

А. Мусрат¹, С.Ж. Ерекеева^{1,2}, Р.Б. Арысбаева¹

¹Ботаника және фитointродукция институты, Алматы, Қазақстан;

²Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан
(E-mail: anar.musrat@mail.ru)

Дәрілік мия түрлері тұқымдарының биологиялық өсу ерекшеліктері

Glycyrrhiza L. туысының дәрілік түрлерін (*Glycyrrhiza glabra* L., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) тұқымынан өсіріп көбейтуді зерттеу мақсатында Оңтүстік Балхаштың Іле өзені маңынан әртүрлі бұталы, көпжылдық шөптесін өсімдіктер ассоциациясынан жиналған тұқымдардың биометриялық көрсеткіштері өлшенді. Гетероауксиннің зертханалық тұқым өнгіштігіне әсері және қолайлы температурасы анықталды. Алынған мәліметтерге негізделі отырып, гетероауксиннің 15 % концентрациясы мен 30–33 °С температура тұқым өнгіштігіне ең қолайлы болатындығы, сондай-ақ бұл түрлердің тұқымдарының өнуіне бір ай уақыт жеткілікті екендігі анықталды.

Кілт сөздер: мия, гетероауксин, тұқым өнгіштігі, биометриялық көрсеткіштері, температура.

Кіріспе

Қазіргі таңда медицинада кеңінен қолданылатын дәрілік препараттардың 40 %-ға жуығының негізгі шикізаты — дәрілік өсімдіктер. Мамандардың болжамы бойынша, ХХІ ғасыр фитотерапия өсімдіктермен емдеудің ғасыры болмақ. Қазақстандағы дәрілік өсімдіктерден алынатын медициналық препараттардың өндірілуі отандық фармацевтика өндірісін дәрілік өсімдік шикізатымен қамтамасыз ету дәрежесіне тікелей байланысты [1].

Жер шарындағы қолданысқа дайындалатын дәрілік, техникалық өсімдіктердің ішіндегі ең бір маңыздысы және дәрілік препараттар алудан бірінші орында тұрған — мия (Кукенов, 1991) [2]. Қазіргі таңда мия тамыры және одан алынатын экстракттар дамыған мемлекеттердің әртүрлі секторларында қолданылады. Ғылыми медицинада тамыр мен тамыршаларын қолдануды басты деп атауға болады. Бүгінгі уақытта миядан алынатын 100-ден астам дәрілік препараттар, шайлардың қолданылуы жағынан медицинада мия бірінші орында болып, женшеньнен асып түсті. Бұндай препараттар негізінен тері және көз ауруларын, ВИЧ инфекциясын, қатерлі ісік сипатындағы ауруларды, аллергия және түрлі қабынуды емдеуге пайдаланылады. Соңғы кездері ісікке қарсы препараттар, СПИД-ке қарсы препарат ниглизин алынды [3].

1980-жылдан бастап, Қазақстан ғалымдары мияның жаңа алқапты қорын табумен қатар, оларды мәдени егу жұмыстарын жүргізе бастады. Батыс Қазақстан облысы (Орал), Іле өзенінің бойында мияның жаңа плантациялары пайда болды [2].

Көрші мемлекеттердегі (Өзбекстан, Әзербайжан, Түркменстан) мияның жабайы өсетін қорының азайып, жоқ болып кетуінен сақтану және оған жол бермеу, өте бағалы өсімдіктің генофондын сақтау және оларды қорғап, тиімді пайдалану біздің міндетіміз, жинақталған ғалымдардың озық тәжірибесін пайдалана отырып — мәдени өнеркәсіптік егудің жолдары ғана мияны сақтап қалудың бірден бір жолы (Кукенов, Нигматий, Гладышев, 1991).

2015-жылдың шілде айында Алматы облысы Балхаш ауданының Іле өзеніне жақын маңында дәрілік мия түрлерінің қазіргі жағдайына баға беру бойынша ғылыми зерттеу жұмыстары жасалынған болатын. Іле өзені жағалауында мияның екі түрі жалаң және орал миясы да кездеседі. 1980 жылы А.И. Исамбаевтың мәліметі бойынша жалпы ауданы 10480,0 гектар, оның ішінде мия 2644,0 гектарды қамтып жатыр.

