

Тыныкулов М.Қ.\*

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-сұлтан, Қазақстан

\*Корреспондент-авторы: tynykulov@list.ru

E-mail: tynykulov@list.ru

**ИІСТІШӨП (*AJUGA L.*) ӨСІМДІГІНІҢ ЭНДЕМИКАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ  
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**Аңдатпа.** Иістішөп (*Ajuga L.*) - көпжылдық, сирек бір жылдық жабайы өсетін және Еуразия аумағының кейбір елдерінде (Өзбекстан, Тәжікстан) дақылға енгізілген эндемикалық өсімдігі. Ол көгалдар мен аула плантацияларының сәндік өсімдіктері ретінде қолданылады. Иістішөп өсімдігінің кейбір түрлерінде туркестерон (*Ajuga pyramidalis*) және экдистерон (*Ajuga reptans*) сияқты құнды биологиялық белсенді заттар бар.

Өсімдіктен биологиялық белсенді заттардың бөлінуі адам өміріндегі көптеген өзекті мәселелерді шешеді. Ұсынылған шолуда иістішөп өсімдіктерінің өсу аймағын, морфологиялық және биологиялық қасиеттерін зерттеуге арналған жұмыстардың негізгі нәтижелеріне талдау жасалды. Иістішөптің негізгі түрлері мен түршелері, өсуі мен дамуы, өсімдіктерге күтім жасау ұсынылған. Өсімдіктің медицина мен тамақ өнеркәсібіне қажеттілік үшін қолданудың негізгі әдістері көрсетілген. Оларға өсімдіктің вегетативті және генеративті мүшелерінен дәрілік өсімдік шикізатын алу; өсімдіктерден биологиялық белсенді заттарды оқшаулау әдістері; *in vitro* жасуша культураны алу әдістері (суспензиялық және каллустық) жатады.

**Кілт сөздер:** Түркістандық иістішөп (*Ajuga turkestanica*); Жатаған иістішөп (*Ajuga reptans*); өсімдік; эндемик; биологиялық белсенді заттар; *in vitro*; жасуша культураны; әдіс.

*Kipicne*

Иістішөп (*Ajuga L.*) Екіжарнақтылар (*Dycotyledoneae*) класына, Ерінгүлділер (*Labiatae*) немесе Тауқалақай (*Lamiaceae*) тұқымдасына, иістішөп туыстастығына жатады. Иістішөпдақыл ретінде 1653 жылдан бастап, алғаш рет Лондондағы халықаралық бау-бақша көрмесінде ұсынылған кезде белгілі болды [1].

Иістішөп (*Ajuga*) -біржылдық немесе көпжылдық шөптесін өсімдігі, жапырақты, жартылай жапырақты немесе тұрақты жасыл болуы мүмкін. Дала және орман аймақтарында кездеседі. Иістішөп Еуразия континентінің қоңыржай климатында кең таралған, иістішөпның кейбір түрлері Австралия мен Африка континенттерінде өседі. Өсімдік жергілікті климаттың төтенше жағдайларына жақсы бейімделеді және көктемде алғашқы жылы күндері барлық ашық жерлерде тез өседі.

Иістішөптің барлық түрлері оңай өсіріледі және әртүрлі топырақ жағдайларына жақсы бейімделеді. Иістішөптердің арасында мәңгі жасыл, жартылай мәңгі жасыл, жапырақ тастайтын өсімдіктер бар. Гүл өсіруде ең көп таралған жапырақтардың қолтықтарында жатаған тамырланған өсімдіктерімен (столондар) сәндік жапырақты, жер жамылғысы көпжылдық иістішөптер [2]. Иістішөп ұзақ уақыт бойы сәндік әсерін жоғалтпай бір жерде өсе алады. Ол көптеген жер жамылғысы өсімдіктері сияқты жаңа жаралымдар пайда болуына бейім емес.

Бірақ, үшінші жылдан бастап қалыңдатылған екпелер қардың астынан біршама аязға зақымданып шығады, ал жас бөлінген гүл жапырақтарынан құрастырылған шеңбер түріндегі өрнектер ерте көктемде қола түсті жапырақтарының барлық жарықтығы мен сұлулығын сақтайды. Мамыр айының ортасында гүлденуден кейін, иістішөп өсімдік массасының тез өсуіне ие болады және осы қысқа мерзімде жапырақтары түсіп қалады. Ашық жерде тығыз жабынды құрайтын

бұталы екпелер 3-4 апта бойы сусыз тіршілік ете алады. Жапырақтарда күннің күйіп қалуы байқалмайды.

Ең танымалдылықпен көктемгі және күзгі аязға төзімді көпжылдық шөптер ие. Иістішөп өте алуан түрлі, оның жапырақтары нәзік зұбаржат немесе қола реңктерін алады. Жапырақтары дөңгелек немесе ине тәрізді, ал гүлдері көк, күлгін, ақ немесе қызғылт. Бұл тұқымдасының өкілдері жұқа және үстірт тамыр жүйесіне ие, биіктігі 50 см-ге дейін, гүл жапырақтарының өрнектеріне жиналған жұмсақ жұмыртқа тәрізді жапырақтар; кішкентай екі ерін гүлдері бар масақ тәрізді гүлшоғырлар. Иістішөп-жақсы бал өсімдігі, сәуір-маусым айларында гүлдейді [3].

Иістішөп - басқыншы өсімдік. Ол әртүрлі шектеулерден тыс таралады (тастар, ағаш және пластикалық қоршаулар). Басқа өсімдіктерді аумақтан шығарады.

Иістішөп тұқымдасының Еуропа мен Азияның қоңыржай аймақтарында кең таралған 50-ден астам біржылдық және көпжылдық түрлері бар, бірақ Австралия, Тропикалық Африка, Түркия, Кавказ аймақтарында бар. Оларды бақша мен ауланың дизайнында қолдануға болады.

Жатаған иістішөп. Еуропада кең таралған, сонымен қатар Солтүстік Америкаға енгізілген. Ол Скандинавиядан Кавказға, Жерорта теңізінен Иранға дейін кездеседі. Түршенің ерекшелігі - оның ұзақ және мол гүлденуі және сәндік жапырақтары. Иістішөп жапырақтарының түсі қызыл-қоңырдан қола-жасылға дейін керемет металл жылтырымен ерекшеленуі мүмкін.

Гүл шоғыры қатты тармақталған гүлсидамға бекітілген көк, ақ, қызғылт түсті кішкентай гүлдерден тұрады. Екі ерні бар иістішөп гүлдері жалған орамдарда орналасқан және олардың түсі түрлерге тікелей үйлесімді - олар күлгін-көк немесе көк болуы мүмкін. Бүршіктену кезеңі мамыр айының басында немесе ортасында байқалады және 3 аптаға созылады, содан кейін аналық түйнде қатты кедір-бұдыр тұқым пайда болады [4].

