

ӨОЖ 635.92
ГТАХР 87.27.05
DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.98(2).103

Кажымуратова Ж.С.*, Жұмақұлова Ә.А., Өтепбергенова А.А.

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

***Корреспондент-авторы: zhannat_007@mail.ru**

E-mail: zhannat_007@mail.ru, almirautepbergenova5@gmail.com,
aselsaqzhanova@gmail.com

СУБСТРАТ ТҮРЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ БӨЛМЕ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ӨСІП-ДАМУЫНА ӘСЕРІ

Аңдатпа. Жер бетіндегі тіршіліктің негізі өсімдіктер экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ететін және биосферадағы биологиялық әртүрліліктің сақталуына тікелей ықпал ететін тіршілік иелері. Фотосинтез процесі арқылы өсімдіктер атмосфераны оттегімен байытып, жануарлар мен адамдар үшін қорек көзі болып табылады, сонымен қатар дәрілік шикізат, құрылыс материалдары, өнеркәсіптік ресурстар және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ететін маңызды элементтер. Өсімдіктер климаттық жағдайларды реттеп, топырақ эрозиясының алдын алады, ылғалдылықты сақтауға көмектеседі және тірі организмдер үшін өмір сүру ортасын қалыптастырып, биоалуантүрлілікті сақтау үшін шешуші мәнге ие. Өсімдіктердің көбеюі табиғи және жасанды жолдармен жүзеге асады. Тұқым арқылы көбею табиғатта кең таралса, вегетативтік көбею өсімдіктерді көбейтудің жылдам әрі тиімді жолы ретінде бағаланады. Вегетативтік көбею әдістері ішінде қалемшелеу – кеңінен қолданылатын тәсілдердің бірі. Қалемшелеу әдісі арқылы өсімдіктердің жаңа өсімділері аналық өсімдіктің қасиеттерін толықтай сақтай отырып, қысқа мерзімде көбейеді. Қалемшелердің жақсы тамырлануы көптеген факторларға байланысты, соның ішінде өсімдіктің физиологиялық ерекшеліктері, жарық мөлшері, ылғалдылық деңгейі, температура режимі және қолданылатын субстрат түрлері шешуші рөл атқарады. Субстраттың құрамы мен құрылымы өсімдіктің тамыр түзу қабілетіне айтарлықтай әсер етеді, себебі қоректік заттар мен ылғалдың жеткілікті мөлшерде болуы өсімдіктердің тамыр жүйесінің дұрыс қалыптасуын қамтамасыз етеді. Қалемшелеу кезінде табиғи және жасанды жарықтың әсерін зерттеу өсімдіктердің тамырлану процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Жасанды жарық жағдайында өсімдіктердің жарық спектрі мен жарықтың қарқындылығы маңызды рөл атқарады, себебі жарық энергиясы фотосинтез процесінің негізгі қозғаушы күші. Көптеген мәдени өсімдіктерді вегетативтік жолмен көбейту олардың тез бейімделуіне және қоршаған орта жағдайларына төзімді болуына ықпал етеді.

Кілт-сөздер: өсіп-даму; тамырлану процесі; жасанды жарықтандыру; табиғи жарық; ылғалдылық; температура; pH орта; биогумус және zion тыңайтқыштар; вегетативтік көбею.

Kipicne

Өсімдіктер – жер бетіндегі тіршіліктің ажырамас бөлігі. Олар фотосинтез процесі арқылы органикалық заттар түзіп, жануарлар мен адамдарды оттегімен қамтамасыз етеді, сондай-ақ табиғатты көгалдандыруда, экожүйелердегі биологиялық тепе-теңдікті сақтауда және эстетикалық көріністі жақсартуда маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, олар биоалуантүрліліктің негізгі элементі ретінде көптеген жануарлар мен микроорганизмдер үшін қорек пен тіршілік ортасын қамтамасыз етеді. Өсімдіктердің өсіп-өнуі үшін жарық, температура, ылғалдылық және субстрат құрамы сияқты негізгі экологиялық факторлар маңызды рөл атқарады, әсіресе, өсімдіктердің тамырлану процесі үшін дұрыс субстрат таңдау негізгі мәнге ие.

