырғыларға арзан бағамен суару жүйесін құруға мүмкіндік береді. Гидропоникалық жүйелер. Жалпы, оларды екі негізгі топқа бөлуге болады: «Пассив» және «Белсенді». «Пассивті» жүйелерде қоректік ерітінді механикалық әсеріне ұшырамайды және тамырларға капиллярлық күштермен жеткізіледі [41].

Гидропоника технологиясын қолданылуы:

Бастапқыда мұндай шешімнің құны қарапайым топырақты сатып алудан едәуір жоғары болады. Жүйені өз бетінше жинау үшін аздап күш салу қажет. Бұл көп уақыт пен күш жұмсайды. Егер сіз дайын жүйені сатып алсаңыз, онда белгілі бір соманы төлеуге тура келеді. Сонымен қатар, бастапқы шығындар мен уақыт пен ақша көп мөлшерде төленеді, өйткені өсімдік бірнеше есе тез өсе бастайды және оған күтім жасау әлдеқайда оңай болып табылады.

Стереотиптер мен қоғамдық пікірді өздері береді. Өсімдіктерді өсірудің көптеген бұл әдісі химиялық тыңайтқыштарды қолданумен жасанды әдіспен, яғни денсаулыққа теріс әсер ететін пестицидтермен байланысты екені мәлім. Алайда, мұндай пайымдаулар тек гидропоника деген не екенін білмеуден туындайды [42].

Өсімдікті топырақтан гидропоника жүйесіне ауыстыру процесі.

Шелекке өсімдіктің тамыры бар жер кесегін салыңыз да, бөлме температурасында бірнеше сағат бойы суға батырыңыз. Осы уақыттан кейін жерді су астында мұқият бөліп, бөлме температурасында жеңіл су ағынымен тамырларды мұқият жуыңыз. Тазалаудан кейін тамырларды түбіне жайып, оларды субстратпен толтырыңыз. Бұл жағдайда өсімдік су қабатына тікелей әсер етуі қажет емес. Ерітінді субстраттың капиллярларына көтеріліп, тамырларға жетеді. Біраз уақыттан кейін өсімдіктердің өздері қажетті тереңдікке дейін өседі. Субстраттың үстіне қарапайым су құйыңыз. Содан кейін суды ыдысқа қажетті деңгейге дейін құйып, өсімдікті шамамен бір аптаға бейімделуге қалдырыңыз. Осы кезең аяқталғаннан кейін ғана суға тыңайтқыш қосуға болады [43].

Қазіргі ауыл шаруашылығындағы гидропоника әдісінің рөлі.

Бірнеше ондаған жылдан кейін ауылдарда тұрғындар мүлдем қалмайды деп ойлауы ғажап емес. Зерттеу нәтижелері бойынша 50 жылдан кейін планетамыздың барлық тұрғындары қалаларда өмір сүреді деген болжам бар. Алайда өнімді кім өсіреді? Сонымен қатар, бүгінде егін жинауға қабілетті топырақтың көп бөлігі қазірдің өзінде қатысады. Оның бір бөлігі агрономдардың варварлық әдістерімен қатты зақымдалған. Болашақ ұрпақ не жейді, қалай өмір сүрмек? Бұл өткір мәселені бүгін шешу қажет. Бұл

минералдардың жоғалуынан кем емес маңызды мәселе. Шығудың бір ғана жолы бар-ауыл шаруашылығын қалаға көшіру. Бұл сондай-ақ астықты тасымалдау мәселесін шешеді. Негізгі мақсат - ең аз аумақтан мүмкіндігінше көп жеміс жинау. Әлемнің жетекші сәулетшілері үшін бұл идея ұзақ уақыт бойы тірек ғимараттарының қалалық тік фермаларын құру болып табылады. Жақында қалаларды көгалдандыру және қалалық фермалар салу туралы таңқаларлық жобалар пайда болды [44].

Осы салада техника мен ғылымның соңғы жетістіктерін қолданудың арқасында гидропоникалық технология соңғы жылдары керемет қарқынмен дами бастады. Заманауи гидропоникалық жүйелерде тек пластмассалар қолданылады. Тіпті сорғылар эпоксидті кабатпен қапталған. Мұндай материалдардың беріктігі мен қауіпсіздігіне байланысты оларды бейтарап субстраттармен әділ пайдалану сәттілікке жетудің тікелей жолы болып табылады. Пластмассаны пайдалану қымбат және қолайсыз металл конструкцияларын, резервуарлар мен ойықтарды жоюға итермелейді. Гидропоникалық жүйеде жарамды сорғылар, сантехникалық қондырғылар, таймерлер, электромагниттік клапандар және басқа жабдықтар дамыған кезде, гидропониканы толығымен автоматтандыруға болады, осылайша негізгі және пайдалану шығындары азаяды. Гидропоникадағы маңызды жетістік өсімдіктердің теңдестірілген қоректенуі екенін білеміз. Бұл бағыттағы зерттеулер әлі де жалғасқанымен, алынған әзірлемелер кеңінен қолданылады [45].

Гидропоника технологиясын дамыту процесіне әлемнің әртүрлі елдері белсенді атсалысады. Бұл жүйеге Австралия мен Жаңа Зеландия, Оңтүстік Африка елдері, Италия мен Испания, Израиль және Скандинавия елдері қызығушылық танытып жүр. Еуропада көптеген көкөністер мен жидектер гидропоника жүйесі бойынша өсіруде. Мысалы, құлпынай тез өседі және жидектерді жинау айтарлықтай жеңілдейді. Ультразаманауи қоректік ерітінділерді қолдану дақылдардың өнімділігін едәуір арттыруға, сондай-ақ оларды егу алаңдарын азайтуға мүмкіндік береді [46].

Гидропоника жүйелері бүгінде маңызды бола түсуде. Сұраныстың артуына және нарықтың жаппай өсуіне байланысты құрылымдар өндірісі арзандап, гидропоника құны төмендейді. Жүйелерді жобалау саласындағы әзірлемелер өсімдіктерді бір деңгейде жинақы түрде өсіруге ғана емес, сонымен қатар осы процеске қатысатын үй-жайлардың көлемін толтыруға мүмкіндік береді, осылайша жұмыс аймағын үнемдейді және дайын өнімнің шығымдылығын едәуір арттыруда. Бұл жағдайда өсімдіктерді күтудегі еңбек шығындары айтарлықтай төмендетеді [47].

Өсімдіктерді өсіру үшін Гидропоника технологиясын қолдану кезінде еңбек сыйымдылығының төмендеуіне бірнеше маңызды факторлар әсер етеді. Өсіру процесінде "құнарлы топырақ" ұғымы толығымен алынып тасталады. Өйткені, гидропоникадағы топырақ тек өсімдіктің көшет күйінде болады. Айта кету қажет, өсімдік көшеттері әлі де дәстүрлі түрде өсіріледі, содан кейін ол ылғал өткізгіш борпылдақ субстратпен толтырылған ыдысқа

орналастырылады. Мысалы, перлитті дөрекі құм, ұсақталған кеңейтілген саз, ұсақ қиыршық тас және басқалар болуы мүмкін. Субстраттың негізгі міндеті- өсімдіктің тамыр жүйесін сақтау екенін білеміз. Бұл жағдайда өсімдіктің барлық қоректік заттары арнайы ерітіндіден сінеді [49].

"Суару" сияқты процедура мүлдем жойылады. Өйткені, гидропоника өсімдіктің тамыр жүйесінің қоректік ерітіндісімен жүйелі суаруды білдіреді. Бұл шешім тұрақты композициямен ерекшеленеді. Оның арқасында өсімдік аштыққа да, ылғалдың болмауына да ұшырамайды. Ол топырақ туыстарымен салыстырғанда тез және біркелкі дамиды. Жәндіктер, личинкалар, арамшөптер мен бәсекелестердің пайда болуы мүмкіндігін азайтады. Көшеттер дерлік зарарсыздандырылған топыраққа отырғызылады, содан кейін топырақ толығымен жуылады. Ал ерітіндіде ешқандай арамшөп тұқымы болуы мүмкін емес. Гидропоника технологиясын қолданған кезде арамшөптердің, қопсытудың және топырақты өңдеудің басқа түрлерінің қажеті жоқ. Және жүйе толығымен автоматтандырылуы мүмкін. Егер гидропоника технологиясы жақсы реттелген болса, онда өсімдіктерді өсіру процесі тікелей көшет өсіру және жинау болып табылады. Сондай-ақ, гидропоникалық қондырғыны жүйелі түрде бақылау және ерітінді қосу қажет. Гидропоника жүйесі көгалдандыру, көкөністер мен дәмдеуіштерді өсіру процесін өте жағымды әрекетке айналдырады [50].

Бұрынғы КСРО-да Үкімет гидропоникалық жүйелердің дамуына көп көңіл бөлді. Бұл өсіру технологиясын Мәскеу мен Киевте қолданатын алғашқы жылыжай орындары салынды. Ереван қаласында (Армения Республикасы) осы салада зерттеулер жүргізу үшін Гидропоника Институты құрылды. Ресейдегі гидропониканың дамуы қызығушылықтың артуымен байланысты, әсіресе шағын фермаларда көрінеді, өйткені олар шағын ауданда өнеркәсіптік масштабта көкөністер, шөптер, гүлдер мен жидек дақылдарын өсіруге мәжбүр [51].

Олардың арасында тамшылатып суару жүйелерінің танымалдығы артып келеді. Олар сізге аз шығынмен автоматты суару жүйесін құруға мүмкіндік береді, оны жер бетінде дәстүрлі өсіру үшін де, Drip System (тамшылатып суару жүйесі) сияқты гидропоникалық қондырғылар үшін де қолдануға болады. Өсімдіктер ауадан көміртек пен оттегін, қалған элементтер топырақтан, ал гидропоника жағдайында қоректік ерітіндіден алады. Қоректік заттар-бұл азот, фосфор, калий, кальций, темір және басқалары, соның ішінде микроэлементтер маңызды. Олар өсімдіктерге қажет және оларды басқа ештеңемен алмастыруға болмайды. Қоректік заттар-бұл элементтер бар қосылыстар. Топырақта қоректік заттар төрт формада болатыны белгілі:

1. топырақпен мықтап бекітілген және өсімдіктерге қол жетімді емес;
2. ерімейтін бейорганикалық тұздар ;
3. коллоидтардың бетіне адсорбцияланған және ион алмасуының арқасында өсімдіктерге қол жетімді;
4. суда ерітілген және өсімдіктерге оңай қол жетімді болады.

Тамыр жүйесі топырақтан немесе қоректік ерітіндіден қоректік заттардың сіңуіне жауап береді. Қоректік заттарды сіңірудің негізгі аймағы-созылу (өсу) аймағы және тамырлы түктер аймағы. Ол сонымен қатар өсімдіктердің антенналық тамырларын қажетті заттармен қамтамасыз етеді. 1 мм² тамыр бетінде 200-ден 400-ге дейін тамыр шаштары дамиды, бұл тамыр бетінің жүздеген есе өсуіне мүмкіндік береді. Түбір түктері сіңіру қабілетін арттырады. Меристематикалық аймақта (меристема – бұл тамыр тіндерінің қалған түрлері пайда болатын тін) сараланған тамыр жүйесі жоқ. Бұл жағдайда флоэма ертерек сараланады және тамырдың ұзындығынан жоғары ксилеманың пайда болуы байқалады. Су еріген қоректік заттармен қозғалады. Меристема сіңірген иондардың негізгі бөлігі дәл осы жасушаларда қолданылады. Кейбір иондар, әсіресе Ca²⁺, осы аймақтан өсімдіктердің жер үсті мүшелеріне түседі. Созылу аймағында және тамыр түктері аймағында сіңірілген иондар тамырдан жоғары және төмен тасымалданады. Түбір түктері аймағынан жоғары-тамырдың тармақталу аймағы. Мұнда беті қатты тығын қабатымен жабылған және іс жүзінде қоректік заттарды сіңіруге қатыспайды [52].

Тамырдың әртүрлі аймақтары әртүрлі минералды элементтердің сіңуіне жауап береді. Ca²⁺ апикальды аймақтарға енетіні анықталды, K⁺, NH⁺ + 4, фосфаттар тамыр жүйесінің бүкіл бетімен адсорбцияланады.

Бүгінгі таңда гидропоникалық дақылдарды өсірудің келесі әдістері қолданылады:

Агрегатопоника - өсімдіктер ылғал сыйымдылығы төмен қатты субстраттарда өсіріледі (қиыршықтас, гранит қиыршық тас, құм, кеңейтілген саз және т.б.), бұл жағдайда тамыр жүйесі қиыршық таста, қиыршық таста немесе топырақтың басқа алмастырғышында орналасады. Қоректік ерітінді субстратқа беріледі, одан өсімдіктер минералды элементтер алады.

Жасанды субстраттар бірнеше жыл қолданғаннан кейін тамыр секрецияларымен және тамыр қалдықтарымен бітеліп, оларда өт нематоды дамиды. Сондықтан топырақтың қатты алмастырғыштарын қолдану оларды жинауға, жеткізуге, жылыжайға ауыстыруға, белгілі бір қызмет мерзімінен кейін зарарсыздандыруға, жууға және орнына келтіруге айтарлықтай шығындармен қиындайды [53].

Су мәдениеті - су ортасында өсімдіктерді өсіру. Бұл әдіс Болгарияда, Германияда және басқа елдерде кеңінен қолданылады. Агрегатопоникаға тән кемшіліктерді жоюмен қатар, қоректік ерітіндінің дәл концентрациясы мен реакциясын сақтауда қиындықтар туындайды. Сонымен қатар, тамыр жүйелерін минералды тұздар мен ауа оттегімен бір уақытта үздіксіз қамтамасыз ету қиынға соғады [54].

Химопоника - органикалық материалдар субстрат ретінде қолданылады: жылқы шымтезегі (ыдырау дәрежесі 30 %) (фото) , сфагнум мүкі, үгінділер, ағаш қабығы, мақта қалдықтары, күріш қауызы және т.б. Органикалық материалдарды пайдалану мерзімі екі жылдан аспайды. Олардың кейбіреулері алдын-ала дайындықты қажет етеді – ортаның реакциясын есептеу немесе

түзету қажет. Минералды тамақтану қоректік ерітіндімен жер үсті суару арқылы жүзеге асырылады. Бұл әдіс арнайы жабдықты қажет етпейді және оны қорғалған топырақтың барлық түрлерінде қолдануға болады.

Ионитопоника-субстрат екі синтетикалық ион алмасу шайырларының қоспасынан тұрады: КУ-2 катиониті және Эде-10п аниониті. Қоректік заттар субстраттың бөлігі болып табылады. Суару таза сумен жүзеге асырылады. Негізінен, бұл жасанды топыраққа ұқсас болып келеді [55].

Аэропоника - тамыр жүйесі ауада дамиды, қатты субстрат жоқ. Белгілі бір уақыт аралығында (12-15 минут) тамырлар 5-7 секунд ішінде саптамалардың қоректік ерітіндісімен шашыратылады. Бұл әдіс тамырларды оттегімен толық қамтамасыз етеді, ал кептіру мезгіл-мезгіл суланудың алдын алады. Бұл әдісті қолданған кезде субстратқа және онымен байланысты шығындарға қажеттілік болмайды, бірақ үздіксіз автоматиканы қажет етеді. [56]

Гидропоникаға арналған субстраттар. Топырақсыз өсімдіктерді өсіру кезінде әртүрлі субстраттар қолданылады. Көбінесе бұл жергілікті материалдар. Қалай болғанда да, субстрат келесі талаптарға сай болуы қажет:

Оның құрамында улы заттар жоқ және қоректік ерітіндіге қатысты химиялық бейтарап немесе инертті, әйтпесе қоректік ерітіндінің физико-химиялық қасиеттері өзгереді, бұл өсімдіктердің дамуына кері әсер етеді. Атап айтқанда, субстратта кальций карбонаты (CaCO_3) болмауы керек. Бұл қосылыс қоректік ерітіндінің сілтілі реакциясын күшейтеді және фосфаттардың тұнбасын тудырады. Суды жеткілікті мөлшерде ұстап тұру және жақсы аэрация. Бұл қасиеттер бөлшектердің мөлшеріне байланысты. Ірі бөлшектер, суды ұстап қалу қабілеті төмен, кеуектілігі жоғары болады. Мысалы, ұсақталған вермикулит, перлит және керамзит сазды жақсы ұстайды, ал қиыршық тас пен гранит қиыршық тастары нашар. Субстрат жеткілікті күшке ие болуы қажет. Вермикулит, кеңейтілген саз, перлит бұл талапқа жауап бермейді және уақыт өте келе құлап кетеді. Бұл тамыр жүйесінің аэрациясын нашарлатады және экономикалық тұрғыдан тиімсіз, өйткені мұндай субстраттар жиі ауыстыруды қажет етеді – кем дегенде үш-төрт жылда бір рет болуы керек [57]. Таңдау кезінде ұзақ мерзімді пайдалану кезінде субстраттар тек қоректік ерітіндінің ғана емес, сонымен қатар тамыр секрециялары мен әртүрлі микроорганизмдердің әсерінен физика-химиялық өзгерістерге ұшырайтындығын ескеру қажет. Кейде органикалық субстраттар қолданылады: мүк, үгінділер, шымтезек. Жоғарыда аталған материалдардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Осыған байланысты гидропоника субстраттарына қойылатын талаптарға сәйкес келетін материал жасалды – гродан (минералды жүн). Сондай-ақ, жоғары молекулалық синтетикалық қосылыстар кей кезде субстрат ретінде қолданылады: көбік полистирол, полиуретан, термопластикалық полимерлер, синтетикалық көбік шайырлары [58].

1.2 Гидропоникада қолданылатын биоретегіштердің түрлері

Жақсартылған қоректік заттар гидропониканың басты артықшылығы: өсіруші қоректік ерітінді құрамына толық бақылау жасайды. Таңдалған препараттың дозасын немесе концентрациясын өзгерту арқылы белгілі бір дақылға арналған қоректік ерітінді құрамы мен оның даму кезеңін таңдауға болады. Дұрыс таңдалған тыңайтқыш қарапайым процедура - өзгерістер көмегімен қажетті нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Гидропоникада минералды және органоминералды таңғыштар, сондай-ақ өсімдіктің өсуіне, тамырлануына және гүлденуіне әсер ететін сыртқы факторларға төзімділігін арттыратын әртүрлі стимуляторлар қолданылады [59].

Минералды тыңайтқыштар. Минералды тыңайтқыштардағы қоректік заттар әртүрлі тұздар түрінде ұсынылған. Тыңайтқыштар қарапайым (мысалы, фосфор, калий, азот немесе микроэлементтерді тыңайтқыштар) және күрделі, бір препараттың құрамында әртүрлі элементтер бар. Гидропоникаға арналған заманауи минералды тыңайтқыштар органикалық тыңайтқыштардан айтарлықтай ерекшеленеді: олардың құрамында минералдар мен микроэлементтер бар, олар қажетті элементтің иондары аминқышқылдарымен байланысқан кезде қол жетімді (хелат) түрінде болады. Хелат қосылыстары микроэлементтерді қоректік ортада сақтауға және қажет болған жағдайда босатуға мүмкіндік береді. Амин қышқылының қоршаған ортаға зиянсыз және топыраққа немесе субстратқа пайдалы заттарға ыдырауы өте маңызды [60].

Гидропоника үшін минералды тыңайтқыштың жақсы таңдауын FloraSeries деп санауға болады - концентрацияланған түрде жеткізілетін үш компонентті күрделі тыңайтқыш. Flora Series компоненттері дамудың әртүрлі кезеңдерінде өсірілетін дақылдың қажеттіліктерін ескере отырып таңдалады: Флорагро тыңайтқышы вегетативті және құрылымдық өсуді ынталандырады, оның әсері өсімдіктің сау өсуі мен дамуында жатыр. Флорагро дамудың бастапқы кезеңінде өсімдікті негізгі және қайталама минералдармен толығымен қамтамасыз етеді; Тыңайтқыш FloraBloom жылғы GNE қолданылады және бүкіл өмірлік циклінің, оны қалыптастыруда үлкен санын гүлдену және жеміс маңызды. Дұрыс қолданған кезде препарат өсімдікке генетикалық потенциалды жүзеге асыруға көмектеседі; FloraMicro HW қатты су-бұл ағын яки ұңғыма суларында қолдануға арналған Flora Series-тің үшінші компоненті. Препарат құрамында PH көрсеткішін тұрақты деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік беретін PH буфері бар; FloraMicro SW минералды тыңайтқышы - тазартылған яки осмотикалық суда қолдануға арналған тыңайтқыш. Оны қолдану қоректік ерітіндінің рН деңгейін тұрақтандыруға көмектеседі [61].

Органоминералды тыңайтқыштар.

Сұйық органоминералды тыңайтқыштар. Органикалық минералды тыңайтқыштар минералды және органикалық препараттардың артықшылықтарын біріктіреді. Бұл органикалық заттардан және онымен байланысты минералды қосылыстардан тұратын тыңайтқыштар екенін

білеміз. Аралас тыңайтқыштың тамаша мысалы - floranova. Бұл өсімдіктердің, барлық түрлеріне тиімді жоғары концентрацияланған тыңайтқыш. FloraNova пайдалану оңай, жұмсақ және қатты суға жарамды, ал гумин қышқылдары қоректік заттардың оңтайлы сіңуін қамтамасыз етеді. Флоранова Калифорния штатында (АҚШ) жасалынған және жоғары концентрациямен және аз шығынмен сипатталады. Флоранова тыңайтқыштары өсірілетін дақылдың даму кезеңіне байланысты қолданылады:

Ghe-ден алынған Flora Nova Grow тыңайтқышы жапырақтардың үшінші жұбы пайда болғаннан кейін вегетативті фазада қолданылады. Препарат сонымен қатар аналық өсімдіктерді тамақтандыруға жарамды.

Flora Nova Bloom концентрацияланған тыңайтқышы гүлдену және жеміс беру кезеңінде қолданылады - оны пайдалану гүлдену санын және дақыл сапасын арттыруға мүмкіндік береді

Өсімдіктердің өсуін стимуляторлар (реттегіштер) - биологиялық белсенділігі жоғары, жасушалардың бөлінуін, демек өсімдіктердің өсуін арттыратын заттар. Олардың құрамы бойынша олар табиғи және синтетикалық болып бөлінеді. Фитохормондар табиғи, синтетикалық-олардың аналогтары. Көптеген адамдар біздің ағзамызда гормондар-реттеуші заттар бар екенін біледі. Кейбір гормондар метаболизмге, басқалары өсу процестеріне, басқалары ағзаның көбею процестеріне жауап береді. Олар адам мен жануарлар ағзасында ғана емес, өсімдіктерде де кездеседі. Олар фитохормондар деп аталады, олар табиғи немесе биостимуляторлар санатына жатады. Жануарлар гормондары сияқты фитохормондар да өсімдік ағзасындағы барлық өмірлік процестерді реттейді. Фитохормон молекулаларының құрылымын зерттеу синтетикалық заттардың жаңа үлкен тобын – өсімдік гормондарының аналогтарын құруға мүмкіндік берді. Синтетикалық стимуляторларға фитохормондардың қызметін белсендіретін құралдар кіреді, нәтижесінде өсу процестерінің уақытша өсуі байқалады. Синтетикалық түрде алынған стимуляторлар құрылымында табиғи фитохормондарға ұқсас. Олар фитогормондардың белсенділігін арттыру үшін қолданылады. Бұл фитохормондардың жасанды аналогтары және өсімдіктердің өсуін белсендіретін құралдар. Жоғарыда аталған барлық стимуляторлар аэрозольдер, сулы ерітінділер, эмульсиялар және бу түрінде қолданылады [62-63].

1.3 Экологиялық таза биореттегіштердің өсімдіктердің өсуіне және өнуіне әсер ету динамикасы

Қарапайым және күрделі тыңайтқыштар: пайдасы мен зияны. Минералды тыңайтқыштар бұл өсімдіктерге қажет қоректік заттар (әдетте минералды тұздар түрінде) бар бейорганикалық қосылыстар. Минералды тыңайтқыштарға органикалық қосылыстардың кейбір түрлері жатады: мысалы, мочеви́на, уреаформ және т.б. жатады. Минералды

тыңайтқыштардың қасиеттерін сипаттайтын көрсеткіштер, ең алдымен, мыналарды қамтиды: қоректік заттардың концентрациясы, дисперсия, гигроскопиялық. Тыңайтқыштар қарапайым (бір жақты) және күрделі (көп жақты, күрделі) болып жіктеледі – бұл олардың құрамындағы қоректік заттарға байланысты. Қарапайым минералды тыңайтқыштарда бір қоректік элемент бар: мысалы, азот тыңайтқыштарында тек азот, фосфорларда – тек фосфор бар. Бір жақты тыңайтқыштарға азот, фосфор, калий қосылыстары, сондай-ақ микроэлементтерді тыңайтқыштар жатады. Күрделі минералды тыңайтқыштардың құрамында екі яки одан да көп қоректік заттар бар.

Күрделі тыңайтқыштың мысалы-екі қоректік элемент: азот және фосфор бар аммофос. Үш қоректік элементі бар күрделі тыңайтқыштың мысалы азот, калий және фосфордан тұратын нитрофокс болып табылады. Айта кету қажет, барлық минералды тыңайтқыштардың құрамында бірнеше химиялық элементтер бар, олардың кейбіреулері өсімдіктерге ғана емес, сонымен бірге адамға да айтарлықтай зардап келтіреді. Барлық қарапайым минералды тыңайтқыштар (мысалы, суперфосфат, нитрат) құрамында әртүрлі микроэлементтер бар: мысалы, магний, калий және аммоний сульфаттарында күкірт бар; суперфосфатта фтор бар; калий хлоридінде – натрий, хлор. Бір қызығы, бұл элементтердің барлығы аз мөлшерде өсімдіктерге пайда әкеледі, ал үлкен мөлшерде – керісінше, зиян келтіреді. Біріншіден, өсімдіктерге азот, фосфор, калий сияқты элементтер қажет, сондықтан Минералды тыңайтқыштардың көпшілігінде олардың құрамы бар.

Әдетте, топырақта өсімдіктің өсуіне қажетті барлық элементтер бар. Бірақ көбінесе кейбір қоректік заттар жеткіліксіз болады. Мысалы, құмды топырақтарда магний, шымтезек топырақтары – молибден, марганец жетіспейді. Минералды тыңайтқыштарды қолдану егіншіліктің ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады: олардың көмегімен кез-келген дақылдың өнімділігін арттыруға болады. Көкөністер мен жемістерді өндіруде улы химикаттар мен минералды тыңайтқыштарды жаппай пайдалану нәтижесінде адам денсаулығына қауіп төнген қазіргі жағдайда экологиялық таза тамақ өнімдерін өндіру жолдарын іздеу ерекше өзекті болып отыр. Қазіргі уақытта химия өнеркәсібі химиялық қосылыстардың алуан түрін шығарады, олар белгілі бір дәрежеде минералды тыңайтқыштар бола алады және өсірілетін дақыл астындағы топырақтағы қоректік заттардың құрамын ғана емес, сонымен қатар өсімдіктердің өсуі мен дамуына, өнімнің өнімділігі мен сапасына айтарлықтай әсер етеді. Тәтті бұрыштың ең жоғары өнімділігі Ортон Гумат өсу реттегіші бар опцияны қамтамасыз етеді. Бұрыш жемістерінің бірдей өсуі эпипинмен опцияны қамтамасыз етеді. Корневиннің өсу реттегіші тәтті бұрыш өндіру үшін әсіресе салқын жағдайда тиімсіз. Көктемгі - жазғы жылыжайларда тәтті бұрыш өндірудің ең үлкен рентабельділігін өсу реттегіші Ортон Гумат береді

2 ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН НЫСАНДАРЫ

2.1 Гидропоника әдісінің негізгі технологиясы

Бұл өсіру әдісінің басты ерекшелігі - өсімдіктер топырақсыз өнделеді және барлық қажетті қоректік заттар ылғалды ауадан, сулы яки қатты кеуекті ортадан алынады. Өсірудің бұл әдісі әр жеке дақылға қажетті барлық элементтерден тұратын арнайы ерітіндімен тамшылатып суаруды жиі яки үнемі қажет етеді. Бүгінгі күні мамандар гидропониканың негізгі үш әдісін бөліп көрсетеді:

1. Су мәдениеті.
2. Субстрат мәдениеті.
3. Ауа мәдениеті (аэропоника).

Су мәдениеті

Су мәдениеті гидропониканың негізгі әдісі болып саналады. Бұл өсіру әдісінде өсімдік тамырға салынған органикалық субстраттың (мүк, шымтезек және т.б.) қандай-да бір жұқа қабатына тамыр жайады. Тор қоректік ерітіндімен толтырылған науаға түсіріледі. Субстрат пен паллеттегі тесіктер арқылы өсімдік тамыры ерітіндіге түседі, сол жерден өсімдік дамуы мен өсуіне қажетті барлық қоректік заттарды алады. Біз қоректік ерітінді құрамы туралы толығырақ сәл кейінірек айтатын боламыз.