1980 жылғы мәліметті қазіргі қолда бар мәліметтермен салыстыра келіп түсінгеніміз, 1980–2015 жылға дейін 35 жыл аралығында Іле өзені жағалауындағы мия қоры 2 еседен көбірек азайған, соған сәйкес дайындалатын мия тамырының шикізат қорыда 2 есеге кеміген [4]. Сондықтанда аталған түрлердің ресурстық потенциалын сақтап қалу және қалпына келтіру кезек күттірмейтін маңызды мәселелердің бірі болып отыр.

Қазіргі таңда *Glycyrrhiza* L. туысы түрлері құрамына 32 түр енеді, мия бұршақтарындағы биологиялық ерекшеліктеріне байланысты 3 бөлімге бөлінеді. Осылардың арасынан Қазақстан аумағында мияның 5 түрі кездеседі. Кейінгі жылдары Қазақстан аумағынан мияның жаңа 2 түрі табылды олар: Балхаштан табылған Михайлов миясы — *G. michajloviana* Grankina et E.V. Kuzmin [5]

және Шығыс Қазақстаннан табылған Сергиев миясы — *G. sergievskiana* Grankina et Aralbaev [6]. Осылардың ішінен алдыңғы екеуі өте бағалы дәрілік және техникалық түр, сондықтан мия туралы зерттеулер көбінесе осы екі түрге байланысты болып келеді. Аталған екі түрде *Fabaceae* Lindl. көпжылдық шөптесін мезоксерофитті өсімдіктер. Далалық аймақта, шөл және шөлейтте, жер асты суы жақын орналасқан тоғайда жақсы өніп өседі [7]. 1958-жылдан бастап Михайлованың бастамасымен Қазақстанда мияның бірнеше түріне, олардың таралуы мен қоры жөнінде тереңдетілген зерттеулер жүргізіле бастады. 1980-жылдан бастап, Қазақстан ғалымдары мияның жаңа алқапты қорын табумен қатар, оларды мәдени егу жұмыстарын жүргізе бастады. Батыс Қазақстан облысы (Орал), Іле өзенінің бойында мияның жаңа плантациялары пайда болды [2]. Десе де КСРО ыдырауына байланысты, бұл жұмыстар қайталап қолға алынбады. Еліміз аумағындағы бағалы дәрілік және техникалық мия түрлерін мәдени егу жұмыстары ары қарай өз жалғасын таппады.

Жалаң мия (*G. glabra* L.) — биіктігі 30–80 (150) см жететін көпжылдық шөптесін өсімдік. Гүлі ұсақ күлгін түсті, жемісі бұршақбас, түзу немесе аздап иілген, 1–6 (7) тұқымды, тұқымы дөңгелек бүйрек пішінді. Жайық, Сырдария, Іле өзендерінің аңғарында және Шу өзенінің төменгі сағасында мольнан кездеседі. Өсімдіктің құрамында эфир майы бар, гүлінде С дәрумені бар, тұқымында илік заттар бар [8].

Орал мия (*G. uralensis* Fisch.) — биіктігі 50–70 (100) см жететін көпжылдық шөптесін өсімдік. Гүлі ұсақ күлгін түсті, жемісі бұршақбас, түзу немесе аздап иілген, 3–9 тұқымды, тұқымы дөңгелек бүйрек тәрізді, түсі қоңыр. Тұран-ортаазиялық түр. Қазақстанның шығыс және солтүстік облыстарында, Іле, Шу өзені жағалауында, Орталық Қазақстанның шөлді-далалы аймақтарына дейін таралған. Ертіс өзені маңы мен Алтай тауында кездеседі. Тамырында, тамыр сабағында, эфир майы, глициризин қышқылы, С дәрумені, флавоноидтар, жер үсті бөлігінде алкалоидтар, флавоноидтар бар.

Екі түрде ертеден-ақ көптеген елдердің фармакопеясына енген, Тибет, Қытай, медицинасында өзін жеке немесе басқа қоспалармен өкпе тыныс жолын, қант диабетін және т.б. ауруларды емдеуге пайдаланылады [7].

Зерттеу жұмысының мақсаты — Оңтүстік Балхаш маңы Іле өзені маңынан жиналған дәрілік мия түрлері тұқымдарының биологиялық ерекшеліктері мен тұқым өнгіштігіне гетероауксин және температураның әсерін анықтау.