Субстрат – өсімдіктің өсуі мен дамуына қажетті орта, ол табиғи топырақ немесе арнайы дайындалған өсіру ортасы болуы мүмкін. Оның маңыздылығы – өсімдікті қажетті қоректік заттармен, сумен және оттегімен қамтамасыз ету, сондай-ақ тамыр жүйесінің жақсы дамуына жағдай жасау. Субстраттың құрамы мен құрылымы өсімдіктердің өсуіне тікелей әсер етеді, сондықтан оны дұрыс таңдау – өсімдіктерді тиімді өсірудің маңызды факторы болып табылады. Шығу тегіне қарай субстраттар органикалық және бейорганикалық болып бөлінеді. Органикалық субстраттарға әмбебап жер, кокос және мүк жатады, олар табиғи қоректік элементтерге бай болып, тамыр жүйесінің дамуын қолдайды, ал бейорганикалық субстраттарға агровермикулит, перлит, құм, гидрогель, керамзит сияқты материалдар кіреді, олар топырақтың аэрациясын жақсартып, ылғалдылықты реттеуге және тамырлардың шіруінің алдын алуға көмектеседі. Субстраттың сапасы оның физикалық (құрылымы, ылғал сақтау қабілеті, ауа өткізгіштігі) және химиялық (қоректік заттардың құрамы, pH деңгейі) қасиеттеріне байланысты. Құрамында минералды элементтер жеткілікті болуы өсімдіктердің тамыр жүйесінің дұрыс қалыптасуына ықпал етеді, ал ылғалды оңтайлы мөлшерде ұстап тұру қасиеті өсімдікке тұрақты су жеткізілуін қамтамасыз етеді. Сондықтан субстратты дұрыс таңдау және оны қажетті деңгейде қолдау - өсімдіктердің денсаулығы мен өсуінің кепілі болып табылады. Әртүрлі өсімдіктерге әртүрлі субстраттар қажет, сондықтан олардың түріне, өсіру әдісіне және қоршаған орта жағдайларына байланысты субстратты таңдау өсімдік шаруашылығындағы маңызды аспектілердің бірі болып саналады [1].

Жарықтың жеткілікті болуы да өсімдіктердің өсуіне ықпал ететін маңызды факторлардың бірі. Көптеген өсімдіктер үшін 20-25°C температуралық диапазон қолайлы болып табылады, ал жарықтың мөлшері фотосинтез бен тамыр түзу процестерін реттейді. Табиғи жарықтың жетіспеушілігі жағдайында жасанды жарық көздерін қолдану өсімдіктердің өсуін қамтамасыз ету үшін маңызды балама ретінде қарастырылады. Бөлме өсімдіктері үшін ақ және күлгін спектрлі жасанды жарық көздері жиі пайдаланылады: ақ жарық тамырдың дамуын жақсартса, күлгін жарық өсімдіктің жер үсті бөлігінің өсуін ынталандырады [6].

Жыл мезгілдерінің өзгеруі өсімдіктердің белсенді өсуіне әсер етіп, белгілі бір кезеңдерде тыңайтқыштар мен өсімдікті күшейтетін гормондарды қолдануды қажет етеді [3]. Осы факторларды тиімді пайдалану өсімдіктердің өсуі мен дамуын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

2023-2025 жылдар аралығында зерттеу жұмысының тақырыбына сәйкес органикалық және бейорганикалық субстрат түрлері қолданылып, бақылау үшін су және *Ficus benjamina* L., *Schëfflera actinophylla* Harms., *Pelargonium zonale* L. өсімдіктерінің қалемшелері таңдалып, үш реттік тәжірибе жүргізілді. Зерттеу жұмыстары күз және көктем маусымдарында табиғи жарық пен 18 ваттық жасанды жарық жағдайында жүзеге асырылды, сондай-ақ өсімдіктердің өсу белсенділігін арттыру үшін биогумус және Zіon тыңайтқыштары қолданылды.

Зерттеу жұмысы барысында бақылау, талдау, математикалық өңдеу, әдебиеттерге шолу, салыстыру әдістері қолданылды. Зерттеу барысында өсімдіктердің өсуі мен дамуына субстрат түрлерінің, жарықтың және басқа да факторлардың әсерін анықтау үшін Мак-Миллан Броуз Ф. «Өсімдіктердің көбеюі» және Д.А. Комиссаровтың «Өсімдіктерді қалемшелеп көбейтудің биологиялық ерекшеліктері» атты әдістемелік құралдары негізге алынды. Осы еңбектерге сүйене отырып, тәжірибелік жұмыстар жүргізіліп, алынған нәтижелер ғылыми негізде талданды [2] [5].

Зерттеу нәтижелері

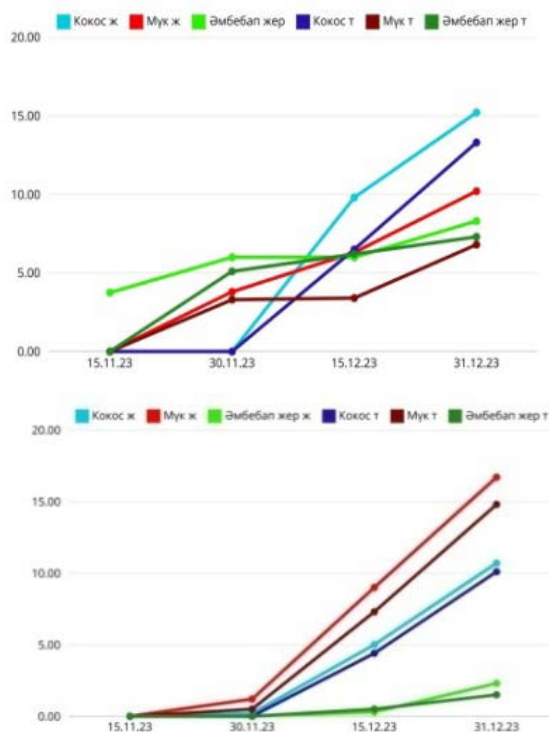
2023 жылдың 1 қараша күні зерттеу жұмысының тақырыбына сай органикалық және бейорганикалық субстрат түрлері және бақылауға су алынып, 3 реттік тәжірибе қойылды. Алдымен *Ficus benjamina* L. мен *Schëfflera actinophylla* Harms өсімдіктерінен ұзындығы 12-15 см жас өркендер қиғаш кесіліп алынып, кесінділердің орны көмірмен өңделіп, қалемшелерге тамырлануды тездететін корневин жағылды [4]. Қалемшелердің төменгі жапырақтары алынып, 500 мл-лік пластик контейнерлер дайындалды. Әр контейнерге 0,2-0,3 л субстрат салынып, су алмасуын қамтамасыз ету үшін 108 бірдей көлемдегі стаканның түбіне тесіктер жасалды. Субстраттар теңдей бөлініп, *Ficus benjamina* L. мен *Schëfflera actinophylla* Harms, *Pelargonium zonale* L. қалемшелері 4-5 см тереңдікке отырғызылды. Өсімдіктердің өсуі мен дамуын бақылау үшін бөлме температурасы 24-25°C, ылғалдылық 50-60% деңгейінде ұсталды. жас қалемшелердің өсуі мен тез тамырлануы үшін циркон шашылып, ылғалдылықты сақтау және булану мақсатында полиэтилен пакеті кигізіліп, 4 апта бойы бақыланды (кесте 1,2).

