

МЕКТЕП ЖАНЫНДАҒЫ ЖЫЛЫЖАЙДА ТОПЫРАҚСЫЗ СУБСТРАТ НЕГІЗІНДЕ КӨКӨНІСТЕРДІ ӨСІРУ***П.Ә. Әбдісаттар¹, Ә.Н. Сүлейменова², Р.Х. Құрманбаев¹**¹ Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті,
Қызылорда қ., Қазақстан² Ә.Мүсілімов атындағы №101 мектеп – лицей,
Қызылорда қ., Қазақстан

*perizat.abdissattarkyzy@mail.ru

Аңдатпа

Арал өңіріндегі антропогендік факторлар ол жердің экологиясына, тұрғындардың экономикалық-әлеуметтік жағдайына тікелей әсер етуде. Организмде токсиканттар жиынтығының артуы физиологиялық процестердің өзгеруіне және патологиялық жағдайларды тудыруға әсер етеді. Сондықтан бүгінгі күні қоршаған ортаны қорғау, экологиялық таза өнімдер мәселесі бойынша іргелі зерттеулерді нығайтуды қажет етеді.

Өсімдіктерді топырақсыз, жасанды субстратта – өсімдіктерге қажетті заттардың судағы ерітіндісінде (қоректік ерітінді) өсіру әдісі - гидропоника. Ол жылыжай өндірісінің жаңа бағыттарының бірі, химияның, биологияның және электрониканың барлық жетістіктеріне негізделеді. Берілген технология бойынша көкөністерді егу кезінде өсімдікті өсіру мен қоректендіру шарттарының біркелкілігі жоғарылай түседі, ол өз кезегінде стандартты өнімді алудың жоғарғы деңгейін қамтамасыз етеді.

Жылыжайлардың болашағы мол және қазіргі заманға сай жылыжай шаруашылығын қалыптастыруға мүмкіндік бар. Тамшылатып суару технологиясы қолданылатын жылыжайларды салу қажет. Жылыжай шаруашылығының әлеуметтік маңызы зор.

Мақалада Қызылорда қаласы №101 Ә.Мүсілімұлы атындағы мектеп-лицейінің поликарбонатты шағын жылыжайында топырақсыз субстрат негізінде көкөністерді өсіру технологиясын игеру және зерттеу туралы мәліметтер келтірілген. Гидропоника әдісі негізінде басқада топырақсыз суб-

страттарды пайдаланудың жолдары ұсынылған. Белгіленген тақырып бойынша міндеттер, жұмыстың маңыздылығы, жаңалығы анықталған.

Түйінді сөздер: топырақсыз субстрат, гидропоника, көкөністерді өсіру, мектеп жанындағы жылыжай, қоректік ерітінді

Кіріспе. Гидропониканы қолдану қоршаған ортаға зиянды азайтады, өйткені өсімдіктерді өсіру кезінде топыраққа антропогендік жүктеме азаяды, пестицидтерді қолдану шектеледі, суды тұтынуды үнемдеуге қол жеткізеді және бұл әдіс сапалы, экологиялық таза өнім алуға мүмкіндік береді.

Гидропоника – өсімдіктерді топырақсыз, жасанды ортада – қоректік заттардың судағы ерітіндісінде өсіру әдісі. Онда өсімдік тамыры арнайы дайындалған субстратта (топырақ орнына қолданылатын заттар) орналасады [1].

Қазіргі уақытта жылыжай өндірісі тұрғындарды жаңа әрі витаминдерге бай көкөністермен, сонымен қатар ашық жерден өнім алынбайтын кезеңде гүлдермен қамтамасыз ету ісінде өзіндік маңызы бар ауыл шаруашылығының динамикалық және тиімді саласы ретінде дамып келеді. Жылыжай комбинаттарының алдында өндіріс тиімділігін жоғарылату міндеті тұр және бұл мәселе қайта құру, жаңғырту және жаңа технологияларды қолдану жолымен шешілуі мүмкін.

Қорғаулы жердегі көкөністерді өсірудің заманауи талаптары материалдық шығындардың тез төмендеуімен және өндірілетін өнімнің кепілді жоғары көлемі мен сапасын сақтай отырып, өсімдіктерге үнемдірек күтім жасаумен

өсірудің заманауи талаптары материалдық шығындардың тез төмендеуімен және өндірілетін өнімнің кепілді жоғары көлемі мен сапасын сақтай отырып, өсімдіктерге үнемдірек күтім жасаумен тығыз байланысты.