Зерттеу объектілері және әдістері

Зерттелуге алынған тұқымдар 2016-жылдың қыркүйек айында Бақанас ауылынан 5–6 км оңтүстік-шығысындағы Іле өзені оң жағалауынан әртүрлі бұталы, көпжылдық шөптесін өсімдіктер ассоциациясынан жиналған *G. glabra* және *G. uralensis* тұқымдары. Бұл жердің теңіз деңгейінен биіктігі 410 м.

Зерттеуге қажетті материалдар: бинокуляр лупасы, миллиметровка қағазы, сызғыш, Петри табақшасы, спирт, гетероауксин, су, сүзгі қағазы, марганцовка 0,5 % ($KMnO_4$) ертіндісі.

Зерттеу әдістері: аталған түрлердің тұқым өнгіштігін анықтауда М.К. Фирсова (1959) және И.В. Вайнагий (1974) еңбектерінде көрсетілген әдістемелер қолданылды [9, 10].

Зерттеуге алынған екі түр бойынша тұқымдарының биометриялық көрсеткіштері өлшенді. Морфометриялық көрсеткіштерінің статистикалық талдауы Г.Ф. Лакиннің [11], Н.Л. Удольскаяның [12] және Microsoft Office Excel 2007 программасы бойынша жүргізілді, *G. glabra*, *G. uralensis* түрлерінің биометрлік өлшемдерінің көрсеткіштері бойынша оның өзгергіштік деңгейін анықтауда С.А. Мамаев [13] ұсынған шкаланы пайдаландық.

Тұқымның салмағы, ұзындығы, ені биометриялық есептеу формалары бойынша қателік есептелді (1-кесте).

Мияны тұқымынан көбейтудің бастапқы негізі ретінде зертханалық өнгіштігі мен өсу қуаты анықталды. Зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігін анықтау үшін екі түрдің тұқымдары да 50 талдан алынып, Петри табақшасына 5 вариантқа бөлініп 30 күн өсірілді:

1-вариант — ешқандай өңделмеген тұқым Петри табақшаға отырғызылып, жай сумен суғарылған тұқымдар;

2-вариант — 24 сағат суда жібітіліп дайындалған тұқымдар;

3-вариант — гетероауксиннің 5 % ертіндісінде 24 сағат жібітіліп дайындалған тұқымдар гетероауксиннің 5 % ертіндісімен суғарылды;

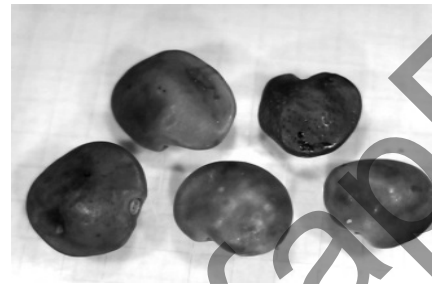
4-вариант — гетероауксиннің 10 % ертіндісінде 24 сағатқа жібітіліп дайындалған тұқымдар 10 % гетероауксин ертіндісімен суғарылды;

5-вариант — гетероауксиннің 15 % ертіндісінде 24 сағат жібітіліп дайындалған тұқымдар Петри табақшаларына егіліп, 30 күн бойы 15 % гетероауксин ертіндісімен суғарылды.

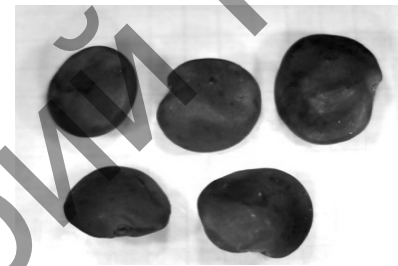
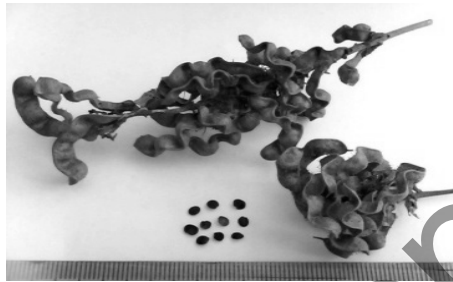
Екі түрдің барлық варианттарында тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығы анықталды.