1-Кесте Күз маусымында өсімдіктің тамырлануына субстрат түрлерінің (органикалық) және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

Субстрат	Уақыты	15.11.23ж		30.11.23ж		15.12.23ж		31.12.23ж Стандарт тан ауытқу		Тәжірибенің қателігі (σ)	
	Өсімдік (см) Жарық	F.B	S.a	F.b	S.a	F.b	S.a	F.b	S.a	F.b (±)	S.a (±)

Кокос	Жасанды	К	К	-	0,2	9,8	5	16,7 (0,6)	10,7 (1,2)	1.5	3
	Табиғи	-	К	-	-	6,5	4,4	14,8 (1,3)	10,1 (1,8)	3.2	2.5
Мүк	Жасанды	К	-	3,8	1,2	6,3	9	10,2 (1,1)	15,2 (0,6)	2.7	2.2
	Табиғи	К	К	3.3	0,5	3,4	7,3	7,8 (0,6)	13,3 (1,3)	1.5	3.2
Әмбебап жер	Жасанды	3,8	-	6	-	6,6	0,3	8,3 (0,6)	2,3 (1)	1.5	2.5
	Табиғи	К	-	5.1	-	6,2	0,5	7,3 (1)	1,5 (0,9)	2.5	2.2

Кестені қорытындылай келе, жасанды жарық жағдайында органикалық субстраттарда қойылған өсімдіктердің тамырлану процесі нәтижесінде, кокос субстратындағы *Ficus benjamina* – 15,2 см, мүк субстратындағы *Schéfflera actinophylla* – 16,7 см. Табиғи жарықта кокос субстратында *Ficus benjamina* – 13,3 см, *Schéfflera actinophylla* – 14,8 см тамырланып, жақсы көрсеткіш байқалды. Сонымен қатар, зерттеу барысында орташа арифметикалық мән, стандартты ауытқу және тәжірибенің қателігі есептелді (сурет 1).



Ficus benjamina L

Schéfflera actinophylla Harms

Сурет 1. Органикалық субстраттар және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

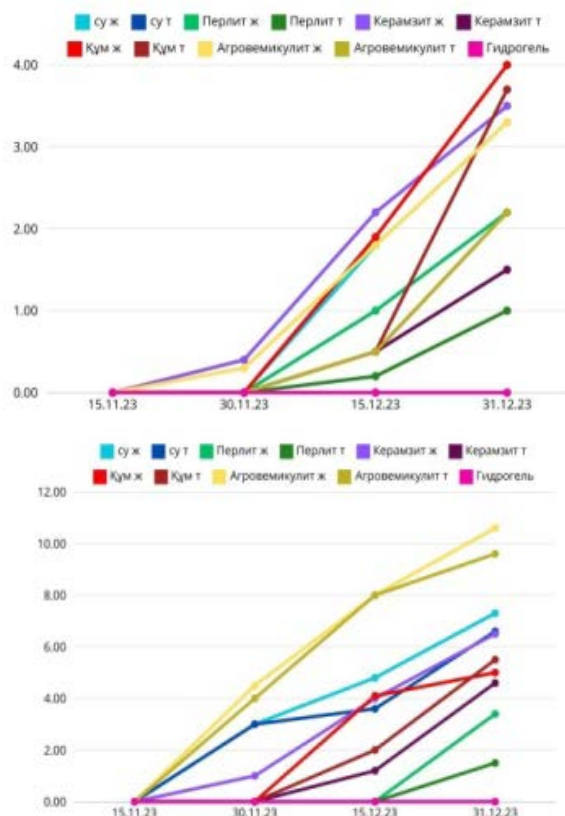
2 - кесте - Күз маусымында өсімдіктің тамырлануына субстрат түрлерінің (бейорганикалық) және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