Сабағының биіктігі - 10-25 см, оралған түктер және көптеген бүйірлік бұтақшалар бар. Өскіндер жақсы тамырланады, кейде оларға алдын-ала ауа тамырлары пайда болады.

Кең, жұмыртқа тәрізді жапырақтары ақшыл реңкке ие. Олар көбінесе сабақта немесе қысқа сағақта отырады, төменгі бөліктері гүл жапырақтарының өрнектеріне жиналып, қанық, қою түске ие болады. Жапырақтардың шеттері тістелген, бірақ ол гүл шоғырына неғұрлым жақын болса, көкшіл негізі бар тегіс жапырақтар соғұрлым көп болады.

#### *Иістішөптің негізгі түрлері мен түршелері*

Еуразия континентінің өсімдік жамылғысы иістішөптің (*Ajuga L.*) негізгі түрлерімен ұсынылған. Олардың ішінде дақылға келесі түрлер енгізілді: Хиос иістішөбі (*Ajuga chia Schreb.*), Лаксман иістішөбі (*Ajuga laxmannii*), Түркістандық иістішөп (*Ajuga pyramidalis*), Жатаған иістішөп (*Ajuga reptans*) [5].

Хиос иістішөбі (*Ajuga chia Schreb.*). Көпжылдық, биіктігі 10-20 см, серпімді тармақталған өркендерден тұрады. Мұндай иістішөп сары гүлдермен себілген кішкентай бұта түрінде өседі. Оның жапырақтары кішкентай, қою жасыл. Гүлдену мамырдан қыркүйекке дейін өтеді [6].

Лаксман иістішөбі (*Ajuga laxmannii*). Күміс түсі көптеген кезекпен орналасқан жапырақтары бар өсімдік түршесі. Олар бір-біріне жақын өседі. Жапырақтардың шеттері тегіс сопақша, айқын бойлық талшықтары бар. Жалғыз гүлдер аздап байқалады, олар қызғылт немесе сары түспен боялған [7].

Түркістандық иістішөп (*Ajuga turkestanica*). Түркістандық иістішөп - көпжылдық аз тармақталған жартылай бұталы өсімдік. Жатаған иістішөпке жақын түрі. Иістішөп 40-60 см биіктікке жетеді. Иістішөп өсімдігінде қуатты тамыры бар. Сабағы қалың, диаметрі 0,5 см-ге дейін, әдетте ашық қоңыр түсті. Сабағы диаметрі 2,5-4 см қысқа гүл сағақтарда ашық күлгін гүлдермен жабылады.

Сабағында ашық қоңыр түсті ірі эллипстік жапырақтар орналасқан. Олардың көлемі ені 2 см-ге дейін және ұзындығы 6 см-ге дейін болады. Жапырақтары - ұзындығы 3 - 6 см және ені 1-2 см, сопақша немесе кері жұмыртқа тәрізді, кейде ромбы тәрізді, негізінде тарылады. Гүлдері - қызыл күрең түсті, ұзындығы 2,5 - 4 см, гүл сағақтарында орналасқан. Жемісі - жаңғақша, ұзындығы 0,7 - 0,9 см және ені 0,3 см. Өсімдік сәуірден шілдеге дейін гүлдейді. Бұл өсімдіктің өркендері спорттық медицина мен косметологияда қолданылады. Түркістандық иістішөп

құрамына организмде протеиндердің пайда болуын ынталандыратын күшті әсер ететін түркістерон фитостероиды кіреді [8].

Түркістанның иістішөпте көмірсулар, ақуыздар, сапониндер, флавоноидтар, илеу заттары (таниндер), ащы заттар, эфир майлары, аскорбин қышқылы, К дәрумені және т.б. бар. Өсімдіктен экстрагирленген негізгі әсер ететін заттар - бұл фитостероидтар мен иридоидтардың қосындысы. Фитостероидтардың құрамына экистерон, түркестерон және басқа да аналогтары кіреді (барлығы 14 қосылыс).

Түркістандық иістішөпті сертификаттау жүргізілетін қолданыстағы зат экистерон (химиялық формула -  $C_{27}H_{44}O_7$ ) болып табылады, оның массалық үлесі 2-ден 10% -ға дейін болуы мүмкін.

Экистерон ақуыз синтезін ұлғайтады; бұлшық еттерге ақуыз бен гликогеннің түсуін күшейтеді; қандағы қант деңгейін тұрақтандырады, «кептіруде» атлеттерде гипогликемия кезінде жағдайды жақсартады; қандағы қант пен инсулин деңгейін тұрақтандыру арқылы майдың шөгу процесін болдырмайды; қандағы холестерол деңгейін азайтады; жасушалардың мембраналарын тұрақтандырады; жүрек ырғағына жағымды ықпал етеді; антиоксиданттық және антикатаболикалық әсерлері бар; теріні тазартады; күш пен төзімділікті арттырады; «құрғақ» бұлшық ет массасын ұлғайтады; май массасын азайтады. Экистерон адамның жыныстық гормондарының алмасуына әсер етпейтін, қандай да бір жанама әсері жоқ, тіпті бірнеше грамға жететін өте үлкен дозаларда да организмге зиянды емес табиғи дәрілік құрал болып табылады [9].

Түркістандық иістішөпте түркестерон да бар (химиялық формуласы -  $C_{27}H_{44}O_8$ ). Түркестерон тонизациялау және бейімделу қасиеттеріне ие, анаболиялық әсері бойынша синтетикалық препараттардан кем емес, жұмысқа қабілеттілігін ынталандырады, түрлі стрессорлық факторлардың теріс әсерінен сақтайды. Түркестеронның әсерінен организмде, әсіресе бұлшық ет ұлпасында ақуыздың биосинтезі күшейтеді, эритропоэз бен иммуногенез ынталандырылады. Түркістан гормонға ұқсас қасиеттерге ие емес, көмірсутек, липид және электролиз алмасуларында қолайлы өзгерістер туғызады, көңіл-күйін, психикалық және физикалық жағдайын жақсартады, ағзаның функционалдық мүмкіндіктерін арттырады [10].

Түркістан иістішөптен экстрагацияланатын органикалық заттар кешені адам ағзасына қолайлы әсер етудің бірқатар бірегей мүмкіндіктеріне ие, оның ішінде анаболиялық және бейімделгіштік белсенділігі бар, ақуыздың биосинтезін күшейтеді, иммундық жүйені жандандырады, көмірсулар мен майлар алмасуын қалыпқа келтіреді, бұзылған метаболизмді түзейді, антиоксидантты белсенділік танытып, көңіл-күйін жақсартады.