Зерттеу нәтижелері және оны талқылау

Мия түрлері тұқымдарының өсу ерекшеліктері. Зерттеуге алынған *G. glabra* жемісі бұршақбас, түзу немесе аздан иілген, жалаң, тегіс әрі безді ұсақ тікенектері бар, тұқымы дөңгелек бүйрек пішінді, қара қоңыр түсті, ал *G. uralensis* бұршаққабы ұзын, қатты иілген, сыртында безді, ірі тікенектері бар, тұқымы дөңгелек бүйрек пішінді, қоңыр және сарғыш қоңыр түсті (1-сур.).



G. glabra тұқымдары



G. uralensis тұқымдары

1-сурет. *Glycyrrhiza* L. туысы дәрілік түрлері тұқымдарының формаларының алуан түрлілігі

Екі түрдің тұқымдарының биометриялық көрсеткіштерін анықтау. Жүргізілген зерттеу бойынша 4 апта мерзімде тұқымдардың өніп-өсуі және тұқым өнгіштігіде әртүрлі болды. Осы мерзім ішінде гетероауксинмен өңделген тұқымдардың өнуі әлдеқайда жоғары. Екі түрдің тұқымдарын екі бөлмеде екі түрлі температурада 25–30° өсіргенде олардың өсіп-өнуінде екі түрлі температура бойынша ұқсамаған көрсеткіштер байқалды (1-кесте) сондай-ақ өскіндерінде алғашқы тамыршаның жетілуінде де айқын көріністер байқалды (2, 3-сур.).

1 - кесте

G. glabra, G. uralensis тұқымдарының биометриялық көрсеткіштері

Биометриялық көрсеткіштер	<i>G. glabra</i>		<i>G. uralensis</i>		
	Орташа	Cv, %	Орташа	Cv, %	
1000 дана тұқым салмағы, г	5,80 ± 0,28	12,28	6,0 ± 0,23	10,35	
1 бұршаққындағы тұқым саны, дана	14,4 ± 2,20	30,2	18,6 ± 0,92	11,7	
Тұқым өлшемі	ұзындығы, мм	2,44 ± 0,08	8,27	1,62 ± 0,29	39,7
	ені, мм	1,2 ± 0,16	30,28	1,63 ± 0,04	15,95
Бұршақтың өлшемі	ұзындығы, мм	12,8 ± 0,07	12,25	13,46 ± 0,92	15,31
	ені, мм	1,54 ± 2,61	68,23	1,88 ± 0,10	11,36

Ескерту: Cv — вариациялық коэффициент, %.

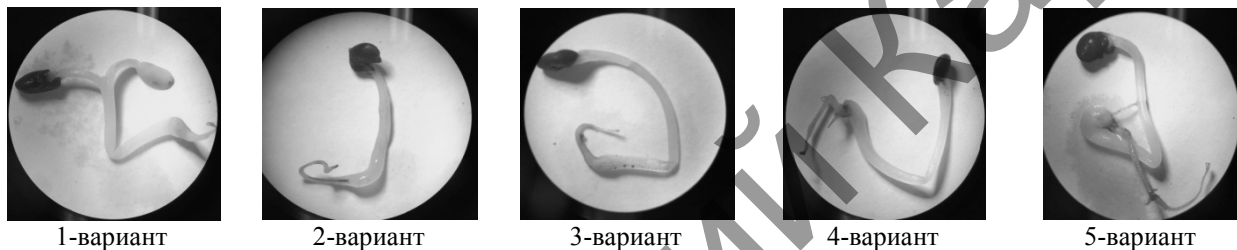
Әр түрден 5 данадан тұқым алып, олардың біреуінің ішінде неше тұқым бар екендігі есепке алынды және жалпы 5 дана бұршаққындағы тұқым саны арқылы бір бұршаққына сай келетін орташа тұқым саны анықталды. Бұдан басқа бұршаққындағы тұқымның ең жоғарғы және ең төменгі мәндері

де ескерілді. *G. glabra*, *G. uralensis* тұқымдарының биометриялық көрсеткіштері вариациясы орташадан бастап ең жоғары деңгейге дейін жетеді. Алынған мәліметтер төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

Кестеден екі түрдің биометриялық көрсеткіштерін салыстыра келіп, 1000 дана тұқым салмағы көрсеткіші *G. uralensis*-те жоғары, ал тұқымның ұзындығы бойынша *G. glabra*, тұқымның ені *G. uralensis* түрінде, бұршақ ұзындығы мен ені бойынша биометриялық көрсеткіштері *G. uralensis*-те, ал 1 бұршаққындағы тұқым саны *G. uralensis* те көбірек екенін көре аламыз.