Су культурасы ең көне гидропоникалық әдіс болып саналады, бірақ ең жақсы деген сөз емес. Бұл өсіру әдісінің негізгі өзекті проблемасы - бұл тамырларды желдету, өйткені ерітіндідегі оттегінің мөлшері өсімдікке жеткіліксіз, сондықтан тамыр жүйесін қоректік ортаға толық түсіру мүмкін емес. Қалыпты тыныс алуды қамтамасыз ету үшін негіз бен қоректік ерітінді арасында жас өсімдіктер үшін 3 см, ересек дақылдар үшін 6 см ауа кеңістігі қалады. Сонымен қатар, осындай ауа жастықшасында ауаның жоғары ылғалдылығын сақтау қажет, әйтпесе тамыр жүйесі тез кебуі мүмкін. Су культурасымен өскен кезде қоректік ерітінді ай сайын өзгеріп отыруы қажет.

Субстрат мәдениеті

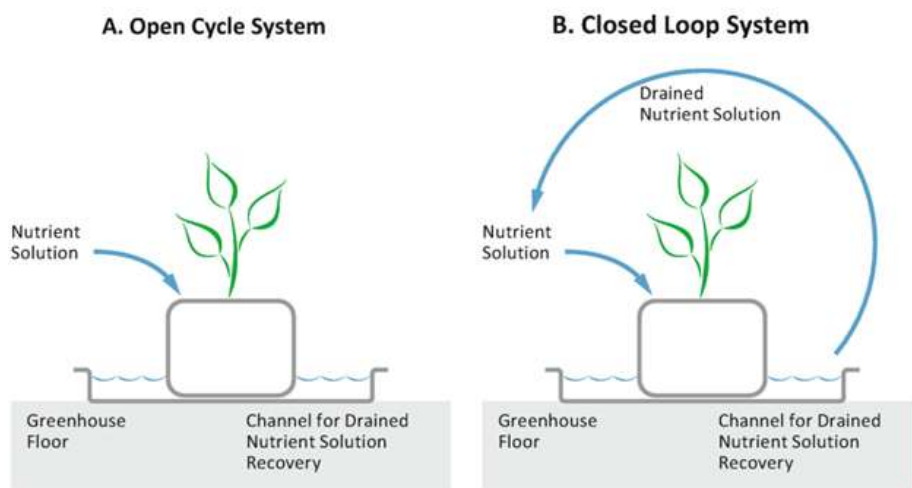
Өсірудің осы әдісімен тамыр жүйесі кеңейтілген саз қабатына, киыршықтас, вермикулит және басқаларына арналған субстрат қабатына орналастырылады. Субстрат үшін қолданылатын материалдардың қасиеттері туралы келесі тарауда толығырақ айтатын боламыз. Осы гидропоникалық әдісті қолдана отырып, өсімдіктердің қоректенуін үш түрлі принцип бойынша жүзеге асыруға болады: ағын су принципі, мерзімді ылғалдандыру және жоғарыдан суару принципі.

Артқы судың принципі - қоректік ерітінді үнемі субстраттың төменгі қабатында ғана болады. тамақтану түбіне дейін ене алатын ұзын тамырлардың арқасында қамтамасыз етіледі - тамырға және тамыр тініне кіретін тамыр жүйелері арқылы өсімдікке қажетті заттар көтеріледі.

Өсімдігі мен субстраты бар контейнер толығымен қоректік ерітіндіге орналастырылады, субстрат қоректік заттармен қаныққан, содан кейін ерітінді ағызылады - бұл мезгіл-мезгіл ылғалдандыру принципіннің жұмысы.

Гидропоника термині өсімдіктерді топырақсыз өсіруді білдіреді. Бұл техниканың мүмкіндіктері соңғы жылдары үлкен назарға ие болды. Ғалымдар қолданған ұзақ мерзімді зертханалық әдістердің нәтижесі болып табылатын гидропоникада өсімдіктердің тамыры осындай минералдармен сулы ерітіндіге батырылған сулы ерітіндіде яки осындай сіңдірілген құмда тамыр алатындай етіп өсіріледі. Қалдықтардың өсуі көбіне ұқсас, бірақ үлкенірек болады. Дәстүрлі гидропоника әдістерінде өсімдіктер шымтезек, ағаш талшықтары яки сым байланыстары сияқты ұқсас материал қабатына сүйенеді, ал тамырлар ерітіндіге батырылады. Бұл шешімнің аэрациясы қамтамасыз етілген. Басқа әдіс бойынша өсімдіктер таяз контейнерде құмды яки қиыршық тасты ортада тамырланады, оған белгілі бір уақыт аралығында автоматты басқару арқылы ерітінді автоматты түрде сіңеді. Дистилляциялар арасында ерітінді қоймаға баяу құйылады.

Өсімдіктердің өсуіне қажетті элементтерден өсімдіктер атмосфералық газдардан яки жер асты суларынан көміртегі, оттегі және сутегін алады. Қалғаны топырақтан минералды тұздар түрінде алынады. Тұздар түрінде сіңірілген элементтер - темір, марганец, бор, мыс, мырыш және молибден - аз мөлшерде қажет және микроэлементтер деп аталады. Азот, фосфор, күкірт, калий, кальций және магний гидропоникалық технологияның негізгі элементтері, оларды еріген тұздар түрінде беру қажет. Осы талаптарға сай көптеген шешімдер әзірленді.



Сурет 2 – Ашық және жабық жүйелі гидропоника сызбасы

Өсімдік шаруашылығы жүйелері жылыжай шаруашылығында әрқашан проблема болып келген топырақ ауруларының алдын алудың мүмкін шешімдерінің бірі ретінде дамыды. Қазіргі кезде негізсіз өсіп келе жатқан

жүйелер көптеген елдерде бау-бақша тәжірибесінде кең таралған, дегенмен бұл барлық елдерде кең көлемде бола бермейді. Топырақсыз жүйелердің топырақ дақылдарынан артықшылығы:

Қоздырғыштарсыз топырақтан басқа субстраттарды қолданудан және / яғни топырақ қоздырғыштарымен жеңіл манипуляциядан бастаңыз. Өсу және өнімділік топырақ типіне / дақыл сапасына тәуелді емес. Қоректік ерітіндіні мақсатты түрде беру есебінен өсуді жақсы бақылау. Қоректік ерітіндінің қайта өңделуі ресурстарды пайдалануды максималды етеді. Жақсартылған өнімнің сапасы қоршаған ортаның басқа параметрлерін (температура, салыстырмалы ылғалдылық) және зиянкестерді жақсы бақылау арқылы қол жеткізіледі. Көп жағдайда тұйықталған яки рециркуляциялық жүйелер емес, ашық тізбектер яғни қалдықтарды шығару жүйелері қолданылады, дегенмен бұл көптеген еуропалық елдерде міндетті болып табылады. Ол ашық жүйелерде қолданылады және / яки артық қоректік ерітінді жер асты суларында және жер үсті суларында жиналады яғни ашық далада өсіруде қолданылады. Алайда, экономикалық және экологиялық тұрғыдан алғанда, негізсіз жүйелер мүмкіндігінше жабық болуы қажет, яғни қоректік ерітінді қайта өңделетін жерде, субстрат қайтадан қолданылатын жерде және тұрақты материалдар пайдаланылады.

Жабық жүйелердің артықшылықтары:

1. Қалдықтар санын азайтуды көздейді.
2. Жер асты және жер үсті суларының аз ластануы.
3. Су мен тыңайтқышты тиімді пайдалану.
4. Басқару нұсқаларын жақсарту арқылы өндірісті ұлғайту.
5. Материалдарды үнемдеуге және жоғары өндіріске байланысты төмен шығындар.
6. Сондай-ақ бірқатар кемшіліктер бар:
7. Жоғары сапалы су қажет.
8. Жоғары инвестициялар.
9. Топырақ патогендерінің қайта өңделетін қоректік ерітіндімен тез таралу қаупі.
10. Потенциалды фитотоксикалық метаболиттер мен органикалық заттардың қайта өңделетін қоректік ерітіндіде жинақталуы.

Коммерциялық жүйелерде қоздырғыштардың таралу проблемалары физикалық, химиялық және, яки биологиялық сүзу әдістерімен суды зарарсыздандыру арқылы шешіледі. Алайда, жылыжай дақылдары үшін дақылдың рециркуляциялық қоректік ерітіндісін қолдануға кедергі келтіретін негізгі факторлардың бірі-суармалы суда тұздардың жинақталуы. Әдетте, мәдениеттер толығымен сіңірмейтін иондардың жиналуына байланысты электр өткізгіштіктің (ЭП) тұрақты өсуі байқалады. Бұл әсіресе аквапоника (АР) жағдайында болуы мүмкін, мұнда балық тағамына қосылған натрий хлориді (NaCl) жүйеде жиналуы мүмкін. Бұл мәселені шешу үшін тұзсыздандырудың қосымша кезеңі көп тізбекті АР жүйелеріндегі қоректік

заттардың тепе-теңдігін жақсартып алады деген болжам жасалды. (Goddek and Keesman 2018).

Қатты субстрат жүйелері 1970 жылдары негізсіз өсірудің басында көптеген субстраттар сыналды. Олардың көпшілігі тым ылғалды, тым құрғақ, тұрақты емес, тым қымбат және улы заттардың шығарылуы сияқты себептерге байланысты сәтсіздікке ұшырады. Бірнеше қатты субстраттар сақталған: рок жүні, перлит, кокос жаңғағы (кокос талшығы), шымтезек, полиуретанды көбік және қабығы. Қатты субстрат жүйелерін келесідей бөлуге болады:

Талшықты Субстраттар олар органикалық (мысалы, шымтезек, сабан және кокос талшығы) яки бейорганикалық (мысалы, рок жүні) болуы мүмкін. Олар әр түрлі мөлшердегі талшықтардың болуымен сипатталады, олар субстратқа жоғары ылғал ұстау қабілетін (60-80%) және қарапайым ауа сыйымдылығын (бос кеуектілік) береді. Сақталған судың жоғары пайызы өсімдікке оңай қол жетімді, бұл жеткілікті сумен қамтамасыз ету үшін қажет өсімдікке субстраттың минималды көлемінде тікелей көрінеді. Бұл субстраттарда профилде айқын су мен тұздылық градиенттері жоқ, сондықтан тамырлар бүткіл қол жетімді көлемді қолдана отырып, тез, біркелкі және мол өседі.

Түйіршікті Субстраттар олар әдетте бейорганикалық (мысалы, құм, пемза, перлит, кеңейтілген саз) және бөлшектердің әртүрлі мөлшерімен, сондықтан құрылымымен сипатталады; олар жоғары кеуектілікке ие және еркін ағызылады. Суды ұстап тұру қабілеті өте төмен (10-40%) және судың көп бөлігі өсімдікке оңай қол жетімді емес. Сондықтан бір өсімдікке субстраттың қажетті көлемі талшыққа қарағанда жоғары болып келеді. Профиль бойындағы түйіршікті субстраттарда ылғалдылық градиенті байқалады, бұл негізінен контейнерлердің түбінде тамырлардың дамуына әкеледі. Флора бөлшектердің мөлшерін азайтуды, суды ұстап тұру қабілетін арттыруды, ылғалдың біркелкілігін және үлкен ЭК және субстраттың аз мөлшерін қажет етеді. Субстраттар әдетте пластикалық жабындармен жабылған (өсіру сөмкелері яки плиталар деп аталады) яки әртүрлі мөлшердегі және синтетикалық материалдардан жасалған контейнерлердің басқа түрлеріне салынған.

Отырғызу алдында субстрат қаныққан болуы қажет: Субстраттың бүкіл плитасына су мен қоректік заттардың жеткілікті мөлшерде жеткізілуін қамтамасыз етіңіз. Қолданыстағы ауаны шығарып, материалды біркелкі сулаңыз. Отырғызғаннан кейін субстраттың құрғақ фазасы өсімдіктерді әртүрлі деңгейлерде мол және жақсы таралған тамыр жүйесін алу және тамырларды ауаға шығару үшін тамырлармен субстраттың біркелкі зерттелуін дамытуға ынталандыратыны маңызды. Қайта ылғалдандыру арқылы субстратты екінші рет пайдалану проблема тудыруы мүмкін, өйткені пластикалық қабықтағы дренажды тесіктерге байланысты қанықтыру мүмкін емес. Органикалық субстратта (мысалы, кокос жаңғағы) қысқа және жиі суару

бұрылыстарын қолдана отырып, инертті субстраттарға (рок жүні, перлит) қарағанда суды екінші рет пайдалану қабілетін қалпына келтіруге болады.

Орта негізіндегі жүйелерге арналған төсемдер

Субстрат тамырларды бекіту үшін, өсімдікке қолдау көрсету үшін, сондай-ақ микро-кеуектілігі мен катион алмасу қабілетіне байланысты су - қоректік механизм ретінде қажет. Топырақсыз жүйелерде өсетін өсімдіктер қашу мен тамырлардың теңгерімсіз арақатынасымен, ашық жерге қарағанда едәуір жоғары су, ауа және қоректік заттарға қойылатын талаптармен сипатталады. Соңғы жағдайда өсу қарқыны баяу, ал субстрат мөлшері теориялық тұрғыдан шектеусіз. Осы талаптарды қанағаттандыру үшін оңтайлы және тұрақты химиялық-физикалық және қоректік жағдайларды қамтамасыз ететін субстраттарға жүгіну қажет. Суретте көрсетілгендей, әртүрлі сипаттамалары мен құны бар материалдар массивін субстрат ретінде пайдалануға болады. Алайда, әлі күнге дейін барлық өсіру жағдайларында әмбебап қолдануға болатын жалғыз субстрат жоқ.



Сурет 3 – Тыңайтқыштардың түрлері

Денсаулық және қауіпсіздік. Жүйелердегі денсаулық және оперативті адамдардың қауіпсіздігі патогендік микроорганизмдердің (нематодтар, саңырауқұлақтар, жәндіктер), ықтимал фитотоксикалық заттардың (пестицидтер) және арамшөп тұқымдарының болмауымен қамтамасыз етіледі. Кейбір өнеркәсіптік материалдар (кеңейтілген саз, перлит, тас жүн, вермикулит және полистирол) оларды өңдеу кезінде қолданылатын жоғары температураға байланысты жоғары стерильділікке кепілдік береді.

Тұрақтылық. Субстраттың тағы бір маңызды сипаттамасы - оның тұрақтылық профилі. Көптеген кеңінен қолданылатын субстраттар олардың пайда болуына, өндіріс процесіне және яки кейінгі өңдеуге және қызмет ету мерзіміне байланысты экологиялық проблемаларға тап болады. Осыған байланысты төмен экологиялық іздегі материалдардан алынған субстраттар (экологиялық жолмен өзгертілген және сайып келгенде биологиялық тұрғыдан ыдырайтын) Қосымша сипаттама болып табылады. Субстратты қайта пайдалану субстраттың тұрақтылығының маңызды аспектісі болуы мүмкін. Құны соңғысы, бірақ кем дегенде, субстрат арзан яғни, кем дегенде, үнемді, оңай қол жетімді және химиялық-физикалық тұрғыдан стандартталған болуы қажет.

Органикалық Материалдар. Бұл санатқа табиғи органикалық субстраттар, соның ішінде ауылшаруашылық (көң, сабан және т.б.) яки өнеркәсіптік, Ағаш өңдеу өнеркәсібінің жанама өнімдері және т. б. яки ағынды сулар сияқты қалалық елді мекендерден алынған қалдықтар, қалдықтар және органикалық жанама өнімдер кіреді.

Гидропоникада қолдануға болатын барлық материалдарды АП-да да қолдануға болады. Алайда, АП ерітіндісіндегі бактериялық жүктеме әдеттегі гидропоникалық ерітінділерге қарағанда жоғары болуы мүмкін, сондықтан органикалық субстраттар ыдырау жылдамдығының жоғарылауына бейім болуы мүмкін, бұл субстраттың тығыздалуына және тамырлардың аэрациясына әкеледі. Сондықтан органикалық материалдарды қысқа өсу циклі бар дақылдар үшін қарастыруға болады, ал ұзақ өсу циклі бар дақылдар үшін минералды субстраттарға артықшылық берілуі мүмкін.

Шымтезек. Жеке яки басқа субстраттармен бірге қолданылатын шымтезек қазіргі уақытта субстратты дайындау үшін органикалық шығу тегінің маңызды материалы болып табылады. Шымтезек термині анаэробты жағдайда өзгертілген бриофиттердің (сфагнум), циперацеяның (Трихофорум, Эриофорум, Карекс) және басқалардың (Каллун, фракмит және т.б.) қалдықтарынан алынған өнімді білдіреді. Көтерілген батпақтар суық және өте жаңбырлы жағдайларда пайда болады. Тұзсыз жаңбыр суы бетінде мүктер мен өсімдік қалдықтарымен ұсталып, қаныққан орта жасайды. Көтерілген батпақтарда терең, қатты ыдырайтын қара түсті қабатты (қоңыр шымтезек) және сәл ыдырайтын, ашық түсті (жеңіл шымтезек) жұқа қабатты ажыратуға болады. Екі шымтезек те жақсы құрылымдық тұрақтылықпен, қоректік

заттардың өте төмен қол жетімділігімен және қышқыл рН-мен сипатталады, ал олар негізінен құрылымында ерекшеленеді. Өте кішкентай кеуектері бар қоңыр шымтезектер суды ұстап тұру қабілетіне ие және ауа үшін аз бос кеуектілікке ие, сонымен қатар жоғары ОСК және буферлік қабілетке ие. Физикалық сипаттамалары бөлшектердің мөлшеріне байланысты өзгереді, бұл суды өз салмағынан 4-тен 15 есе көп сіңіруге мүмкіндік береді. Көтерілген батпақтар әдетте жақсы субстрат үшін қажет талаптарға жауап береді. Сонымен қатар, олар тұрақты және біртекті қасиеттерге ие, сондықтан оларды өнеркәсіптік пайдалануға болады. Алайда, бұл шымтезектерді қолдану, мысалы, кальций карбонатымен (CaCO_3) рН түзетуді қажет етеді. Әдетте, рН 3-4 болатын сфагнум шымтезегі үшін рН-ны бір бірлікке көбейту үшін 2 кг м-3 CaCO_3 қосу қажет. Субстраттың толық кебуіне жол бермеу үшін назар аудару қажет. Сондай-ақ, шымтезек микробиологиялық ыдырау процестерінен өтетінін ескеру қажет, олар уақыт өте келе су өткізгіштігін арттырады және бос кеуектілікті азайтады.

Батпақтар негізінен *Syracaceae*, *Carex* және *Phragmites* басым болатын қоңыржай жерлерде (мысалы, Италия мен батыс Францияда) кездеседі. Бұл шымтезек тұрақты су болған кезде пайда болады. Судағы оттегінің, тұздардың және кальцийдің мөлшері көтерілген батпақтарда болатындармен салыстырғанда тезірек ыдырауға және гумификацияға ықпал етеді. Бұл өте қараңғы, қоңырдан қара шымтезекке дейін, құрамында қоректік заттар көп, атап айтқанда азот пен кальций, рН жоғарырақ, тығыздығы жоғары және кеуектілігі төмен. Олар құрғақ күйде өте нәзік және ылғалды күйде керемет икемділікке ие, бұл оларға қысу мен деформацияға жоғары сезімталдықты береді. Көміртек/азот қатынасы (C/N) әдетте 15-тен 48-ге дейін. Оның қасиеттеріне байланысты қара шымтезек төмен мәнге ие және субстрат ретінде жарамайды, бірақ оны басқа материалдармен араластыруға болады. Айта кету қажет, кейбір елдерде қоршаған ортаға әсерді азайту үшін шымтезекті пайдалану мен өндіруді азайтуға деген ұмтылыс бар және шымтезектің әртүрлі алмастырғыштары әртүрлі жетістіктермен анықталды.

Кокос талшығы (кокос жаңғағы) кокос жаңғағының талшықты қабығын алып тастау арқылы алынады және копра (кокос майы) өндірісінің және талшықты экстракцияның жанама өнімі болып табылады және тек лигниннен тұрады. Қолданар алдында оны 2-3 жыл бойы компост жасайды, содан кейін сусыздандырады және басады. Оны қолданар алдында оны сумен сығылған көлемін 2-4 есеге дейін қосу қажет. Кокос талшығы жеңіл шымтезекке ұқсас химиялық және физикалық сипаттамаларға ие, бірақ жоғары рН артықшылықтарымен байланысты. Сондай-ақ, ол шымтезекке (шымтезек батпақтарын шамадан тыс пайдалану) және тастарға қарағанда қоршаған ортаға аз әсер ететінін айта кету керек.

Ағаштан яки оның қабығы, ағаш чиптері яки үгінділер сияқты жанама өнімдерінен алынған органикалық субстраттар әлемдік коммерциялық өсімдік шаруашылығында да қолданылады. Осы материалдарға негізделген субстраттар әдетте жақсы ауа құрамына және жоғары қаныққан

гидравликалық өткізгіштікке ие. Кемшіліктерге судың төмен әсер етуі, микробтық белсенділіктен туындаған жеткіліксіз аэрация, бөлшектердің мөлшерінің дұрыс бөлінбеуі, қоректік заттардың иммобилизациясы яки тұздар мен улы қосылыстардың жиналуына байланысты жағымсыз әсерлер жатады.

Бұл санатқа табиғи материалдар (мысалы, құм, пемза тас) және өнеркәсіптік процестерден алынған минералды өнімдер (мысалы, вермикулит, перлит) кіреді.

Құмдар - бұл әр түрлі минералдардың әсерінен пайда болатын диаметрі 0,05-тен 2,0 мм-ге дейінгі бөлшектері бар табиғи бейорганикалық материал. Құмдардың химиялық құрамы шығу тегіне байланысты өзгеруі мүмкін, бірақ тұтастай алғанда ол 98,0–99,5% кремний (SiO_2). рН негізінен карбонаттардың құрамымен байланысты. Кальций карбонаты мен рН 6,4–7,0 төмен құмдар субстрат материалы ретінде жақсы үйлеседі, өйткені олар фосфор мен кейбір микроэлементтердің (мысалы, темір, марганец) ерігіштігіне әсер етпейді. Барлық минералды субстраттар сияқты, құмдар да төмен СЕС және төмен буферлік қабілетке ие. Ұсақ дисперсті құмдар (0,05–0,5 мм) көлемі бойынша органикалық материалдармен 10-30% қоспаларда гидропоникалық жүйелерде пайдалану үшін ең қолайлы. Ірі түйіршікті құмдарды (>0,5 мм) субстраттың дренаждық қабілетін арттыру үшін пайдалануға болады.

Пемза құрамында вулканнан шыққан алюминий силикаты бар, өте жеңіл және кеуекті, құрамында аз мөлшерде натрий мен калий, шыққан жеріне байланысты кальций, магний және темір іздері болуы мүмкін. Ол кальций, магний, калий және фосфорды қоректік ерітінділерден ұстап, оларды біртіндеп өсімдікке жібере алады. Ол әдетте бейтарап рН-ға ие, бірақ кейбір материалдарда шамадан тыс жоғары рН, жақсы бос кеуектілік, бірақ суды ұстап тұру қабілеті төмен болуы мүмкін. Алайда, бөлшектердің жеңіл ыдырауына байланысты құрылым тез бұзылады. Шымтезекке қосылған Пемза субстраттың дренажы мен аэрациясын арттырады. Көгалдандыруда пайдалану үшін диаметрі 2-ден 10 мм-ге дейінгі пемза бөлшектері ұсынылады.

Перлит-75% SiO_2 және 13% Al_2O_3 бар вулкандық алюмосиликат. Шикізат ұсақталады, еленеді, сығылады және 700-1000°C дейін қызады. Осы температурада шикізат құрамындағы судың аз мөлшері буға айналады, бөлшектердің вермикулиттен айырмашылығы, жабық жасушалық құрылымға ие ұсақ ақшыл-сұр агрегаттарға кеңейтеді. Ол өте жеңіл және ылғалданғаннан кейін де жоғары бос кеуектілікке ие. Оның құрамында қоректік заттар жоқ, шамалы ОСК бар және бейтарап. Алайда рН оңай өзгеруі мүмкін, өйткені буферлік сыйымдылық шамалы ғана. рН суармалы судың сапасымен бақылануы қажет және алюминийдің фитотоксикалық әсерін болдырмас үшін 5,0-ден төмен түспеуі қажет. Жабық жасушалық құрылым суды тек бетінде және агломерациялар арасындағы аралықта ұстауға мүмкіндік береді, сондықтан суды ұстап тұру қабілеті агломерация өлшемдеріне қатысты өзгереді. Ол әртүрлі мөлшерде сатылады, бірақ диаметрі 2-5 мм көгалдандыру үшін ең қолайлы. Оны төсектерді тамырлау кезінде субстрат ретінде пайдалануға болады, өйткені ол жақсы аэрацияны қамтамасыз етеді.

Органикалық материалдармен араласқан кезде ол субстраттың жұмсақтығын, өткізгіштігін және аэрациясын жақсартады. Перлитті бірнеше жыл бойы қайта пайдалануға болады, ол қолдану арасында зарарсыздандырылады.

Тұрақты агрегаттар пайда болады, олар қолданылатын сазды материалға байланысты ОСК, рН және сусымалы тығыздықтың өзгермелі мәндеріне ие. Кеңейтілген сазды органикалық материалдармен қоспаларда көлемі бойынша шамамен 10-35% мөлшерінде қолдануға болады, ол үшін ол үлкен аэрация мен дренажды қамтамасыз етеді (Ламанна соавт. 1990). РН мәні 7,0-ден жоғары ісінген саздар топырақсыз жүйелерде қолдануға жарамайды.

Тас мақта химиялық инерт және қосу кезінде субстрат жақсартуға, ауа өткізгіштігін және дренаж, сондай-ақ жақсы тірекке түсіру үшін тамыры өсімдіктер қамтамасыз етеді. Ол бөлек, егу субстраты ретінде және негізсіз өсіру үшін қолданылады. Өсіру үшін пайдаланылатын плиталар, егер құрылым тамыр жүйелері үшін жеткілікті кеуектілік пен оттегінің болуына кепілдік бере алатын болса, сапасына байланысты бірнеше өндірістік циклдарда қолданыла алады. Әдетте бірнеше егу циклынан кейін субстраттың кеуектілігінің көп бөлігі ескі, өлі тамырлармен толтырылады және бұл уақыт өте келе субстраттың тығыздалуына байланысты. Нәтижесінде суару стратегиялары бейімделуді қажет етуі мүмкін субстраттың тереңдігі азаяды.

Цеолиттер гидратталған алюмосиликаттар болып табылады, олар газ тәрізді элементтерді сіңіру қабілетімен, макро - және микроэлементтердің жоғары құрамымен, жоғары сіңіру қабілетімен және жоғары ішкі бетімен (тері тесігі 0,5 мм құрылымдармен) сипатталады. Бұл субстрат өте қызықты, өйткені ол K^+ және NH_4^+ иондарын сіңіреді және баяу шығарады, ал өсімдіктер үшін қауіпті Cl^- және Na^+ сіңіре алмайды. Цеолиттер N және P құрамымен ерекшеленетін және тұқым себу кезінде, шламды тамырлау үшін яки өсіру кезеңінде қолдануға болатын қосылыстарда сатылады.

Синтетикалық материалдарға тығыздығы төмен пластмассалар да, ион алмастырғыш синтетикалық шайырлар да кіреді. "Кеңейтілген" деп аталатын бұл материалдар, өйткені олар жоғары температурада кенею процесінде алынған, әлі де кең қолданылмаған, бірақ олар басқа субстраттардың сипаттамаларын теңестіруге жарамды физикалық қасиеттерге ие.

Кейбір өсімдіктердің өнімділігі құнарлы топырақта алынған өніммен толықтай теңесуі мүмкін. Алайда, гидропоникалық өсімдік шаруашылығының ауқымды өндірісі кейбір интенсивті егіншілік үшін яки ерекше жағдайларда тиімді болады. Бұл әдіс көкөністер мен гүлдер сияқты жылыжай дақылдарын өсіреді. Топырақ жоқ яки өте құнарлы топырақ жоқ, бірақ климаты қолайлы аймақтарда гидропоникалық әдістер өте пайдалы болды; мысалы, тынық мұхитындағы кейбір маржан аралдарында пайдалы. Жылыжай, әдетте, төбесі мен қабырғалары мөлдір яки мөлдір болатын құрылым болып табылады, бұл күн радиациясының жеткілікті мөлшері мен сапасына фотосинтез үшін құрылымға еруге мүмкіндік береді. Бұл сыртқы климатқа қарамастан дақылдарды өсіруге мүмкіндік береді, өйткені бөлмедегі температура мен ылғалдылық реттеледі. Жылыжайлардың мөлшері мен күрделілігі әртүрлі:

кішігірім үйлерден яғни әуесқойлықтан бастап, яки одан да көп жерді алып жатқан ірі коммерциялық қондырғыларға дейін. Одан да кішкентай жылыжайды ыстық төсек деп атауға болады, құрамында ферменттейтін органикалық заттар бар әйнек үстінгі қорап; ашыту процесі жылу береді, бұл бағбанға өсімдіктерді тұқымдардан ерте көктемде отырғызуға мүмкіндік жасайды. Жылыжайдың негізгі дизайны жел мен басқа жүктемелерге төтеп бере алатын жеңіл, бірақ берік жақтаудан тұрады. Кәдімгі іргетастар әдетте тік қабырғаларды қолдайды; төбесі габельді, фермалық яғни аркалы болуы мүмкін. Кәдімгі жылыжай шыны панельдермен жабдықталған, бірақ пластикалық пленка яки шыны талшық панельдері көбінесе әйнекті ауыстырады.