Түркістандық иістішөп негізіндегі препараттардың әрекет ету тетігі олардың адам ағзалары мен тіндеріндегі бұзылған биоэнергетика процестеріне оңтайландырушы әсерімен байланысты. Бұл процестің басты құрамдас бөліктерінің бірі бейімделген протеинсинтездерді және бірінші кезекте бейімделу реакцияларының барлық каскадын іске қосатын ақуыз-ферменттерді белсендіру есебінен гомеостазды қалыпқа келтіру бойынша организмнің өзіндік «әрекеттерін» ынталандыру болып табылады.

Жатаған иістішөп (*Ajuga reptans*) Тауқалақай (*Lamiaceae*) тұқымдасына жататын көп жылдық шөптесін өсімдіктердің бір түрі. Еуропада кең таралған. Тұқымдастың ең жиі культивирленетін түрі. Бал өсімдігі. Малмен қанағаттанарлық түрде желінеді. Өсімдік халық медицинасында пайдаланылады. *Ajuga reptans* құрамында 8-0-ацетилгарпагид, фитостероидтар (экистерон, түркестерон, циастерон) бар. *Ajuga reptans* жапырақтарындағы циастерон ісікке қарсы күшті белсенділік көрсетті. Өсімдік экистероидтары медицинада бейімделген дәрілік препараттардың құрамында және ауыл шаруашылығында жәндіктермен күресу үшін пайдалану үшін перспективалы. Әсіресе өкпе ауруларында, бронхитте, сондай-ақ бауыр және өт көпіршігі ауруларында (өт көпіршігіндегі тастарда) *A. orientalis* пайдаланылады. Асқазан, жіті респираторлық аурулар кезінде *A. laxmannii* пайдаланылады. М.Н. Здренко фитожинау құрамына кіреді. *A. chia* жерүсті бөлігі безгек кезінде тиімді (қайнатпа) [11].

Сырғыма мынадай кіші түрлерге бөлінеді:

*Variegata Rubra* - жапырақтарының қызыл және қоңыр түсті өсімдігі; *Atropurpurea* - өсімдіктің қоңыр және қызыл қоңыр жапырақтарының өрнектері бар және жатаған қасиеттерін

жоғалтты; Multicolor - мозаика әсері бар қызыл жапырақтар ашық әртүрлі түстері дақтармен жабылған; Burgundy Glow - бір өрнекте қызғылт немесе күрең жиекті жасыл, қызыл және қызғылт жапырақтар кездеседі; Chocolate Chip - созылған тегіс жапырақтар сыртқы шетінде дөңгелектенген және жеңіл қоңыр түсті болады.

Сонымен қатар, иістішөптің (*Ajuga L.*) басқа түрлері де кездеседі: *Ajuga australis*, *Ajuga bracteosa*, *Ajuga chamaepitys*, *Ajuga Genevensis* (AIUGE), *Ajuga incisa* (AIUIN), *Ajuga integrifolia* (AIUIT), *Аджуга ива вар. псевдоива* (AIUIP), *Аюга жапондық* (AIUJA), *Аюга макросперма* (AIUMA), *Аюга көп гүлді* (AIUMU), *Ajuga nipponensis* (ALUMNI), *Аюга шығыс* (AIUOR), *Аюга пирамидалы* (AIUPY), *Ajuga pyralis subsp. меонанта* (AIUM), *Ажуга ремота* (AIURM), *Ajuga salicifolia* (AIUSA), *Аюга сн.* (AIUC), *Ajuga tenorei* (AIUTE), *Ajuga x pseudopyramidalis* (AIUPP).

#### *Тіршілікті өсірудің ерекшеліктері*

Аюга иілгіштігімен ерекшеленеді, сондықтан өте ылғалданған балшықты немесе құрғақ құмды топырақта жақсы өседі. Гумустың құрамы жоғары ылғалданған сұрғылт топырақтар басым. Көлеңкеге төзімді өсімдік, бірақ көлеңкелі бақтың жақсы жарықтандырылған учаскелері оңтайлы болып табылады. Әсіресе, қызыл жапырақты түршелерге күн сәулесі қажет.

Иістішөп -10 °С-қа дейін бозқырауға төзімді және оларды тамырын қосымша жасырмай, әсіресе қарлы қыста ұстайды. Көктемде қарқынды өсу үшін тыңайтқыштар енгізу және топырақты қарашірікпен қанықтыру талап етіледі. Құрғақ ауа райында мол және жиі суару қажет [12].

Аюганың барлық сорттары аурулар мен зиянкестерге төзімді. Бірақ бақтың көлеңкелі учаскелерінде және судың тоқырауы пайда болатын жерлерде сілемейлер мен ұлулармен зақымдануы мүмкін. Олар жас жапырақтарды нағыз сауық деп есептейді, сондықтан аумақты тастап кетуге құштар емес. Олармен күресу үшін суперфосфатты пайдаланады және сапалы дренажды қамтамасыз етеді.

Иістішөп вегетативті және тұқымдық тәсілмен жақсы көбейеді. Егісті күзде немесе көктемде жүргізуге болады, бірақ бұл жағдайда ұрпақтың сұрыптық белгілері жарқын болмайды. Сондықтан тамыр бөлінуімен және тамырланған өркендермен көбеюді жөн көреді. Оларды көктемде және жазда бөліп, жаңа орынға ауыстырады.

#### *Иістішөпті пайдалану салалары*

Дақыл үшін негізінен аюганың сәндік-жапырақты түрлері қолданылады. Бұл өсімдік беткейлерде өте жақсы өседі, алайда тас арасындағы бақтарда ол нашар көрінбейді, сондықтан оны жиі тасты бақтарға отырғызады. Бұдан басқа, Аюга ұңғыма маңындағы шеңберлерде немесе өсу жағдайлары қолайсыз учаскелерде отырғызу үшін өте қолайлы [13]. Ал кейде сәнді кілем гүлзарларында ашық түсті дақтар жасау үшін сәндік кілем де қолданылады, сөйтіп тығыз жамылғы пайда болады. Ол аршаның, қарағайдың және басқа да өсімдіктердің көлеңкесі мен көршілестігін жақсы шығарады. Сондай-ақ иістішөптаптап тастауға төзімді.

Аюга халық медицинасында да пайдаланылады: ол айқын қабынуға қарсы және микробқа қарсы әсері бар, өте жақсы несеп айдау құралы болып табылады және безгек, диарея, асқазан жарасы және бүйректің түрлі ауруларымен күресуге көмектеседі. Ал мықты Лаксман иістішөбін тамаққа пайдалануға болады - оның жас өркендері мен жапырақтарын жиі салаттарға және басқа да көптеген тағамдарға қосады.