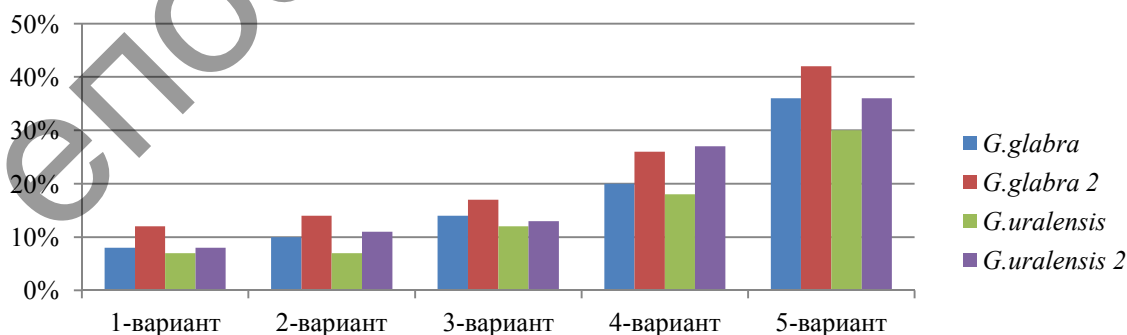
2-сурет. *G. glabra* тұқымдары өскіндері



3-сурет. *G. uralensis* тұқымдары өскіндері

Зертханалық өнгіштігін анықтау. Алдымен зерттеуге алынған дәрілік мия түрлері тұқымдарының әрқайсысынан 50 дана морфологиялық пішіні таңдаулы тұқымдарды талдап алып, оларды марганцовка 0,5% ($KMnO_4$) ертіндісімен (сәл күлгін түсті) жуып, одан соң Петри табақшаларын спиртпен сүртіп залалсыздандырамыз. Петри табақшаларына тұқымдарды бір-біріне әсер етпейтіндей анық көрінетіндей етіп бөліп саламыз. Жылы күн жақсы түсетін кабинетке қойып, әр күні өнімділігін тексеріп, жазып отырамыз. Әрі өніп шыққандарын күнбе күн теріп алып тастаймыз сонда төмендегідей мәліметке ие боламыз.

Тұқымдарының зертханалық өнгіштігі жалаң мияда екі түрлі бөлме температурасы бойынша әртүрлі көрсеткіштер көрсетті (4-сур.).



G. glabra, *G. uralensis* — 23–25 °C температура; *G. glabra* 2, *G. uralensis* 2 — 30–33 °C температура

4-сурет. *G. glabra*, *G. uralensis* тұқымдарының екі түрлі бөлме температурасындағы зертханалық тұқым өнгіштігі

30–33 °C бөлме температурасында 30 күн өсірілген тұқымдарында алғашқы бір аптаның ішінде өсу жылдамдығы қарқынды болды, 30–33 °C температура ары қарай өсуіне ең қолайлы температура

болып есептелді. 30–33 °C температура бойынша *G. glabra* тұқымдарының өнімділігі 1-вариант — 9 %, 2-вариант — 14 %, 3-вариант — 14 %, 4-вариант — 26 %, 5-вариант — 42 %, ал *G. uralensis* тұқымдарының өнімділігі — 1-вариант — 8 %, 2-вариант — 11 %, 3-вариант — 13 %, 4-вариант — 27 %, 5-вариант — 36 %.

23–25 °C температурада керісінше яғни бастапқы бір апта ішіндегі өсу жылдамдығы төменірек, тұқымның ары қарай өсуі баяу болды, 23–25° температура бойынша екі түрдің тұқым өнгіштігі *G. glabra*-да: 1-вариант — 8 %, 2-вариант — 10 %, 3-вариант — 14 %, 4-вариант — 20 %, 5-вариант — 36 %, ал *G. uralensis*-те 1-вариант — 7 %, 2-вариант — 8 %, 3-вариант — 12 %, 4-вариант — 21 %, 5-вариант — 30 %.