Техникалық қызмет көрсету жылыжайда температура сыртқы жағдайлардың өзгеруіне байланысты қиын. Күн жарқырап тұрған кезде аз жылу қажет, ал дақылдың бүлінуіне жол бермеу үшін жылу жүйесін қандай да бір жолмен бақылау қажет. Ыстық су, бу, электр кабелі яки жылы ауа пештері жылуды қамтамасыз етеді, ол әдетте термостатпен реттеледі. Жылыжайлардағы Температура егінге сәйкес реттеледі. Әдетте салат, шегіргүл, қалампыр және тәтті бұршақ үшін 40 ° F (4 ° C), қияр, қызанақ және орхидея үшін 70 ° F (21 ° C) аралығында болады. Жаз күндері жылы климатта жиі салқындату қажет. Желдету-бұл ішкі температураны сыртқы температураға дейін төмендетудің қарапайым әдісі. Қосымша суық салқындату қажет болуы мүмкін; құрғақ аймақтарда буландыратын салқындатқыш тиімді, сонымен қатар құрылым ішіндегі салыстырмалы ылғалдылықты арттырады. Экологиялық бақылаудың тағы бір түрі-егер өсімдік фотосинтездің қосымша тиімділігі үшін қажет болса, ауаға қосымша көмірқышқыл газын қосу.

Коммерциялық жылыжай операторы әдетте көкөністер яки сәндік өсімдіктер өсіреді. Мұндай өндіріс өсірушіге жоғары талаптар қояды, өйткені ол әдетте табиғат ашық алаңдарда орындайтын көптеген тапсырмаларды орындауы қажет. Ол температураны реттеуі, желдетуі, кіретін күн сәулесінің мөлшерін реттеуі, топырақтың ылғалдылығын қамтамасыз етуі, ұрықтандыруы және тіпті тозаңдануға ықпал етуі қажет. Маусымнан тыс уақытта құрылымды тазарту және фумигациялау, топырақты қайта құрылымдау және механикалық жабдықты тексеру қажет. Жылыжай шаруашылығын механикаландыру жалпы ауыл шаруашылығынан едәуір артта қалды десек те болады. Аурулар жылыжай шаруашылығында ерекше қауіпті, бұл үнемі назар аударуды және химиялық заттарды қолдануды қажет етеді.

Ауа - райы мен тірі жүйелердің өзара әрекеттесуі ауыл шаруашылығының негізгі аспектісі болып табылады. Технологияның үлкен жетістіктері өндірістің айтарлықтай өсуіне және сапаның жақсаруына әкелгенімен, ауа-райы маңызды шектеуші фактор болып қала береді. Адам әлі өте аз мөлшерден басқа өзгере алмайды, ол ауылшаруашылық әдістерін климатқа бейімдей алады. Осылайша, ауа-райы туралы ақпарат басқа

факторлармен маңызды, мысалы, өсімдік туралы білім яки ауа-райының факторларына малдың реакциясы; фермердің ауа райының қол жетімді ақпаратына негізделген альтернативті шешімдер бойынша әрекет ету қабілеті; нақты ауа-райы болжамын және байланысты ақпаратты сұрауға және таратуға болатын екі жақты байланыс; ауа-райы элементтерінің климаттық ықтималдығы және метеорологтың олардың пайда болуын болжау мүмкіндігі.

Ауа-райын болжаудың қазіргі проблемаларға қатысты көптеген қосымшаларынан басқа, метеорологиялық зерттеулер ауыл шаруашылығына кем дегенде үш басқа жолмен пайда әкелуі мүмкін: кең ауқымды жер пайдалануды жақсартылған жоспарлау ішінара өсімдіктер мен климаттың өзара байланысы туралы егжей-тегжейлі білімге байланысты; радиация, буландыру, тәуліктік температура диапазоны, су балансы және басқа параметрлер осы аумақ үшін максималды экономикалық пайдаға қол жеткізу жоспары дайындалғанға дейін өлшенеді және талданады; агрономиялық эксперименттер барынша ғылыми және техникалық қайтарымды алу үшін климатологиялық құжаттамамен үйлеседі; суару, қатарлар аралығы, тыңайтқыштарды енгізу мерзімдері проблемалары. сорттарды қолдану, іріктеу және трансплантациялау қоршаған орта туралы Климаттық мәліметтермен жақсы шешіледі; микроклиматтың жасанды өзгеруіне байланысты мәдени тәжірибелер жеке пікірге емес, зерттеу біліміне негізделуі қажет.

Климаттық элементтерді бақылау. Бақылау ауылшаруашылық мақсаттары үшін маңызды болып табылатын Климаттық элементтерге идеализацияланған үш масштабта жүгінуге болады: (1) негізгі физикалық процестерді анықтауға бағытталған зерттеулерге арналған шағын аумақтарды микро-масштабты бақылау; (2) фермерлердің жұмысын жақсарту мақсатында тәжірибелік фермерлерге арналған мезо-масштабты Климаттық желілер; және (3) ауа-райын болжауға және негізгі климаттық деректерді жинауға арналған макро-масштабты аймақтық желілер (сонымен қатар ауа-райын болжау: ауа-райын өлшеу және ауа-райын болжау.). Макро деңгейлі станцияларды одан әрі бірінші және екінші ретті станцияларға бөлуге болады, олардың саны мен бақылау түрі әрқайсысы үшін әр түрлі. Микрометеорология өлшеу құралдарының ең күрделі жиынын қажет етеді, ал екінші ретті макро деңгейлі станция ең аз талап етеді; шын мәнінде, соңғы станция тек бес элементті өлшейді: ауа температурасы, жаңбыр, қар, ылғалдылық және жердегі жел. Бірінші ретті Макростанция 16 элементті өлшеу үшін жабдықталған: жаһандық радиация, күн сәулесі, бұлттар, таза радиация, ауа температурасы, топырақ температурасы, жаңбыр, қар, бұршақ, шық, тұман, ылғалдылық, паллеттегі булану, қысым, биіктіктегі жел. , және жердегі жел. Мезоскалдык өлшеулерге 10 элемент және 27 микросхема кіреді (олардың үшеуі басқаларынан алынған). Ішінде Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым және әртүрлі ұлттық метеорологиялық қызметтер бірінші және екінші класстағы макро масштабты деңгейдегі аймақтық Климаттық станцияларды құрумен және жетілдірумен айналысады. Бір-бірінен кемінде 10 миль (16 шақырым) қашықтықта орналасқан, олардың күнделікті ауылшаруашылық операциялары

үшін мәні шектеулі, бірақ олар ұзақ мерзімді жоспарлау мен болжау үшін пайдалы. Солтүстік Американың, Еуропаның және Австралияның көптеген бөліктерінде бұл станциялардың тиісті желілері бар, бірақ тропикте, полярлық аймақтарда және құрғақ жерлерде үлкен олқылықтар бар.

Ауылшаруашылық маңызы бар ауа-райының сипаттамаларының бірі-градус күні. Осы тұжырымдамаға сәйкес, өсімдіктің өсуі оның өмір бойы градус күндерінде жиналған жылудың жалпы мөлшеріне байланысты. Негіз ретінде 50° F (10 ° C) пайдалану әдеттегі тәжірибе болып табылады. Сонымен, егер белгілі бір күннің орташа тәуліктік температурасы 60 ° F (16 ° C) болса, онда Фаренгейт шкаласы бойынша 10 градус күн жиналады.

Кемелділікке жету үшін қажет күндердің жалпы саны дақылдардың алуан түріне, сондай-ақ өсімдік түрлеріне байланысты. Сонымен қатар, минималды шекті температура (өсімдік зақымдалған яки өсе алмайтын температура) өсімдіктерге байланысты; мысалы, бұршақ үшін 40 ° F (4 ° C), жүгері (жүгері) үшін 50 ° F (10 ° C) және цитрустық жемістер үшін 55 ° F (13 ° C). Егер зерттеулер белгілі бір дақылдың пісуіне қажетті градус күндерінің санын анықтаса, отырғызу күндерін жүйелі түрде жинау және өңдеу үшін жоспарлауға болады. Жүйе әртүрлі географиялық аймақтарға жарамды дақылдардың сорттарын таңдауда пайдалы; бұршақ бағдарламаларын жоспарлау және жәндіктердің пайда болуын болжау кезінде де маңызды.

"Дәреже-күн" тұжырымдамасында белгілі бір кемшіліктер бар: (1) ол өсу мен температура арасындағы байланыс сызықты болады деп болжайды (іс жүзінде олай емес); (2) дақылдардың алдын-ала дамуы кезінде шекті температураның өзгеруі ескерілмейді; (3) зиянды болуы мүмкін 80 ° F (27 ° C) - ден жоғары температураларға тым көп мән беріледі; және (4) Күндізгі температура диапазоны ескерілмейді, бұл көбінесе орташа тәуліктік мәннен гөрі маңызды.

Фермер үшін ауа-райы мен ауылшаруашылығының өзара әрекеттесуінің мәні-бұл өсімдіктер мен жануарларға ауа-райының әсерін азайту үшін операцияларды жергілікті климатқа және жергілікті қоршаған ортаны басқару яки өзгерту әдістеріне (микроклимат) саналы түрде бейімдеу. Бұл әдістердің көпшілігі ұзақ ғасырлар бойы қолданылып келеді: егу және өсіру, суару, аяздан қорғау, жануарлардың баспаналары, желден қорғайтын жолақтар және микроклиматты өзгертудің басқа әдістері. Климаттық факторлар және олардың қорғаныс әдістері тұрғысынан өсімдіктердің өсуімен байланысы маңызды болып келеді.

Күн радиациясы-жер бетіндегі барлық физикалық және биологиялық процестердің негізгі көзі. Ауыл шаруашылығының өзі-күн энергиясын пайдалану стратегиясы, ол су мен қоректік заттардың арқасында мүмкін болды. Күндізгі уақытта күн сәулесі тікелей де, аспанның шашыраңқы шағылысуы арқылы да жеткізіледі. Жер бетінен шағылыспайтын және ғарыш кеңістігіне қайта шығарылатын кіретін сәуле-бұл жер бетінің температурасын ұстап тұру үшін қол жетімді энергия болып табылатын таза сәуле. Түнде таза радиация теріс болады; яғни энергия ұзақ толқындардың сәулеленуіне

байланысты ғарыш кеңістігіне жоғалады және ештеңе жұмыс істемейді. Таза радиациялық баланс кеңінен өзгеріп отырады әлемде шектейтін негізгі мүмкіндіктері ауыл шаруашылығын жүргізу.

Фотосинтез - бұл жоғары өсімдіктер құрғақ заттарды хлорофилл пигменті арқылы шығарады, ол суды және көмірқышқыл газын алу үшін күн энергиясын пайдаланады. Бұл сыни процестің жалпы тиімділігі біршама төмен және оның механикасы өте күрделі. Бұл жарықтың қарқындылығына, толқын ұзындығына, температураға, ауадағы көмірқышқыл газының концентрациясына және өсімдіктің тыныс алу жиілігіне байланысты. Өсімдіктер қауымдастығындағы күн энергиясының таралуы жапырақ шатырының тығыздығына, биіктігіне және энергияны беру қабілетіне байланысты; сондықтан олар фотосинтезге әсер етеді. Жапырақтардың тығыздығы жапырақ бетінің индексімен, жердің белгілі бір аймағындағы өсімдік жапырақтарының жалпы ауданымен сипатталады. Жапырақ аймағының оңтайлы индексі жаз мен қыстың арасында, сондай-ақ қоңыржай және тропикалық аймақтардың арасында өзгереді, бірақ бұл Фотосинтездің жақсаруына негізделген дақылдарды жақсы басқаруды іздеудің негізгі факторы болып табылады. Дала дақылдарының радиациясын қолдану тиімділігі өлшенді, бұл қарапайым мәдениеттің қол жетімді күн энергиясының 1 пайыздан азын органикалық заттарға айналдыратынын көрсетті.

Фотопериодизм - бұл микроклиматта өзгертуге яки өзгертуге болатын өсімдіктердің тағы бір атрибуты. Күннің ұзақтығы - фотопериод, ал өсімдіктердің фотопериодқа даму реакциясы фотопериодизм деп аталады. Әр түрлі өсімдіктердегі фотопериодқа жауап әр түрлі; ұзақ күндік өсімдіктер күндізгі сағат 14 сағаттан асқан кезде ғана гүлдейді; қысқа күндік өсімдіктерде гүлдену 10 сағаттан аз жарық кезеңімен басталады; күндізгі бейтарап өсімдіктер кез-келген жарық кезеңінде бүршіткер түзеді. Фотопериодтық реакцияның ерекшеліктері мен өзгерістері бар; Сонымен қатар, шын мәнінде сыни фактор-бұл күндізгі емес, қараңғыда болу мөлшері. Температура фотопериодизммен тығыз байланысты, әдетте реакцияны күндізгі жарықтың ұзақтығына өзгертеді. Фотопериодизм - бүкіл әлемде өсімдіктердің табиғи таралуын анықтайтын факторлардың бірі. Бұл құбылыстың көптеген практикалық қосымшалары бар. Белгілі бір аймақ үшін өсімдік яғни сортты таңдау оның фотоклиматпен өзара әрекеттесуін білуді қажет етеді. Жасанды жарықтандыру гүлдену маусымдарын бақылау және жылыжай дақылдарының өнімділігін арттыру үшін қолданылады. Өсімдіктер селекциясында мұндай ынталандыру гүлдену айтарлықтай қысқартты уақыт аралығында жылғы өскіндердің дейін пісіп қысқартып үшін қажетті уақыт жаңа сорттарын жасау. Егістік дақылдарды егу кезінде фотопериодизмді егіннің оңтайлы мөлшерін алу үшін егу күнін таңдау үшін қолдануға болады. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі өсімдіктер ертерек гүлдейтін маусымда отырғызу кезінде де, гүлдену өте кеш болған кезде отырғызу кезінде де төмендейді. Шри-Ланкада (бұрынғы Цейлон), вегетациялық кезеңі бес айдан алты айға дейінгі күріштің кейбір сорттары қолайсыз Маусымда егілген кезде олардың

өмірін бір жылдан астам уақытқа ұзарта алады, бұл егіннің толық жоғалуына әкеледі. Нигериядағы бұршақ ерте гүлдейді және күндізгі сағат 12 сағат яғни одан аз болғанда ғана көптеген тұқым береді.

Жарық пен ылғалдылық жағдайлары қаншалықты қолайлы болса да, ауа мен жапырақтардың температурасы белгілі бір минимумнан төмен яғни белгілі бір максималды мәннен асқан кезде өсімдіктердің өсуі тоқтайды. Осы шектердің арасында өсу ең жоғары жылдамдықпен жүретін оңтайлы температура бар. Бұл үш температуралық нүкте болып табылады кардинальды температура белгілі бір өсімдік үшін; кардиналды температура өсімдіктердің көптеген түрлеріне белгілі, кем дегенде шамамен. Суық мезгілдегі дақылдар (сұлы, қара бидай, бидай және арпа) төмен кардиналды температураға ие: минимум 32 ° - дан 41 ° F-қа дейін (0 ° - дан 5 ° C-қа дейін), оңтайлы 77 ° - дан 88 ° F-қа дейін (25 ° to 31 ° C). , және максимум 88 ° to 99 ° F (31 ° - 37 ° C). Қауын мен құмай сияқты ыстық дақылдар үшін кардиналды температура диапазоны әлдеқайда жоғары. Кардиналды температура даму сатысына байланысты өзгеруі мүмкін. Мысалы, тұқым себу алдында шамамен 32 ° F (0 ° C) температурада суық өңдеу қысқы қара бидайды көктемге айналдыруы мүмкін; мұндай емдеу суық климат өсімдіктерінде қолданылады.

Технологияның қыр-сырын гидропониканы ашық ауада да, үйде де оңай қолданады. Үйде өсудің артықшылығы - жыл мезгілдерін бақылау және басқару. Дегенмен, бұл кез-келген өсіру әдісіне қатысты. Гидропоникадағы өсімдіктер үшін қоректік орта ретінде өсімдіктің толық дамуына қажетті барлық қосылыстардан тұратын арнайы шешім бар. Тамыр жүйесін оттегімен қамтамасыз ету үшін тек таңдалған технологияға сәйкес тамырлардың бөлігін қоректік ерітіндіге батырыңыз. Қоректік заттардың құрамы белгілі бір өсімдікке, оның даму кезеңіне және өсімдіктер өсетін белгілі бір гидропоникалық жүйеге дайындалады. Минералды тұздар өсімдіктерді ерітіндімен қоректендіру үшін қолданылады жалпы концентрациясы 0,15-0,3%. Тыңайтқыштарда маңызды микроэлементтер бар және қоспалардың мөлшері кәдімгі тыңайтқыштарға қарағанда айтарлықтай аз.

Қоректік ерітінділерді қайта өңдеуді сәтті қолдану үшін бірнеше негізгі факторларды ескеру қажет:

- су көзі;
- қоректік заттардың оңтайлы концентрациясы;
- оңтайлы рН деңгейі;
- қоректік заттар ерітіндісінің аэрациясы;
- оңтайлы жарық, температура, ылғалдылық, көмірқышқыл газының концентрациясы ауада, мысалы, кез-келген белсенді гидропоникалық жүйеде қоректік ерітінділердің кез-келген айналымында өсімдіктердің тамыр жүйесі бойымен қоректік заттар алмасады. Нәтижесінде ерітіндіде белгілі бір уақыт өткеннен кейін қоректік заттардың концентрациясы өзгереді және нәтижесінде рН және ЕС (электр өткізгіштігі). Қоректік ерітіндіні 2 апта сайын ауыстыру егін жинаудың ең жақсы кепілі болып табылады, өйткені жаңа ерітінді біздің өсімдіктерімізді барлық қажетті қоректік заттармен қамтамасыз

етеді. Бұл жағдайда өсімдіктердің оңтайлы өсуін қамтамасыз ету үшін қоректік заттардың концентрациясы, рН ерітіндісі және ЕС шамалы өзгереді.

Көптеген өсімдіктер гидропоникалық өсіруге қарсы емес. Бірақ гидропоникалық жүйелердің барлығы бірдей емес. Мысалы, салат су жүйесінде тез өседі, ал жүзім субстратты жақсы көреді. Жалғыз ерекшелік - саңырауқұлақтар, олардың қоректік заттарға деген қажеттілігі өсімдіктерден күрт ерекшеленеді. Сондықтан оларды гидропоникалық әдіспен өсіру мүмкін емес. Гидропониялық технологиялардың артықшылығы өсіп келе жатқан өсімдіктер үшін еңбек сыйымдылығын төмендетуде және оған бірнеше маңызды факторлардың арқасында қол жеткізіледі.

1) «құнарлы топырақ» өсу процесінен мүлдем алынып тасталған. Өйткені гидропоникадағы топырақ тек өсімдіктің көшет күйінде болады. Өсімдіктің көшеттері әлі де дәстүрлі түрде өсіріліп, содан кейін оларды ылғал өткізгіш еркін ағынды субстратпен толтырылған кәстрөлге салатындығын атап өткен жөн. Мысалы, перлитті ірі құм, ұсақталған керамзит, ұсақ қиыршық тас және басқалары. Субстраттың негізгі міндеті - өсімдіктің тамыр жүйесін қолдау. Бұл жағдайда барлық қоректік заттарды өсімдік арнайы ерітіндіден сіңіреді.

2) «Суару» сияқты процедура толығымен алынып тасталды. Гидропоника дегеніміз - өсімдіктің тамыр жүйесін қоректік ерітіндімен жүйелі суару. Бұл шешім дерлік тұрақты құрамға ие. Оның арқасында өсімдік аштыққа да, ылғалдың жетіспеуіне де ұшырамайды. Ол топырақтағы туыстарымен салыстырғанда тез және біркелкі дамиды.

3) Жәндіктердің, дернәсілдердің, арамшөптер мен бәсекелестердің пайда болу мүмкіндігі барынша азайтылған.

4) Көшеттер іс жүзінде зарарсыздандырылған топыраққа отырғызылады, содан кейін топырақ және толығымен жуылады. Ерітіндіде арамшөптердің тұқымдары болуы мүмкін емес.

5) Гидропоникалық технологияны қолданғанда, арамшөптерді тазарту, қопсыту және басқа да топырақты өндеудің қажеті жоқ. Жүйені толығымен автоматтандыруға болады.

Егер гидропоникалық технология жақсы жолға қойылған болса, өсімдіктерді өсіру процесі тікелей көшеттерді өсіру мен жинаудан тұрады. Гидропоникалық өсімдікті жүйелі түрде бақылап, оған ерітінді қосу қажет. Гидропониялық жүйе шөптер, көкөністер мен дәмдеуіштерді өсіру процесін өте жағымды етеді.

2.2 Гидропоника әдісімен өсімдікті өсірудің негізгі тәсілдері

Қоректік пленка технологиясы (NFT) салат жасылдарының әртүрлі түрлерін өсіру үшін қолданылады. Үздіксіз ағымы бар мәдениетте қоректік ерітінді үнемі тамырлардан өтеді. Оны автоматтандыру ерітінділердің статикалық мәдениетіне қарағанда әлдеқайда оңай, себебі сынамалар мен температураны, рН мен қоректік заттардың концентрациясын мыңдаған

өсімдіктерге қызмет ете алатын үлкен сақтау ыдысында жасауға болады. Танымал нұсқа - бұл қоректік пленка яки NFT әдісі, онда Өсімдіктердің өсуіне қажетті барлық еріген қоректік заттар бар өте жұқа су ағыны су өткізбейтін қалың тамыр кілемінде өсімдіктердің жалаңаш тамырларынан өтеді, ол каналдың төменгі жағында дамиды және жоғарғы беті бар, ол ылғалды болса да, ауада болады. Осыдан кейін өсімдіктердің тамырына оттегінің көп мөлшері түседі. Дұрыс жобаланған NFT жүйесі арнаның дұрыс көлбеуін, дұрыс ағуды және арнаның дұрыс ұзындығын пайдалануға негізделген. NFT жүйесінің гидропониканың басқа түрлерінен басты артықшылығы-өсімдік тамырлары сумен, оттегімен және қоректік заттармен жеткілікті мөлшерде қамтамасыз етіледі. Өндірістің барлық басқа түрлерінде осы қажеттіліктерді қамтамасыз ету арасында қайшылық бар, өйткені біреуінің шамадан тыс яки жеткіліксіз болуы бір яғни екіншісінің теңгерімсіздігіне әкеледі. NFT өзінің дизайны арқасында өсімдіктердің сау өсуіне қойылатын барлық үш талапты бір уақытта орындауға болатын, егер қарапайым NFT тұжырымдамасы әрдайым есте сақталып, тәжірибеге енсе жүйені ұсынады. Осы артықшылықтардың нәтижесі жоғары сапалы өнімнің жоғары өнімділігі ұзақ егу кезеңінде алынады. NFT-тің кемшілігі - бұл ағынның үзілуіне қарсы өте әлсіз буферлеу (мысалы, электр қуатының үзілуі). Бірақ тұтастай алғанда, бұл ең өнімді әдістердің бірі шығар.

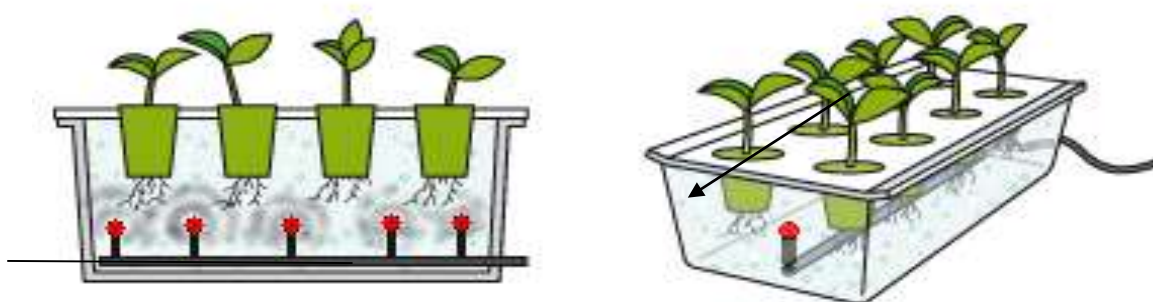
Дәл осындай дизайн сипаттамалары барлық NFT жүйелеріне қолданылады. 1:100 арналар бойымен беткейлер ұсынылғанмен, іс жүзінде жергілікті депрессиялық аудандарда қоректік қабықшалардың ағып кетуіне мүмкіндік беретін жеткілікті сенімді болатын арналар үшін негіз салу қиын. Нәтижесінде 1:30-дан 1:40-қа дейінгі беткейлерді пайдалану ұсынылады. Бұл беткі қабаттардың аздап бұзылуына мүмкіндік береді, бірақ мұндай беткейлерде де ойлану мен батпақтану пайда болуы мүмкін. Көлбеу еденмен қамтамасыз етілуі ғажап емес, орындықтар яки тіректер арналарды ұстап, қажетті көлбеу қамтамасыз етуі мүмкін. Екі әдіс де қолданылады және жергілікті талаптарға байланысты, көбінесе сайт пен дақылға қойылатын талаптарға байланысты.

Жалпы нұсқаулық ретінде әр жартастың су шығыны минутына бір литр болуы керек. Қону кезінде жылдамдық екі есе аз болуы мүмкін және 2 Л/мин жоғарғы шегі шамамен максималды болады. Осы шектен тыс ағынның жылдамдығы көбінесе тамақтану проблемаларына байланысты. Арналар ұзындығы 12 метрден асқан кезде көптеген дақылдардың өсу қарқыны төмендеді. Тез өсетін дақылдарда сынақтар оттегінің деңгейі жеткілікті деңгейде болса да, жартастың бүкіл ұзындығында азот таусылуы мүмкін екенін көрсетті. Нәтижесінде каналдың ұзындығы 10-15 метрден аспауы қажет. Бұл мүмкін емес жағдайларда, өсудің төмендеуін жартастың бойымен тағы бір қоректік жемді орналастыру және әр шығыс арқылы тұтынудың жартысын азайту арқылы жоюға болады.

Аэропоника - бұл тамырлар қоректік ерітіндінің кішкентай тамшыларымен (тұман яки аэрозоль) қаныққан ортада үздіксіз яки үзіліссіз

сақталатын жүйе. Бұл әдіс субстратты қажет етпейді және тамырлары терең ауа яки өсу камерасында тоқтатылған өсімдіктерді өсіруді қамтиды, ал тамырлары мезгіл-мезгіл шашыраған қоректік заттардың ұсақ тұманымен суланады. Тамаша аэрация - аэропониканың басты артықшылығы.

Аэропоникалық технологиялар көбейту, тұқымдарды өндіру, картоп тұқымын өсіру, қызанақ, жапырақты дақылдар мен жасыл өсімдіктерді өсіру бойынша коммерциялық тұрғыдан сәтті болды. Өнертапқыш Ричард Стонер 1983 жылдан бастап аэропон технологиясын коммерцияландырғаннан бастап, суды көп қажет ететін гидропоника жүйесіне балама ретінде аэропоника енгізілді. бүкіл әлем бойынша. Гидропониканың шектеулігі мынада: 1 килограмм (2,2 фунт) су аэраторлар қолданылғанына қарамастан, тек 8 миллиграмм (0,12 г) ауаны тұтып қала алады.