Жылыжай өндірісінің жаңа бағыттарының бірі химияның, биологияның және электрониканың барлық жетістіктерін пайдалана отырып, гидропоникада көкөністерді өсіру. Бұл талаптарға ерекше өзгешелігі аз қолемді жылыжай субстратында көкөніс дақылдарын өсіру болып табылатын топырақсыз технология жауап береді.

Көкөністерді топырақты қолданусыз егудің бірқатар артықшылықтары бар. Аз қолемді тамыр тіршілік ортасын пайдалана отырып, қызанақты өсіру жылыжай топырағы (3-4 есеге дейін) мен жұмыс күшінің пайдаланылуын (орташа есеппен 2-2,5 есеге) төмендетеді және де су мен минералды тыңайтқыштар шығынын 20-30%-ға азайтады. Технологиялардың дұрыс орындалуы аудан бірлігінен алынатын өнімділікті 1,5 есе жоғарылатады. Берілген технология жоғары автоматтандыру дәрежесімен және өсіру үрдісінің экологиялық тазалығымен; 1 шаршы метр ауданнан 20-50 кг өнім беретін жоғары өнімділікпен, басқа технологиялармен салыстырғанда өте төмен еңбек шығынымен сипатталады. Бұл кезде экологиялық тазалыққа, дәмділіктің жоғары сапасына және өнімнің тамаша тауарлы түріне қол жеткізіледі.

Берілген технологияны қолдану кезінде дақылдарды қатаң алмастыру және өсімдіктерді арамшөптерден қорғау қажеттілігі болмайды. Санитарияның қатаң шараларын сақтау кезінде топырақсыз дақылдар: зиянкестер мен аурулардан қорғануға химиялық құралдарды пайдаланудан бас тартуға, яғни көкөніс өнімдерінің сапасы мен экологиялық қауіпсіздігін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Берілген технология бойынша көкөністерді егу кезінде өсімдікті өсіру мен қоректендіру шарттарының біркелкілігі жоғарылай түседі, ол өз кезегінде стандартты өнімді алудың жоғарғы деңгейін қамтамасыз етеді. Мұнда

көкөніс дақылдарын дәстүрлі өсіру кезіне тән жердің агрохимиялық құрамы мен қышқылдығына байланысты проблемалар туындамайды. Өртүрлі дақылдар үшін ортақ бір тыңайтқыштар түрлерін пайдалану мүмкіндігі жасалады.

Суды пайдаланудағы үнемділігі бұл технологияны құрғақ (қуаң) аудандарда да пайдалануға жарамды етеді.

Экологиялық таза көкөніс өнімдерін өсіру үшін оның негізгі биологиялық ерекшеліктерін: жарықтандыру жағдайына, жылуға, ылғалдылыққа, вегетация кезеңдері бойынша қоректендіру элементтеріне қоятын талаптарын білу қажет. Жылыжай қызанағының сапасы мен өнімділігінің жоғарылауына жылыжайдың микроклиматы, пайдаланылған субстраттардың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттері, егілген сұрыптар мен будандар, агротехника тәсілдері әсер етеді. Осы факторлардың қолайлы үйлесуі жағдайында жыл сайын дәмдік және тауарлық қасиеті өте жақсы қызанақ тұқымдарының жоғарғы өнімін алуға болады. Айтылған факторлардың барлығы тең мәнді, бұлардың ең болмағанда біреуі оптимумнан ауытқыса, өсімдіктегі физиологиялық үрдістер бұзылады. Ал бұл жоспарлы өнімнің жиналмауына, тіпті өсімдіктің жойылуына алып келеді.

Гидропониканың (грекше «гидро»-су, «поника»-жұмыс) мынадай түрлерін ажыратады: агрегатопоника, хемопоника (хемодақыл), су дақылы (гидропониканың өзі), аэропоника және ионитопоника.

Агрегатопоника топырақтың алмастырғышы ретінде қатты инертті субстраттарда (малта тас, қиыршық тас, керамзит және басқалары).

Хемопоника (хемодақыл) – органикалық субстраттарды (ағаш үгінділері, ағаш қабығы),

Ионитопоника – ионитты шайырларды пайдалануды қарастырады (синтетикалық материалдар).