#### *Өсімдіктің өсуі мен дамуы, өсімдікті күту*

Аюга өсіруге өте жеңіл - кез келген топыраққа оңай бейімделеді. Дегенмен, балшықты құнарлы топыраққа басымдық берген дұрыс, себебі нашар топырақта өсімдік жиі сиретіледі. Аюга - қуаңшылыққа төзімді өсімдік. Өсімдік сусыз бірнеше апта тұра алады [14].

Аюга - ұзын вегетациялық кезеңдегі өсімдік. Аюга көлеңкені жақсы көтеретініне қарамастан, оны жарты немесе тура күн сәулесінің астында отырғызған дұрыс. Әсіресе, ылғалды және салқын жерлерде жақсы өседі.

Өсімдіктің қыстыққа төзімділігі жоғары - аюга көктемгі, ерте және күзгі бозқырауға оңай шыдайды. Көктемнің келуімен аюга органикалық және минералды тыңайтқыштарды қажет етеді, бірақ жалпы оған ең аз күтім қажет.

Аюга тұқыммен сирек көбейеді (күзде немесе көктемде), бірақ көбінесе вегетативті көбею қолданылады. Тамырлардың бөлінуі әдетте ерте көктемде басталады. Өсімдіктерді 20-25 см

биіктікке отырғызады, аюга әдетте ауруларға бейім емес, зиянкестерден негізінен ұлулармен зақымданады. Өсімдіктерді отырғызу кезінде олармен күресу үшін топырақ дренажын жүргізеді, сондай-ақ учаскедегі барлық жапырақтар мен қоқыстарды тез арада алып тастайды [15].

#### *Аюга өсімдіктерінен дәрілік шикізатты қайта өңдеу*

Қазақстандық шикізат базасының өзекті проблемаларының бірі қазіргі заманғы биотехнологиялық әдістердің негізінде отандық инновациялық жаңартылатын өсімдік шикізатын, оның ішінде тамақ, ветеринарлық және медициналық мақсаттағы шикізатты құру болып табылады.

Бұл проблема бірнеше маңызды міндеттердің көмегімен шешілуі мүмкін: жоғары өнімді және экологиялық таза агроөнеркәсіптік және аква- шаруашылыққа көшу, ауыл шаруашылығы өсімдіктері мен жануарларын химиялық және биологиялық қорғау құралдарын ұтымды қолдану жүйесін әзірлеу және енгізу, ауыл шаруашылығы өнімдерін сақтау және тиімді қайта өңдеу, қауіпсіз және сапалы, оның ішінде функционалдық тамақ өнімдерін жасау.

Биологиялық белсенді заттарды биотехнологиялық алу үшін платформа ретінде жоғары өсімдіктер жасушаларының дақылдарын пайдалану экологиялық тазалықты, ықшамдылықты, өндірістің тазалығын және алынатын өсімдік биомассасын ұштастыра отырып, дәстүрлі тәсілдерге перспективалық балама болып табылады және қазірдің өзінде шетелде табысты пайдаланудың мысалдары бар.

Аюга өсімдіктерін пайдаланудың биотехнологиялық әдістері: *in vitro* жасушаларының дақылдарын алу (суспензиялық және каллустық әдістер), аюга өсімдіктерінен биологиялық белсенді заттарды - өсімдік жасушалары дақылдарының мақсатты қайталама метаболиттерін бөлу әдістерін қамтиды.

#### *In vitro жасушаларының культурасын алу*

Қазіргі уақытта дәрілік препараттардың, тағамдық қоспалардың, косметикалық және парфюмерлік құралдардың негізгі құрамдас бөлігі ретінде өсімдіктердің биологиялық белсенді заттарын пайдалануға қызығушылық едәуір артты. Өсімдік тектес емдік және профилактикалық дәрілік заттар адам ағзасына неғұрлым жұмсақ және табиғи әсер етеді, биологиялық белсенділіктің кең спектрі болады және әдетте үйренушілік тудырмайды. Табиғи тектес дәрілік заттарды қолдану, әдетте, функционалдық бұзылулар, аурудың жеңіл түрлері кезінде және ерекше терапияның әсерін күшейту үшін неғұрлым тиімді. Қазіргі уақытта өсімдіктерден медициналық практикада пайдаланылатын барлық дәрілік субстанциялардың үштен бір бөлігі алынады [16].

Дәрілік өсімдіктер жиі сирек кездесетін және эндемикалық түрлерге жатады. Сондай-ақ, көптеген интактілі өсімдіктер (жабайы өсетін және плантациялық) үшін тұрақты емес химиялық құрам және өсу жағдайына байланысты табиғи (табиғи процестерге байланысты) және антропогендік (техногендік) ластанудың жоғары ықтималдығы тән. Сондықтан климаттық және ауа райы жағдайларына қарамастан, құрамында нысаналы заттары жоғары экологиялық таза жаңартылатын өсімдік шикізатын іздеу аса өзекті міндет болып табылады. Бұл проблеманы шешудің перспективалы тәсілдерінің бірі жоғары өсімдіктер жасушаларының дақылдарын пайдалану болып есептеледі. Рас, осы тәсілге үлкен қызығушылыққа қарамастан, оны табысты қолданудың аз ғана жағдайлары бар, бұл өсу және биосинтетикалық сипаттамалары жоғары штамма-продуцентті алуға қиындықтарға, сондай-ақ оларды ірі ауқымды өсіру технологиясының күрделілігіне байланысты [17].

Айта кету керек, өсімдік жасушаларындағы қайталама метаболизмді зерттеуге бағытталған жұмыстардың көпшілігі әдетте белгілі бір дәрілік заттарды жасау тұрғысынан қызықты нақты фармацевтикалық құнды субстанцияларды іздеуге баса назар аударады. Осыған байланысты ұзақ уақыт бойы жоғары өсімдіктер жасушалары мәдениетіндегі қайталама қосылыстар өнімі - бұл ережеден гөрі ерекшелік деп есептелді, бұл осы биологиялық жүйеде синтезі қиын немесе іс жүзінде мүмкін емес бірқатар заттардың болуымен расталды. Қазір *in vitro* жасушаларындағы қайталама метаболизмге көзқарас жасуша мәдениеттеріндегі фитохимиялық қосылыстардың спектрін егжей-тегжейлі зерттеуге байланысты өзгере бастады. Бұл өсімдік жасушаларының көпшілігі қайталама метаболиттерді өндіруге қабілетті деп болжауға негіз берді, бірақ бұл үдерістің елеулі ерекшеліктері бар, бұл жасушалардың дедифференцияланған жағдайына,

олардың тұрақты пролиферациясына және жүйенің популяциялық даму тетіктеріне негізделген [17]. Осыған байланысты биотехнологияның осы саласында іргелі және қолданбалы зерттеулердің едәуір көлемі талап етіледі.