Сурет 4 – Өсімдіктерді тиімді орналастырудың сызбасы

Аэропониканың гидропоникадан тағы бір айқын артықшылығы-нақты аэропон жүйесінде өсімдіктердің кез-келген түрін өсіруге болады, өйткені аэропоника микро ортасын дәл бақылауға болады. Гидропониканың шектеуі-өсімдіктердің кейбір түрлері суда ауырып қалғанша ғана өмір сүре алады. Аэропониканың артықшылығы - тоқтатылған аэропоникалық өсімдіктер тамырлар, сабақтар мен жапырақтар аймағына 100% оттегі мен көмірқышқыл газын алады, осылайша биомассаның өсуін тездетеді және тамырлау уақытын қысқартады. NASA зерттеулері аэропоникада өсірілген өсімдіктер гидропоникада өсірілген өсімдіктерге қарағанда биомассаның (негізгі минералдардың) құрғақ массасының 80% өсетінін көрсетті. Аэропоника гидропоникаға қарағанда 65% аз су тұтынған. NASA сонымен қатар аэропоникада өсетін өсімдіктер гидропоникамен салыстырғанда төрттен аз қоректік заттарды қажет етеді деген қорытындыға келді. Гидропоникалық өсімдіктерден айырмашылығы, аэропоникалық өсімдіктер топыраққа трансплантациялау кезінде трансплантация соққысынан зардап шекпейді және өндірушілерге аурулар мен қоздырғыштардың таралуын азайтуға мүмкіндік береді. Аэропоника сонымен қатар өсімдіктер физиологиясы мен патологиясын зертханалық зерттеулерде кеңінен қолданылып жатыр. NASA аэроғарыштық техникасына ерекше назар аударылды, өйткені салмақсыздық жағдайында сұйықтықпен салыстырғанда тұманмен күресу оңай.

2.3 Гидропоникада қолданылатын қоспалардың түрлері

Тыңайтқыштардың қасиеттерінің мәні. Ауылшаруашылық дақылдарының максималды өнімін алу тікелей көптеген факторлар кешенінің әсеріне байланысты, олардың арасында тыңайтқыштар маңызды рөл атқарады. Ауылшаруашылығына қажетті минералды тыңайтқыштардың әрқайсысы үшін мемлекеттік стандарт (техникалық шарттар) белгілейді талаптар жиынтығы: мысалы, сыртқы түрі мен түсі, қоректік заттардың концентрациясы (кем емес), ылғалдылығы (көп емес), бөлшектердің мөлшері (түйіршіктер). Тыңайтқыштарда қолайлы шектерде агрессивті қоспалар - қышқылсыз, белсенді хлор, фтор қосылыстары, биурет, металдар, ауыр тұздар болуы қажет. Сапалық сипаттамалардың белгілі бір майына арналған кейбір ГОСТ-тардың кез-келген индикаторларын сақтамауға жол берілмейді. Стандартта белгіленген талаптар кездейсоқ емес. Олар көптеген технологиялық жұмыстардың жоғары сапасына, соның ішінде тыңайтқышты тасымалдауға, тыңайтқыштың қасиеттерін сақтау кезінде сақтауға, қолдану сапасына және жоғары тыңайтқыш әсеріне ықпал етеді. Сондықтан қауіпсіздікті қамтамасыз ететін табысты жұмыс фермадағы тыңайтқыштардың сапасы, оларды минималды еңбек пен шығындармен тиімді пайдалану, табиғатқа және қоршаған ортаға зиян келтірмей өнімнің максималды өсуін қамтамасыз ету, тыңайтқыштардың барлық қасиеттерін терең білуді талап етеді. Олар құрамына тек қоректік заттардың формасын ғана емес, физикалық, физикалық-химиялық және химиялық қасиеттері сонымен қатар кіреді.

Әрбір минералды тыңайтқыштарды өндіру технологиясына, өндіруден (түскеннен) бастап топыраққа қолданғанға дейін өзгеруі мүмкін тыңайтқыштарды жеткізу формаларына байланысты тұздың табиғатымен анықталатын белгілі бір қасиеттер жиынтығымен ерекшеленеді. Жеке тыңайтқыштардың сипаттамаларын білу - тыңайтқыштардың өздерін, олардың қоректік заттарын, түйіршіктердің беріктігін және ағымдылығын жоғалтпастан қауіпсіздігінің кепілі. Маман қажетті сақтау режимін қалай құруға болатындығын білуі қажет, қашан осы тыңайтқышты қолданған дұрыс, басқа тыңайтқыштармен біріктіру мүмкіндігі, көңді, шымтезекті және басқа органикалық тыңайтқыштарды қосу мүмкіндігі. Минералды тыңайтқыштардың әр түрлі қасиеттерін ескеру, олардың құрамын біле отырып, қандай дақылдың жақсырақ қолданылуын анықтауға, ең жоғары эффект алу үшін қолдану әдісін таңдауға, дақыл сапасының жақсы көрсеткіштеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Жеке майларды қолдану үшін сонымен қатар гигроскопия мен түйіршіктеу, түйіршіктердің гранулометриялық құрамы мен мөлшері, олардың беріктігі мен ағындылығы, тағы басқалары, соның ішінде бос қышқылдық яки сілтілік, жағымсыз қоспалар сияқты көптеген физикалық, физико-механикалық сипаттамалар туралы білім қажет.

Ұзақ уақыт сақтау кезінде болатын табиғи процестерді (ылғал, ұшқыш заттардың яки қоректік заттардың шайылуы, сұйықтықтың жоғалуы), өрттің және жарылыстың пайда болу қаупін ескеру қажет. Бұл сізге қойманы таңдауға, оған жеке тыңайтқыштарды орналастыруға, үйінділердің биіктігін, үйінділерін және т.б. анықтауға мүмкіндік береді. Қауіпсіз сақтау шарттары. Далада сол яғни басқа тыңайтқыштар сепгішті таңдағанда да дәл осындай ақпарат қажет. Өсімдікті өсірудің гидропоникалық әдісі барған сайын танымал бола бастайды. Оның көптеген артықшылықтары бар, өйткені оны кез-келген өсімдіктерді топырақсыз, гидропоникалық субстратта өсіру үшін қолдануға болады.

Негізгі кемшілігі - өсімдіктер топырақтан алатын маңызды қоректік заттардың жетіспеушілігі. Сондықтан гидропоникалық өсіру әдісін таңдағанда тыңайтқышты дұрыс таңдау қажет. Гидропоникалық тыңайтқыштарды қолдану үлкен өнім алудың маңызды бөлігі болып табылады.

Барлық тыңайтқыштар екі топқа бөлінеді: минералды және органикалық. Өсімдіктерді өсірудің бұл әдісі дәстүрлі әдіс сияқты тыңайтқыштардың екі түрін де қолданады. Гидропоникаға арналған минералды тыңайтқыштар күрделі де, монокоспалы да болуы мүмкін. Оларға жатады: хлорлы калий, аммоний нитраты, суперфосфат және т.б.

Ең қарапайым әдіс тәсілі - бұл әсер ету спектрі бар минералды тыңайтқыштарды қолдану. Кешенді минералды тыңайтқыштар белгілі пропорцияларда моно-күрделі минералды тыңайтқыштардан тұрады. Гидропоникалық өсіру әдісінде темір, молибден, марганец, мырыш, йод, кобальт, бор және басқа микроэлементтер қосылған қоректік ерітінділер қолданылуы қажет. Осы компоненттердің жетіспеуі барлық дақылдардың шығымына, сондай-ақ олардың артық болуына кері әсер етеді. Сондықтан, минералды тыңайтқыштар мен микроэлементтерден сұйық ерітіндіні өз бетінше дайындаған кезде, бұл туралы үнемі есте сақтау қажет. Сұйық қоректік ерітінділерді дереу қолданған жөн. Қатты тыңайтқыштардың сұйық минералды ерітінділерге қарағанда айқын артықшылығы бар. Олар ұзақ уақыт сақталады, бірақ оларды қолданған кезде тамырлардың осы тыңайтқыштардан жасалған шарларға яки шамдарға тиіп кетпеуін қадағалау қажет. Өсімдіктерді өсірудің гидропоникалық әдісін қолданған кезде міндетті түрде органикалық тыңайтқыштарды қолдану керек. Бұл тыңайтқыштар өсімдіктерге жұмсақ әсер етеді. Мұнда органикалық тыңайтқыштардың барлық түрлері қолданылады: компост, көң, тауық көңі, шымтезек және т.б.

Гидропоникаға арналған тыңайтқыштар. Гидропоникалық өсіру әдісі ерекше болып саналады, сондықтан оны ұйымдастыру процесі ерекше. Өсімдіктер топырақта емес, субстратта өсіріледі, ол құм, керамзит, минералды мақта, какао топырағы және т.с.с. Бұл қоспаларда макроэлементтер болмайды, сондықтан бұл макроэлементтермен толтыру сыртынан болуы қажет. Гидропониктерге арналған барлық қоректік заттар сұйық күйде яки ерітіндіге арналған ұнтақ түрінде жасалады. Бұл суды ұрықтандыруды жеңілдету үшін қажет. Қоректік заттарды үнемі енгізу гидропоникалық өсірудің алғышарты

болып табылады. Өсімдіктің қалыптасуының әр кезеңі үшін нақты тыңайтқыш нақты белгіленген мөлшерде қолданылуы қажет. Яғни, оңу кезеңінен бастап жемістің пісу кезеңіне дейін ұрықтандыру әр түрлі болуы керек.

Өздігінен жасалған қоректік ерітінді рецептері. Ерітінділерді дайындауға қажетті барлық тұздар жабық шыны ыдыста құрғақ яки еріген күйінде бөлек сақталады. Ерекшелік - кара тұзды шыны ыдыста құрғақ күйде сақталуы және қолданар алдында ғана еруі қажет темір тұздары.

Қоректік ерітінділерді дайындау үшін барлық минералды тұздар қатаң белгіленген мөлшерде алынады. Көптеген өсімдіктердің қалыпты дамуы үшін, азот-фосфор-калий-магнийдің қатынасын 1: 0,5: 2: 0,3 құрайды.

Ескі және дәлелденген ерітінді.

Кесте 1- Дәстүрлі ерітінді дайындау үшін минералды құрам

Кальций нитраты (кальций нитраты) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1 г
Біртексті алмастырылған калий фосфаты KH_2PO_4	0,25 г
Магний сульфаты MgSO_4	0,25 г
Калий хлориді (калий тұзы) KCl	0,125 г
Темір хлориді FeCl_3	0,0125 г.

Әрбір зат аз мөлшерде суда бөлек еруі қажет. Содан кейін өлшегіш ыдысқа шамамен 700-800 мл су құйыңыз, бірінші ерітіндіні қосыңыз, жақсылап араластырыңыз, екіншіні қосыңыз, барлық заттар өлшеу ыдысында болғанша араластырыңыз және т.с.с. Тек содан кейін судың жалпы көлеміне 1 литр қосыңыз. Жақсы дайындалған ерітінді тұнба түзбеуі қажет. Сіз барлық заттарды еріте алмайсыз демек концентрацияланған ерітінділерді араластыра отырып, литрге су қосасыз, өйткені бұл кальций тұздарының тұнбасы пайда болады және темір элементтер тепе-теңдігі бұзылады. Тотты шөгінділер пайда болмас үшін темір хлоридін темір сульфатымен ауыстыруға болады. Алдымен 1,5 г темір сульфатының және 1,7 г лимон қышқылының концентрацияланған ерітіндісін дайындаңыз. (Лимон қышқылы тот басу қаупін азайтады.) Әр затты бөлек ерітіп, содан кейін екі ерітіндіні де араластырып, көлемін 0,5 литрге дейін жеткізіңіз. Қоректік қоспаны дайындау үшін темір хлоридінің орнына 1 литр HNO_3 ерітіндісіне осы ерітіндіден 5 мл қосыңыз. Бірақ, әдетте, өсімдіктерге ерітіндіге «үйрену» үшін біраз уақыт қажет. Бірінші аптада - 4 рет сұйылтылған Кноп ерітіндісін қолданыңыз. Екіншісінде оны 2 рет сұйылтылғанмен ауыстырыңыз. Үшіншісінде, сұйылтылмаған ерітіндіге ауысыңыз. Ерітіндісі әмбебап емес: кальций мөлшері аз өсімдіктерге қажет болмайды. Кноп ерітіндісінің құрамы - микроэлементтер құрамына кірмейді, өйткені олар ағын суында және ерітінді дайындау үшін қолданылатын басқа тұздарда қоспалар ретінде болады. Бірақ сіз оларды шешімге өзіңіз аласыз.

Кесте 2- Рецепт (Герикка методы бойынша)

Монопатий фосфаты	0,140
Калий нитраты	0,550
Кальций нитраты	0,100
Сульфат магнийі (кристалды)	0,140
Темір сульфаты (екі валентті)	0,020
Марганец сульфаты	0,002
Боракс	0,002
Мырыш сульфаты	0,001
Мыс сульфат	0,001
Сомалар 1 литр суға грамммен көрсетілген	

Кесте 3 - Рецепт (Эллис методы бойынша)

Кальций нитраты	1000
Магний сульфаты	0,500
Монопатий фосфаты	0.300
Аммоний сульфаты	0.100
Темір цитраты	0,050
Марганец сульфаты	0,002
Боракс	0,002
Мырыш сульфаты	0,001
Мыс сульфаты	0,001
Судың бір литрінің мөлшері грамммен есептеледі	

Кесте 4- Рецепт (Герикка методы бойынша)

Кальций нитраты	434.00
Калий нитраты	213.00
Магний сульфаты	189, 00
Монопатий фосфаты	142.00
Темір сульфаты	10.00
Аммоний сульфаты	5.00
Боракс	5.00
Марганец сульфаты	2.50
Мырыш сульфаты	0.02
Мыс сульфаты	0,02

№ 5 рецепт (Эллис методы бойынша)

Сомасы (грамм) 500 литр суға негізделген. Дайын ерітіндінің рН-ы күкірт қышқылымен 5,3 - 5,7 мәніне дейін реттеледі. Дайын ерітіндінің әр литріне 1 текше метр қосу қажет. см Хоагланд микроэлементтерінің ерітіндісінен (ерітінді құрамы No 6 рецептте көрсетілген).

3 ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ

3.1 Гидропоника әдісінде қолданылатын биоұнтақты дайындау технологиясы

Зерттеу жұмысына қажетті заттар: жұмыртқа сыртының қалдықтары, банан қабықтары, сәбіз қалдығы, картоп қалдығы, бидай дәні электронды таразы.

Ең алдымен, қолдан жасалған гидропоника системасы үйге орнатылды. Содан соң алдын ала дайындалған ертіндіге дәндерді салып, өскінін шығарды, өскін тамыр жая салысымен бір ретік пластик стақандарға отырғызылды. Одан кейін 3 күнде 1 рет биоерітінді жіберіліп отырды. Ерітіндіні айдап отыру үшін компрессор қолданылды. 100 грамм ерітіндіні 2 л дистилденген суға пайдалана отырып биоерітіндімен жұмыс жасадық. Жұмыс барысында әрбір ұнтақты өзгерте отырып төрт түрлі құраммен биоерітінді жасадым.

Жұмыс барысы: жұмыс барысында 4 түрлі құраммен жұмыс жүргізілді. Соның ішінде бір құрам жақсы нәтиже берді. Банан қабығы - бұл табиғи өнім, құрамы азықтандыруға арналған көптеген күрделі минералды қоспалардан кем түспейтін өнім. Құрамында калий тұзы, магний қосылыстары, фосфор және басқа да органикалық қоректік заттар бар болғандықтан, ол көптеген өсу процестеріне қатысады.

Банан-бұл әртүрлі санаттағы адамдарға ұнайтын кең таралған және қол жетімді жеміс. Айта кету керек, банан құрамына бай, сондықтан дәмі оның пайдасы үшін ғана емес жоғары бағаланады. Біріншіден, сіз бананның құрамында не бар екенін білуіңіз керек. Байланысты тағамның пайдалы қасиеттері жалпы ауруларды емдеу үшін қолданылады. С витаминінің жоғары мөлшері терінің тиімді жасаруына ықпал етеді және қартаю процесін баяулатады. Сондай-ақ, бұл витамин ағзаның вирустық инфекцияларға және суыққа төзімділігін арттырады. Бананның құрамына терінің, шаштың және тырнақтың пайда болуына тікелей қатысатын дәрумендер кіреді. бұл витаминнің жетіспеушілігі тырнақтардың сынғыш болуына, шаштың жұқаруына, терінің құрғауына, жұқа сызықтардың пайда болуына әкеледі, А дәрумені немесе каротиннің болуы жүрек-тамыр аурулары мен көз ауруларының қаупін едәуір төмендетеді. Бананның құрамына кіретін Е дәрумені терінің күйіне жағымды әсер етеді және табиғи антиоксидант болып табылады.

Ғалымдар жұмыртқа қабығында кальцийдің көп екенін анықтады, оның ерекше құндылығы оның адам ағзасына оңай сіңетіндігінде. Бірақ бұл қабықтың пайдалы қасиеттері таусылмайды. Онда шамамен 30 микроэлементтер бар екені белгілі болды. Мыс, фтор, темір, марганец, молибден, фосфор, күкірт, мырыш, кремний – олардың аз ғана бөлігі. Биологтар бұл фактіні қабықтың биоорганизмге арналған қоректік қабық екендігімен түсіндіреді, ол онда өздігінен өсуі керек. Сондықтан табиғат қабыққа жаңа өмірдің толық дамуына ықпал ететін максимум салды.

Сондықтан дәрігерлер көбінесе жүктілікті жоспарлаған әйелдерге немесе баланы күтіп жүрген әйелдерге қабықты диетаға қосуды ұсынады. Сонымен қатар міндетті түрде қосу түйе қабығы рационына қолдайды.

3.2 Биоерітіндінің химиялық құрамын анықтау

Құрамында өсіруге қажетті элементтері бар бейорганикалық заттар. Минералды тыңайтқыштар топырақтың құндылығы мен ауыл шаруашылығы ғылымдарының өнімі мен сапасын арттыру үшін қолданылады. Минералды тыңайтқыштарды дұрыс пайдалану дәкілдердің өнімдерін арттырумен қатар, оның түсінің сапасын жақсартады, топырақты қоректік заттармен байытып, микробиологиялық процестерге әсер етеді. Минералды тыңайтқыштар тікелей және жанама әсер ететін заттар болып бөлінеді. Тікелей әсер ететін Минералды тыңайтқыштардың құрамында өсімдіктерге тікелей қорек болатын N, P, K, Mg, B, Mn, т. б. элементтер бар. Осы элементтердің мөлшеріне қарай жай және кешенді тыңайтқыштар деп бөледі. Жай Минералды тыңайтқыштардың құрамында өсіруге қорек болатын негізгі элементтердің (азот, фосфор, калий) бірігуі ғана болып табылады, әр олардың шоғырлануы көп емес. Оларға азотты тыңайтқыштар, фосфор тыңайтқыштары, калий тыңайтқыштары және микротыңайтқыштар жатады. Жанама әсер ететін Минералды тыңайтқыштар (әк, бор, гипс, доломит) топырақтың агрохимиялық және физикалық - химиялық қорын жақсарту үшін пайдаланылады. Мысалы, топырақтың қысқылығын жою үшін ұтылған әк, доломит, бор шашылды. Ал құрамында натрий иондарының (Na⁺) мөлшері көп топқа ұялатын табиғи гипс (CaSO₄·2H₂O) себілді. Минералды тыңайтқыштар (ұтылған, түйірленген) және сұйық (аммиак суы, сұйық аммиак, т. б.) түрінде шығарылады. Ерік-жігеріне және өсірудің маңыздылығына байланысты Минералды тыңайтқыштар соты ерік (қос суперфосфат, аммофос, диаммофос, нитроаммофос, т. б.), ерік (бірақ аммоний цитраты мен лимон қышқысының ерлігінде ериді) болып бөлінеді. Қазақстанда Қаратау мен Ақтөбе өңірінде Минералды тыңайтқыштар өндіруге қажетті шикізат-фосфор кендерінің мол қоры бар. Ақтөбеде Кола түбегінен әкетін апатиттен жай суперфосфат, Тараз қаласында Қаратау фосфоритінен суперфосфат, қос суперфосфат аммофос, диаммофос жарқыраған жай және кешенді тыңайтқыштар шығарады.

Кесте 5 - Эксперименттік қалдықтардың химиялық құрамы

Органи калық қалдық	Ca	A	B	C	B B3	Микро Макро элемент тер	Фермен ттер
Банан	+	+	+	+	+	+	+

Жұмыртқа қабығы	+		+			+	
Сәбіз	+	+			+		
Көң						+	+
Картоп			+		+		
Күріштің суы	+	+		+		+	+

Кесте 6 - Тағамдық құндылығы (100 граммға)

Калориясы	96 ккал
Ақуыздар	1,5 г
Майлар	0,5 г
Көмірсулар	21 г
Су	74 г
Талшық	1,7 г
Органикалық қышқылдар	0,4 г
Гликемиялық индекс	60

Кесте 7 - витаминдер құрамы және 100 граммға шаққандағы мөлшері

Витаминдер С витамині аскорбин қышқылы	10 мг	14%
Е дәрумені токоферол	0,4 мг	4%
В3 дәрумені (РР) ниацин	0,9 мг	5%
Витамин В6 пиридоксин	0,37 мг	19%
Витамин В9	20 мкг	5%
К дәрумені филохинон	0,5 мкг	0%

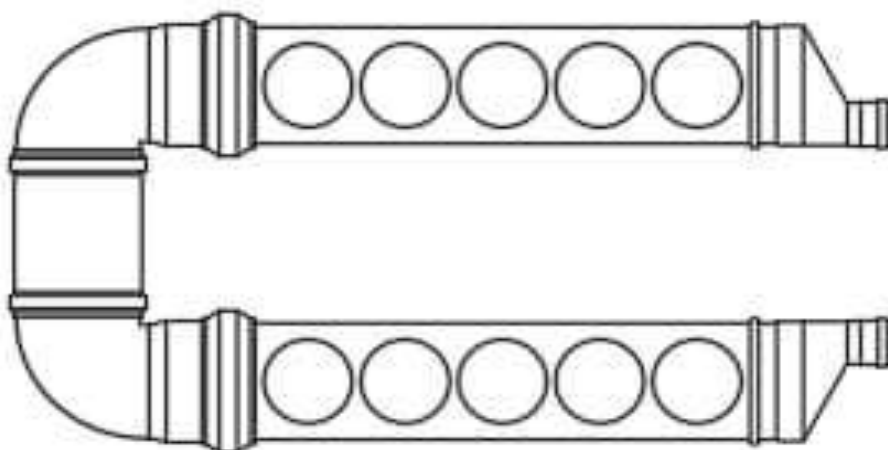
Кесте 8 - микро және макро элементтер құрамы

Минералды заттардың мөлшері	100 грамм,	тәуліктік қажеттілік
Калий	348 мг	14%
кальций	8 мг	1%
магний	42 мг	11%
фосфор	28 мг	3%

Натрий	31 мг	2%
Темір	0,6 мг	4%
мырыш	0,15 мг	1%
Селен	1,5 мкг	3%
Мыс	78 мкг	8%
Фтор	2 мкг	0%
Марганец	0,27 мг	14%

Кесте 9 - Амин қышқылының құрамы

100 г-ға қажетті аминқышқылдардың мазмұны, тәуліктік қажеттілік.		
Триптофан	15 мг	6%
Изолейцин	36 мг	2%
Валин	46 мг	1%
Лейцин	59 мг	1%
треонин	34 мг	6%
лизин	60 мг	4%
метионин	17 мг	1%
фенилаланин	44 мг	2%
Аргинин	108 мг	2%
Гистидин	64 мг	4%



Сурет 5 - Терең су мәдениеті жүйесінің өсімдіктерді бекіту резервуары

Қазіргі уақытта құрылыс нарығында ұсынылған құбырлар келесі полимерлерден дайындалады: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полибутилен. Қазіргі заманғы кәріз жүйелері үшін ең танымал материал-ПВХ құбырлары. Бұл құбырлар қоршаған топырақта, өнеркәсіптік және тұрмыстық сарқынды суларда болатын барлық агрессивті заттарға төзімді. Зерттеу жұмыстары барысында өсімдік салынған стакандарды бекіту және су

айналымы еркін жүре алатын кеңістік ретінде ПВХ-құбырларын қолдану өте қолайлы болды. Сондай ақ тамыр жүйесі бөлігі тікелей күн көзі түспейтін жерде орналасу керек болғандықтан дәл осы құбырлар түрін қолданудың артықшылықтарын көбейтті.

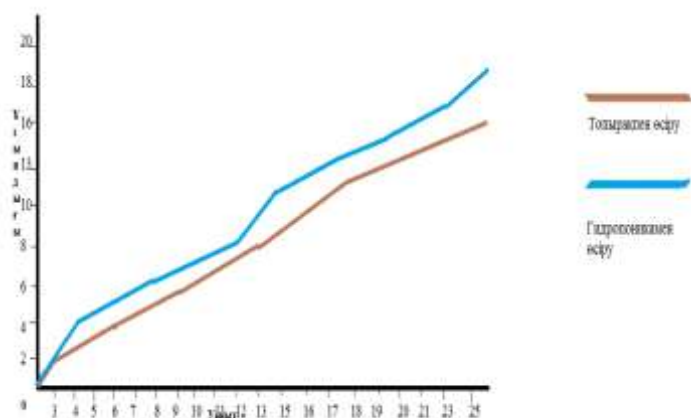
3.3 Биоерітінділердің құнарлылық пен құндылық нәтижелерін айқындау

Төменде кестеден қай органикалық қалдықтың оңтайлы болғанын көруге болады

Кесте 10- биоерітіндінің өсірілген өсімдіктер бойынша қазан және ақпан аралығында өсу динамикасы

Кесте 10 - Қияр қазан айынан ақпанға дейінгі өсіру барысы

Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген өсімдіктер (қазан-ақпан айлары)				
	жарып шығуы	гүлденуі	тозаңдануы	жеміс беруі
Банан	2 күн	6 күн	14күн	21күн
Сәбіз	3 күн	8күн	16күн	24күн
Жұмыртқа	3 күн	9күн	15күн	26күн
Картоп	2 күн	7күн	16күн	25күн



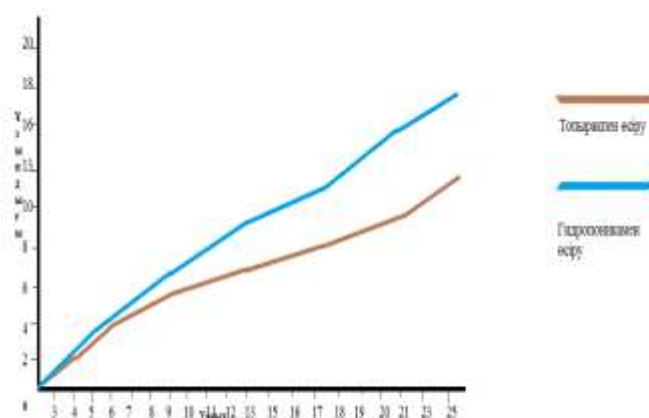
Сурет 6 - Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген қияр



Сурет 7 – Гидропоника жүйесінде өсірілген қияр

Кесте 11- Қызанақты қазан айынан ақпанға дейінгі өсіру барысы

Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген өсімдіктер (қазан- ақпан айлары)				
	жарып шығуы	гүлденуі	тозаңдануы	жеміс беруі
Банан	2 күн	7 күн	14күн	21күн
Сәбіз	3 күн	8күн	16күн	24күн
Жұмыртқа	2 күн	9күн	15күн	25күн
Картоп	2 күн	7күн	16күн	22күн



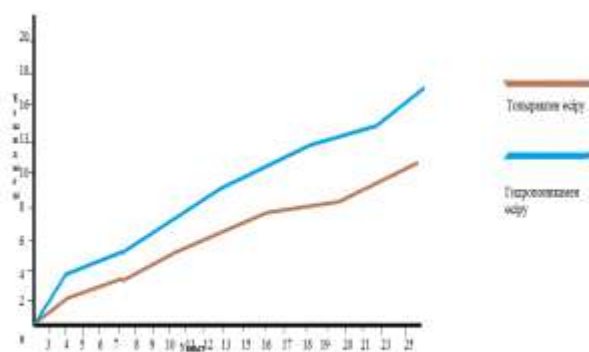
Сурет 8 – Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген қызанақ



Сурет 9 – Гидропоника жүйесінде өсірілген қызанақ және құлпынай

12 Кесте – Болгар бұрышын қазан айынан ақпанға дейінгі өсіру барысы

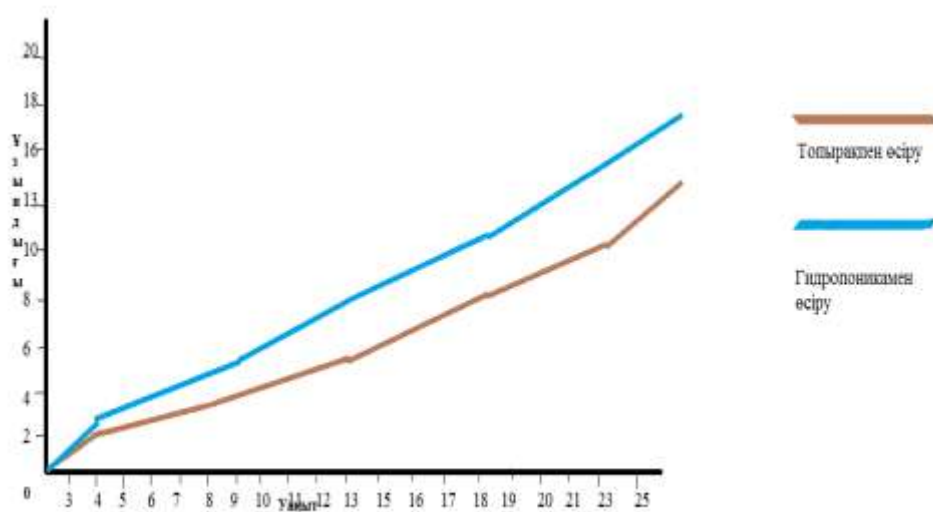
Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген өсімдіктер (қазан- ақпан айлары)				
	жарып шығуы	гүлденуі	тозаңдануы	жеміс беруі
Банан	2 күн	6 күн	14күн	21күн
Сәбіз	2 күн	7күн	15күн	24күн
Жұмыртқа	3 күн	9күн	16күн	25күн
Картоп	2 күн	7күн	16күн	26күн



Сурет 10 – Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген болгар бұрышы



Сурет 11 – Гидропоника жүйесінде өсірілген болгар бұрышы



Сурет 12 – Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген құлпынай

Кесте 13 – Құлпынайды қазан айынан ақпанға дейінгі өсіру барысы

Күзгі мерзім аралығында гидропоника әдісімен өсірілген өсімдіктер (қазан- ақпан айлары)				
Банан	2 күн	6 күн	14күн	21күн
Сәбіз	3 күн	8күн	16күн	24күн
Жұмыртқа	3 күн	9күн	15күн	25күн
Картоп	2 күн	7күн	16күн	26күн



Сурет 13 – Гидропоника жүйесінде өсірілген құлпынай



Сурет 14 - Гидропоника жүйесінде өсірілген бидай

Зерттеу жұмысының нәтижесі: Бидайымыз өсіп жетілгенде оның жас өскіндерінен витграсс сусынын алып,ал тамыры мен қалған бөлігін малға азық етуге болады.