Субстрат	Уақыты	15.11.23ж		30.11.23ж		15.12.23ж		31.12.23ж Стандарт тан ауытқу		Тәжірибенің қателігі (σ)	
	Өсімдік (см)	F.B	S.a	F.b	S.a	F.b	S.a	F.b	S.a	F.b (±)	S.a (±)
	Жарық										
Перлит	Жасанды	-	К	К	-	-	1	3,4 (0,7)	1,2 (0,2)	1,7	0,5
	Табиғи	-	-	-	К	К	0,2	1,5 (1,4)	1 (0,9)	3,8	2,2
Керамзит	Жасанды	К	-	1	0,4	4	2,2	6,5 (1)	3,5 (0,7)	2,5	1,7
	Табиғи	К	-	-	-	1,2	0,5	4,6 (0,2)	1,5 (0,4)	0,5	1
Құм	Жасанды	К	К	-	-	4,1	1,9	5 (1)	4 (0,3)	2,5	0,7
	Табиғи	К	К	-	-	2	0,5	5,5 (1,3)	3,7 (0,4)	3,2	1
Агровермикулит	Жасанды	-	-	4,5	0,3	8	5	10,6 (0,8)	10,2 (0,9)	2	2,2
	Табиғи	-	-	4	-	8	3,3	9,6 (1)	7,1 (0,9)	2,5	2,2
Гидрогель	Жасанды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Табиғи	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Су (бақыл ау)	Жасанды	К	К	3	-	4,8	1,8	7,3 (0,8)	3,3 (0,3)	2	0,7
	Табиғи	К	-	3	К	3,6	0,5	6,6 (0,6)	2,2 (0,4)	1,5	1

Кестені қорытындылай келе, жасанды жарық жағдайында бейорганикалық субстраттарда қойылған өсімдіктердің тамырлану процесі нәтижесінде, агровермикулит субстратындағы фикустың тамырлануы 10,6 см, шеффлераның тамырлануы 10,2 см көрсетті. Табиғи жарық жағдайында агровермикулит субстратындағы фикустың тамырлануы 9,6 см, шеффлераның тамырлануы 7,1 см құрап, жақсы нәтиже көрсетті. Сонымен бірге орташа арифметикалық мәні мен



стандарттан ауытқу көрсеткіші , тәжірибенің қателігі анықталды-графикалық диаграммасы берілді (сурет 2).



Ficus benjamina L.

Schéfflera actinophylla Harms.

Сурет 2. Бейорганикалық субстраттар және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

Күзгі тәжірибе бойынша тамырланып алынған қалемшелер жақсы нәтиже көрсеткен кокос және агровермикулит субстраттарына, дренажбен грунтты 3:1 қатынасында алынып циркон иммуномодуляторы көмегімен, көлемі 700 мл-лік ыдысқа орналастырылды. Қалемшелердің биіктігі мен жапырақтың санын алу үшін, биогумус және Zіon тыңайтқыштарына салынып, 8 апта бақыланды (кесте 3).

Кесте 3. Тыңайтқыштарды күздік тәжірибеде қолдану

Тыңайтқыштар	Биогумус		Zіon	
Субстраттар	Жапырақ саны	Биіктігі (см)	Жапырақ саны	Биіктігі (см)

Schéfflera actinophylla Harms. -агровермикулит	5	22,5	6	20,4
Ficus benjamina L.- агровермикулит	7	15,8	5	15,1
Ficus benjamina L.-кокос	11	19	11	18,1
Schéfflera actinophylla Harms.- кокос	5	28,5	5	25,6

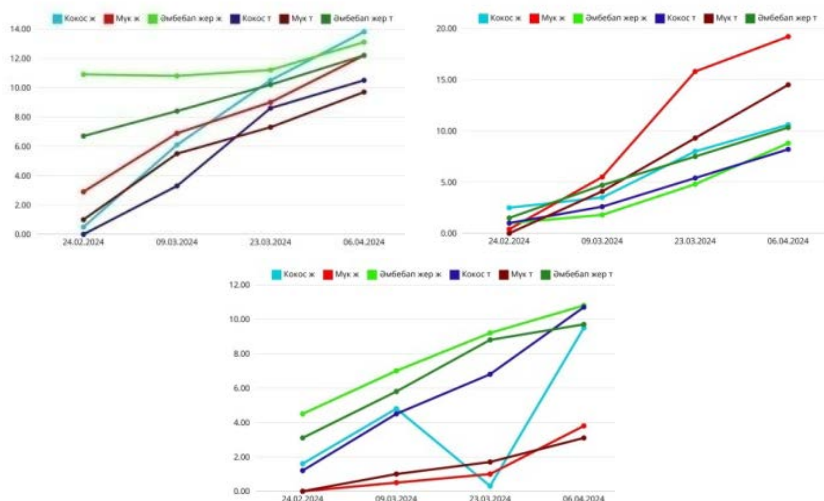
Кестені қорытындылай келе, биогумус тыңайтқышы бойынша жоғары нәтижені кокос субстратындағы шеффлераның 28,5 см, жапырақ саны-5 дананы; фикус 19 см, жапырақ саны – 11 дананы құрады. Ал зион тыңайтқышы бойынша жоғары нәтиже кокос субстратындағы – шеффлера 25,6 см, жапырақ саны – 5 дананы; фикус 18,1 см, жапырақ саны -11 дананы құрады. Жалпы алынған тыңайтқыштар ішінде жоғары нәтижені биогумустағы кокос субстраты көрсетті.