Өсімдіктердің қайталама алмасу заттарының ең көп класы стероидты және жүрек гликозидтері жататын изопреноидтар болып есептеледі. Бұл қосылыстар кардиотониялық, антиоксиданттық, бейімделгіштік, гемолиттік, гепатопротекторлық, антибактериялық, антибактериялық, вирусқа қарсы, нейропротекторлық және ісікке қарсы қасиеттерді қамтитын физиологиялық әсердің кең спектріне ие [18-20].

Жоғары өсімдіктер жасушаларының культурасындағы (дақылдарындағы) стероидты гликозидтердің тұрақты синтезі мен аса өнімінің ең әйгілі мысалы *Dioscorea deltoidea* Wall суспензиялық культура болып саналады. Суспензиялық культурасындағы осы қосылыстардың құрамы жасушалардың құрғақ салмағына 15-18%-ға жетуі мүмкін, бұл интактілі өсімдіктерге қарағанда айтарлықтай жоғары. Стероидты гликозидтер негізінен спиростанолды формада болатын интактілі өсімдіктен айырмашылығы, барлық алынған штаммдарда және жасушалар мәдениетінің желілерінде олар көбінесе олигофурастанозидтер түрінде ұсынылатыны принципті [21]. Алайда, жоғары өсімдіктер жасушаларында стероидты гликозидтер түзілуінің жалпы заңдылықтарын анықтау мүмкін емес, өйткені бұл қосылыстардың әр түрлі жасушалар дақылдарында қалыптасуы туралы ақпарат жоқ. Сондықтан өсімдік жасушаларында осы қосылыстардың қалыптасуының жалпы және жеке ерекшеліктерін анықтау үшін *in vitro* стероидты гликозидтердің басқа өсімдік-өнімдері жасушаларының культураларын зерттеу өте өзекті.

Жүрек гликозидтерінің (карденолидтер мен буфадиенолидтердің) қалыптасуы *in vitro* жүйесінде стероидты қосылыстардың пайда болуының баламалы нұсқасы болып табылады. Бұл проблеманы зерттеумен көптеген ғалымдар тобы айналысқан, олар көбінесе *Digitalis* тектес жасушалар, тіндер және ағзалар мәдениетін объекті ретінде пайдаланған, бірақ осы қосылыстардың басқа да өсімдік-түліктер жасушаларының мәдениеттері туралы хабарламалар бар. Көп жағдайда *in vitro* жасушаларында карденолидтер мен буфадиенолидтер пайда болған жоқ. Бұл ретте жасушалардың кейбір «жас» культураларда (алғаннан кейін өсірудің 2 - 5 циклдары) осы қосылыстардың шамалы мөлшерінің болуы тіркелді, алайда *in vitro* жасушаларын ұзақ уақыт өсіру барысында олардың құрамы толық жойылғанға дейін төмендеді. Жасуша культурасында жүрек гликозидтерінің пайда болуын реттеудің және әсер етудің әртүрлі тәсілдерімен бастауға болатын, алайда олардың тиімділігі культуралардың жасына байланысты жиі төмендеді [22,23].

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, өсімдік жасушаларының дақылдарында (культураларында) фармацевтикалық құнды изопреноидтардың қалыптасу ерекшеліктерін зерделеудің елеулі іргелі (өсімдік жасушаларындағы қайталама метаболизмнің жалпы және жеке заңдылықтарын анықтау *in vitro*), сондай-ақ қолданбалы (биологиялық белсенді қосылыстардың штамм-продуценттерін алу) мәні бар. Өсімдіктердің дедифференцияланған жасушаларында қайталама метаболиттердің пайда болу механизмдерін анықтау үшін олардың жасуша дақылдарындағы синтезінің ерекшелігі бойынша ерекшеленетін қосылыстар тобын зерттеу орынды - мұндай заттарға стероидты және жүрек гликозидтері жатады.

Өсімдік жасушаларындағы қайталама метаболизмді зерттеуге бағытталған жұмыстардың көпшілігі әдетте белгілі бір дәрілік заттарды жасау тұрғысынан қызықты нақты фармацевтикалық құнды субстанцияларды іздеуге баса назар аударады. Осыған байланысты ұзақ уақыт бойы жоғары өсімдіктер жасушалары дақылдарындағы қайталама қосылыстар өнімі - бұл ережеден гөрі ерекшелік деп есептелді, бұл осы биологиялық жүйеде синтезі қиын немесе іс жүзінде мүмкін емес бірқатар заттардың болуымен расталды. Қазір *in vitro* жасушаларындағы қайталама метаболизмге көзқарас жасуша дақылдардағы фитохимиялық қосылыстардың спектрін егжей-тегжейлі зерттеуге байланысты өзгере бастады. Бұл өсімдік жасушаларының көпшілігі қайталама метаболиттерді өндіруге қабілетті деп болжауға негіз берді, бірақ бұл үдерістің елеулі ерекшеліктері бар, бұл жасушалардың дедифференцияланған жағдайына, олардың тұрақты пролиферациясына және жүйенің популяциялық даму тетіктеріне негізделген [21]. Осыған байланысты биотехнологияның осы саласында іргелі және қолданбалы зерттеулердің едәуір көлемі талап етіледі.

Қазіргі уақытта ТМД аумағында елдердің медицинасында 30000-ден астам дәрілік заттар қолданылады, олардың 40% -ға жуығы өсімдік тектес және әртүрлі ауруларды емдеу үшін де, сондай-ақ олардың алдын алу үшін де қолданылады [25].

Дәрілік өсімдік препараттары әдетте биологиялық белсенді заттардың көп компонентті кешендерін білдіреді, осыған байланысты олардың көпшілігі жан-жақты бағытталуымен және әсерінің поливаленттілігімен сипатталады. Ауруларды емдеу үшін дәрілік өсімдіктерді қолдану тәжірибесі мыңжылдықтармен есептеледі және бұл олардың тиімділігінің елеулі дәлелі болып табылады. Оның үстіне өсімдік тектес емдік және профилактикалық құралдар көбінесе жұмсақ және табиғи әсер етеді, біртіндеп дамып келе жатқан терапиялық әсері болады, әдетте әдеттегідей үйренбейді және өсімдіктер заттарының адам ағзасына табиғи туыстығының арқасында биологиялық қолжетімділігі жоғары болады. Табиғи тектес дәрілік заттарды қолдану функционалдық бұзылулар, аурудың жеңіл түрлері кезінде және ерекше терапияның емдік әсерін күшейту үшін неғұрлым тиімді. Көптеген дәрілік өсімдіктер бейімделу, ноотроптық, анксиолиттік, иммуномодуляциялау, гепатопротекторлық, антиоксидантты, антидепрессантты, тонизациялайтын препараттардың перспективалық көздері ретінде қызығушылық тудырады [26, 27].