Гидропоника әдісін қолдана отырып мал азықтық шөп өсіру экономикалық және экологиялық жағынан тиімді себебі қыс ауасында жайлым жерлердің болмауынан төрт түліктің сүті азайып,өздері жұтаңдайды

Менің жасап шығарған биоерітіндім арқылы органикалық қалдықты өндеп,әрі ауыл шаруашылық мәселесін шешуге болады



Сурет 15 – Бидай өскінінен алынған езбе

Биопоникада субстрат ретінде минералды жүн немесе кокос субстраты қолданылады. Сонымен қатар, сізге торлы экран, кеңейтілген саз және гидропоника үшін кәстрөлдер қажет болады. Торды кәстрюльге мұқият салыңыз. Бұл органикалық тыңайтқыштардың бөлшектері суға түспеуі үшін қажет. Содан кейін кәстрюль 50% кеңейтілген сазбен және 50% субстратпен, яғни минералды жүнмен немесе кокос талшығымен толтырылады. Бұл жағдайда кеңейтілген саз қоректік ерітіндінің өткізгіш рөлін атқарады, капиллярлық әдіс арқылы ылғал өсімдіктердің тамырларына көтеріледі.



Сурет 16 – Банан ұнтағы

Сурет 17 – Дәнге берілген банан ұнтағы

Жоғарыда айтылғандай, органикалық тыңайтқыштарды тікелей қоректік ерітіндіге қосуға болмайды, өйткені гидропоникалық қондырғының түтіктері мен шлангтары бітеліп қалуы мүмкін, сонымен қатар қоректік ерітіндінің жарамсыз болып қалуы мүмкін. Тиісінше, органикалық тыңайтқыштарды беру

су емес, өсімдік отырғызылған субстратқа түсетін етіп ұйымдастырылуы керек.

Гидропоникалық қондырғының әрекет ету принципіне келетін болсақ, терең батыру әдісі қолданылады, яғни контейнер белгілі бір жиілікте және белгілі бір уақытта сумен толтырылуы керек. Ол үшін басқару құралдарын, яғни резервуарға автоматты түрде су беретін таймерлерді пайдалану өте ыңғайлы.

Тамыр жүйесінің төменгі бөлігі ылғалды сіңіруге қызмет ететіні белгілі, ал жоғарғы бөлігі қоректік заттардың сіңуіне жауап беретіндіктен, бұл әдіс керемет нәтиже бере алады: органикалық тыңайтқыштар үстіне субстратқа қосылады, ал төменнен келетін су өсімдіктің тамырларын үнемі ылғалдандырады және оларға пайдалы заттардың көп мөлшерін сіңіруге көмектеседі.

Тамырларға су беру кастрюльдегі субстраттың қаншалықты тез кебуіне байланысты әр 4 сағат сайын немесе әр 8 сағат сайын жүргізілуі мүмкін. Осыған сәйкес таймердің жұмысын орнату керек.

Сұйық тыңайтқыштарды қосу аптасына 2 рет, тұрақты аралықта, яғни шамамен үш күнде бір рет жүргізілуі керек. Органикалық тыңайтқыш қажетті пропорцияда өсіріледі және жай ғана субстраттың үстіне суарылады. Сондай-ақ, олар өсімдікке қажетті нормадан аспайтындай етіп, оларды аптасына екі-үш рет қосып, микроэлементтермен де жасайды.

Гидропоникалық қондырғыдағы суға келетін болсақ, оны аптасына бір жарым рет толық ауыстыру қажет. Бұл гүлденуді болдырмау үшін қажет.

Мүмкін, өсірудің осы әдісінің маңызды сәттерінің бірі-субстратты дұрыс таңдау. Бұл кеңейтілген саз бен минералды мақта немесе кокос талшығының үйлесімі, бұл жақсы нәтиже береді, өйткені мұндай субстратта өсімдіктердің тамыр жүйесі оттегі мен СО₂ алады, бұл өсімдіктің дұрыс дамуы мен өнімділігін арттыру үшін өте маңызды. Негізінен, бұл әдіс гидропоникаға негізделген өсірудің барлық әдістерінің ішіндегі ең қарапайым және қол жетімді. Өсімдіктерді жоғарыдан суарудың қажеті жоқ, қоректік заттар өсімдікке жақсы сіңеді, қоректік ерітіндінің концентрациясын үнемі бақылаудың қажеті жоқ, ал егер жүйе автоматтандырылған болса, онда ол суды өзгерту және ұрықтандыру қажет болған сәттерді қоспағанда, адамның қатысуын қажет етпейді. Дәстүрлі және гидропоникалық өсіру әдістерінің үйлесімі ең аз еңбек пен қаржы шығындарымен керемет нәтиже бере алады.

4 БИОТЫҢАЙТҚЫШ ЕРІТІНДІЛЕРДІҢ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Қызанақты гидропоника әдісімен өсіру-бұл тынымсыз және көп еңбекті қажет ететін процесс, сондықтан ол күрделі және жақсы ойластырылған іс-қимылдар кешенін болжап атқарылатын іс әрекеттерді талап етеді.

1. Біріншіден, қызанақтың сортын анықтау керек, себебі бұл өсіру әдісі үшін бәрі қолайлы емес. Кем дегенде, сіз қысқа таңдау керек. Қызанақтың келесі сорттары ең қолайлы:

- 1) Жағымды Тәбет;
- 2) Аляска;
- 3) Гаврош;
- 4) Джеронимо;
- 5) Блиц Туралы;
- 6) Флорина;
- 7) Сүйікті.

2. Келесі қадам-тұқымдарды өсіру. Тұқымдарды өсіру үшін құбырдағы су өте қолайлы. Судағы хлор және басқа да ұқсас элементтер жеңіл дезинфекциялау әсерін береді. Сондай-ақ 1-2 метр дәке мен азық-түлік контейнерін дайындау қажет. Ең алдымен, тұқымды ішінде суы бар ыдысқа салып, біраз уақытқа қалдыру керек. Қалқымалы тұқымдарды лақтыру керек, өйткені олар отырғызуға жарамсыз. Бірақ түбіне түсіп кеткендер-өсуге жарамды. Бұл кезеңнен өткен соң, тұқымдар судан шығарылуы тиіс. Тұқымдарды суда 24 сағаттан астам ұстауға болмайды.

Томат тұқымын көре алатын деңгейде дәкені бірнеше қабатқа орналастырып контейнерге орналастырылады. Оның үстіне тұқымдарды бір-біріне тимейтіндей етіп таратып, дәке қабатымен жабылаы. Одан әрі тұқымдар бөлме температурасының суымен ылғалданады. Мұны кез келген ыңғайлы тәсілмен жасауға болады, бірақ оны пульверизатордың көмегімен жасау тиімдірек. Осылайша, дәкеге түсетін су көлемін бақылау оңай. Дәке сумен мол суланған жөн, бірақ тұқымдар қалқып кетпеуі керек. Содан кейін ыдысты қақпақпен жауып, оны 22-27 градус температурамен қараңғы жерге орналастырылады. Тұқымның өнгіштігін күніне 1-2 рет тексеріледі. Қызанақ тұқымдары өскіндерді тез ығыстырады, сондықтан 4-5 күннен артық күтудің қажеті жоқ. Түбірі 0,5-1 см жеткенде отырғызуға дайындалу керек. Егер кенеттен тұқым себілмесе, ұрықтың ұшын "шығу" оңай болу үшін сәл кесуге мүмкіндік бар.

Фитиль жүйесін қолдана отырып құлпынай дақылын өсіру

Құлпынай гидропонды өсірудің негізгі артықшылығы- жыл бойы жинауға болатын өнімінде. Құлпынайды гидропоника әдісімен өсіру барасында келесі жайыттарға көп назар аударылады: Оңтайлы нәтижелерге қол жеткізу үшін рН 5,5-6,0 диапазоны, 6,5 дейін қолайлы Құлпынай төмен ылғалдылықты ұнатады.

Жақсы ауа ағыны өсімдіктер үшін қажет.

Құлпынай жоғары ылғалдықты шыққа бейім.

18-24°C (65-75 F) градус жеміс беру үшін қолайлы боып табылады.

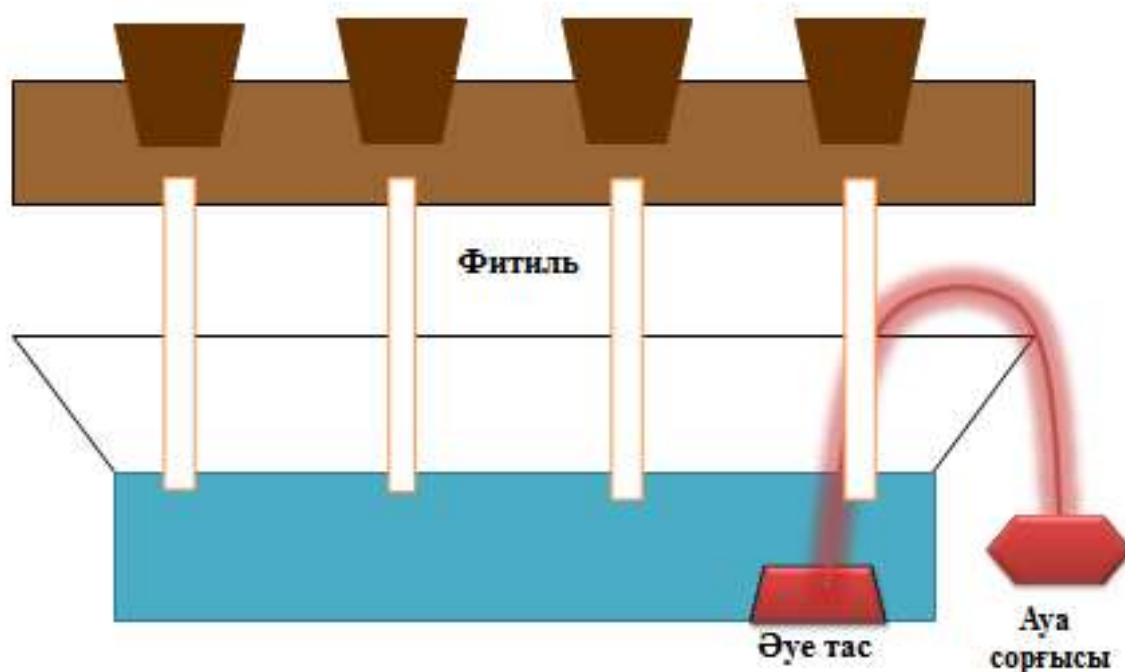
Күніне 12-16 сағат жарықтандыруды талап етеді - бірақ кем дегенде 6 сағат.

Жылдық өнім: өсімдіктен 3 кг- ға дейін .

12 ай / жыл өнімділігі мүмкін-өсімдіктердің қысқа өмір сүру ұзақтығы.

Гидропоника әдісімен күндізгі бейтарап немесе мәңгі жасыл сорттарды өсіру үшін жақсы. Кейбір сорттар гидропоникада қзін жақсы көрсеткен:

- Қызыл Қолғап- Red Gauntlet
- Брайтон { жоғары өнім}- Brighton {Higher Yields}
- Чендлер-орташа өнімділік- Chandler - reasonable yields
- Дуглас- Douglas
- Хохолок { төмен өнімділік, тәтті жидек}- Tuft {Lower yields, sweeter berry}.



Сурет 18 - Фитиль жүйесінің сызба-көрінісі

Фитильді жүйесі бар гидропон әдісімен құлпынай дақылын өсіру. Өсімдікті гидропоникамен өсірудің бірнеше жолы бар болса да, ылғалдандыру (фитильді) жүйесін пайдалану ең қарапайым әдіс болып табылады және материалдардың аз мөлшерін талап етеді. Ол сондай-ақ құлпынай сияқты шағын өсімдіктер өсіру үшін ең қолайлы және жақсы жүйе болып табылады. Жоғарыда аталып кеткендей жақсы өнім алу үшін қалыпты, жақсы жарықтандырылған орын таңдалу керек. Гидропонды әдісте құлпынай 57° F-тан 70° F-қа дейін (13,8° C-тан 21,1° C-қа дейін) температуралық диапазондарды қажет етеді. Егер табиғи жарықтың мөлшері аз болса немесе

мезгілге сай болмаса, жасанды жарықтандыру жүйесін қамтамасыз етіп, шамдарды орнату қажет. Өсіретін құлпынай дақылының түріне байланысты нақты қоректік заттардың арақатынасын қамтамасыз етіп, құлпынай үшін ерекше қоректік ерітіндіні таңдалып, дайындалады. Құлпынайды өсіру кезінде азот, фосфор, калий, кальций және магний қажет. Келесі кезең резервуар таңдау. Резервуарға қызметін атқару үшін үлкен ваннаны немесе шелек таңдалу мүмкін. Ол қоректік ерітіндіні көп сыйдыру үшін жеткілікті терең болуы керек. Сондай-ақ контейнерлерде бекітілген және өсіп келе жатқан құлпынай көшеттері резервуардың жоғарғы жағына орналастырылуына мүмкіншілік болуы керек. Резервуарды сумен және қоректік ерітіндімен толтырылады. Қоректік заттарды сумен араластыру гидропонды әдістің фитильді жүйесінің нұсқауларына сәйкес орындалу керек. Қажетті су мөлшерін пайдалануға ерекше назар аударылуы керек. Себебі судың тым көп немесе тым аз мөлшері, дақылдың дұрыс өсіп жетілуіне және жеміс беруіне тікелей байланысты.

Кесте 14 - Әртүрлі дақылдарға ұсынылған қоректік ерітінділер концентрациясы мг/л

Дақыл түрі	N	P	K	Ca	Mg
мг / л концентрациясы (ppm)					
Қызанақ	190	40	310	150	45
Қияр	200	40	280	140	40
Бұрыш	190	45	285	130	40
Құлпынай	50	25	150	65	20

4.1 Органикалық қалдықтар негізінде алынған биотыңайтқыштарды өсімдіктердің тұқымына әсерін зерттеу

Гидропоника өсімдіктің сапалы қоректенуі кезінде жақсы болады. Оттегі сау тамырлар үшін өте маңызды. Оттегі тамырларға сіңеді, өсу кезінде өңделеді, содан кейін тамырлар көмірқышқыл газын қайтарады. Тамыр аймағында оттегінің жетіспеуі тұншығуды тудырады, соның салдарынан тамыр зонасы зақымдалады және бұл бүкіл өсімдікке әсер етеді. Тамыр аймағындағы судың тоқырауы тамыр шірімінен басқа тамырдың тұншығуын тудырады. Өсімдіктің тамырлары өліп яки сусызданғаннан кейін бүкіл ағзаның өлімі сөзсіз болады.

Көптеген зерттеулер түбірлік аймақтың оттегі (аэрация, оттегі) негізгі шарты екенін көрсетті өсімдік өзінің өсу әлеуетін іске асыру үшін. Шын мәнінде, Аэропоника деп аталатын техника гидропоникаға негізделген өсіру әдістерін жетілдірудің жалғасы болып табылады. Аэропоникалық әдіспен

өсірілген өсімдіктердің тамыры шынымен ауада. Аэропоника өсімдіктерді тамырлары жарыққа ұшыраған жағдайда да, қалыпты жағдайда, бірақ 100% салыстырмалы ылғалдылықта өсе алады деп үйретеді.

Алайда жарықтың әсерінен балдырлар пайда болады. Балдырлар тамырларда, контейнер қабырғаларында және құбырларда жасыл яки қоңыр шырыш түрінде көрінеді. Кейбір зерттеулер өсімдіктердің тамырлары жарыққа ұшыраған кезде зардап шегетіндігін көрсетті, бірақ бұл, мүмкін, тамырлардың жаңадан пайда болатын балдырларға әсер етуімен байланысты. Балдырлар өсімдіктермен су үшін де, тамақтану үшін де, оттегі үшін де бәсекеге түседі. Өзіңізді осы келеңсіздіктен қорғау үшін кез-келген гидропоникалық жүйеге мөлдір емес контейнерлерді, құбырлар мен цистерналарды қолданған жөн. Қою жасыл, қою көк және қара сияқты қара түстер тікелей жарықтан қорғалған кезде жақсы болады. Сонымен қатар, өсімдіктің тамыры өте нәзік және оны қолмен ұстағанда да оңай зақымдалатынын есте сақтаңыз. Бір сәтте сіз өзіңіздің көшеттеріңізді яки кесінділеріңізді гидропониялық бақшаңызға көшіруіңіз қажет. Өте шыдамды және жұмсақ болып, тамырларды әрқашан ылғалдандырылуы қажет. Мүмкін тамырлар өсіп жатқанда жүйеде кәдімгі жууға яки дренажға кедергі келтіруі мүмкін, сізде олардың орналасуын түзетуден басқа таңдау болмайды - егер сіз абай болмасаңыз, оларды кездейсоқ зақымдауы мүмкін. Өсімдіктің тамыр жүйесінде ылғалды ұстап тұру өте маңызды. Төмен ылғалдылық кебуі мүмкін және тамырдың өлімі сөзсіз. Сондай-ақ, тамырларды тұрып қалған суға батырмауын ұмытпаңыз, өйткені олар оттегінің жетіспеушілігінен өлуі мүмкін. Тамырдың өлімін құрғақ, мыжылған, кейде шірік басталса көруге болады. Егер өсімдіктің тамыры өлсе, оларды тірілтуге мүмкіндік болмайды. Егер тамырдың зақымдануы қатты болса, сіз өніміңізді жоғалту қаупі көбейеді. Ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде өнімділік көрсеткіштерімен қатар мал азығы және өнеркәсіпке арналған шикізат ретінде адамның тамақтануы үшін пайдаланылатын өнімнің сапасына маңызды мән беріледі. Егіннің сапасы өсімдіктегі органикалық қосылыстардың мөлшерімен бағаланады, мысалы белоктар, майлар, шикі протеин, крахмал, қант, талшық т.б. Сонымен бірге тыңайтқыштар өсімдік шаруашылығы сапасын жақсартудың ең тиімді және тез әсер ететін факторы болып табылады. Тыңайтқыштардың өсімдіктердің химиялық құрамына әсері өсімдіктерге тыңайтқыштардан түсетін қоректік заттардың маңызды органикалық қосылыстардың құрамына кіретіндігімен және олардың негізгі және қосалқы өнімдердегі құрамын көбейтетіндігімен анықталады.

Сонымен қатар, жеке қоректік заттар өсімдік ферменттік жүйесінің белсенділігіне әсер етеді. Тыңайтқыштардың көмегімен метаболизм процестерінің бағытын өзгертуге және өсімдіктерде адамға пайдалы заттардың - белоктардың, крахмалдың, қанттардың, майлардың, витаминдердің және т.б. жинақталуын реттеуге болады. Тыңайтқыштардың дақыл сапасына әсері тікелей және жанама болуы мүмкін. Дақылдың сапасына тікелей әсер ету вегетативті және репродуктивті салмақтың арақатынасының

өзгеруі деп түсініледі. Әрине, егін сабанға қарағанда астықта көбірек болғанда жақсы; түйнектер, шыңдар емес. Вегетативтік массаның жоғары өнімділігі кезінде топырақтан қоректік заттарды кетірудің күрт өсуі байқалады, тыңайтқыштарды енгізу тиімділігі төмендейді. Вегетативті массаның күшейіп өсуі азот тыңайтқыштарының шамадан тыс дозалары енгізілгенде, азот тыңайтқыштары пайда болады фосфор және калий тыңайтқыштарымен қате қатынаста және азот тыңайтқыштарымен кешіктірілген кезде енгізіледі азот дақылдардың жетілуін кешіктіреді. Егіннің сапасына жанама әсер ету өсімдіктердің химиялық құрамының өзгеруін білдіреді, яғни. өсімдіктердегі белоктардың, майлардың, көмірсулардың, қоректік заттардың және басқа көрсеткіштердің құрамындағы өзгерістер

4.2 Биотыңайтқыштардың өсімдік көшетіне және өнімділігіне әсері

Енгізу нормасының одан әрі ұлғаюы стандартты емес өнім пайызының едәуір артуына (16% - ға дейін) алып келеді. Топырақты агрохимиялық талдау органоминаралды тыңайтқыштардың дозасын арттыру топырақтағы қоректік заттардың күрт өсуіне әкелмейтінін көрсетті. Қарапайым минералды тыңайтқыштармен бірге қияр мәдениеті үшін органоминаралды тыңайтқыштарды қолдану азот тамақтану режимінің өзгеруіне әкеледі. Органоминаралды тыңайтқыштарды қолданған кезде жемістердегі нитраттардың мөлшері бүкіл вегетация кезеңінде бақылауға қарағанда жоғары болады. Алайда, бұл мәндер шекті рұқсат етілген нормалардан аспайды. 18. Жемістің биохимиялық құрамы органоминаралды тыңайтқыштарды қолдану дозасы 1250 кг/га болатын ең жақсы көрсеткіштерге ие болды, бұл нұсқада жемістерде 4,96 — дан 5,05% — ға дейін құрғақ зат, кант мөлшері 2,4 мг %, С дәрумені-6,4 мг% болды.

1. Жылыжайда қысқы-көктемгі кезеңде үшінші Жарық аймағында қияр өсімдіктерін өсіру кезінде өнімділікті арттыру және жеміс сапасын жақсарту үшін қарапайым минералды тыңайтқыштармен бірге $\frac{1}{2}$ дозада органикалық банан ұнтағын тыңайтқышын қолдану ұсынылады)

2. Қияр көшеттерін өсіру кезінде органикалық минералды тыңайтқышты НГ/І топырақ мөлшерінде қолдану ұсынылады, бұл қоректік заттардың құрамына сәйкес келеді

3. Жарық жеткіліксіз болған кезде қияр көшеттерін қанықтыру кезінде ерітіндінің концентрациясы 0,04% болатын банан ұнтағының тыңайтқышымен тамырдан тыс тыңайтқышты қолдану ұсынылады

Өсімдіктер биомассасындағы (жасыл масса) құрамына сәйкес негізінен топырақтан келетін макроэлементтерді төмендейтін қатарға орналастыруға болады: $K \geq N > P > Ca > Mg$.

Химиялық құрамы вегетация кезеңінде өсімдіктер тұрақсыз. Өсу мен дамудың алғашқы фазаларында қоректік элементтердің дақылмен сіңуі олардың органикалық заттардың синтезінен едәуір озып кетеді, сондықтан бұл

кезеңде қоректік заттардың өсуі вегетациялық кезеңнің соңына қарағанда жоғары болады. Сонымен қатар, өсімдіктер вегетациялық кезеңнің екінші жартысында кейбір элементтерді, ең алдымен калийді жоғалтады. Қоректік заттардың жоғалуы ескі жапырақтардың қурауымен және төгілуімен, ал калийдің жоғалуы жер үсті мүшелерінің жаңбырмен жуылуымен түсіндіріледі. Өсімдіктердің элементтік құрамы туралы ақпарат практикалық болып табылады маңыздылығы. Химиялық құрам өсімдіктердің қоректік заттармен қамтамасыз етілуін анықтау үшін қолданылады (өсімдік диагностикасы). Ол тыңайтқыштардың экономикалық алынуын және дозаларын есептеу үшін, сондай-ақ өсімдік өсіру сапасын бақылау үшін қолданылады. Өсімдіктердің қоректік заттарға қажеттілігі оларды егін жинау кезінде жою арқылы анықталады. Биологиялық, экономикалық, қалдықты және салыстырмалы (спецификалық, нормативті) қоректік заттардың жойылуын ажыратыңыз. Биологиялық алып тастау дегеніміз - өсімдіктердің бүкіл биомассасы (егістіктен шығарылған негізгі және қосымша өнімдер) арқылы топырақтан қоректік заттарды алу, егін қалдықтары, тамырлар егістікте қалдырылған жапырақтары).

4.3 Гидропоника әдісінде қалдықтар негізінде биотыңайтқыштардың экономикалық тиімділігін анықтау

Гидропоника әдісімен өсіруде қолданылатын **нарықтағы дәстүрлі минералды ерітінділер**



florA micro 7300 тг



Сурет17 Bloom 13000 тг



Yege box 8000 тг



Hydrokultur 7000 тг

Сурет 19 – Дәстүрлі биоерітінділер құны

Біздің жұмысымыздағы қолданылған органикалық қалдықтардың қазіргі таңдағы нарығын анықтап, бір шаршы/метрге кеткен қалдық мөлшерін есептеп бағасын шығарамыз.

Әрбір орташа тамақтану орнынан кем дегенде бір қап органикалық қалдық шығады. Әрбір қалдықты жеке жеке кептіріп оны майда дисперсті ұнтақ түріне келтіреміз

Кесте15 - Нарықтағы дәстүрлі минералды ерітінділер бағасына шолу

Минералды ерітінді	Салмағы, л	Бағасы, тг
florA micro	1	7300
Bloom	5	13000
Yege box	0,5	8000
Hydrocultur	1	7000

Енді гидропоника әдісімен өсуде кеткен шығынды есептеп шығарсақ

Кесте 16 – Биоерітінділермен көкөністерді өсіргенде алынған өнім

Өнім 2 шаршы метрге	№1 Банан ұнтағы	№2 Жұмыртқа қабығы	№3 Сәбіз ұнтағы	№4 Картоп ұнтағы
Қияр	1800 гр	1500	1000	1000
Қызанақ	2500 гр	1000	1300	800
Болгар бұрышы	1500 гр	1200	1200	1200
Құлпынай	2000 гр	1400	900	1000

Біздің жұмысымызда дайындалған ұрықтарға арналған таблеткалардың 1 шаршы метрге ПХВ құбырына 2 м - **2500 тг**, дистильденген суға-**500** ал электр энергиясына-**2000 тг** шығын кетті, Жұмыс процессі оңай болғандықтан біз оны нарыққа шығатын құнын есептегенде біз оны кеткен шығынын үш еселейміз. Көшеттерге арналған минералды тыңайтқыштардың нарықтағы орташа бағасы 6000-8000 теңгені құрайды. Ал біздің жасаған биоерітіндіміз орташа есеппен 4000-4500 теңгені құрайды. Көшетке арналған минералды қоспалардың нарықтағы бағаларымен салыстыра келе едәуір аз шығын кететінін есептедік.