Аэропоникада өсімдіктерді субстратсыз өсіреді.

Бұл тәсіл кезінде еңбек шығыны күрт азаяды, себебі топырақты пайдаланумен (топырақтарды дайындау, тасымалдау және алмастыру, тыңайтқыш енгізу, суғару) байланысты, ауыр жү-

мыстар болмайды, аурулармен және зиянкестермен күрес жеңілдіктері автоматтандыруды қолдану мүмкіншілігі жасалады, еңбектің санитарлық-гигиеналық ахуалдары жақсарады, өндіріс мәдениеті артады, қордың қайтарылуы мен орнын толтыру жеделдетіледі.

Гидропоника әдісі топырақта көкөністерді өсіру қиын аудандар үшін (ірі қалалар) аймағында, шөлейтті және биік таулы жерлерде) болашағы зор. Алайда гидропонды жылыжайлардың құнының жоғарылығы оның құрылысын тежеп тұр.

Гидропондық жылы жайлардың жабдықтары субстратты орналастыруға арналған ыдысты, қоректік ерітіндіні дайындау мен сақтауға арналған резервуардан тұратын ерітінді торабын, мөлшерлегіш пен тыңайтқыштардың жекелеген түрлерінен шоғырланған ерітіндіні дайындауға арналған бактарды және өсімдіктердің тамыр жүйесіне қоректі ерітіндіні автоматты түрде беруді және оны ағызып жіберуді қамтамасыз ететін құбыр желілері жүйесінен насосты үлестіру құрылысын қарастырады.

Өсімдіктерді өсіру үшін ыдыстар ретінде алаңы 125-150 м² су өткізбейтін бетон бассейндерді немесе жердегі темірбетон сөрелерді пайдаланады. Сөрелердің ені 90 см, биіктігі 20 см, сөрелер арасындағы арақашықтық 40 см. Барлық сөрелерді магистралды құбыр желісі арқылы резервуардан қоректік ерітіндімен қамтамасыз ететін, жалғайтын каналмен біріктіреді.

Сөрелер мен бассейндердің ерітінді өздігінен ағып кері резервуарға түсуі үшін әдетте топыраққа тереңдетіп батыратын, қоректік ерітінді резервуары жағына азғантай еңісі болады (АБТ-4 ОБВ-6, ТГЦ-2000, ДП-01, РКПК-4 және басқалар) жарық күн ішінде 2-3 рет береді. Беру-кері ағзу айналымының ұзақтығы 34-45 мин.

Субстрат ретінде түйіршіктерінің өлшемі 5-10 мм (70%) және 25-35 мм (30%) қиыршық тас, малта тас, керамзит, сирек құм, полимерлік пластмассалар (ұнтақталған) және басқа материалдарды пайдаланады. Субстрат өсімдіктердің бекітілуі үшін тірек қызметін атқарады, тамыр жүйесінің еркін таралуы үшін

жағдай жасайды. Ол суды және ауаны жақсы өткізетін болуы тиіс. Топырақ қоспаларынан субстраттың айырмашылығы жүйелі түрде тамыр қалдықтарын тазартып тұрған кезде, улы химикаттар иісі толық жойылғанға дейін карбатионмен немесе формалинмен дезинфекция жасап отырған кезде физикалық және химиялық қасиеттерінің (әсіресе, қиыршық тас, малта тас) елеулі өзгертуінсіз көп жылдар бойы қызмет етеді. Мұнан басқа әрдайым субстратты алғашқы химиялық қасиеттерін қалпына келтіру үшін күшті қышқылдармен (улы калий, натрий гидроклориді, хлорлы су, калий перманганаты және басқалармен) өңдейді.

Жылыжайда көкөніс өсіру практикасында түрлі қоректік ерітінділерді пайдаланады, бірақ профессор В.А.Чесноков және Е.Н.Базырина мен «Киев көкөніс фабрикасы» кеңшары ұсынған ерітінділер кең тарау алды.

В.А.Чесноков және Е.Н. Базыри-наның 1000 л тұрақты ерітіндісі құрамында: калийлі селитра 500 г, суперфосфат 550 г, күкірт қышқылды магний 300, аммиак селитрасы 200, хлорлы темір 6, бор қышқылы 0,72, күкірт қышқылды марганец 0,45, күкірт қышқылды мырыш 0,02 және күкірт қышқылды мыс 0,02 г. [2].