Сонымен бірге табиғи текті дәрілерді қолдануды шектейтін кейбір факторлар бар. Оларға фармакологиялық әсердің анағұрлым баяу көрінісі, сондай-ақ қажетті мөлшерлеуді анықтау кезінде қиындықты білдіретін тұрақсыз химиялық құрам жатады. Өсімдік шикізатының химиялық құрамына өсімдіктің өсу орны, дайындау уақыты және сақтау шарттары елеулі әсер етеді. Айта кету керек, көптеген өсімдік компоненттері аллергиялық реакциялар тудыруы мүмкін, бұл фитотерапияны пайдалану мүмкін еместігіне әкеледі.

#### *Қорытынды*

Аюганың негізгі түрлерінің морфологиясы мен биологиясына қатысты әдеби көздердің көпшілігі 1935-1979 жылдар аралығында авторлардың деректері негізінде келтіріледі.

Әлемдік индустрияда плантациялық немесе табиғи (жабайы өсетін) өсімдік шикізаты кеңінен қолданылады. Мұндай шикізат елеулі кемшіліктерден айырылмаған: табиғи өсімдік ресурстары сарқылу үрдісін көрсетеді; ресурстану зерттеулері барған сайын сирек жүргізіледі; шикізаттың сапасы антропогендік факторлардың - радиациялық және техногендік ластанудың, табиғи мекендеу орындарының жойылып кетуінің және т.б. әсерінен нашарлайды; ашық плантациялық өсіру үлкен жер алаңдарын талап етеді; бұдан басқа, отырғызуды қорғау үшін пестицидтер мен гербицидтерді пайдалану қажеттілігі туындайды, бұл көбінесе олардың өсімдік биомассасында жиналуына және алынатын шикізат сапасының төмендеуіне әкеледі.

Биологиялық белсенді заттарды биотехнологиялық алу үшін платформа ретінде жоғары өсімдіктер жасушаларының дақылдарын пайдалану экологиялық тазалықты, ықшамдылықты, өндірістің тазалығын және алынатын өсімдік биомассасын ұштастыра отырып, дәстүрлі тәсілдерге перспективалық балама болып табылады және қазірдің өзінде шетелде табысты пайдаланудың мысалдары бар.

Болашақта иістішөптің (*Ajuga L.*) негізгі түрлерінің физикалық-химиялық құрамын толық зерттеу және фармацевтикалық және тағам өнеркәсібінің қажеттіліктері үшін өсімдіктердің жасушалары мен тамырлары дақылдарының негізінде биологиялық белсенді заттарды алудың оңтайлы технологиясын әзірлеу мүмкіндігі туындайды.

#### **ӘДЕБИЕТ**

[1] Лазаренко А.С. Материалы по биофлоре Средней Азии. // Журнал Института ботаники АН УРСР. – Киев, 1938. С. 191-216.

[2] Письяуковая В.В. Флора ущелья Кондара. //Сб. «Ущелье Кондара», Изд. АН СССР. М. – 1954.

[3] Запрягаева В.В. Биологические особенности древесных и кустарниковых пород в связи с мелиорацией лесной растительности Гиссарского хребта. // Сб. «Ущелье Кондара», Изд. АН СССР. М. – 1951. С. 279-359.

- [4] Королева А.С. Растительный покров Кондары. // Сб. «Ущелье Кондара», Изд. АН СССР. М. – 1951. С. 74-100.
- [5] Сапожникова С.А. Климат ущелья Кондара. // Уз.зап. ЛГУ, сер.географ. наук, 6, 1949. С. 116-158.
- [6] Алиев Р.К. К характеристике химического состава и кровесвертывающего действия травы живучки пальчатолистой (*Ajugachia*), произрастающей в Азербайджане// Фармация 1946. № 5. С. 21-22.
- [7] Алиев Р.К., Дамиров И.А. Дубильносодержащие растения Азербайджана и использование их в медицинской промышленности// Докл. АН АзССР. – Баку, 1948. Т.4. №11. С.493-498.
- [8] Анели Дж.Н., Анели Н.А. Представители губоцветных в Месхет-Джавахетии// Биологически активные вещества флоры Грузии. - Тбилиси, 1979. С. 159-174.
- [9] Арупомян Л.А., Акопджанян В., Петросян С. Исследование местной зелени, употребляемой в ССР Армении// Вопросы питания. – Ереван, 1935. Т.4. Вып.6. С. 74-76.
- [10] Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. - М.: Колос, 1967. - 232 с.
- [11] Батуренко Т.И., Якунина Т.Г. К фармакологии растения живучка женеvская// Фармакология и токсикология. 1957. №2. С.52-59.
- [12] Акопов И.Э. Лекарственные растения, останавливающие и вызывающие кровотечения // Науч. Тр. Кубан. мед.ин-т., Краснодар, 1960. Т. 18. С. 5-44.
- [13] Анненков Н. Ботанический словарь. - М.: СПб., 1878. - 646 с.
- [14] Акопов И.Э. Кровоостанавливающие растения. - Ташкент, 1977. - 267 с.
- [15] Ходжиматов О.К. Лекарственные растения Узбекистана.//Академия наук Узбекистана. – Ташкент, Издательство: Маънавият, 2021.
- [16] Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999. -160с.
- [17] Чмелева С.И., Бугара А.М., Омельченко А.В., Якимова О.В. Получение каллусных культур олеандра обыкновенного (*Neriumoleander* L.) и их анализ на содержание сердечных гликозидов. Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского,Серия «Биология, химия», 22 – М., 2009.С. 145–151.
- [18] Васильева И.С., Пасешниченко В.А. Стероидные гликозиды растений и культуры клеток диоскореи, их метаболизм и биологическая активность. Успехи биологической химии,40. – М., 2000.С. 153–204.
- [19] Величко Н.А., Смольникова Я.В. Получение сердечных гликозидов из клеточной культуры *Digitalis purpurea* L. Красноярск: Краснояр. гос.аграр.ун-т., 2014.- 98с.
- [20] Зарипова А.А., Ахметова А.Ш., Мухаметвафина А.А. Изучение морфогенеза *Digitalis grandiflora* Mill. в культуре *in vitro*.– М.: Аграрная Россия. Молекулярная биология и биотехнология, 1, 2015. С. 20–25.
- [21] Кочкин Д.В., Галишев Б.А., Глаголева Е.С., Титова М.В., Носов А.М. Обнаружение в суспензионной культуре клеток *Panaxja ropicas* var. *Repens* редкого тритерпенового гликозида женьшеня–гинзенозидамалонил-RG1.– М.: Физиология растений, 64, 2017. С. 337–345.
- [22] Кочкин Д.В., Глоба Е.Б., Демидова Е.В., Гайсинский В.В., Галишев Б.А., Колотыркина Н.Г., Кузнецов ВлВ., Носов А.М. 14-гидроксилированные таксоиды в культивируемых клетках разных видов тиса (*Taxusspp.*).– М.: Доклады Академии наук,476, 2017. С. 706–709.
- [23] Куркин В.А., Авдеева Е.В., Куркина А.В., Правдивцева О.Е., Браславский В.Б. Современная фитотерапия как наука и учебная дисциплина в медицинском и фармацевтическом образовании.– Уфа: Медицинский вестник Башкортостана, 11, 2016. С. 149–152.
- [24] Матюшин А.И. Биохимическая фармакология сердечных гликозидов. // Сб:Биохимическая фармакология (под ред. Сергеева П.В., Шимановского Н.Л.) - М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2010. С. 358–366.
- [25] Носов А.М. Функции вторичных метаболитов *in vivo* и *in vitro*.– М.: Физиология растений,41,1994. С. 873–878.