Өндіріс шығындарының төмендету бойынша ұсыныстар:

1. қосалқы жинақтауды қолдану есебінен жылу энергиясын неғұрлым ұтымды пайдалану және булауға жұмсалатын энергия шығындарын азайту;
2. жылыжайларда топырақ топырақтарын дайындау және әкелу және оларды өңдеу (жырту, фрезерлеу) қажеттілігін жою);
3. субстрат мөлшерінің 15-30 есе төмендеуі:(мәдениетке байланысты);
4. тамшылатып суаруды және оның артық мөлшерін жинау үшін кері контурды қолдану арқылы суды едәуір үнемдеу;

5. субстраттың бетін пленкамен жабу арқылы судың булануын азайту арқылы энергияны үнемдеу;
6. Минералды тыңайтқыштардың мөлшерін үнемдеу (40% дейін%);
7. жылыжайларды дезинфекциялауға пестицидтердің шығынын азайту, фитосанитарлық жағдайды жақсарту. Жабық жарық дақылында гидропоникада өсіру кезінде пестицидтерді толығымен алып тастауға болады
8. тамыр ортасының параметрлерін (қоректік ерітіндінің қышқылдығы, қоректік заттардың мөлшері, ылғалдылық, температура және т. б.) оның аз мөлшері мен микропроцессорлық технологияға негізделген барлық технологиялық процестерді басқару жүйелерін қолдану арқылы дәлірек және жылдам реттеу мүмкіндігі, бұл өнімділіктің айтарлықтай өсуін қамтамасыз етеді (бұл фактор технологияны шетелде таратуда үлкен рөл атқарды);

Салыстырып қарайтын болсақ біздің дайындаған биоерітіндіміздің құрамы минералдарға бай, дәстүрлі минералды ерітінділерге қарағанда экологиялық тұрғыда таза топырақта тез ыдырап қана қоймай өзінен топыраққа және өскінге пайдалы элементтерді бөледі. Экономикалық тұрғыда да бағасы тиімді арзан түседі.

Қорытынды

Қазіргі уақытта көптеген өсімдіктерге 17 элемент қажет: көміртегі, сутегі, оттегі, азот, фосфор, калий, кальций, магний, күкірт, темір, мыс, мырыш, марганец, молибден, бор, хлор және никель. Атмосферадан келетін көміртегі (С) мен оттегін (О) қоспағанда, негізгі элементтер қоректік ортадан алынады. Натрий, кремний, ванадий, селен, кобальт, алюминий және йод сияқты басқа элементтер пайдалы деп саналады, өйткені олардың кейбіреулері өсуді ынталандыруы яки басқа элементтердің уытты әсерін өтеуі яки маңызды қоректік заттарды аз рөлде алмастыруы мүмкін. Негізгі қоректік ерітінділер азот, фосфор, калий, кальций, магний және күкірт болып табылады, олар микроэлементтермен толықтырылады.

Банан қабығының тыңайтқыш ретіндегі құндылығы кальций мен бақша дақылдарының сау дамуы мен жақсы жемісі үшін қажет басқа микро және макроэлементтердің қымбаттығына байланысты. Зерттеу барысында ұсақталған банан қабығын енгізгеннен кейін жасөспірімдердің өсу қарқыны 2 күнге артты. Банан қабығымен тамақтандыру кезінде оны тамырмен тамақтандыру үшін қолданған дұрыс. Себебі банан ұнтағы өсімдіктердің өсуін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар олардың сапасына жақсы әсер етеді. Банан қабығы-бұл табиғи өнім, құрамы азықтандыруға арналған көптеген күрделі минералды қоспалардан кем түспейді. Құрамында калий тұзы, магний қосылыстары, фосфор және басқа да органикалық қоректік заттар бар болғандықтан, ол көптеген өсу процестеріне қатысады. Мысалы: калий-тамыр жүйесінің өсуіне ықпал етеді, қоректік заттар мен суды дұрыс "таратады", бұл егіннің жалпы нығаюына ықпал етеді, фосфор-фотосинтетикалық процестерге қатысады, өну пайызын арттырады және толық тұқымның пайда болуын қамтамасыз етеді. Сонымен бірге, ауылшаруашылығына гидропоника әдісін енгізу экологиялық таза ғана емес, сонымен бірге үнемді де болып табылады. Мысалы, 0,28 шаршы метрден 10-12 метрге дейінгі шағын қаражатты (1000-1500 теңге) пайдалана отырып, бұл сізге 100-120 килограмм таза өнім алуға мүмкіндік береді. Ауылшаруашылық және тұрмыстық қалдықтарды қайталама тыңайтқыш ретінде пайдалану мүмкіндігі көрсетілген, ал гидропоникалық әдістен алшақтықты топырақ горизонттарын қалпына келтіруде тыңайтқыш ретінде пайдалануға болады, өйткені гидропоникалық әдістен ауытқу тек сұйық болады. Сатып алуға және пайдалануға жоспарланған гидропоника қондырғысы қоршаған ортаға зиянды шығарындыларды білдірмейді. Жоба аясында өсірілген өнімдерге міндетті түрде экологиялық сараптама жүргізу жоспарланған. Қоршаған ортаға әсерді міндетті түрде бағалау нәтижелері жобаны іске асыру кезінде және өндірістік объектіні одан әрі пайдалану кезінде ескеріледі.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Kurbaniyazov, S. K., Shalabayeva, G. S., Abdimutalip, N. A., Toichibekova, G. B., & Aripzhan, G. Z. (2017). Main properties of zeolites and their multipurpose application.
2. Toychibekova, G. B., Abdimutalip, N. A., Turmetova, G. J., & Ibragimova, E. K. (2015). Salinization of construction materials and way prevention of this process. bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, (6), 110-113.
3. Toychibekova, G. B., Duysebekova, A. M., Abdikulova, Z. K., & Kurbaniyazov, S. K. (2015). The effect of industrial wastes of ecotoxicants in the soil system. МЖ Жұрынов, 1991, 167.
4. Abdimutalip, N., Duysebekova, A. M., & Toychibekova, G. B. (2016). Physical and chemical properties of the studied soils of the turkistan region. bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, (2), 39-43.
5. Bostanova, A. M., Babayeva, G. A., & Toychibekova, G. B. (2017). Influence of climatic conditions on development and growth of grain and bean seeds. Bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, (2), 95-99.
6. Bostanova, A., Abdimutalip, N., Toychibekova, G., Duysebekova, A., Seytmetova, A., Isaev, G., & Yusupov, B. (2018). Bioecological studies identifying the reasons of occurrence of fungi species that infect the seeds of leguminous crops in south Kazakhstan. Fresenius Environmental Bulletin, 27(8), 5301-5305.
7. Kurbaniyazov, S., Abdimutalip, N., Kozhabekova, Z., Tazhekova, A., Toychibekova, G., Shalabayeva, G., & Akeshova, M. (2018). A comprehensive study of various loam properties of besarik field to obtain eco friendly building materials. fresenius environmental bulletin, 27(9), 5858-5862.
8. Abdimutalip, N. A., Toychibekova, G. B., & Kurbaniyazov, S. K. (2019). Study of the bio containers of optimal composition to improve the growth and development of plants. Seriâ agrarnykh nauk, 94.
9. Chen, F., He, H., & Tang, Y. (2011, January). In-situ optimal control of nutrient solution for soilless cultivation. In 2011 3rd International Conference on Advanced Computer Control (pp. 412-416). IEEE.
10. Gonzalez-Lerma, V. E. (2009). Hydroponic production of selected flower and herb crops in red lava rock.
11. Salzer E. hydroponics for Amateurs. Kolos publishing house (2013). Hydropon East magazine growing vegetable seedlings. Rosman publishing house, pdf February 14, 2013.
12. <https://yadi.sk/i/VS9L55YPboYvf> Guide on hydroponics continuation of a New edition of ITS Media. (2009) y.
13. Toychibekova, G. B., Abdimutalip, N. A., Turmetova, G. J., & Ibragimova, E. K. (2015). Salinization of construction materials and way prevention of this process. Bulletin of the national academy of sciences of the Republic Of Kazakhstan, (6), 110-113.

14. Бентли, М. (2013). Промышленная гидропоника . Рипол Классик.
15. Зальцер, Э. (2013). Гидропоника для любителей . Рипол Классик.
16. Дженсен, МН (1997, май). Гидропоника во всем мире. В Международном симпозиуме по выращиванию сред и гидропонике 481 (стр. 719-730).
17. Найк, П.К., Суэйн, Б.К., и Сингх, Н.П. (2015). Производство и использование кормов для гидропоники. Индийский журнал питания животных , 32 (1), 1-9.
18. Асао, Т. (Ред.). (2012). Гидропоника: стандартная методология биологических исследований растений . Совет директоров - Книги по запросу.
19. Сардаре, доктор медицины, и Адмане, SV (2013). Обзор растений без почвы-гидропоника. Международный журнал исследований в области техники и технологий , 2 (03), 299-304.
20. Радски, В., Манеро, Ф.Г., Алгар, Э., Гарсия, Дж. Л., Гарсия-Вилларакко, А., и Солано, Б.Р. (2013). Бактериальные сидерофоры эффективно обеспечивают железо голодным по железу растениям томатов в гидропонной культуре. Антони Ван Левенгук ,
21. Наик, П.К., Дхури, РБ, Суэйн, Б.К., и Сингх, Н.П. (2012). Питательные вещества меняются при выращивании кукурузы на гидропонике. Индийский журнал питания животных , 29 (2), 161-163.
22. Балашова, И. Т., Сирота, С. М., Козарь, Е. Г., & Пинчук, Е. В. (2017). Технологии будущего в овощеводстве защищённого грунта: многоярусная узкостеллажная гидропоника. Вестник аграрной науки , (3 (66)).
23. Шарма Н., Ачарья С., Кумар К., Сингх Н. и Чауразия О. П. (2018). Гидропоника как передовая технология выращивания овощей: обзор. Журнал по охране почвы и воды , 17 (4), 364-371.
24. Душ Сантуш, JD, да Силва, ALL, да Луз Коста, J., Scheidt, GN, Novak, AC, Sydney, EB, & Socol, CR (2013). Разработка питательного раствора барды для гидропонии. Журнал экологического менеджмента , 114 , 8-12.
25. Лаккиредди, KKR, Kasturi, K., & KRS, SR (2018). Роль гидропонии и аэропонии в беспочвенном культивировании в товарном производстве продуктов питания. Исследования и обзоры: Журнал сельскохозяйственных наук и технологий , 1 (3), 1-8.
26. Ризван, М., Менье, Дж. Д., Давидиан, Дж. К., Покровский, О. С., Бовет, Н., и Келлер, К. (2016). Кремний снимает стресс от кадмия проростков пшеницы (*Triticum turgidum* L. cv. Claudio), выращенных в гидропонике. Наука об окружающей среде и исследование загрязнения , 23 (2), 1414-1427.
27. Шавруков Ю., Генц Ю., Хейс Дж. (2012). Использование гидропонии в исследованиях устойчивости к абиотическим стрессам. Гидропоника - стандартная методика биологических исследований растений. Хорватия: InTech , 39-66.

28. Чен, П., Чжу, Г., Ким, Х.Дж., Браун, П.Б., и Хуанг, Дж.Й. (2020). Сравнительная оценка жизненного цикла аквапоники и гидропоники на Среднем Западе США. Журнал чистого производства , 275 , 122888.

29. Джеясубраманян, К., Топпи, УУГ, Хикку, Г.С., Селвакумар, Н., Субраманья, А., и Кришнамурти, К. (2016). Повышение скорости роста и продуктивности шпината, выращенного на гидропонике с наночастицами оксида железа. Успехи РКК , 6 (19), 15451-15459.

30. Питакпонгметха, Дж., Буннам, Н., Вонгкун, С., Хоранонт, Т., Сомкиадчароен, Д., и Прапакорнпилай, Дж. (2016, декабрь). Интернет вещей для посадки в стиле гидропоники умной фермы. В 2016 году Международная конференция по информатике и инженерии (ICSEC) (стр. 1-5). IEEE.

31. Руфи-Салис, М., Кальво, М., Пти-Буа, А., Вильяльба, Г., и Габаррелл, Х. (2020). Изучение восстановления питательных веществ от гидропоники в городском сельском хозяйстве: экологическая оценка. Ресурсы, сохранение и переработка , 155 , 104683.

32. Ли, К., Чжан, Б., Ло, П., Ши, Х., Ли, Л., Гао, Ю., .. и Ву, WM (2019). Выполнение пилотной системы аквапоники с использованием гидропоники и обработки иммобилизованной биопленкой для контроля качества воды. Журнал чистого производства , 208 , 274-284.

33. Чжан П., Сенге М. и Дай Ю. (2016). Влияние соленого стресса на рост, урожай, качество плодов и эффективность использования воды томата в системе гидропоники. Обзоры в сельскохозяйственных науках , 4 , 46-55.

34. Транг, NTD, и Брикс, Х. (2014). Использование растительных биофильтров в интегрированных рециркуляционных системах аквакультуры и гидропоники в дельте Меконга, Вьетнам. Исследования аквакультуры , 45 (3), 460-469.

35. Ромео, Д., Веа, Е.Б., и Томсен, М. (2018). Воздействие городской гидропоники на окружающую среду в Европе: тематическое исследование в Лионе. Процедуры CIRP , 69 , 540-545.

36. Пецзаросса, Б., Роселлини, И., Боргези, Э., Тонутти, П., и Малорджио, Ф. (2014). Влияние обогащения Se на урожай, состав плодов и созревание томатов (*Solanum lycopersicum*), выращиваемых в гидропонике. Scientia Horticulturae , 165 , 106-110.

37. Мартино, В., Лефсруд, М., Назнин, М.Т., и Копселл, Д.А. (2012). Сравнение светоизлучающих диодов и натриевого света высокого давления для выращивания бостонского салата на гидропонике. HortScience , 47 (4), 477-482.

38. Treftz, C., & Omaye, ST (2016). Гидропоника: потенциал для увеличения устойчивого производства продуктов питания в непахотных регионах. Питание и пищевые науки .

39. Пеучпаннгарм, К., Шринитиворавонг, П., Самерджай, В., и Сунетнанта, Т. (2016, май). Мобильное приложение для гидропоники с сенсорным автоматическим управлением. В 2016 году на Пятой

Международной конференции студенческих проектов в области ИКТ (ICT-ISPC) (стр. 57-60). IEEE.

40. Ян, Б.Ф., Нгуен, К., Покровский, О.С., Кандаудап, Ф., Кориу, К., Бюссьер, С., ... и Корню, Ю (2019). Распределение кадмия в зернах твердой пшеницы, подвергшихся воздействию низких концентраций Cd в гидропонике. Экотоксикология и экологическая безопасность , 184 , 109592.

41. Саллах-Уд-Дин, Р., Фарид, М., Саид, Р., Али, С., Ризван, М., Таукир, Х.М., и Бухари, САН (2017). Лимонная кислота усиливает систему антиоксидантной защиты и поглощение хрома *Lemna minor* L., выращенным в гидропонике в условиях Cr-стресса. Наука об окружающей среде и исследованиях загрязнения , 24 (21), 17669-17678.

42. Алипио, Мичиган, Круз, АЕМД, Дориа, JDA, и Фруто, RMS (2017, октябрь). Система умного гидропонного земледелия, использующая точный вывод в байесовской сети. В 2017 году IEEE 6-я Глобальная конференция по потребительской электронике (GCSE) (стр. 1-5). IEEE.

43. Бургер, А., Вейдингер, М., Адласниг, В., Пушенрайтер, М., & Lichtscheidl, I. (2019). Ответ *Arabidopsis halleri* на цезий и стронций в гидропонике: потенциал экстракции и влияние на морфологию и физиологию. Экотоксикология и экологическая безопасность , 184 , 109625.

44. Лю, З., Гао, К., Шань, С., Гу, Р., Ван, З., Крафт, Э. Дж., ... и Чен, Ф. (2017). Сравнительный анализ корневых характеристик и связанных QTL проростков кукурузы, выращенных в бумажных рулонах, гидропонике и системе культивирования вермикулита. Границы растениеводства , 8 , 436.

45. Сарасвати, Д., Манибхарати, П., Гокульнатх, Р., Сурешкумар, Э., и Картикеян, К. (2018, июль). Автоматизация тепличного хозяйства на гидропонике с использованием IoT. В 2018 году Международная конференция IEEE по системам, вычислениям, автоматизации и сетям (ICSCA) (стр. 1-4). IEEE.

46. Кузнецов, М. С., & Глазунов, Г. П. (2020). Эрозия и охрана почв.

47. Гендугов, В., & Глазунов, Г. (2018). Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха. Litres.

48. Шевченко, Д. А., & Сивоконь, Ю. В. (2015). Влияние стока талых вод на водную эрозию почвы. Международный научно-исследовательский журнал, (7 (38) Часть 2), 133-135.

49. Ронга, Д., Пеллати, Ф., Бригенти, В., Лаудичелла, К., Лавиано, Л., Федайлайн, М., ... и Франсия, Э. (2018). Проверка влияния дигестата из биогаза на рост и летучие соединения базилика (*Ocimum basilicum* L.) и мяты перечной (*Mentha x piperita* L.) в гидропонике. Журнал прикладных исследований лекарственных и ароматических растений , 11 , 18-26.

50. Ван М., Донг К. и Гао В. (2019). Оценка роста, фотосинтетических характеристик, антиоксидантной способности, выхода биомассы и качества томатов с использованием аэропонии, гидропонии и систем пористой трубки-вермикулита в биорегенеративных системах жизнеобеспечения. Науки о жизни в космических исследованиях , 22 , 68-75.

51. Ворку, А., Тефера, Н., Клоос, Х., и Бенор, С. (2018). Биовосстановление сточных вод пивоваренного завода с использованием гидропоники, засаженной ветивером в Аддис-Абебе, Эфиопия. Биоресурсы и биопереработка , 5 (1), 39.
52. Наик, П.К., Гайквад, С.П., Гупта, М.Дж., Дхури, Р.Б., Дхумал, Г.М., и Сингх, Н.П. (2013). Недорогие устройства для производства кормов на гидропонике. Индийский молочник , 65 (10), 68-72.
53. Куларбхеттонг, К., Ампант, У., & Конгродж, Н. (2019). Автоматизированная система гидропоники на базе мобильного приложения. Международный журнал информационных и образовательных технологий , 9 (8), 548-552.
54. Quaik, S., Embrandiri, A., Rupani, PF, Singh, RP, & Ibrahim, MH (2012, июль). Влияние верми-промывки и вермикомпостирования фильтрата в гидропонной культуре проростков индийского бурачника (*Plectranthus ambionicus*). В 11-м Международном ежегодном симпозиуме UMT по науке об устойчивом развитии и менеджменту (стр. 210-214).
55. Хохман, Г., Хохман, Э., Навех, Н., и Зильберман, Д. (2018). Синергия между технологиями аквакультуры и гидропоники: на примере салата-латука и тилапии. Устойчивость , 10 (10), 3479.
56. Талукдер, М.Р., Асадуззаман, М., Танака, Х., и Асао, Т. (2018). Использование светодиодов и экзогенных аминокислот улучшает рост и урожайность растений клубники, выращиваемых в переработанной гидропонике. *Scientia horticulturae* , 239 , 93-103.
57. Ядав, Р.К., Чирандживи, П., и Патил, С.А. (2020). Интегрированная капельная гидропонно-микробная система топливных элементов для очистки сточных вод и восстановления ресурсов. Отчеты о технологиях биоресурсов , 9 , 100392.
58. Иори, В., Пьетрини, Ф., Черемисина, А., Шевякова, Н.И., Радюкина, Н., Кузнецов, В.В., и Заккини, М. (2013). Реакции роста, накопление металлов и способность к фитоудалению у растений амаранта, подвергшихся воздействию никеля в условиях гидропоники. Загрязнение воды, воздуха и почвы , 224 (2), 1450.
59. Асао, Т., Асадуззаман, М., Мондал, М.Ф., Токура, М., Адачи, Ф., Уэно, М., ... и Бан, Т. (2013). Влияние снижения концентрации нитрата калия в питательном растворе на рост, урожайность и качество плодов дыни в гидропонике. *Scientia Horticulturae* , 164 , 221-231.
60. Аркун, М., Сарда, Х., Джаннин, Л., Лайне, П., Этьен, П., Гарсия-Мина, Дж. М., ... и Ури, А. (2012). Сравнение гидропоники и полевого лизиметра поглощения мочевины, аммония и нитратов масличным рапсом (*Brassica napus* L.). Журнал экспериментальной ботаники , 63 (14), 5245-5258.
61. Азотт А., Перон О., Годен П., Абделуас А. и Лебо Т. (2018). Влияние *Pseudomonas fluorescens* и пиовердина на фитоэкстракцию цезия красным клевером в почвенных горшках и гидропонике. Наука об окружающей среде и исследования загрязнения , 25 (21), 20680-20690.

62. Сторер, К.С., Колдрик, З., Тейт, ди-джей, Донохью, Дж.М. и Грив, Б. (2018). На пути к обнаружению фосфатов в гидропонике с использованием полимерных сенсоров с молекулярной печатью. Датчики , 18 (2), 531.

63.Абу-Шахба, М.С., Мансур, М.М., Мохамед, Х.И., и Софи, М.Р. (2020). Сравнительное выращивание и биохимический анализ салата айсберг, выращенного в песчаной почве и гидропонике с микропузырьками и макропузырьками или без них. Журнал почвоведения и питания растений , 1-15.

АҢДАТПА

Диссертациялық жұмыста тұрмыстық қалдықтар соның ішінде органикалық қалдықтар негізінде гидропоника әдісіндегі биоерітінділер ретінде қолданып өсімдіктердің өсуі мен өнімділігі қарастырылған. Бентли Митчел зерттеуі бойынша Гидропоника бүкіл әлемде кеңінен қолданылады. Бұл әдіс климатта өсіруге мүмкіндік бермейтін немесе шектейтін және топырақ үлкен өнім алу үшін тым нашар елдерде қолданылады. Гидропоника әдісі сонымен суға тапшы Африка құрлығындағы елдерде, сонымен қатар, АҚШ-та да қолданылады. Аталған елдерде топырақ тыңайтқышпен уланған және улы болған, сондықтан өсімдіктерді өсіру мүмкін болмады. Британдық Колумбияда жылыжай индустриясының 90% - ы қазір гидропоникалық әдіс болып табылады. Диссертация аясында фитильді әдіс, аэропоника әдістері қолданылып процестеріне (назар аударатын отырып) гидропониканың көптеген әдістеріне шолу жасалынды. Осылайша гидропоникаға оң әсер беретін әр түрлі параметрлер егжей тегжейлі есептелінді. Сонымен қатар, тұрмыстық тамақ қалдықтарын тиімді басқаруға қол жеткізу үшін гидропониканы қолдану экономикалық әрі экологиялық жағынан тиімді болатындығы эксперимент түрінде жасалып дәлелденді. Алынған биоерітінді табиғатты қалдықтардан тазартып қана қоймай, бөлме өсімдіктерін өсіретін органикалық тыңайтқыш етіп қолдануға болады.

Жұмыстың мақсаты: органикалық қалдықты қайта өңдеуден өткізу арқылы көкөністерді өсіру үшін биоерітінді түрінде пайдаға асыру.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы: органикалық қалдықтарды, соның ішінде тағам қалдықтарын сорттау, ұсақтау, кептіру сынды түрлі тәсілдер арқылы қалдықтарды гидропоника әдісімен өсімдіктерге биоерітінді ретінде жіберу.

Диссертациялық жұмыс - қазақ тілінде, кіріспеден, әдебиеттік шолудан, 4 бөлімнен, қорытынды және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Көлемі 73 беттен тұратын диссертациялық жұмысқа 19 сурет, 16 кесте, 4 график келтірілген, библиографиялық әдебиеттер тізімі – 63.

АННОТАЦИЯ

В диссертации рассматривается рост и продуктивность растений с использованием биорастворов гидропоники на основе бытовых отходов, в том числе органических. По словам Бентли Митчелла, гидропоника широко используется во всем мире. Этот метод используется в странах, которые не разрешают или ограничивают выращивание в климатических условиях, а почва слишком бедна для получения большого урожая. Гидропоника также используется в странах с дефицитом воды на африканском континенте, а также и в Соединенных Штатах. В этих странах почва была отравлена удобрениями и ядовита, поэтому выращивать растения было невозможно. В Британской Колумбии 90% тепличных хозяйств сейчас работают на гидропонике. В рамках диссертации дается обзор многих методов гидропоники (с вниманием) к процессам с использованием фитильного метода, аэропоники. Таким образом, были детально рассчитаны различные параметры, положительно влияющие на гидропонику. Кроме того, экспериментально доказано, что использование гидропоники для эффективного управления пищевыми отходами экономически и экологически эффективно. Полученный биораствор можно использовать не только для очистки природы от мусора, но и в качестве органического удобрения для комнатных растений.

Цель работы: использование органических отходов в виде био-раствора для выращивания овощей методом переработки.

Научная новизна исследования: перенос органических отходов, в том числе пищевых, в виде био-раствора на растения путем гидропоники различными методами, такими как сортировка, дробление, сушка.

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 4 разделов, заключения и списка использованной литературы на казахском языке. Диссертация состоит из 73 страниц, 19 рисунков, 16 таблиц, 4 графиков, списка библиографической литературы - 63

ABSTRACT

The dissertation examines the growth and productivity of plants using hydroponic bio-solutions based on household waste, including organic waste. According to Bentley Mitchell, hydroponics is widely used around the world. This method is used in countries that do not permit or restrict cultivation in climatic conditions, and the soil is too poor to obtain a large harvest. Hydroponics is also used in water-scarce countries on the African continent as well as in the United States. In these countries, the soil was poisoned with fertilizers and poisonous, so it was impossible to grow plants. In British Columbia, 90% of greenhouse farms are now hydroponic. The dissertation provides an overview of many hydronic methods (with attention) to processes using the wick method, aeroponics. Thus, various parameters have been calculated in detail that have a positive effect on hydroponics. In addition, it has been experimentally proven that using hydroponics to effectively manage food waste is economically and environmentally effective. The resulting bio-solution can be used not only to clean nature from debris, but also as an organic fertilizer for indoor plants.

Purpose of work: the use of organic waste in the form of a bio-solution for growing vegetables by processing.

Scientific novelty of the research: the transfer of organic waste, including food, in the form of a bio-solution to plants by hydroponics using various methods, such as sorting, crushing, drying.

The dissertation consists of an introduction, a literature review, 4 chapters, a conclusion and a list of references in Kazakh. The thesis consists of 73 pages, 19 figures, 16 tables, 4 graphs, bibliographic list - 63.

ÖZET

Tez, organik atıklar da dahil olmak üzere evsel atıklara dayalı hidroponik biyo-çözeltiler kullanan bitkilerin büyümesini ve üretkenliğini incelemektedir. Bentley Mitchell'e göre, hidroponik dünya çapında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, iklim koşullarında ekime izin vermeyen veya kısıtlamayan ve toprağın büyük bir hasat elde edemeyecek kadar fakir olduğu ülkelerde kullanılır. Hidroponik, Afrika kıtasındaki ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki su kıtlığı olan ülkelerde de kullanılmaktadır. Bu ülkelerde toprak gübrelere zehirlendi ve zehirlendi, bu yüzden bitki yetiştirmek imkansızdı. British Columbia'da sera çiftliklerinin %90'ı artık hidroponiktir. Tez, fitil yöntemini, aeroponik kullanan işlemlere yönelik birçok hidronik yöntem (dikkatle) genel bir bakış sağlar. Böylece hidroponik üzerine olumlu etkisi olan çeşitli parametreler detaylı olarak hesaplanmıştır. Ek olarak, gıda atıklarını etkin bir şekilde yönetmek için hidroponik kullanmanın ekonomik ve çevresel açıdan etkili olduğu deneysel olarak kanıtlanmıştır. Elde edilen biyo-çözelti, yalnızca doğayı enkazdan temizlemek için değil, aynı zamanda iç mekan bitkileri için organik gübre olarak da kullanılabilir.

İşin amacı: işlenerek sebze yetiştirmek için biyo-çözelti şeklinde organik atık kullanımı.

Araştırmanın bilimsel yeniliği: Gıda da dahil olmak üzere organik atıkların, ayırma, ezme, kurutma gibi çeşitli yöntemlerle hidroponik yöntemlerle bitkilere biyo-çözelti şeklinde aktarılması.

Tez giriş, literatür taraması, 4 bölüm, sonuç ve Kazakça referans listesinden oluşmaktadır. Tez 73 sayfa, 19 şekil, 16 tablo, 4 grafik, bibliyografik liste - 63'ten oluşmaktadır.



СПРАВКА

Международный Казахско-Турецкий университет

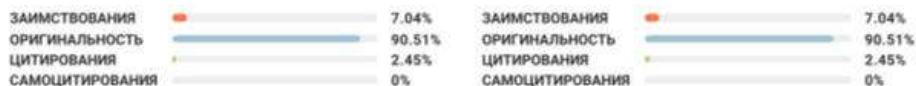
о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ ANTIPLAGIAT.VUZ

Автор работы: Тулпан Жұлдыз Нұржанқызы
 Самоцитирование рассчитано для: Тулпан Жұлдыз Нұржанқызы
 Название работы: Өсімдіктерді гидропоника әдісімен өсіруге арналған биотыңайтқыш ерітінділерін әзірлеу
 Тип работы: Магистерская диссертация
 Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ



ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 18.05.2021

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 18.05.2021 11:46

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (KkRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (KkRu); Переводные заимствования (KkEn); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Модуль поиска "АЯУ"; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по Интернету; Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Садыкова Айгул Дуненбаевна

ФИО проверяющего

Дата подписи:

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться в подлинности справки, используйте QR-код, который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.