Гидропоникалық әдістің мәні топырақты жасанды субстратпен (қиыршық тас, құм, керамзит, вермикулит, құм және қиыршық тас пен мүк және т.б.) ауыстырып, көкөніс дақылдарын минералды тұздардың ерітінділерінде өсіруде. Гидропониканы синтетикалық орамамен жабылған уақытша құрылымдардан басқа жылыжайлардың барлық түрлерінде жасауға болады. Гидропоникалық әдіспен өсімдіктердің оңтайлы минералды қоректенуі қамтамасыз етіледі, жарықтандыру, температура, көмірқышқыл газы, оттегі және басқа факторларға байланысты жеке элементтердің оңтайлы арақатынасы бар қолайлы концентрация фотосинтезге жақсы жағдай жасайды. Гидропоникада тыңайтқыштар, суару, қоректендіру, топырақ қосу, дезинфекциялау және тағы басқа, көп еңбекті қажет ететін жұмыстар жасалынбайды. Автоматиканы кеңірек пайдалану мүмкіндіктері ашылады, бұл көкөністерді өсіруге ке-

тетін шығындарды азайтады және ерте-рек егін жинауға ықпал етеді.

Топырақсыз жылыжайлардағы әртүрлі әдістердің ішінен ең көп зерттелген және қазіргі уақытта кең қолданылатын қиыршықтас пен гранитті қиыршық тасқа субирригациялық суару, яғни төменнен біртіндеп су басу.

Тамшылатып суару жүйесі арқылы қоректік ерітіндімен қамтамасыз ете отырып, минералды мақтада перспективалық әдіс өсуде.

Минералды мақта - балқытылған минералдардан түзілген талшық. Бұл физикалық қасиеттері жақсы бейтарап субстрат (кеуектілігі 97%, ылғалдылығы 82% PPV, ауа сыйымдылығы 15%, судың сығындысы рН шамамен 7).

Бұл технология қызанақ өсіруде жоғары өнім алуға мүмкіндік береді. Егер топырақта қызанақтың өнімділігі шамамен 30 кг / м² болса, минералды мақта өсіргенде ол 45, 50-55 кг / м² жетеді [3].

Пенопласт немесе синтетикалық фольга табақтарына ені 30 см, биіктігі 7,5 және ұзындығы 90 см минералды мақтадан жасалған төсеніштер құбырларды жылытуға арналған ойықтармен төселген. Кілемшелер өсімдік тесіктері бар полиэтилен пленкасымен оралған (өлшемі көшеттерге байланысты). Ерітінділер автоматты машиналармен қамтамасыз етіледі және автоматты құрылғылардың көмегімен оларда рН және тұз концентрациясы анықталады. Тамшылатып суару үшін шлангтар қолданылады - қалыңдығы 0,1 мм қалыңдығы әртүрлі мөлдір емес үлдірден жасалған ылғалдандырғыштар.

Басқа субстраттармен салыстырғанда минералды мақтаның келесі артықшылықтары бар: ол қоректік заттарды кейіннен байланыстырмайды немесе босатпайды, қоздырғыштары болмайды, құрылымын жақсы сақтайды, өйткені ыдырамайды, жылыжайларды жылыту құнын айтарлықтай төмендетеді. Дегенмен минералды жүнді пайдалану тыңайтқыштар мен суару үшін автоматиканың мінсіз жұмысын қажет етеді. Тыңайтқыш қоспасын дайындауда ерекше күтім қажет, себебі мақтаның буферлік қасиеті жоқ. Өсімдіктер өсу

кезеңінен кейін минералды мақта бумен дезинфекцияланады.

Ағынды гидропоника - бұл үнемі айналымдағы қоректік ерітіндісі бар көлденең атыздарда жапырақты көкөністерді конвейерлік өсіру. Бұл технология бойынша салат және жасыл дақылдар өсіріледі. Сонымен ашық топырақта жапырақ салатын өсіру кезінде көшеттердің пайда болуынан дайын өнімді жинау кезеңі 30-40 күннен кейін пайда болады [4].