[26] Носов А.М. Использование клеточных технологий для промышленного получения биологически активных веществ растительного происхождения.– М.: Биотехнология, 5, 2010. С. 8–28.

[27] Носов А.М. Методы оценки и характеристик и роста культур клеток высших растений. // Сб: Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений, под ред. Кузнецова Вл.В., Кузнецова В.В., Романова Г.А.- М.: БИНОМ, 2012. С.386–403.

[28] Самбукова Т.В., Овчинников Б.В., Ганапольский В.П., Ятманов А.Н., Шабанов П.Д. Перспективы использования фитопрепаратов в современной фармакологии.– М.: Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии, 15, 2017. С. 56–63.

## REFERENCES

[1] Lazarenko, A.S. (1938) Materialy po bioflоре Srednej Azii [Materials on the bioflora of Central Asia] *Zhurnal Instituta botaniki AN URSSR – Journal of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR*, Kiev, 191-216 [in Russian].

[2] Pis'jaukovaja, V.V. (1954) Flora ushhel'ja Kondara [Flora of the Kondara Gorge] Sb. «Ushhel'e Kondara», Izd. AN SSSR - Publishing House of the USSR Academy of Sciences Moscow [in Russian].

[3] Zaprjagaeva, V.V. (1951) Biologicheskie osobennosti drevesnyh i kustarnikovyh porod v svjazi s melioraciej lesnoj rastitel'nosti Gissarskogo hrebta [Biological features of tree and shrub species in connection with the reclamation of forest vegetation of the Hissar ridge] Sb. «Ushhel'e Kondara», Izd. AN SSSR - Publishing House of the USSR Academy of Sciences Moscow, 279-359 [in Russian].

[4] Koroleva, A.S. (1951) Rastitel'nyj pokrov Kondary [Vegetation cover of Kondara] Sb. «Ushhel'e Kondara», Izd. AN SSSR - Publishing House of the USSR Academy of Sciences Moscow, 74-100 [in Russian].

[5] Sapozhnikova, S.A. (1949) Klimat ushhel'ja Kondara [Climate of the Kondara gorge.] *Uz.zap. LGU, ser.geograf. nauk*, 6, 116-158 [in Russian].

[6] Aliev, R.K. (1946) K karakteristike himicheskogo sostava i krovesvertyvajushhego dejstvija travy zhivuchki pal'chatolistnoj (*Ajugachia*), proizrastajushhej v Azerbajdzhane [On the characteristics of the chemical composition and the blood-curdling effect of the palm-leaved gum grass (*Ajugachia*) growing in Azerbaijan] *Farmacija - Pharmacy*, 5, 21-22 [in Russian].

[7] Aliev, R.K. & Damirov, I.A. (1948) Dubil'nosoderzhashhie rastenija Azerbajdzhana i ispol'zovanie ih v medicinskoj promyshlennosti [Tannin-containing plants of Azerbaijan and their use in the medical industry] *Dokl. AN AzSSR. – Baku, Vol.4, 11, 493-498* [in Russian].

[8] Aneli, Dzh.N. & Aneli, N.A. (1979) Predstaviteli gubocvetnyh v Meshet-Dzhavahetii [Representatives of the lip-flowers in Meskhet-Javakheti] *Biologicheski aktivnye veshhestva flory Gruzii. - Biologically active substances of the flora of Georgia*. Tbilisi, 159-174 [in Russian].

[9] Aruponjan, L.A., Akopdzhanjan, V. & Petrosjan S. (1935) Issledovanie mestnoj zeleni, upotrebljaemoj v SSR Armenii [Study of local greens used in the Armenian SSR] *Voprosy pitaniya – Nutrition issues, Erevan, Vol.4, 6, 74-76* [in Russian].

[10] Atabekova, A.I. & Ustinova, E.I. (1967) Citologija rastenij [Plant cytology]. - Moscow: Kolos [in Russian].

[11] Baturenko, T.I. & Jakunina, T.G. (1957) K farmakologii rastenija zhivuchka zhenevskaja [To the pharmacology of the *Ajuga genevensis* plant] *Farmakologija i toksikologija - Pharmacology and toxicology*, 2, 52-59 [in Russian].

[12] Akopov, I.Je. (1960) Lekarstvennye rastenija, ostanavlivajushhie i vyzyvajushhie krovotечhenija [Medicinal plants that stop and cause bleeding] Krasnodar: Nauch. Tr. Kuban. med.in-t. Vol. 18, 5-44 [in Russian].

[13] Annenkov, N. (1878) *Botanicheskij slovar'* [Botanical Dictionary]. Moscow: SPb [in Russian].

[14] Akopov, I.Je. (1977) Krovoostanavlivajushhie rastenija [*Hemostatic plants*] Tashkent [in Russian].

[15] Hodzhimatov, O.K. (2021) Lekarstvennye rastenija Uzbekistana [*Medicinal plants of Uzbekistan*] Akademija nauk Uzbekistana – Tashkent, Izdatel'stvo: Maynaviyat [in Russian].

[16] Butenko, R.G. (1999) Biologija kletok vysshih rastenij in vitro i biotehnologii na ih osnove [*Biology of higher plant cells in vitro and biotechnologies based on them*]. Moscow:FBK-PRESS [in Russian].

[17] Chmeleva, S.I., Bugara, A.M., Omel'chenko, A.V. & Jakimova O.V. (2009) Poluchenie kallusnyh kul'tur oleandra obyknovennogo (*Nerium oleander* L.) i ih analiz na sodержanie serdechnyh glikozidov [*Obtaining callus cultures of Nerium oleander L. and their analysis for the content of cardiac glycosides.*]. Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Serija «Biologija, himija», 22 – Moscow, P. 145–151. [in Russian].