2024 жылдын 10 ақпан күні көктем маусымы бойынша органикалық және бейорганикалық субстрат түрлері және бақылауға су алынып, 3 реттік тәжірибе қойылды. Көктем маусымы бойынша табиғи және 18 ваттық жасанды жарық жағдайында *Ficus benjamina* L. мен *Schéfflera actinophylla* Harms, *Pelargonium zonale* L. қалемшелері алынып, 144 стаканға отырғызылды (кесте 4, 5).

4 - Кесте - Көктем маусымында өсімдіктің тамырлануына субстрат түрлерінің (органикалық) және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

Уақыты Субстрат		24.02.2024			9.03.2024			23.03.2024			6.04.2024			Стандарт тан ауытқу (σ)		
		Өсімдік (см) Жарық	F.b	S.a	P.z	F.b	S.a	P.z	F.b	S.a	P.z	F.b	S.a	P.z	F.b (±)	S.a (±)
Кокос	Жасан- ды	0,5	2,5	1,6	6,1	3,5	4,8	10, 5	8	7,3	13, 8	10, 8	10, 7	1,2	1,8	0,6
	Табиғи	К	1	1,2	3,3	2,6	4,5	8,6	5,4	6,8	10, 5	8,2	9,5	2,4	1,5	1
Мүк	Жасан- ды	2,9	0,4	-	6,8	5,5	0,5	9	15, 8	1	12, 2	19, 2	3,8	1,4	1,4	1,3
	Табиғи	1	К	-	5,5	4,1	1	7,3	9,3	1,7	9,7	14, 5	3,1	1,1	1,7	2
Әмбе- бап жер	Жасан- ды	10, 9	1	4,5	11, 8	1,8	7	12	4,8	9,2	13, 1	8,8	10, 8	1,2	1,3	1,9
	Табиғи	6,7	1,5	3,1	8.4	4,7	5,8	10, 2	7,5	8,8	12, 2	10, 3	9,7	1,9	0,9	1,2

Кестені қорытындылай келе, жасанды жарық жағдайында органикалық субстраттарда қойылған өсімдіктердің тамырлану процесі нәтижесінде, кокос субстратындағы фикустың тамырлануы 13,8 см, мүк субстратындағы шеффлераның тамырлануы 19,2 см көрсетсе, әмбебап жер субстратындағы герань 10,8 см көрсетті. Табиғи жарық жағдайында әмбебап жер субстратындағы фикустың тамырлануы 12,2 см, мүк субстратындағы шеффлераның тамырлануы 14,5 см көрсетсе, кокос субстратындағы герань 10,7 см көрсетті. Жасанды және табиғи жарық жағдайында бақыланған кокос, мүк, әмбебап жер органикалық субстраттарында тәжірибе нәтижесінде жасанды жарықта жоғары көрсеткіш байқалып, тәжірибенің орташа арифметикалық мәні мен стандарттан ауытқу көрсеткіші, қателігі анықталды-графикалық диаграммасы құрылды (сурет 3).



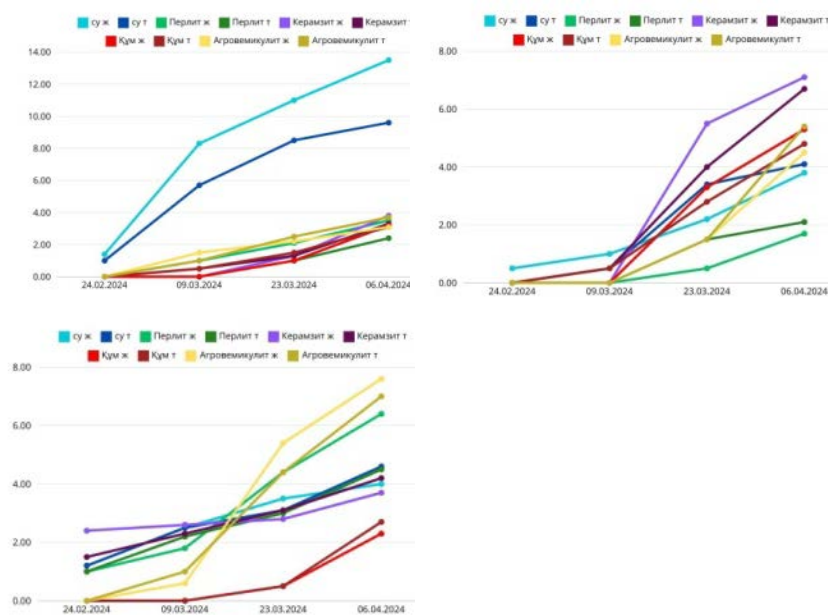
Ficus benjamina L., *Schéfflera actinophylla* Harms., *Pelargonium zonale* L.
Сурет 3. Органикалық субстраттар және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

5 - Кесте - Көктем маусымында өсімдіктің тамырлануына субстрат түрлерінің (бейорганикалық) және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