Ағынды гидропоникада өсіру дайын өнімнің шығуын тездетуге мүмкіндік береді. Осылайша салаттың жапырақты сорттарының коммерциялық жетілуі 25-35 күнде болады [5].

Гидропоникалық өсіру әдісінің топырақ дақылымен салыстырғанда басты артықшылығы-тамыр жүйесінің өсу аймағына қажетті элементтердің сапасы мен санын бақылау мүмкіндігі. Бұл су мен тыңайтқыш шығынын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар гидропоникалық әдіспен өсімдіктердің өсуінің бақылауы жақсарайды, өйткені белгілі бір өсу фазаларында қоректену мен суару режимін өзгерту арқылы олардың дамуын бақылауға болады [6].

Гидропоникалық өсіру әдісі тұқым шаруашылығында картоптың мини түйнектерін бастапқы материал ретінде алу үшін қолданылады, бұл табиғи биоценозға қарағанда стерильді жағдайларды қамтамасыз етеді. Бұл әдіс тамыр жүйесін өсіп келе жатқан ортаға мезгіл-мезгіл батыра отырып, дақыл өсірудің субстратсыз әдісін қолдануды қарастырады [7]. С дәрумені, фолья қышқылы, каротин және эфир майлары жоғары гидропоникалық бұршақ өсіруде тиімді тәжірибелер өткізілген болатын [8].

Австралиялық ғалымдар жарық диодты шамдарды пайдаланып, жылыжайда өсірілетін бидай дақылдарын өсірудің жаңа технологиясын әзірледі, нәтижесінде олар жылына алты ретке дейін бидай, сондай-ақ арпа мен бұршақ өнімін ала алды [9].

Гидропониканы қолданған кезде дақылдарды өсірудің әртүрлі параметрлерін орнатуға болады. Мысалы, итальяндық ғалымдар гидропониканы дәстүрлі өсіру әдісімен салыстырғанда

соя тұқымында май мен ақуыздың жақсы жиналуына ықпал ететіндігін және сорттық қасиеттеріне оң әсер етеді деген қорытындыға келді [10].

Материалдар мен әдістері. Гидропоника әдісі негізінде топырақсыз субстратта жасылдарды (салат жапырағы, көк пияз) өсірудің тиімді тәсілдерін игеру, өсімдіктер өнімділігін арттыру жолдарын зерттеу, екі деңгейлі МГУ-2 гидропоникалық қондырғы қоректік ерітінді негізінде жасылдарды өсірудің теориясы мен практикасын зерттеу. Қондырғы белгіленген уақыт бойынша автоматты су басу және жарықтандыру жүйесі бар су астауларымен жабдықталған. Flora Series/TriPart өндірушісінің Flora Bloom, Flora Micro, Flora Gro тыңайтқыштары. Агробиологиялық, биометриялық әдістер.

Нәтижелер мен талқылау. Қызылорда облысы бойынша «Жасыл мектеп» тірек мектебі болып табылатын, Қызылорда қаласы, №101 Ә.Мүсілімұлы атындағы мектеп-лицейінің гидропоникалық құрылғысында жасылдарды өсірудің кезендері келесідей:

1. Бөлме гүлдеріне арналған топырақтың 50%-на 25% перлит, 25% вермикулит қосып тұқымдарды егуге субстратты дайындау.

2. Дайын болған субстратқа салат жапырағының тұқымын және көк пиязды егу.

3. Егілген өсімдіктерге күтіп баптау (суару, жарық, температура) жұмыстарын жүргізу.

4. Салат жапырағы мен көк пиязды топыраққа еккеннен кейін 10-15 күн ара-

лығында 4-5 жапырақ вегетациялық кезеңінде гидропоника құрылғысына көшіру.

Ол үшін өсімдік тамырын субстраттан босатып, жылы суға тамырын тазартып шайып, арнайы құтыға өсімдік тамырын орналастырып, Grow Plant әмбебап субстратына көшеттерді егеміз.

Жасылдарды өсіру практикасында түрлі қоректік ерітінділерді пайдаландық. Құрамында 3 негізгі макроэлементтер болды. Олар NPK.

N—Өсімдікте азот жетіспесе жапырақтары бозара бастайды, өте баяу өсетін болады.

P—Өсімдікте фосфор жетіспесе, жемістің түзілуі баяулап, салмағы кемиді.