Қорытынды

Сонымен, қорыта келгенде жоғарыда жасалынған зерттеулерге сүйене отырып, бағалы дәрілік және техникалық түр дәрілік мия түрлері тұқымдарының өнгіштігіне гетроауксиннің оптималды концентрациясы 15 %, ал қолайлы температура 30–33 °C температура болды. Зертханалық өнгіштігін анықтауға 1 ай уақыт жеткілікті болды, себебі аталған екі түрде де тұқымдардың өніп өсуі дерліктей жүзеге асты, ал одан ары қарай тұқымдар шіріп өзгере бастады, өніп-өсуге қабілетті тұқымдар 1 ай ішінде өз қабілеттілігін толықтай көрсете алады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Мухитдинов Н.М. Лекарственные растения / Н.М. Мухитдинов, Г.Н. Паршина. — Алматы: Қазақ ун-ті, 2002. — 331 с.
- 2 Бекетаев Б.Б. Қазақстандағы *Glycyrrhiza* L. — Мияның түрлерін ғылыми зерттеу тарихы / Б.Б. Бекетаев // Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения: Материалы междунар. науч. конф., посвящ. памяти выдающегося казахстанского ботаника-ресурсоведа, чл.-корр. НАН РК, д-а биол. наук М.К. Кукунова в связи с 70-летием со дня рождения. — Алматы: РПК Интеллект, 2010. — С. 51–55.
- 3 Кузьмин Э.В. Солодки Казахстана: современное состояние, сырьевая база и интродукция / Э.В. Кузьмин, Н.Г. Гемеджиева, Л.М. Грудзинская // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы Междунар. науч. конф. (21–22 мая, Новосибирск). — Новосибирск: ИГАУ, 2013. — С. 269–299.
- 4 Гемеджиева Н.Г. Современные состояния солодковых зарослей в долине р. Иле / Н.Г. Гемеджиева // Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине: материалы Междунар. науч. конф. посвящ. 85-летию ВИЛАР (23–25 июня, г. Москва) ФГБНУ ВИЛАР. — М.: Щербинская типография., 2016. — С. 24–27.
- 5 Гранкина В.П. Новый вид рода *Glycyrrhiza* L. из Юго-Восточного Казахстана / В.П. Гранкина, Э.В. Кузьмин // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. — 2006. — № 4. — С. 18–20.
- 6 Гранкина В.П. Новый вид рода *Glycyrrhiza* L. (*Fabaceae*) из Восточного Казахстана / В.П. Гранкина, Н.К. Аралбаев // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. — 2006. — № 3. — С. 29–31.
- 7 Көкенов М.К. Қазақстанның дәрілік өсімдіктері және оның қолданылуы / М.К. Көкенов, С.М. Әдекенов, Қ.Д. Рақымов, Ә.И. Исамбаев, Б.Н. Сауранбаев. — Алматы: Ғылым, 1998. — 287 с.
- 8 Атлас лекарственных растений России. — М.: ВИЛАР, 2006. — С. 271–272.
- 9 Фирсова М.К. Методы определения качества семян / М.К. Фирсова. — М.: Госиздат сельхоз. лит-ры, 1959. — 351 с.
- 10 Вайнагий И.В. К методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Ботанический журн. — 1974. — Т. 59, № 6. — С. 826–831.
- 11 Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
- 12 Удольская Н.Л. Введение в биометрию / Н.Л. Удольская. — Алма-Ата: Наука, 1976. — С. 83.
- 13 Мамаев С.А. Основные принципы, методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев // Тр. Ин-та экологии растений и животных. — 1975. — № 94. — С. 3–14.

А. Мусрат, С.Ж. Ерекеева, Р.Б. Арысбаева

Особенности биологического прорастания семян лекарственных видов солодки

В статье в целях исследования, умножения лекарственных видов рода *Glycyrrhiza* L. путем выращивания из семян были измерены биометрические показатели семян, собранных из ассоциации разных кустарниковых и многолетних травянистых растений в Южном Прибалхашье рядом с р. Или. Определено влияние гетероауксина на лабораторную всхожесть семян и благоприятная температура для них. Основываясь на результаты, было определено что 15 %-ная концентрация гетероауксина и

температура 30–33 °С — самые благоприятные показатели для всхожести семян, а временной отрезок всхожести составляет один месяц.

Ключевые слова: солодка, гетероауксин, всхожесть семян, биометрические показатели, температура.