Субстрат		Уақыты			24.02.2024			9.03.2024			23.03.2024			6.04.2024			Стандарт тан ауытқу (σ)		
		Өсімдік (см)	Жарық		F.b	S.a	P.z	F.b	S.a	P.z	F.b	S.a	P.z	F.b	S.a	P.z	F.b ($\pm$)	S.a ($\pm$)	P.z ($\pm$)
Перлит	Жасанды	-	к	1	1	-	1,8	2,1	0,5	4,4	5,5	2,7	6,4	0,5	1,5	1			
	Табиғи	-	-	1	-	-	2,2	1	1,5	3	4,4	2,1	4,5	0,6	0,7	1,4			

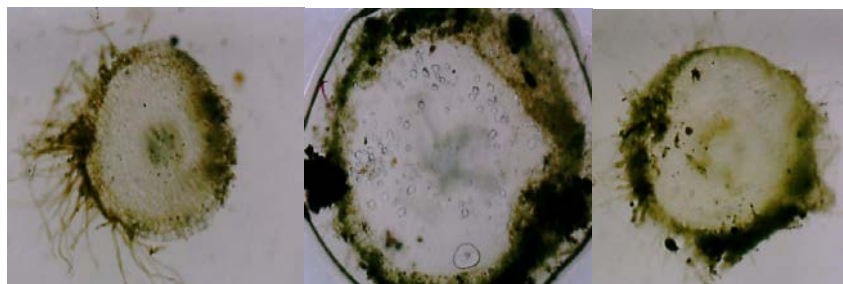
Керамзит	Жасанды	-	-	2,4	-	-	2,6	1,3	5,5	2,8	5,8	7,1	6,2	0,3	0,8	0,9
	Табиғи	-	-	1,5	0,5	0,5	2,3	1,3	4	3,1	5,3	6,7	5,7	0,3	0,6	0,2
Құм	Жасанды	-	-	-	0,5	1	-	4	3,3	0,5	9,2	7,3	5,3	0,5	1	1
	Табиғи	-	-	-	0,5	0,5	-	1,5	2,8	2,5	7,1	6,8	4,1	1	0,8	0,5
Агровермикулит	Жасанды	-	0,5	1	3,5	3,4	4,6	7,2	9,5	7,4	13	15,4	12,6	0,9	2	0,7
	Табиғи	0,7	-	2,1	1	-	6	5,5	3,7	7,1	10,2	11,5	10,4	0,5	1	1,1
Су (бақылау ретінде)	Жасанды	1,4	0,5	1,2	8,3	1	2,5	11	2,2	3,5	13,5	4,1	4,6	0,5	0,8	0,6
	Табиғи	1	-	1,2	5,7	0,5	2,5	8,5	3,4	3,1	9,6	3,6	4	1	0,3	1,1

Кестені қорытындылай келе, жасанды жарық жағдайында бейорганикалық субстраттарда қойылған өсімдіктердің тамырлану процесі нәтижесінде, су субстратындағы фикустың тамырлануы 13,5 см, агровермикулит субстратындағы шеффлераның тамырлануы 15,4 см көрсетсе, агровермикулит субстратындағы гераньның тамырлануы 12,6 см көрсетті. Табиғи жарық жағдайында агровермикулит субстратындағы фикус 10,2 см, шеффлера 11,5 см көрсетсе, гераньның тамырлануы 10,4 см көрсетті. Сонымен бірге орташа арифметикалық мәні мен стандарттан ауытқу көрсеткіші, тәжірибенің қателігі анықталды-графикалық диаграммасы құрылды (сурет 4).



Ficus benjamina L., *Schéfflera actinophýlla* Harms., *Pelargonium zonale* L.
4 - сурет. Бейорганикалық субстраттар және жарықтың (жасанды, табиғи) әсері

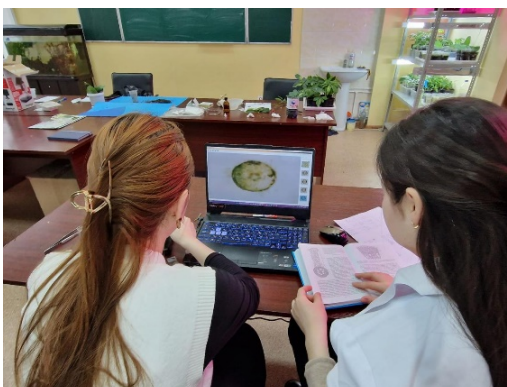
Зерттеу жұмысы барысында тамырланып алынған қалемшелердің өсімді мүшелерінің анатомиялық құрылысы цифрлық микроскоп арқылы қаралды. *Ficus benjamina* мен *Pelargonium zonale* өсімдіктерінің жанама және қосымша тамырларын көп әрі жінішке болса, ал *Schefflera actinophýlla* тамырлары қалың және жанама тамырларының аз болуымен ерекшеленді. Алынған бөлме өсімдіктерінің көлденең кесіндісі алынып, тамырдың сыртқы эпидерма қабаты, орталық цилиндрдің мезодерма, эндодермаацмақтары, өткізу аймағының флоэма және ксилема аймақтары, сору зонасының сору түктері бақыланды (сурет 5, 6).