K—Өсімдіктің сабағы мен жапырағы үшін тірек ұлпасын дамытады. Тамыр мен түйнекке қоректік заттарды қорға жинау үшін қажет

Біз Flora Series/TriPart өндірушісінің Flora Bloom, Flora Micro, Flora Gro тыңайтқыштарын қолданып, қоректік ерітінді дайындадық. Дайын қоректік ерітіндінің қышқылдық-сілтілік (pH) ортасын анықтадық. Өсімдікке қолайлы орта pH-5,5-5,7. Дайындалған қоректік ерітіндінің pH-7-8 болғандықтан, ерітіндідегі pH көрсеткішін төмендететін pH DOWN Orange tree сұйықтығын қолдандық. Егер pH көрсеткіші төмен болған кезде pH UP Orange tree сұйықтығын пайдаланамыз. Қоректік ерітіндіні гидропоника құрылғысының құрамына кіретін 90 литрлік резервуарға дайындалады (1-кесте).

1-кесте. 90 литрлік резервуарға дайындауға арналған қоректік ерітінділердің мөлшері.

Тыңайтқыштың аты	Вегетациялық кезеңі	
	4-5 жапырақ	10-15 жапырақ
Flora Bloom	162 мл	180мл
Flora Micro	135мл	180мл
Flora Gro	162 мл	180мл

2-кесте. Салат жапырағы мен көк пиязға фенологиялық және биометриялық талдау

Өсімдік атауы	Егілген күні	2-3 жапырақ	10-15 жапырақ
Салат жапырағы	20.10.23	26.10.23	17.11.23
Көк пияз	22.10.23	25.10.23	19.11.23

3-кесте. Гидропоника әдісі арқылы өсірілген салат жапырағы биометриялық талдау нәтижесі

Көк пияз	ең ұзыны	орташа	кішісі
Жапырақ ұзындығы	40см	25см	10см
Жапырақ саны	15 дана	12 дана	7 дана

Өсіріліп жатқан салат жапырағы мен көк пиязға фенологиялық және биометриялық талдау жұмыстарын жүргіздік (2-кесте).

Салат жапырағы егілген күннен кейін 6 күнде, көк пияз 3 күнде өскін пайда болды. Жасылдарды 25-30 күн аралығында өсіріп, гидропоника құрылғы дайын өнімнің шығуын тездетуге мүмкіндік берді және өлшемдік көрсеткіштер төмендегі кестелерде келтіріледі (3,4-кесте).

Қорытынды. Қызылорда облысы бойынша «Жасыл мектеп» тірек мектебі болып табылатын, Қызылорда қаласы №101 Ә.Мүсілімұлы атындағы мектеп-лицейінің гидропоникалық құрылғыда инновациялық технологияларды қолдана отырып, микроклиматты қалыптастырып, гидропоника әдісі негізінде жасылдарды (салат жапырақтары және көк пияз) өсірудің тиімді тәсілдері игерілді. «Жасыл мектеп» оқушылары нәтижеге қол жеткізіп және басқада топырақсыз субстраттарды пайдаланудың мүмкіндіктерін зерттеді.

1. Оқушылар гидропоникада жасылдарды өсірудің тиімді технологиясын игеріп және әртүрлі субстраттар арқылы өнімділігін арттыру жолдарын қарастырды.

2. Адам организміне және қоршаған ортаға экологиялық қолайсыз факторлардың зиянды әсерін төмендетудің ұтымды әдістерінің бірі ретінде гидропоника

құрылғысында жасылдардың түрлерін өсіріп, экологиялық таза өнім алады.

3. Теориялық материалдар зерттеліп және гидропоникада салат жапырағы мен көк пиязды өсірудің биологиялық, агрономиялық әдістері іс жүзінде қолданылып, нәтиже алынды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Гречушкина, К.С. Гидропоника как способ выращивания экологически безопасных овощей // Материалы 69-й научно-практической конференции студентов и аспирантов: сб. науч. статей: в 2 ч. (21–23 марта 2017 г.). – Мичуринск, 2017. – С. 109–111.

2. Чесноков, В.А., Базырина, Е.Н., Бушueva, Т.М., Ильинская, Н.Л. Выращивание растений без почвы. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. – 171 с.

3. Костыльев, Д.А. Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ovoport.ru/ovosh/tomat_zas_grunt2_1.htm (дата обращения: 18.02.2024).