«БЕКІТЕМІН»

Академиялық инновация және жоғары
білімнен кейінгі білім беру
іс-жөніндегі вице-президент
Есимова Ш.А.
«05» 05 2021 ж.

2020-2021 оқу жылындағы бітіруші магистранттардың
УЕ-ХҚТУ-100-2019 Жазбаша жұмыстарды плагиатқа тексеру ережесіне сәйкес
«Антиплагиат» жүйесінің технологиясы негізінде тексеру нәтижесі

ТҰЛПАН ЖҰЛДЫЗ НҰРЖАНҚЫЗЫ

Магистранттың аты-жөні

ӨСІМДІКТЕРДІ ГИДРОПОНИКА ӘДІСІМЕН ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН
БИОТЫҢАЙТҚЫШ ЕРІГІНДІЛЕРІН ӨЗІРЛЕУ

Магистрлік диссертация тақырыбы

М087-Қоршаған ортаны қорғау технологиясы

(7М05223-Экология)

Білім беру бағдарламасы

90,51

Тексеру нәтижесі бойынша пайызы

№	Комиссия құрамының аты-жөні	Қолы
1.	Сыздықова Гауһар Жұмағұлқызы, Коммерциализациялау офисінің басшысы, комиссия төрағасы	
2.	Балкибаева Гулзира Амангельдиевна, Жоғары білімнен кейінгі білім беру орталығы басшысының орынбасары, комиссия мүшесі	
3.	Садықова Айгүл Дөненбайқызы, Ғылыми басылымдар офисінің басшысы, комиссия мүшесі	
4.	Баймаганбетов Сабит Туленбаевич, Мемлекеттік басқару және экономика жоғары мектебі директорының орынбасары, комиссия мүшесі	
5.	Муратбекова Молдир Абдразақовна, Жаратылыстану факультетінің Ғылым жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
6.	Исаева Айжан Мухановна, Әлеуметтік ғылымдар факультетінің Ғылым және тәрбие ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
7.	Жандарбаев Ербол Ергазыұлы, Гуманитарлық ғылымдар факультетінің Ғылым және тәрбие ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
8.	Мұхамеджанов Нурідін Бақтиярұлы, Инженерия факультетінің Ғылым және тәрбие ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
9.	Сүйінжанова Жанар Киікбайқызы, Филология факультетінің Ғылым және халықаралық қатынастар ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
10.	Мамбетаев Ермек Бақытжанұлы, Спорт және өнер факультетінің Ғылым және тәрбие ісі-жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
11.	Омарова Балнұр Әділбекқызы, Медицина факультетінің Ғылым-ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	

**7M05223 - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы мамандығы бойынша
Тұлпан Жұлдыз Нұржанқызы орындаған «Өсімдіктерді гидропоника
әдісімен өсіруге арналған биотыңайтқыш ерітінділерін әзірлеу»
тақырыбындағы бітіру жұмысына жетекшінің**

Пікірі

Зерттелетін материалдардың құрылымы мен баяндалу нысаны туралы жалпы мәліметтер. Адам іс әрекетінің нәтижесінде топыраққа көптеген зиянды қосылыстар бөлініп шығарылуда. Қазіргі уақытта әлемнің барлық дерлік елдерінде топырақ деградацияға ұшыраған көп жерлер жыл өткен сайын қолданысқа жарамсыз болып бара жатыр. Жер бетіндегі өңдеуге жарамды жердің көлемі 320 млн га, оның жартысы ауыл шаруашылығына жарамды жер болып табылады. Ал Қазақстанның ауыл шаруашылығына жарамды жер көлемі - 78,6 млн га. Жерді тиімді пайдаланбаудың арқасында топырақ құнарсызданып, шөлге айналу процесі күшейіп жатыр. Соңғы мәліметтер бойынша, еліміздің 60%-жері шөлге айналған. Осының барлығы топырақтың эрозияға ұшырауы, тұздану процесінің артуы химиялық және радиоактивті заттармен ластанудың нәтижесінде туындауда. Қазақстан Республикасының 30 млн га жерінің өнеркәсіп, көлік байланыстары мен елді мекендер алып жатыр. Топырақтану институтының мәліметі бойынша, Қазақстанның құнарлы топырағының ауыр металдармен және радионуклидтермен ластануы барлық аймақтарда таралып отыр. Республика жерінде 2,3 млрд тонна химиялық қалдықтар, ал 529 объектіде радиоактивті қалдықтар сақталған. Жалпы республика бойынша топырақтың түрлі заттармен ластану деңгейі Бетпақдала, Балқаш өңірі, Мұғалжар, Ертіс өңірі, Маңғыстау, Каспий маңы ойпаты, Іле Алатауы жазықтарында өте жоғары көрсеткішке ие.

Зерттеу қорытындысының бітіру жұмысында көрініс табуы. Менің магистрантым Тұлпан Жұлдыздың диссертациясының өзектілігі тұрмыстық қалдықтар соның ішінде, органикалық тамақ қалдықтарын гидропоника әдісіне сала отырып, биоерітінді жасап көкөністі өсіру қарастырылды. Бенгли Митчел зерттеуі бойынша, Гидропоника бүкіл әлемде кеңінен қолданылатын әдіс. Ол климат өсіруге мүмкіндік бермейтін немесе шектейтін және топырақ үлкен өнім алу үшін тым нашар елдерде қолданылады. Жыл өткен сайын біздің ғаламшарымыздың тез өсіп келе жатқанына байланысты Жер ресурстарының таусылу қаупі зор болып отыр. Осындай өсу қарқыны кезінде біздің азық-түлік алудың әдеттегі дәстүрлі тәсілдері барлық адамдарды қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан азық-түлік алудың балама тәсілдерін әзірлеу дәл қазір маңызды болып отыр.

Тұлпан Жұлдыз диссертация тақырып аясында фитильді әдіс, аэропоника әдістері қолданып зерттеу жүргізу үшін 4 түрлі органикалық қалдықты зерттеу нысаны ретінде алды. Олар: банан қабығы, жұмыртқа қабығы, сәбіз

қалдығы және картоп қалдықтары. Қазан – наурыз айларында жасалған зерттеу нәтижесінде өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы құрамды биоертінді N1 BAN (банан қалдығы) биоертіндісі екендігін эксперимент түрінде дәлелдеді. Сонымен қатар зерттеу процестеріне (назар аудара отырып) гидрониканың көптеген әдістеріне шолу жасаған. Осылайша гидропоникаға оң әсер беретін әр түрлі экономикалық, статистикалық параметрлерді егжей тегжейлі есептеген. Сонымен қатар, тұрмыстық тамақ қалдықтарын тиімді және оңтайлы басқаруға қол жеткізу үшін гидропониканы қолдану экономикалық әрі экологиялық жағынан тиімді болатындығы эксперимент түрінде жасалып дәлелденген. Алынған ертінді табиғатты қалдықтардан тазартып қана қоймай, бөлме өсімдіктерін өсіретін органикалық тыңайтқыш және топырақ рекультивациясы үшін қолдануға болады.

Жұмыс бағасы. Магистрант Тұлпан Жұлдыздың 7M05223 - «Қоршаған ортаны қорғау технологиясы» мамандығының жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысының құндылығы өте жоғары, толықтай аяқталған ғылыми еңбек. Диссертациялық жұмыстың міндеттерінің өзектілігі, тәжірибелік материалдардың сапасы мен көлемі, оның зерттеу тәсілдері мен зерттеу жаңашылдығы практикалық маңыздылығы жоғары деңгейде келтірілген. Диссертациялық жұмыс 7M05223 - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы мамандығы бойынша жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін иеленуге лайықты.

Пікір беруші

Әбдімүтәліп Нұрлыбек Әбдімүтәліпұлы

PhD докторы, доцент м.а



7M05223-Қоршаған ортаны қорғау технологиясы мамандығы бойынша
Тұлпан Жұлдыз Нұржанқызы орындаған «Өсімдіктерді гидропоника
әдісімен өсіруге арналған биотыңайтқыш ерітінділерін әзірлеу»
тақырыбындағы бітіру жұмысына

Сын пікір

Зерттелетін материалдардың құрылымы мен баяндалу нысаны туралы жалпы мәліметтер. Қазіргі уақытта әлемнің барлық дерлік елдерінде топырақ деградацияға ұшыраған көп жерлер жыл өткен сайын қолданысқа жарамсыз болып бара жатыр. Жер бетіндегі өндеуге жарамды жердің көлемі 3200 млн га, оның жартысы ауыл шаруашылығына жарамды жер. Ал Қазақстанның ауыл шаруашылығына жарамды жер көлемі- 78,6 млн га. Жерді дұрыс пайдаланбаудың салдарынан топырақ құнарсызданып, шөлге айналу процесі күшейе түсуде. Соңғы мәліметтер бойынша, республика жерінің 60%-ы шөлге айналған. Мұның барлығы топырақтың эрозияға ұшырауы, тұздану процесінің артуы химиялық және радиоактивті заттармен ластанудың нәтижесінде туындауда. Республиканың 30 млн га жерінің өнеркәсіп, көлік байланыстары мен елді мекендер алып жатыр. Топырақтану институтының мәліметі бойынша, Қазақстанның құнарлы топырағының ауыр металдармен және радионуклидтермен ластануы барлық аймақтарды қамтып отыр. Республика жерінде 2,3 млрд тонна химиялық қалдықтар, ал 529 объектіде радиоактивті қалдықтар сақталған. Жалпы республика бойынша топырақтың түрлі заттармен ластану деңгейі Бетпақдала, Балқаш өңірі, Мұғалжар, Ертіс өңірі, Маңғыстау, Каспий маңы ойпаты, Іле Алатауы жазықтарында өте жоғары.

Зерттеу қорытындысының бітіру жұмысында көрініс табуы. Тұлпан Жұлдыздың осы орайда диссертациясының өзектілігі тұрмыстық қалдықтар соның ішінде органикалық тамақ қалдықтарын гидропоника әдісіне салу және биоерітінді жасап көкөністі өсіру қарастырылған. Бентли Митчел зерттеуі бойынша Гидропоника бүкіл әлемде кеңінен қолданылады. Ол климат өсіруге мүмкіндік бермейтін немесе шектейтін және топырақ үлкен өнім алу үшін тым нашар елдерде қолданылады. Күн сайын біздің ғаламшарымыздың тез өсіп келе жатқанына байланысты Жер ресурстары таусылу қаупі туындап отыр. Осындай өсу қарқыны кезінде біздің азық-түлік алудың әдеттегі тәсілдері барлық адамдарды қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан азық-түлік алудың балама тәсілдерін әзірлеу дәл қазір маңызды болып отыр. Тұлпан Жұлдыз диссертация тақырып аясында фитильді әдіс, аэропоника әдістері қолданып зерттеу жүргізу үшін 4 түрлі органикалық қалдықты зерттеу нысаны ретінде алыпты. Олар: банан қабығы, жұмыртқа қабығы, сәбіз қалдығы және картоп қалдықтары. Қазан – наурыз айларында жасалған зерттеу нәтижесінде өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы құрамды биоерітінді N1 BAN (банан қалдығы) биоерітіндісі екендігін эксперимент түрінде дәлелденген. Сонымен қатар зерттеу процестеріне (назар аудар

отырып) гидрониканың көптеген әдістеріне шолу жасаған. Осылайша гидропоникаға оң әсер беретін әр түрлі параметрлерді егжей тегжейлі есептеген. Сонымен қатар, тұрмыстық тамақ қалдықтарын тиімді басқаруға қол жеткізу үшін гидропониканы қолдану экономикалық әрі экологиялық жағынан тиімді болатындығы эксперимент түрінде жасалып дәлелденген. Алынған ерітінді табиғатты қалдықтардан тазартып қана қоймай, бөлме өсімдіктерін өсіретін органикалық тыңайтқыш етіп қолдануға болады.

Ескертулер мен ұсыныстар. Диссертациялық жұмыста бірқатар стилистикалық және грамматикалық қателер орын алған. Бірақ бұл келтірілген кемшіліктер диссертациялық жұмыстың маңыздылығын түсірмейді. Жалпы диссертация жоғары ғылыми деңгейде орындалған және алынған тәжірибе нәтижелері құнды болып табылады. Жұмыс қазақ тілінде жатық, түсінікті, сауатты жазылған.

Жұмыс бағасы. Тұлпан Жұлдыздың 7M05223- «Қоршаған ортаны қорғау технологиясы» мамандығының жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысының құндылығы өте жоғары, толықтай аяқталған ғылыми еңбек. Диссертациялық жұмыстың міндеттерінің өзектілігі, тәжірибелік материалдардың сапасы мен көлемі, оның зерттеу тәсілдері мен зерттеу жаңашылдығы практикалық маңыздылығы жоғары деңгейде келтірілген. Диссертациялық жұмыс 7M05223 - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы мамандығы бойынша жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін алуға лайықты.

Пікір беруші:

М.Әуезов атындағы ОҚУ

техн ғ.к., доценті

Кенжалиева Г.Д

қолы



(ҚҚ растаған)

Ф-ФБ-001/001А

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Жаратылыстану факультеті
“7M05223 - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы” бағдарламасының
магистранты
Тұлпан Жұлдыз Нұржанқызының ғылыми еңбектер мен ашылымдар
ТІЗІМІ

№	Ғылыми еңбек атауы	Баспадан немесе қолжазба құқығын да	Басылым: журнал (аталуы, №, шыққан жылы) автор.куәліктің №	Баспа табак саны, бет саны	Автор мен бірге, тегі, аты
1	Study of the influence of bioregulators on the productivity and development of plants grown by hydroponics	баспа	«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы» ғылыми журналы Алматы қ. – 2021. - Volume 1, Number 389 (2021), 35 – 41 ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print) UDC 504.75 IRSTI 87.01	6(0.375)	Әбдімү тәліп Н.Ә Тұлпан Ж.Н Клара Г
2	Comparison of traditional and hydroponic methods of growing plants	баспа	XIII Международная студенческая научная конференция, Студенческий научный форум – 2021 UDC 504.06	4 (0,25)	Әбдімү тәліп Н.Ә. Тұлпан Ж.Н.

Сенат хатшысы

Магистрант



Асанова
РАСТАЙМЫН: КОЛЫН
 Қ.А. Ясауи атындағы
 Халықаралық қазақ-түрік
 университеті
 Кадр бөлімінің
 бастығы *Асанова*

М.Асанова

Ж.Тұлпан

ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944

1

JANUARY – FEBRUARY 2021

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that Bulletin of NAS RK scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of Bulletin of NAS RK in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential multidiscipline content to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабаршысы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабаршысының Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді мультидисциплинарлы контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Вестник НАН РК» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Вестника НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному мультидисциплинарному контенту для нашего сообщества.

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі
М.Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абиев Р.Ш. проф. (Ресей)
Абылкасымова А.Е. проф., академик (Қазақстан)
Аврамов К.В. проф. (Украина)
Аппель Юрген проф. (Германия)
Банас Иозеф проф. (Польша)
Велесько С. проф. (Германия)
Велихов Е.П. проф., РҒА академигі (Ресей)
Кабульдинов З.Е. проф. (Қазақстан)
Қалимолдаев М.Н. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Қамзабекұлы Д. проф., академик (Қазақстан)
Қойгелдиев М.К. проф., академик (Қазақстан)
Лупашку Ф. проф., корр.-мүшесі (Молдова)
Новак Изабелла проф. (Германия)
Полещук О.Х. проф. (Ресей)
Поняев А.И. проф. (Ресей)
Сагиян А.С. проф., академик (Армения)
Таймагамбетов Ж.К. проф., академик (Қазақстан)
Хрипунов Г.С. проф. (Украина)
Шәукенова З.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Юлдашбаев Ю.А. проф., РҒА академигі (Ресей)
Якубова М.М. проф., академик (Тәжікстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».

ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінің Ақпарат комитетінде
12.02.2018 ж. берілген № **16895-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *іргелі ғылымдар саласындағы жаңа жетістіктер нәтижелерін жария ету.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220,
тел.: 272-13-19, 272-13-18, <http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекенжайы: «NurNaz GRACE», Алматы қ., Рысқұлов көш., 103.

Главный редактор
д.х.н., проф. академик НАН РК
М.Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

Абиев Р.Ш. проф. (Россия)
Абылкасымова А.Е. проф., академик (Казахстан)
Аврамов К.В. проф. (Украина)
Аппель Юрген проф. (Германия)
Банас Иозеф проф. (Польша)
Велесько С. проф. (Германия)
Велихов Е.П. проф., академик РАН (Россия)
Кабульдинов З.Е. проф. (Казахстан)
Калимолдаев М.Н. академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Камзабекулы Д. проф., академик (Казахстан)
Койгельдиев М.К. проф., академик (Казахстан)
Лупашку Ф. проф., чл.-корр. (Молдова)
Новак Изабелла проф. (Германия)
Полещук О.Х. проф. (Россия)
Поняев А.И. проф. (Россия)
Сагиян А.С. проф., академик (Армения)
Таймагамбетов Ж.К. проф., академик (Казахстан)
Хрипунов Г.С. проф. (Украина)
Шаукенова З.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Юлдашбаев Ю.А. проф., академик РАН (Россия)
Якубова М.М. проф., академик (Таджикистан)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».

**ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)**

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и коммуникаций и Республики Казахстан № 16895-Ж, выданное 12.02.2018 г.

Тематическая направленность: публикация результатов новых достижений в области фундаментальных наук.

Периодичность: 6 раз в год.
Тираж: 2000 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.
<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: «NurNazGRACE», г. Алматы, ул. Рыскулова, 103.

Editor in chief

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

M.Zh. Zhurinov

Editorial board:

Abiyev R.Sh. prof. (Russia)
Abylkasymova A.E. prof., academician (Kazakhstan)
Avramov K.V. prof. (Ukraine)
Appel Jurgen, prof. (Germany)
Banas Joseph, prof. (Poland)
Velesco S., prof. (Germany)
Velikhov Ye.P. prof., academician of RAS (Russia)
Kabuldinov Z.E. prof. (Kazakhstan)
Kalimoldayev M.N. prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief
Kamzabekuly D. prof., academician (Kazakhstan)
Koigeldiev M.K. prof., academician (Kazakhstan)
Lupashku F. prof., corr. member (Moldova)
Nowak Isabella, prof. (Germany)
Poleshchuk O.Kh. prof. (Russia)
Ponyaev A.I. prof. (Russia)
Sagiyani A.S. prof., academician (Armenia)
Taimagambetov Zh.K. prof., academician (Kazakhstan)
Khripunov G.S. prof. (Ukraine)
Shaukenova Z.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Yuldashbayev Y.A., prof., academician of RAS (Russia)
Yakubova M.M. prof., academician (Tadjikistan)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Communications of the Republic of Kazakhstan No. **16895-Ж**, issued on 12.02.2018.

Thematic focus: *publication of the results of new achievements in the field of basic sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 2000 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Address of printing house: «NurNaz GRACE», 103, Ryskulov str, Almaty.

N.A. Abdimutalip¹, Zh. Tulpan¹, K. Gul²¹ Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan;² Environmental Advocacy Bureau, Antalya, Turkey.

E-mail: nurlibek.abdimutalip@ayu.edu.kz

**STUDY OF THE INFLUENCE OF BIOREGULATORS
ON THE PRODUCTIVITY AND DEVELOPMENT
OF PLANTS GROWN BY HYDROPONICS**

Abstract. In many regions of the Republic of Kazakhstan, the environmental situation is deteriorating. The total area of the territory of the Republic of Kazakhstan according to the land balance as of November 1, 2013 is 272.5 million hectares. In recent years, under the influence of natural and anthropogenic factors, the volume of pastures has increased per unit area, soil fertility has decreased, irrigation and rainwater nutrients have decreased, salinization and irrigation areas have decreased, crop yields have decreased, and water and soil pollution are increasing, and certain species of flora and fauna are at risk of extinction. Most of the Republic's territory is located in desert zones (60% of the territory). In agriculture, industry and everyday life, the role of hydroponics is increasing. One of the reasons for this is a reduction in the financial costs of tillage, protection from weeds and pests when using the hydroponics method, as well as an increase in a large number of plants on a limited landing site. Water and mineral fertilizers are spent more efficiently due to their repeated use. Growing plants using hydroponics is very profitable, since in a short period of time you can get a crop using year-round and small areas. Here, an important role is played not only by macro-and know the concentration of trace elements. As a result, plants do not realize their potential, and therefore do not always give a high-quality product. The use of hydroponics also reduces the financial costs of soil cultivation, protection from weeds and pests, and will increase the number of plants on the landing site with a limited volume.

Keywords: hydroponics, soil erosion, plants, nutrient medium, chemical elements, drainage, wick, air pump, agricultural products, irrigation.

Introduction. The role of hydroponics in agriculture, industry and everyday life is increasing. A special place in the structure of vegetable growing is occupied by growing vegetables and herbs using hydroponics. Green vegetables are valuable depending on the high need for vitamins, mineral salts, and other nutrients. Growing plants using hydroponics is very profitable, since in a short period of time you can get a crop using year-round and small areas. Here, an important role is played not only by macro-and know the concentration of trace elements. Since all plants need trace elements to create enzyme systems-biocatalysts, including iron, manganese, zinc, chalk, molybdenum, cobalt, etc. Scientists call them "elements of life", in the absence of these elements, the life of plants and animals is impossible. Lack of trace elements does not lead to the destruction of plants, but causes a decrease in the speed and sequence of processes responsible for the development of the body. As a result, plants do not realize their potential, and therefore do not always give a high-quality product. The use of hydroponics also reduces the financial costs of soil cultivation, protection from weeds and pests, and will increase the number of plants on the landing site with a limited volume. Water and mineral fertilizers are spent more efficiently due to their repeated use. You can control the growth of plants by changing the content of the nutrient solution, the concentration of oxygen in the solution, which increases productivity. Innovations of the traditional method acquired in the process of cultivating crops in agriculture, reduction of factors affecting the pollution of land and water resources, as well as the effectiveness of applying the method of hydroponics

in the country to the economy were demonstrated. Many hydroponics systems have been studied and found to have a positive effect on the process of cultivating crops cultivated in agriculture. In comparison with traditional methods of plant cultivation, hydroponics has a number of advantages. The plant receives the entire supply of nutrients in the required amount. This contributes to its rapid growth and healthy development. Fruit trees give a good harvest, and ornamental plants are characterized by abundant and long-lasting flowering. When growing plants without supervision, you can forget about such problems as drainage and overwork of the soil. Due to monitoring of water consumption, the amount of irrigation will be reduced. You can forget about daily irrigation by choosing a growing system. Depending on the amount of hydroponic capacity, watering is reduced twice a week to once a month. The plant absorbs the actual amount of fertilizers formed during watering. Having drawn up an irrigation scheme and calculated the required amount of fertilizers, you don't have to worry about it all the time. The use of a pesticide is not required. Plants grown in hydroponics are not afraid of soil pests, root rot and fungal diseases. The process of changing the place, containers of plants does not require extra effort and is easy to occur. The roots are not injured when transplanted, they do not need to be freed from the Ground. Just add the solution to the plant and put it in another bowl. Hydroponics is an economical way to grow plants, especially houseplants [1-3].

Before building a hydroponic system, it is important to first consider the type of plants that need to be grown in the system, as well as the space required for growing them. Then we need to make sure that you have designed the system in such a way as to meet the needs of the plants (number of plants, number of roots, oxygen for vessels, water consumption, etc.) Even after they have grown to their full size. Because one type of hydroponic system may be good for growing some types of plants, but it may not be the best choice for growing other crops [4-7]. However, the introduction of other types of hydroponic systems shows that the growth process is easy, small and inexpensive. In addition, when growing many types of plants, it is usually better to grow in different systems for certain crops, without trying to grow them in a large system [8-9].

Depending on the type or location of the hydroponic system and plant growth trends, the type of lighting is selected. By the time of the year, it is possible to use natural sunlight or artificial lighting for growing crops. If possible, use natural sunlight, which does not require the simplest, unnecessary consumption and additional equipment. However, if natural sunlight is not sufficient, the required light source is provided with artificial plant lighting [10-12] (table 1).

Table 1-Systems of hydroponics methods

Type of system	Substrate	Part	Recycling
Wick system	Yes	Compressor (optional)	No
Deep water culture	No	Compressor	No
Periodic flooding	Yes / No	Watermark + timer	Yes
Drip irrigation system	Yes	Compressor+water request	Yes
Nutritional benefits	Yes / No	Compressor+water request	Yes
Aeroponics (air culture)	No	Part of water	Yes

The substrate is one of the components of the hydroponics method. Some of its species are used not only for hydroponic cultivation, but also for conventional geo-political plant cultivation. Modern hydroponic systems have come a long way from using river gravel and sand in the very first systems. An ideal environment may include approximately the same concentration of water and air. The plant needs both oxygen and nutrition. The ability of the substrate to support water / air is determined by the space between the grains or fibers of the substrate. List of fertilizer sources for the nutrient solution. De studied the influence of the mineral composition of the nutrient solution of Rizhk and Sshrevens and substrate humidity on the mineral composition of hydroponic tomato fruits, "design and analysis of impurity systems", an expanded simplex grid with a common centering of the nutrient solution in the space of the cationic factor (K^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+}) [13]. Two substrate moisture contents (40 and 80% by volume) were studied for each nutrient composition (table 2).

Table 2 - List of the most commonly used fertilizers and acids in hydroponics (as well as some characteristics of interest for use in plant nutrition)

Fertilizers	Formula	Percentage of nutrients	Solubility, g L ⁻¹ at 20 °C
Calcium nitrate	Ca(NO ₃) ₂ · 5H ₂ O	N:15,5; Ca:19	1290
Potassium nitrate	KNO ₃	N:13;K:38	316
Magnesium nitrate	Mg(NO ₃) ₂ · 6H ₂ O	N:11; Mg:9	760
Ammonium nitrate	NH ₄ NO ₃	N:35	1920
The monokaliy	KH ₂ PO ₄	P:23; K:28	226
Monoammonium phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄	N:12; P:60	365
Potassium sulphate	K ₂ SO ₄	K:45; S:18	111
Magnesium sulphate	MgSO ₄ · 7H ₂ O	Mg:10; S:13	335
Ammonium sulphate	(NH ₄) ₂ SO ₄	N:21; S:24	754
Potassium chloride	KCl	K:60; Cl:48	330

Methods of research. To get a good product, as indicated above, you must choose a normal, well-lit place. In the hydroponic method, strawberries need a temperature range of 57° F to 70° F (13.8° C to 21.1° C). If the amount of natural light is less or does not meet the deadlines, you must install lights with artificial lighting. Depending on the type of strawberry crop cultivated, special nutritional solutions for strawberries are produced and selected to ensure the ratio of specific nutrients.

The next step is selecting the tank. A large tub or bucket can be selected to work in the tank. It should be deep enough to hold a lot of nutrient solution. Also, strong and growing strawberry seedlings should be installed in containers in the upper part of the tank. The tank is filled with water and nutrient solution. Mixing nutrients with water should be performed in accordance with the instructions of the wick system of the hydroponic method. Special attention should be paid to the use of the necessary amount of water. Because too much or too little water directly depends on the correct maturation and fruit culture (figure1).

Although there are several ways to grow plants with hydroponics, using a wick system is the easiest way and requires fewer materials. It is also the most suitable and good system for growing small plants such as strawberries.

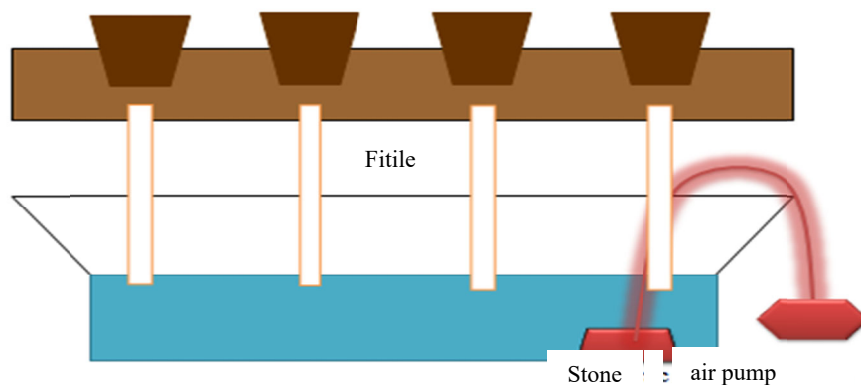


Figure 1- Diagram of a wick system

Results and discussion. As the plant grows, it grows through the substrate and the lattice basket supporting the roots, and continues to grow in the nutrient solution, providing a balanced set of plant nutrients and oxygen for maximum root development and green mass. To grow plants in multiple containers, it is necessary to develop a recycling system. Since checking each isolated system in this system can be caused by the strong labor and effort required to replenish the pH, nutrient levels, and stocks of "beer" plants. Recycling water in a circle helps not only to increase the volume of the solution, but also to maintain the concentration of nutrients, saturation of the water with pH and oxygen. Stable water circulation prevents any high concentration of mineral salts or increased concentration of acids in all amounts of solution in many small tanks.