Микроскоп

Ficus benjamina *Schefflera actinophýlla* *Pelargonium zonale*

5-сурет - Цифрлық микроскоппен қаралған бөлме өсімдіктерінің тамырының көлденең кесіндісі



6 - сурет. Зерттеу объектілерінің тамырының көлденең кескінін дайындау және микроскоппен қарау барысы

Өсімдіктердің өсуі мен дамуына қоршаған ортаның рН деңгейі маңызды рөл атқарады, себебі ол қоректік заттардың қолжетімділігін анықтайды. Өсімдік

түрлері белгілі бір рН деңгейінде оңтайлы өседі, ал бұл көрсеткіш қолданылатын субстрат түріне байланысты өзгереді. Зерттеу барысында субстраттардың рН деңгейін анықтау үшін «рН метр» құрылғысы пайдаланылды, қолданылу барысында құрылғыны субстраттарға 1-2 минут батыру арқылы қышқылдық ортасы анықталды (кесте 6).

6 - кесте - Субстраттардың рН ортасы

	Кокос	Мүк	Әмбебап жер	Перлит	Керамзит	Құм	Гидрогель	Агровермикулит	Су (бақылау ретінде)
рН	6-7	4,8	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7	7	6-7

Кесте қорытындысы бойынша, мүк рН көрсеткіші – 4,8 қышқылдық орта, агровермикулит рН көрсеткіші – 8, ал қалған субстраттар бейтарап ортаны рН 6-7 құрады. Бөлме өсімдіктерінің барлығы дерлік бейтарап ортада өсетіні дәлелденді.

Табиғи және жасанды жарықтандырудың бөлме өсімдіктерінің өсуі мен дамуына әсерін зерттеу үшін 2023 жыл мен 2024 жылдың күзгі және көктемгі маусымдарында бақылаулар жүргізілді (кесте 7)

7 - кесте - Тәжірибе барысында бақыланған жарық мөлшері

Маусым	Жарық жағдайы	Жарықтың мөлшері (люкс)
Күз маусымы (2023ж)	Жасанды	5000-7000
	Табиғи	8000-9000
Көктем маусымы (2024ж)	Жасанды	7000-9000
	Табиғи	8000-9000
Күз маусымы (2024ж)	Жасанды	5000-7000
	Табиғи	8000-9000

Кестені қорытындылай келе, жасанды жарық жағдайында жылдың барлық мезгілінде тұрақты 8000-9000 люкс жарықпен қамтамсыз етті, ал табиғи жарықтандыру жағдайында күз маусымында 5000-нан 7000 люкске дейін, көктем маусымында 7000-9000 люкске дейін жарықтандырудың өзгергіштігі байқалды (сурет 7).



7 - сурет. Фитолампа және люксметр құрылғысы

Қорытынды

Зерттеу жұмысының нәтижесінде, бөлме өсімдіктерінің жасанды жарық жағдайында тиімді тамырлануы үшін қолайлы субстратты таңдаудың маңыздылығы анықталды. Өртүрлі субстраттар мен жасанды жарық көздерін қолдану табиғи жарықтың шектеулі жағдайларында да өсімдіктердің өсуін жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетті. Зерттеу жұмысының тақырыбына сәйкес ғылыми әдебиет көздері пайдаланылды.

Зерттеу барысында органикалық (кокос, мүк, әмбебап жер) және бейорганикалық (күм, перлит, агровермикулит, гидрогель, керамзит) субстраттардың әсері талданып, ең тиімдісі кокос субстраты мен агровермикулит екені анықталды. Бұл субстраттар ылғалдылықты тиімді сақтап, тамырдың дұрыс дамуына қолайлы орта қалыптастырды. Сонымен қатар, тәжірибелерде биогумус пен Zіon тыңайтқыштары қолданылып, олардың өсімдіктердің өсуіне оң әсер ететіні байқалды. Жасанды жарық жағдайында өсімдіктердің тамырлануы табиғи жарыққа қарағанда жоғары көрсеткішке ие болды, себебі 8 апта бойы 24 сағат тұрақты жасанды жарықтандырумен қамтамасыз етілді. Сондай-ақ, рН деңгейін анықтау, цифрлық микроскоппен анатомиялық зерттеулер жүргізу және статистикалық талдаулар жасау арқылы алынған мәліметтер жан-жақты зерттелді.

Оптималды субстрат пен жарық көздерін таңдау өсімдіктердің тиімді өсуіне және олардың өміршеңдігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл зерттеу нәтижелері егіншілік, бау-бақша және ландшафттық дизайн салаларында өсімдіктерді өсіру әдістерін жетілдіру үшін маңызды ғылыми негіз бола алады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Котов, И. С. Влияние субстрата на рост микрозелени / И. С. Котов, Н. А. Власовец. - Текст: непосредственный // Юный ученый. - 2023. - № 3.1 (66.1). – С. 15- 18. - URL.
- [2] Д.А.Комиссаров «Өсімдіктерді қалемшелеп көбейтудің биологиялық ерекшеліктері».: Мир, 1999. – 192-210 с.,
- [3] Физиология растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1980. - 303 с., ил.