4. Сирота, С.М., Балашова, И.Т., Козарь, Е.Г., Пинчук, Е.В. Новые технологии в овощеводстве защищенного грунта // Овощи России. – 2016. – № 4 (33). – С. 3–9.

5. Земскова, Ю.К., Лаперье, Э.А., Александров, А.А. Особенности гидропонной технологии в получении продукции сала-

-та / Саратовский гос. аграр. ун-т им. Н.А. Вавилова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroconf.sgau.ru/wpcontent/uploads/2017/07/14> (дата обращения: 28.02.2025).

6. Эдамам – полезные свойства и калорийность, применение и приготовление. В чем польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lady.mail.ru/product/jedamat/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 18.02.2024.

7. Зернов, В.Н., Пономарёв, А.Г. Воспроизводство мини-клубней в оригинальном семеноводстве картофеля, технологические приёмы возделывания и их эффективность // Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – № 4 (21). – С. 57–64.

8. Князева, А.А., Юрина, А.В. Морфобиологические особенности овощной фасоли и возможность возделывания её в целях выгонки на зелень // Молодёжь и наука. – 2016. – № 6. – С. 18.

9. Новая технология втрое ускорит селекцию сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aggeek.net/ru-blog/novaya-tehnologiya-vtroe-uskorit-selektsiyu-selskokozyajstvennyh-kultur> (дата обращения: 18.02.2024).

10. Palermo, M., et al. Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products // Agric. Food Chem. – 2011. – Vol. 60, № 1. – P. 250–255.

References

1. Grechushkina, K.S. Hidroponika kak sposob vyrashchivaniya ekologicheski bezopasnykh ovoshchei // Materialy 69-i nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov i aspirantov: sb. nauch. statei: v 2 ch. (21–23 marta 2017 g.). – Michurinsk, 2017. – S. 109–111.

2. Chesnokov, V.A., Bazyryna, E.N., Bushueva, T.M., Il'inskaya, N.L. Vyrashchivanie rastenii bez pochvy. – L.: Izd-vo Leningr. un-ta, 1960. – 171 s.

3. Kostylev, D.A. Vyrashchivanie tomata sposobom maloob'emnoi gidroponnoi tekhnologii na mineral'noi vate [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: http://ovoport.ru/ovosh/tomat_zas_grunt2_1.htm (data obrashcheniya: 18.02.2024).

4. Sirota, S.M., Balashova, I.T., Kozar', E.G., Pinchuk, E.V. Novye tekhnologii v ovoshchevodstve zashchishchennogo grunta // Ovoshchi Rossii. – 2016. – № 4 (33). – S. 3–9.

5. Zemskova, Yu.K., Laper'e, E.A., Aleksandrov, A.A. Osobennosti gidroponnoi tekhnologii v poluchenii produktsii salata / Saratovskii gos. agrar. un-t im. N.A. Vavilova [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://agroconf.sgau.ru/wpcontent/uploads/2017/07/14> (data obrashcheniya: 28.02.2025).

6. Edamam – poleznye svoistva i kalorijnost', primenenie i prigotovlenie. V chem pol'za i vred [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://lady.mail.ru/product/jedamat/>, svobodnyi. – Zagl. s ekrana. – Data obrashcheniya: 18.02.2024.

7. Zernov, V.N., Ponomarev, A.G. Vosproizvodstvo mini-klubnei v original'nom semenovodstve kartofelya, tekhnologicheskie priemy vzdelyvaniya i ikh effektivnost' // Agrotekhnika i energoobespechenie. – 2018. – № 4 (21). – S. 57–64.

8. Knyazeva, A.A., Yurina, A.V. Morfobiologicheskie osobennosti ovoshchnoi fasoli i vozmozhnost' vzdelyvaniya ee v tselyakh vygonki na zelen' // Molodezh' i nauka. – 2016. – № 6. – S. 18.

9. Novaya tekhnologiya vtroe uskorit selektsiyu selskokozyajstvennykh kultur [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://aggeek.net/ru-blog/novaya-tehnologiya-vtroe-uskorit-selektsiyu-selskokozyajstvennyh-kultur> (data obrashcheniya: 18.02.2024).

10. Palermo, M., et al. Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products // Agric. Food Chem. – 2011. – Vol. 60, № 1. – P. 250–255.