[18] Vasil'eva, I.S. & Paseshnichenko, V.A. (2000) Steroidnye glikozidy rastenij i kul'tury kletok dioskorei, ih metabolizm i biologicheskaja aktivnost' [*Steroid glycosides of plants and dioscorea cell cultures, their metabolism and biological activity*] Uspehi biologicheskoy himii, 40. – Moscow, P. 153–204 [in Russian].

[19] Velichko N.A. & Smol'nikova Ja.V. (2014) Poluchenie serdechnyh glikozidov iz kletочноj kul'tury *Digitalis purpurea* L. [*Obtaining cardiac glycosides from Digitalis purpurea L. cell culture*] Krasnojarsk: Krasnojarsk. gos.agrar.un-t [in Russian].

[20] Zaripova, A.A., Ahmetova, A.Sh. & Muhametvafina, A.A. (2015) Izuchenie morfogeneza *Digitalis grandiflora* Mill. v kul'ture in vitro [*Study of the morphogenesis of Digitalis grandiflora Mill. in in vitro culture*] Moscow: Agrarnaja Rossija. Molekuljarnaja biologija i biotehnologija, 1, 20–25 [in Russian].

[21] Kochkin, D.V., Galishev, B.A., Glagoleva, E.S., Titova, M.V. & Nosov A.M. (2017) Obnaruzhenie v suspenzionnoj kul'ture kletok *Panaxja ponicas* var. *Repens* redkogo triterpenovogo glikozida zhen'shenja–ginzenozidamalonil-RG1 [*Detection of Panax japonicus var cells in suspension culture. Repens of a rare triterpene glycoside of ginseng–ginsenosidamalonyl-RG1.*– M.: Plant Physiology] Moscow: Fiziologija rastenij, 64, 337–345 [in Russian].

[22] Kochkin, D.V., Globa, E.B., Demidova, E.V., et al. (2017) 14-gidroksilirovannye taksoidy v kul'tiviruemyh kletok raznyh vidov tisa (*Taxus* spp.) [*14-hydroxylated taxoids in cultured cells of different types of yew (Taxus spp.)*.] Moscow: Doklady Akademii nauk, 476, 706–709 [in Russian].

[23] Kurkin, V.A., Avdeeva, E.V., Kurkina, A.V., Pravdivceva & O.E., Braslavskij, V.B. (2016) Sovremennaja fitoterapija kak nauka i uchebnaja disciplina v medicinskom i farmacevticheskom obrazovanii [*Modern phytotherapy as a science and academic discipline in medical and pharmaceutical education*] Ufa: Medicinskij vestnik Bashkortostana, 11, 149–152. [in Russian].

[24] Matjushin, A.I. (2010) Biohimicheskaja farmakologija serdechnyh glikozidov [*Biochemical pharmacology of cardiac glycosides*] Sb:Biohimicheskaja farmakologija Sergeev P.V., Shimanovsky N.L. (Eds.). Moscow: OOO «Medicinskoe informacionnoe agenzstvo», P. 358–366 [in Russian].

[25] Nosov, A.M. (1994) Funkcii vtorichnyh metabolitov in vivo i in vitro [*Functions of secondary metabolites in vivo and in vitro*] Moscow: Fiziologija rastenij, 41, 873–878 [in Russian].

[26] Nosov, A.M. (2010) Ispol'zovanie kletочnyh tehnologij dlja promyshlennogo poluchenija biologicheski aktivnyh veshhestv rastitel'nogo proishozhdenija [The use of cellular technologies for the industrial production of biologically active substances of plant origin] Moscow: Biotehnologija, 5, 8–28 [in Russian].

[27] Nosov, A.M. (2012) Metody ocenki i harakteristik i rosta kul'tur kletok vysshih rastenij [*Methods of assessment and characteristics of growth of cell cultures of higher plants*] Sb: Molekuljarnogeneticheskie i biohimicheskie metody v sovremennoj biologii rastenij, Kuznecov V.I.V., Kuznecov V.V., Romanov G.A. (Eds.). Moscow: BINOM, P.386–403 [in Russian].

[28] Sambukova, T.V., Ovchinnikov, B.V., Ganapol'skij, V.P., Jatmanov, A.N. & Shabanov, P.D. (2017) Perspektivy ispol'zovanija fitopreparatov v sovremennoj farmakologii [*Prospects for the use of phytopreparations in modern pharmacology*] Moscow: Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoj terapii, 15, 56–63 [in Russian].

**Тыныкулов М.К.**  
**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ**  
**ЖИВУЧКИ (*AJUGA L.*)**

**Аннотация.** Живучка (*Ajuga L.*) - многолетнее, реже однолетнее, эндемичное растение, произрастающее в диком виде и культивируемое в некоторых странах Евразии (Узбекистан, Таджикистан). Используется как декоративное растение газонов и приусадебных насаждений. Некоторые виды живучки содержат ценные биологически активные вещества, такие как туркестерон (*Ajuga pyralis*) и экидистерон (*Ajuga reptans*).

Выделение биологически активных веществ из растений решает многие насущные проблемы в жизни человека. В представленном обзоре проанализированы основные результаты исследований площади произрастания, морфологических и биологических свойств растений живучки. Представлены основные виды и подвиды живучки, рост и развитие, рекомендации по уходу за растениями. Показаны основные способы использования растения для нужд медицины и пищевой промышленности. К ним относятся получение лекарственного растительного сырья из вегетативной и генеративной частей растения; методы выделения биологически активных веществ из растений; Включены методы культивирования клеток *in vitro* (суспензия и каллюс).

**Ключевые слова:** Живучка туркестанская (*Ajuga turkestanica*); Живучка ползучая (*Ajuga reptans*); растение; эндемик; биологически активные вещества; *in vitro*; культура клеток; метод.

**Tynkulov Marat**  
***AJUGA L.* ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF ENDEMIC PLANT**  
**SPECIES**

**Annotation.** *Ajuga L.* - a perennial, rarely one-year-old wild-growing and endemic plant included in the crop in some countries of Eurasia (Uzbekistan, Tajikistan). It is used as an ornamental plant of lawn and yard plantations. Some species of the *AJUGA* plant contain valuable biologically active substances, such as turmeric (*Ajuga pyramidalis*) and ecdisteron (*Ajuga reptans*).

The release of biologically active substances from the plant solves many pressing problems in human life. In the presented review, the analysis of the main results of work on the study of the growth zone, morphological and biological properties of smelly plants was carried out. The main species and subspecies of *AJUGA*, growth and development, and plant care are presented. The main methods of application of the plant for the needs of Medicine and the food industry are shown. They include obtaining medicinal plant raw materials from vegetative and generative organs of plants; methods of isolation of biologically active substances from plants; methods of obtaining cell culture *in vitro* (suspension and callus).

**Keywords:** *Ajuga turkestanica*; *Ajuga reptans*; plant; endemic; biologically active substances; *in vitro*; cell culture; method.