- [4] Ватти К., Тихомирова М. Руководство к практическим занятиям по генетике. Издание 2-е, исправленное. Москва: Просвещение. 1979 г. - 189 стр.
- [5] Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений: Пер. с англ. М.: Мир, 1992. - 192 с.,
- [6] Әметов Ә.Ә Ботаника - Алматы: Дәуір, 2005 -512 бет.

REFERENCES

- [1] Kotov, I. S., Vlasovets, N. A. (2023). Vliyanie substrata na rost mikrozeleni [Influence of substrate on microgreens growth]. Yunyy uchenyy [Young Scientist], 3.1 (66.1), 15-18.
- [2] Komissarov, D. A. (1999). Osimdikterdi kalemshelep kobeytudin biologiyalyk erekshelekteri [Biological characteristics of plant propagation by cuttings]. Mir, 192-210.
- [3] Fiziologiya rasteniy: Uchebnoe posobie dlya studentov biologicheskikh spetsial'nostey pedagogicheskikh institutov [Plant Physiology: A textbook for students of biological specialties of pedagogical institutes] (1980). Prosveshchenie, 303 p.
- [4] Vatti, K., Tikhomirova, M. (1979). Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po genetike [Guide to practical exercises in genetics]. 2nd ed., revised. Prosveshchenie, 189 p.
- [5] MacMillan Browse, F. (1992). Razmnozhenie rasteniy [Plant Propagation]. Trans. from English. Mir, 192 p.
- [6] Ametov, A. A. (2005). Botanika [Botany]. Däuir, 512 p.

Кажымуратова Ж.С., Жумакулова А.А., Утепбергенова А.А. ВЛИЯНИЕ ТИПОВ СУБСТРАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ И ИСКУССТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ

Аннотация. Растения — основа жизни на Земле, живые существа, обеспечивающие устойчивость экосистем и вносящие непосредственный вклад в сохранение биологического разнообразия в биосфере. В процессе фотосинтеза растения обогащают атмосферу кислородом и являются источником пищи для животных и человека, а также лекарственного сырья, строительных материалов, промышленных ресурсов и важных элементов, обеспечивающих устойчивость окружающей среды. Растения регулируют климатические условия, предотвращают эрозию почвы, помогают сохранять влагу и играют решающую роль в поддержании биоразнообразия, создавая среду обитания для живых организмов. Размножение растений осуществляется естественным и искусственным путем. Хотя семенное размножение широко распространено в природе, вегетативное размножение ценится как более быстрый и эффективный способ размножения растений. Среди вегетативных методов размножения черенкование является одним из наиболее распространенных. Методом прививки в короткие сроки образуются новые побеги растений, полностью сохраняющие свойства материнского растения. Хорошее укоренение черенков зависит от многих факторов, включая физиологические особенности растения, количество света, уровень влажности, температурный режим, а также тип используемого субстрата.



Состав и структура субстрата существенно влияют на способность растения образовывать корни, поскольку наличие достаточного количества питательных веществ и влаги обеспечивает правильное формирование корневой системы растения. Изучение влияния естественного и искусственного освещения во время прививки позволяет оптимизировать процесс укоренения растений. При искусственном освещении важную роль играют спектр света и интенсивность освещения растений, поскольку световая энергия является основной движущей силой процесса фотосинтеза. Вегетативное размножение многих культурных растений способствует их быстрой адаптации и устойчивости к условиям окружающей среды.

Ключевые слова: рост и развитие; процесс укоренения; искусственное освещение; естественный свет; влажность; температура; pH среда; биогумус и Зион удобрения; вегетативное размножение.

Kazhymuratova Zh.S., Zhumakulova A. A., Utepbergenova A. A.

INFLUENCE OF SUBSTRATE TYPES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF INDOOR PLANTS UNDER NATURAL AND ARTIFICIAL LIGHT

Annotation. Plants are the basis of life on Earth, living beings that ensure the sustainability of ecosystems and directly contribute to the conservation of biological diversity in the biosphere. In the process of photosynthesis, plants enrich the atmosphere with oxygen and are a source of food for animals and humans, as well as medicinal raw materials, building materials, industrial resources and important elements that ensure environmental sustainability. Plants regulate climatic conditions, prevent soil erosion, help retain moisture and play a crucial role in maintaining biodiversity, creating a habitat for living organisms. Plants reproduce naturally and artificially. Although seed propagation is widespread in nature, vegetative propagation is valued as a faster and more effective way of plant propagation. Among vegetative propagation methods, cuttings are one of the most common. By grafting, new plant shoots are formed in a short time, completely preserving the properties of the mother plant. Good rooting of cuttings depends on many factors, including the physiological characteristics of the plant, the amount of light, the level of humidity, the temperature regime, and the type of substrate used. The composition and structure of the substrate significantly affect the ability of the plant to form roots, since the presence of sufficient nutrients and moisture ensures the correct formation of the plant root system. Studying the effect of natural and artificial lighting during grafting allows you to optimize the rooting process of plants. With artificial lighting, the spectrum of light and the intensity of plant illumination play an important role, since light energy is the main driving force of the photosynthesis process. Vegetative propagation of many crops contributes to their rapid adaptation and resistance to environmental conditions.

Keywords: growth and development; rooting process; artificial lighting; natural light; humidity; temperature; pH environment; vermicompost and Zion fertilizers; vegetative reproduction.