Advantages of deep water culture:

1. Plant roots have a high effect on oxygen, which contributes to vascular development and overall plant growth.

2. Good aeration greatly increases water absorption, nutrient absorption, and cell growth.

3. It also prevents water stagnation, which can lead to vessel health, such as rot and Pythium.

The device of the deep-water culture system of the hydroponic method consists of the following parts. The system of deep-water culture consists of tanks, latticed thieves or glasses (depending on the intensity and volume of growth of the selected culture), an air infusion pump, and an air line.

Currently, pipelines presented on the construction market are made of the following polymers: polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride, polyvinyl chloride. The most popular material for modern sewer systems is PVC pipes. These pipes are resistant to all aggressive substances found in the surrounding soil, industrial and domestic wastewater. In the course of research, it was very convenient to use PVC pipes as buoyancy, able to fix the glasses with the plant and freely walk in the water exchange. We also increased the advantages of using this type of pipeline, since part of the root system must be located directly in a place where there is no source of sun.

Plastic cups were removed as a plant placement chamber, and holes for mounting are made from the PVC pipe specially made above. To supply water to the lower side of the glasses, holes are made before installation, as shown in the figure. After our glasses are ready, we prepare the pump. The operation of the pump is very important. The pump does not need to pulsate by saturating the water with air. If the compressors and recirculating pumps are switched off, there is a risk of a significant decrease in oxygen at one time.

The next step is to prepare the substrate. As a substrate, expanded clay granules are ideal in a deep water culture system. Expanded clay granules have a wide range of sizes and provide good aeration of neutral pH and root. Also, marble stone was chosen as the second substrate as a comparative one. Currently, due to obtaining the status of the Turkestan region, mass construction is underway. As a result many remnants of marble stones are removed.

After selecting the Substrate, we grind it in an amount of 3-5 mm, acceptable for strengthening vegetation. Crushed clay and marble stone are placed on the bottom of the glasses. In the next stage, we prepare a tank that will house the water / air heater. As a reservoir, a plastic container with a capacity of 20-25 liters, a standard trapezoid was purchased. After all the items needed for the deep-water culture system are prepared, we produce the selected plant seeds. In our practical work, cucumbers – representatives of vegetable culture-were selected for the study.

Leave the cucumber seeds for 5-10 minutes with water from the pipe. We remove pop-UPS on the surface and place them on cotton disks to be convenient for their production. The average length of the seed is 0.5-0.8 cm. Leave for 2-3 days at room temperature, which will not get directly into the sun. Seeds of grown cucumbers are transferred to a pre-prepared growing chamber.

Before placing the growing chamber in the tank to fix the plants, add a water system. In the tank for placing water, pour water with a volume of 15-20 liters, add a pump to supply water to the tank for attaching plants. After the system, as shown in the above diagram, is ready, we have a growing chamber.

The first two days we examine the vegetation through water from the pipeline. And when the length of the cucumber undergrowth is 2.5-3.5 cm, we prepare a pot in the tank where the water is located. A positive solution is to use organic substances rich in micro-and macro-elements listed in the table below. Therefore, the method of hydroponics provided for the use of eggshells in the system of deep-sea culture.

The value of eggshells as fertilizers depends on the high cost of calcium and other micro-and macronutrients needed for garden crops for healthy development and good fruit production. You can feed potatoes, bell peppers, eggplant, cauliflower. But the most popular fertilizer is obtained as a means of increasing the productivity of cucumbers and tomatoes.

It also participates in the following processes:

The saturation of urine with calcium. The shell includes a large concentration of this element and most importantly-in a form that is easily digested by plants.

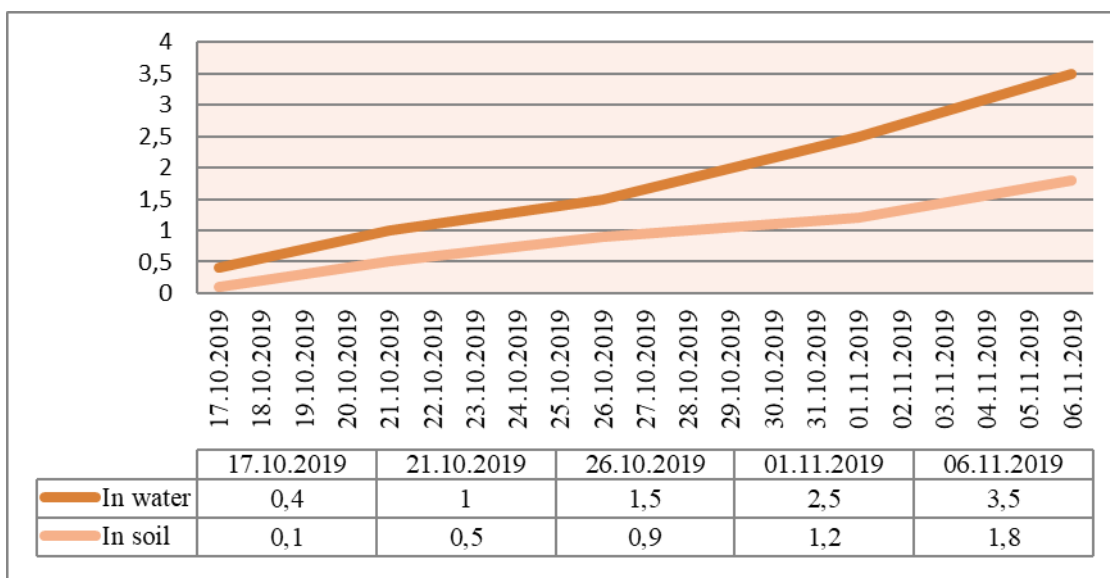
Reduced caloric intake. Cucumbers and tomatoes require growth in a neutral or slightly acidic environment. The advantage of bark over means for limestone, such as chalk or lime, is that it is "accepted" faster.

Improving the structure. In the process of development of the germinating vascular system, it is necessary to ensure evenly developing and territorial needs.

For fertilizer, you must keep in mind that you can use not only the shell of a chicken egg, but also "products" from any poultry. Quail eggs are considered the most useful, since their shell contains the largest amount of trace elements.

At the same time, due to the high temperature when cooking eggs, there is a danger of losing some of the useful substances, raw shells are considered very valuable and are used for growing more than 90% of plant seedlings. However, it is recommended to heat the raw materials in the oven-in this case, the amount of losses is compensated by active calcium release. When preparing raw materials, it should be focused on the amount of planting material. The positive effect of drying or heating in the oven, this process prevents the spread of bacteria and fungi that can start rotten processes, or is based on complete elimination (table 3).

Table 3 - diagram of growth rates of undergrowth in the ground and water environment



It is known that it is very difficult to get a quality product without timely application of fertilizers and good care for the grown plants. We also considered alternative options, rejecting known chemical additives in order to preserve the quality of the grown products and not cause harm to health. It provides for the use of substances rich in trace elements, organic substances, as well as recognized as residues. And as an alternative fertilizer, we used banana peel, which is suitable for this characteristic. This is an effective tool that, when used correctly, increases the product by 40-50%.

Conclusion. In recent years, under the influence of natural and anthropogenic factors, the volume of pastures has increased per unit area, soil fertility has decreased, irrigation and rainwater nutrients have decreased, salinization and irrigation areas have decreased, crop yields have decreased, and water and soil pollution are increasing, and certain species of flora and fauna are at risk of extinction. Most of the Republic's territory is located in desert and desert zones (60% of the territory). They wear out at different levels and are subject to desertification, only \$ 30 million. about 3 million hectares of land are inhabited by France sand, and saline land-34 million ha. more. During cultivation, it is dissolved with firm attention and checked for acidity. the normal pH level is 5.5-6.5, but may vary in individual cultures. If the acidity is disturbed, the vegetation may be disrupted or die by the growth process, which cannot fully absorb elements from the water. An important role is played at the temperature of the working solution. The temperature should be within +18...+24 °C. Each plant species has a minimum, optimal, and maximum temperature for growth, which requires the introduction of heating or cooling systems to balance the temperature of the nutrient solution. When the temperature rises, the oxygen level in the water decreases

and plants consume a lot of fertilizers. If the temperature drops, the oxygen will be more and the plants need small elements.

At present, 17 elements are necessary for many plants: carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulfur, iron, copper, zinc, manganese, molybdenum, chalk, chlorine and Nickel. The main elements, with the exception of carbon (C) and oxygen (O) coming from the atmosphere, are taken from the nutrient medium. Other elements, such as Sodium, silicon, vanadium, selenium, cobalt, aluminum, and iodine, are considered useful because some of them can stimulate growth or compensate for the toxic effects of other elements, or replace essential nutrients in a lesser special role. The main nutrient solutions are nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium and sulfur, which are supplemented with trace elements.

The value of eggshells as fertilizers depends on the high cost of calcium and other micro-and macronutrients needed for garden crops for healthy development and good fruit production. In the study, the growth rate was increased by 2 days after the introduction of crushed eggshells into adolescents. And so the basis of the undergrowth is delayed. When fertilizing an eggshell, it is better to use it for feeding the root. Because the egg shell not only nourishes plant growth, but also has a good effect on their quality. Banana shell is an absolutely natural product, which in its composition is no less than many complex mineral additives intended for feeding. Banana shell is a natural product that is not less than numerous complex mineral additives intended for feeding. Because it contains potassium salt, magnesium compounds, phosphorus and other organic nutrients, it is involved in many growing processes. For example: it helps to grow the potash-root system, correctly "allocates" nutrients and water, which contributes to the overall strengthening of the culture, participates in phosphorus-photosynthetic processes, increases the percentage of germination and ensures the formation of full-fledged seeds. At the same time, the introduction of the hydroponics method in agriculture is not only ecological, but also cost-effective. For example, using small funds (1000-1500 tenge) from 0.28 square meters to 10-12, which allows you to get 100-120 net products. The possibility of using agricultural and household waste as secondary fertilizers, and the departure from the method of hydroponics can be used as a fertilizer in the reclamation of soil horizons, since the departure from the method of hydroponics is only a liquid.

Н.Ә. Әбдімүтәліп¹, Ж. Тұлпан¹, К. Гүл²

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан;

²Экологиялық адвокатура бюросы, Анталия, Түркия

ГИДРОПОНИКА ӘДІСІМЕН ӨСІРІЛГЕН ӨСІМДІКТЕРДІҢ ДАМУЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІНЕ БИОРЕТТЕГІШТЕР ӘСЕРІ

Аннотация. Қазақстан Республикасының көптеген өңірлерінде экологиялық ахуал нашарлауда. Қазақстан Республикасы аумағының жалпы алаңы 2013 жылғы 1 қарашадағы жер балансының деректері бойынша 272,5 млн га құрайды, соңғы жылдары табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен жайылым көлемі алаң бірлігіне артты, топырақ құнарлылығы төмендеді, суару және жаңбыр суы үшін қоректік заттар азайды, тұздану және суару алаңдары азайды, ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығы төмендеді, су мен топырақтың ластануы өсті, ал флора мен фаунаың кейбір түрлері жойылып кету қаупі төніп тұр. Республика аумағының басым бөлігі шөлді аймақтарда (аумақтың 60%) орналасқан. Ауыл шаруашылығында, өнеркәсіпте және күнделікті өмірде гидропониканың рөлі артып келеді. Мұның себептерінің бірі-гидропоника әдісін қолдану кезінде топырақты өңдеуге, арамшөптер мен зиянкестерден қорғауға қаржылық шығындардың төмендеуі, сондай-ақ шектеулі отырғызу алаңында көптеген Өсімдіктердің көбеюі. Су мен минералды тыңайтқыштар оларды қайта пайдалану арқылы тиімді жұмсалады. Гидропоника көмегімен өсімдіктерді өсіру өте тиімді, өйткені қысқа уақыт ішінде сіз жыл бойы және шағын аудандарды пайдаланып егін жинай аласыз. Мұнда макро ғана маңызды рөл атқармайды, бірақ микроэлементтердің концентрациясын білу керек. Нәтижесінде өсімдіктер өз әлеуетін іске асырмайды, сондықтан әрқашан сапалы өнім бермейді. Гидропониканы қолдану сонымен қатар топырақты өңдеуге, арамшөптер мен зиянкестерден қорғауға кететін қаржылық шығындарды азайтады, сонымен қатар шектеулі көлемдегі отырғызу алаңындағы өсімдіктер санын көбейтеді.

Түйін сөздер: гидропоника, топырақ эрозиясы, өсімдіктер, қоректік орта, химиялық элементтер, дренаж, фитиль, ауа сорғысы, ауылшаруашылық өнімдері, суару.

Н.Ә. Әбдімүтәліп¹, Ж. Тулпан¹, К. Гул²

¹Международный Казахско-Турецкий Университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан;

²Бюро экологической адвокатуры, Анталия, Турция

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОРЕГУЛЯТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

Аннотация. Во многих регионах Республики Казахстан ухудшается экологическая ситуация. Общая площадь территории Республики Казахстан по данным земельного баланса на 1 ноября 2013 года составляет 272,5 млн га. В последние годы под влиянием природных и антропогенных факторов увеличился объем пастбищ на единицу площади, снизилось плодородие почв, снизились питательные вещества для орошения и дождевой воды, уменьшились площади засоления и орошения, снизились урожаи сельскохозяйственных культур, возросло загрязнение воды и почвы, а некоторые виды флоры и фауны находятся под угрозой исчезновения. Большая часть территории Республики расположена в пустынных зонах (60% территории). В сельском хозяйстве, промышленности и повседневной жизни возрастает роль гидропонии. Одной из причин этого является снижение финансовых затрат на обработку почвы, защиту от сорняков и вредителей при использовании метода гидропонии, а также увеличение большого количества растений на ограниченном посадочном участке. Вода и минеральные удобрения расходуются более эффективно за счет их многократного использования. Выращивать растения с помощью гидропонии очень выгодно, так как за короткий промежуток времени можно получить урожай, используя круглогодичные и небольшие площади. Здесь важную роль играет не только макро-, но надо знать и концентрацию микроэлементов. В результате растения не реализуют свой потенциал, а потому не всегда дают качественный продукт. Использование гидропонии также снизит финансовые затраты на обработку почвы, защиту от сорняков и вредителей, а также увеличит количество растений на посадочной площадке с ограниченным объемом.

Ключевые слова: гидропоника, эрозия почв, растения, питательная среда, химические элементы, дренаж, фитиль, воздушный насос, агропродукты, орошение.

Information about the authors:

Nurlybek Abdimutalip, Doctor PhD, acting associate professor, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University. Turkestan city. email: nurlibek.abdimutalip@ayu.edu.kz, <http://orcid.org/0000-0003-1173-4344>;

Zhuldyz Tulpan, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University. Turkestan city. Undergraduate, email: nuka_79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3449-2798>;

Klara Gul, Doctor PhD Environmental advocacy Bureau, Antalya, Turkey. email: klara-kaztur@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-5967-1675>

REFERENCES

[1] Abdimutalip N.A., Toychibekova G.B. et al. (2015) Salinization of construction materials and way prevention of this process Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Issue: 6 Pages:110-113, Published: 2015.

[2] Kurbaniyazov S., Abdimutalip N., et al (2017) Main Properties of Zeolites and their Multipurpose Application News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Geology And Technical Sciences ISSN 2224-5278 Volume 5, Number 425, 244 – 248.

[3] Abdimutalip N., et al (2015) Salinization of Construction Materials and Way Prevention of this Process Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Issue: 6 P. 110-113.

[4] Toychibekova G., et al (2015) The effect of Industrial Wastes of Ecotoxicants in the Soil System Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan ISSN 1991-3494 Volume 2, Number 354, 167 – 171.

[5] Toychibekova G., et al (2016) Physical and Chemical Properties of the Studied Soils of the Turkestan Region Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan of Issue: 2 Pages:39-43.

[6] Bostanova A., Toychibekova G., et al (2017) Influence of climatic conditions on the development and growth of grain and legume seeds Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Issue: 2. P. 95-99.

[7] Bostanova A., Abdimutalip N., et al. (2018) Bioecological Studies Identifying the Reasons of Occurrence of Fungi Species that Infect the Seeds of Leguminous Crops in South Kazakhstan Fresenius Environmental Bulletin Volume 27 No. 8/2018 pages 5301-5305

[8] S. Kurbaniyazov S.K., Toychibekova G.B., Abdimutalip N.A. et al. (2018) A comprehensive study of various loam properties of Besarik field to obtain ecofriendly building materials Fresenius Environmental Bulletin Volume 27 No. 9/2018. p. 5858-5863.

[9] Abdimutalip N.A., Toychibekova G.B. and oth. (2019) Study of the Bio Containers of Optimal Composition to Improve the Growth and Development of Plants. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Agrarian Sciences ISSN 2224-526x Volume 2, Number 50 (2019), 94 – 98.

[10] Chen, F.; He, H. & Tang, Y. (2011). In-situ optimal control of nutrient solution for groundless cultivation, proceedings of the 3rd ICACC 2011 international conference on advanced computer control, pp. 412-416, Harbin, China, January 18-20, 2011.

[11] Aliev E. A. growing vegetables in hydroponic greenhouses(DJVU format) Growing vegetables in hydroponic greenhouses (PDF format) 2012. Second edition-Koloch

[12] <https://yadi.sk/i/VS9L55YPboYvf> Guide on hydroponics continuation of a New edition of ITS Media. 2009 y.

[13] Salzer E. hydroponics for Amateurs. Kolos publishing house 2013. Hydropon East magazine growing vegetable seedlings. Rosman publishing house, pdf February 14, 2013.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, А. Ахметова*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 10.02.2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
20,17 п.л. Тираж 500. Заказ 1.

UDC 504.06

COMPARISON OF TRADITIONAL AND HYDROPONIC METHODS OF GROWING PLANTS

Tulpan Zh¹, Abdimutalip N.A².

¹ 2nd year master's degree training in ecology

² PhD Doctor, a.a Professor, Scientific supervisor

Khoja Ahmed Yasavi international Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

e-mail: nurzanskayazzz@mail.ru, nuka_79@mail.ru.

Today, humanity is increasingly feeling the pressure of global problems of our time. These problems are becoming more and more persistent and even in the future threaten the very existence of life on Earth, all of which can lead humanity to an environmental or social catastrophe. One of the most acute social problems of humanity is the overpopulation of the planet. The number of people on the planet is growing rapidly. About 35-40 thousand years ago, according to scientists, there were only about one million inhabitants on Earth, and in 1900 the population of the planet exceeded 1.5 billion. by 2013, the number of inhabitants of the Earth reached 3 billion. human. It is not difficult to calculate that the doubling of the World's population has occurred in more than 60 years. While the next doubling (to 6 billion) occurred in just some 39 years. Environmental problems, overpopulation and economic backwardness are all directly related to the possible threat of food shortages in the future, the lack of natural resources. In addition, with the development of cities and the mining industry, a large amount of fertile land is withdrawn from circulation. Modern technologies make it possible to do this. One of these technologies is the method of hydroponics.

KEYWORDS: greenhouse, hydroponics, technology, liquid waste, recycling, soil erosion, cultivation.

СРАВНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И ГИДРОПОННЫХ МЕТОДОВ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Тулпан Ж, Абдимуталип Н. А

Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан

Сегодня человечество все больше ощущает на себе давление глобальных проблем современности. Эти проблемы становятся все более и более настойчивыми и даже в будущем угрожают самому существованию жизни на Земле, все это может привести человечество к экологической или социальной катастрофе. Одной из самых острых социальных проблем человечества является перенаселение планеты. Число людей на планете стремительно растет. Около 35-40 тысяч лет назад, по оценкам ученых, на Земле было всего около миллиона жителей, а в 1900 году население планеты превысило 1,5 миллиарда. к 2013 году число жителей Земли достигло 3 миллиардов. человек. Нетрудно подсчитать, что удвоение населения Земли произошло более чем за 60 лет. В то время как следующее удвоение (до 6 миллиардов) произошло всего за какие-то 39 лет. Экологические проблемы, перенаселенность и экономическая отсталость-все это напрямую связано с возможной угрозой нехватки продовольствия в будущем, с нехваткой природных ресурсов.

Кроме того, с развитием городов и горнодобывающей промышленности из оборота выводится большое количество плодородных земель. Современные технологии позволяют это сделать. Одной из таких технологий является метод гидропоники.

Ключевые слова: теплица, Гидропоника, технология, жидкие отходы, переработка, эрозия почвы, культивация.

Hydroponics is not a new technology. Even in ancient Egypt, the pharaohs enjoyed the taste of fruits and vegetables grown with the help of hydroponics. One of the seven wonders of the world, the hanging gardens of Semiramis in Babylon were actually just a hydroponic garden. In India, plants are grown directly in coconut fiber, the roots of the plants are immersed in water. If hydroponics is a new technology, it's been new for thousands of years. Hydroponics is not new – it just differs from other methods of cultivation. [1]

The role of hydroponics in agriculture, industry and everyday life is increasing. A special place in the structure of vegetable growing was occupied by the cultivation of vegetables and herbs by the method of hydroponics. Green vegetables are valuable because of their high need for vitamins, mineral salts and other nutrients. [2–4] Growing plants using hydroponics is very effective, as in a short time you can get a crop all year round and using small areas. Here, knowledge of the concentration of not only macro-but also microelements plays an important role. Since all plants need trace elements to create enzyme systems-biocatalysts, among them iron, manganese, zinc, boron, molybdenum, cobalt, etc. it is important to note that scientists call them "elements of life", in the absence of these elements, the life of plants and animals is impossible. [5–7] The lack of trace elements does not lead to the destruction of plants, but causes a decrease in the speed and sequence of processes responsible for the development of the body. As a result, plants do not realize their potential, and therefore do not always give a high and high-quality harvest. Also, the use of hydroponics reduces the financial costs of tillage, protection from weeds and pests, the limited volume allows you to grow a large number of plants on the landing site. Water and mineral fertilizers are consumed more efficiently due to their repeated use. You can control the growth of plants by changing the composition of the nutrient solution, the concentration of oxygen in the solution, which increases productivity. Due to the fact that every day our planet is growing rapidly, there is a threat of exhaustion of land resources. At this rate of growth, our usual ways of getting food cannot provide for all people. Therefore, the development of alternative ways of obtaining food is important right now. [8–10]

Ecological state of land resources of Kazakhstan

In many regions of the Republic of Kazakhstan, the environmental situation is deteriorating. The total area of the territory of the Republic of Kazakhstan according to the land balance as of November 1, 2013 is 272.5 million hectares, including 11,317 hectares. 3 thousand hectares were leased to the Russian Federation to the Baikonur cosmodrome and a number of military training grounds. In turn, the Republic of Kazakhstan uses 0.9 thousand hectares of the sanatorium "Shymkent" on the territory of the Republic of Uzbekistan. As a result, the land Fund used by the Republic of Kazakhstan is 261,173 units. 8 thousand hectares. [11] The growth of industry, energy, transport and agriculture leads to a systematic increase in anthropogenic emissions into the environment. Large volumes of land are contaminated with chemicals and other substances and impurities, and the land is contaminated with waste from production and consumption. Land pollution is widespread in areas adjacent to industrial plants, highways, and oil pipelines. The vast territory of Kazakhstan is used in relation to the activities of military training grounds and space technology launches. [12–13] The objects and launch pads of the Baikonur cosmodrome have a negative impact on the soil cover. In particular, garbage and pollution of the territory and fuel spills of all kinds. The greatest pollution comes from launch vehicle accidents. Currently, the Baikonur cosmodrome, the Sary-Shagan test site, the 4th state Central test site "Kapustin Yar", the 929th State flight test center and others operate on the territory of the Republic of Kazakhstan. Earth pollution occurs on the territory of the cosmodrome and landfills, as well as in the places where the selected parts of space rockets fall and along the flight path of rockets. According to the state enterprise "kazmehanobr" of the Ministry of environmental protection of the Republic of Kazakhstan, the total area of land where rocket fuel can come into contact with Gorenje products and separated rocket stages is 9.6 million hectares. [14–15]

In March-April, using the method of hydroponics, we conducted a study. For the experiment, we took watercress. Watercress is a member of the genus *Klopovnik*, an annual vegetable plant that is widely used in cooking and medicine. Growing watercress is easy. The fact is that it is one of the most unpretentious plants. At home, it can be grown on the windowsill, watercress grows well in cool, bright rooms.

The most optimal planting time is considered to be March. But on the windowsill, this green can be grown all year round. Watercress is grown from seeds. The plant is considered precocious, the upper leaves can be cut off in a few weeks. For good growth of green vegetables, the air temperature should not exceed 10 degrees. At temperatures above 15 degrees, watercress blooms and loses its flavor.

For the study, we took two control groups of watercress and placed them in different substrates:

No. 1 - plants that grew in the soil.

No. 2-plants that grew in the solution, which we made ourselves using fertilizers for fruit crops, sawdust and birch bark husks were taken as a substrate.

During the period from March 30 to April 8, we observed the development of plants, recorded measurements, and periodically prepared nutrient

The experiment lasted 10 days. During the experiment, the same conditions were created for the growth and development of plants. The results were listed in the table:

	1 plant	2 plant	3 plant	4 plant	5 plant	The average length of
	Measurements after 10 days					
Watercress that grew in the soil	4,5 mm	5 mm	3,5 mm	2,5 mm	3 mm	3,7 mm
Watercress that grew in solution	6 mm	6,5 mm	5,5 mm	6 mm	6 mm	6 mm

After conducting a study, calculating the average data on the growth of watercress in different substrates, we obtained the following results:

1. Faster growth of watercress was obtained in the second control group with plants that grew in a solution with the use of fertilizers.

2. In the same group, plants had the same development, and in the first control group – some plants had rapid development (5 mm), others - slower (lagged in growth-2.5 mm).

From this experiment, we were able to deduce a number of advantages of hydroponics:

First, the growth rate of plants on hydroponics, namely in a nutrient solution, is much higher.

Secondly, the plant does not need to spend energy searching for nutrients, they are easily accessible form is supplied to the roots of the plant. Therefore, the plant uses the saved energy for development and growth. As a result, hydroponics allows you to regulate the growing conditions of plants to create a nutrition regime for the root system, which fully meet the needs of plants in nutrients.

Thus, we can conclude that the method of hydroponics can be more effective and with minimal time to grow the necessary crops. This work should be continued further and as the object under study to take tomatoes, houseplants, but for this it is necessary to purchase a compressor for aquariums or an aerator to saturate the aqueous solution with oxygen. The purpose of this work was to analyze and compare the methods of groundless and soil cultivation of plants. In conclusion, I would like to note that thanks to the experience, it was possible to deduce the advantages of the groundless method of growing plants.

References

1. Resh, H. M. (2012). *Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower*. CRC Press.
2. Abdimutalip, N., Duysebekova, A. M., & Toychibekova, G. B. (2016). PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE STUDIED SOILS OF THE TURKISTAN REGION. *BULLETIN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN*, (2), 39-43.
3. Bostanova, A. M., Babayeva, G. A., & Toychibekova, G. B. (2017). Influence of climatic conditions on development and growth of grain and bean seeds. *BULLETIN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN*, (2), 95-99.
4. Fozia, N., Jilani, M. S., Kashif, W., & Mehwish, K. (2018). Performance of tomato hybrids under hydroponic culture. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 47(1), 19-25.
5. Son, J. E., Kim, H. J., & Ahn, T. I. (2020). Hydroponic systems. In *Plant factory* (pp. 273-283). Academic Press.
6. Hydroponic, N. C. I. S. U. (2012). Effects of different cultivation media on vegetative growth, ecophysiological traits and nutrients concentration in strawberry under hydroponic and aquaponic cultivation systems. *Advances in Environmental Biology*, 6(2), 543-555.
7. Savvas, D. (2002). *Hydroponic production of vegetables and ornamentals* (p. 463). H. Passam (Ed.). Athens: Embryo publications.
8. Carl, V. P. (2011). *U.S. Patent No. 4,255,896*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
9. Janda, T., Szalai, G., Tari, I., & Paldi, E. (2014). Hydroponic treatment with salicylic acid decreases the effects of chilling injury in maize (*Zea mays* L.) plants. *Planta*, 208(2), 175-180.
10. Lee, S., & Lee, J. (2015). Beneficial bacteria and fungi in hydroponic systems: Types and characteristics of hydroponic food production methods. *Scientia Horticulturae*, 195, 206-215.
11. Morgan, R. P. C. (2009). *Soil erosion and conservation*. John Wiley & Sons.
12. Zachar, D. (2011). *Soil erosion*. Elsevier.
13. García-Ruiz, J. M., Beguería, S., Nadal-Romero, E., González-Hidalgo, J. C., Lana-Renault, N., & Sanjuán, Y. (2015). A meta-analysis of soil erosion rates across the world. *Geomorphology*, 239, 160-173.