Материал баспаға 26.02.24 түсті

**Выращивание овощей
в пришкольной теплице
на основе беспочвенного субстрата**

Аннотация

Антропогенные факторы Приаралья оказывают непосредственное влияние на экологию земель и экономико-социальное

положение населения. Увеличение концентрации токсикантов в организме влияет на изменение физиологических процессов и приводят к патологическим изменениям. В связи с этим сегодня необходимы фундаментальные исследования по вопросам охраны окружающей среды, производства экологически чистых продуктов.

Гидропоника - способ выращивания растений на беспочвенном субстрате и водном растворе (питательном растворе), в котором содержатся все необходимые для растения вещества. Это одно из новых направлений тепличного производства, основанное на современных достижениях химии, биологии, электроники др. При выращивании овощей по заданной технологии повышается единообразие условий выращивания и питания растений, что, в свою очередь, обеспечивает высокий уровень получения экологически чистого урожая.

У теплиц большое будущее, и есть возможность сформировать современное тепличное хозяйство. Необходимо строить теплицы, в которых используется технология капельного орошения. Тепличное хозяйство имеет большое социальное значение.

В статье представлены сведения об освоении и изучении технологии выращивания овощей на беспочвенном субстрате в поликарбонатной мини-теплице школы-лицея №101 имени А. Муслимова, г. Кызылорда. На основе метода гидропоники рассмотрены способы использования других субстратов. Определены задачи по обозначенной теме, значимость, новизна работы.

Ключевые слова: беспочвенный субстрат, гидропоника, выращивание овощей, пришкольная теплица, питательный раствор

Материал поступил в редакцию
26.02.2024

Growing vegetables in a school greenhouse based on a groundless substrate

Summary

Anthropogenic factors of the Aral Sea region have a direct impact on the ecology of the lands and the economic and social situation of the population. An increase in the concentration of toxicants in the body affects changes in physiological processes and leads to pathological changes. In this regard, fundamental research on environmental protection and the production of environmentally friendly products is needed today.

Hydroponics is a method of growing plants on a groundless substrate and an aqueous solution (nutrient solution), which contains all the substances necessary for the plant. This is one of the new directions of greenhouse production based on modern achievements in chemistry, biology, electronics, etc. When growing vegetables using a given technology, the uniformity of growing conditions and plant nutrition increases, which, in turn, ensures a high level of environmentally friendly harvest.

Greenhouses have a great future, and there is an opportunity to form a modern greenhouse economy. It is necessary to build greenhouses that use drip irrigation technology. Greenhouse farming is of great social importance.

The article presents information on the development and study of the technology of growing vegetables on a groundless substrate in a polycarbonate mini-greenhouse of the A. Muslimov Lyceum School No. 101, Kyzylorda. The methods of using other substrates are considered on the basis of the hydroponics method. The tasks on the designated topic, the significance, and the novelty of the work are determined.

Keywords: groundless substrate, hydroponics, vegetable cultivation, school greenhouse, nutrient solution

Material received on 26.02.24

Авторлардың үлесі. Авторлар қосқан үлесіне сәйкес келесідей бөлінді:

П.Ә. Әбдісаттар—автор корреспондент. Жариялаудың барлық қажетті мерзімдерін сақтау, құжаттаманы толтырудың дұрыстығы, жұмыстың барлық авторлары туралы күндерді толтыру, зерттеуді дайындау, зерттеуді үйлестіру және жоспарлау, эксперимент жүргізу және ақпарат жинау, нәтижелерді талдау, оларды түсіндіру.

Ә.Н. Сүлейменова—мақалаға жалпы басшылық жасау, зерттеу идеясы мен мақсаттарын тұжырымдау, зерттеу қызметін жүргізуді бақылауды жүзеге асыру, жариялау процесінің этикалық нормаларын сақтау, дизайн тұжырымда-

масын қалыптастыру, нәтижелерді талдау, оларды түсіндіру, сыни тұрғыдан қайта қарау, қорытынды жасау, әдебиеттерді іріктеу және кіріспе бойынша жұмыс.

Р.Х. Құрманбаев — гидропоникалық қондырғының жұмысы бойынша ғылыми кеңесші.

Алғыс. Зерттеу демеушіліксіз жүргізілді.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар осы мақалада ашуды талап ететін мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.