A. Musrat, S.Zh. Yerekeyeva, R.B. Arysbaeva

Features of biological growth of seeds of medicinal species of licorice

In the article, in order to study the multiplication of medicinal species of the genus *Glycyrrhiza* L. by growing from seeds, biometric indicators of seeds collected from the Association of different shrub and perennial herbaceous plants in the southern Balkhash region near the Ili river were measured. The influence of heteroauxin on laboratory germination of seeds and favorable temperature for them was determined. Based on the results, it was determined that 15 % heteroauxin concentration and temperature 30–33 °C are the most favorable indicators for seed germination, as well as for the germination of seeds of these species, one month is enough.

Keywords: licorice, heteroauxin, seed germination, biometric indicators, temperature.

References

- 1 Mukhitdinov, N.M., & Parshina, G.N. (2002). *Lekarstvennye rasteniia [Medicinal plants]*. Almaty: Qazaq universiteti [in Russian].
- 2 Beketayev, B.B. (2010). Kazakstandagy *Glycyrrhiza* L. — Mivanyn turlerin gylymi zertteu tarikhvy [Kazakh *Glycyrrhiza* L. — history of the scientific study of licorice species]. Proceedings from Actual problems of botanical resource science: *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia — International scientific conference*. (pp. 51–55). Almaty: RPK Intellekt [in Kazakh].
- 3 Kuzmin, E.V., Gemedzhiyeva, N.G., & Grudzinskaya, L.M. (2013). Solodki Kazakhstan: sovremennoe sostoianie, syrevaia baza i introduktsiia [Licorice of Kazakhstan current state, raw material base and introduction]. Proceedings from Medicinal plants: fundamental and applied problems: *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia (21–22 maia, Novosibirsk) — International scientific conference*. (pp. 269–299). Novosibirsk: NGAU [in Russian].
- 4 Gemedzhiyeva, N.G. (2016). Sovremennye sostoiianiia solodkovykh zaroslei v doline r. Ili [Current conditions of licorice thickets in the Ili river valley]. Proceedings from Biological features of medicinal and aromatic plants and their role in medicine: *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia, posvyashchennaia 85-letiiu VILAR (23–25 iunია, Moskva) — International scientific conference dedicaed to 85 anniversary of VILAR*. (pp. 24–27). Moscow: Shcherbinskaia tipohrafiia [in Russian].
- 5 Grankina, V.P., & Kuzmin, E.V. (2006). Novyi vid roda *Glycyrrhiza* L. iz Yuho-Vostochnoho Kazakhstana [A new species of the genus *Glycyrrhiza* L. from Southeastern Kazakhstan]. *Izvestia NAN RK. Serii biologicheskaiia i meditsinskaiia — News of NAS RK. Biological and Medical Series*, 4, 18–20 [in Russian].
- 6 Grankina, V.P., & Aralbayev, N.K. (2006). Novyi vid roda *Glycyrrhiza* L. (*Fabaceae*) iz Vostochnoho Kazakhstana [A new species of the genus *Glycyrrhiza* L. (*Fabaceae*) from East Kazakhstan]. *Izvestia NAN RK. Serii biologicheskaiia i meditsinskaiia — News of NAS RK. Biological and Medical Series*, 3, 29–31 [in Russian].
- 7 Kokenov, M.K., Adekenov, S.M., Rakymov, K.D., Isambayev, A.I., & Sauranbayev, B.N. (1998). *Qazaqstannyn darilik osimdikteri zhane onyn qoldanylyu [Medicinal plant of Kazakhstan and their use]*. Almaty: Gylym [in Kazakh].
- 8 *Atlas lekarstvennykh rastenii Rossii [Atlas of medicinal plants in Russia]*. (2006). Moscow: VILAR [in Russian].
- 9 Firsova, M.K. (1959). *Metody opredeleniia kachestva semian [Methods for determining the quality of seeds]*. Moscow: Gosizdat sel'sko-khoziaistvennoi literatury [in Russian].
- 10 Vainagii, I.V. (1974). K metodike izucheniiia semennoi produktivnosti rastenii [To the methodology for studying the seed productivity of plants]. *Botanicheskii zhurnal — Botanical Journal*, 59, 6, 826–831 [in Russian].
- 11 Lakin, G.F. (1990). *Biometriia [Biometry]*. Moscow: Vysshiaia shkola [in Russian].
- 12 Udolskaya, N.L. (1976). *Vvedeniye v biometriiu [Introduction to biometrics]*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 13 Mamayev, S.A. (1975). Osnovnye printsipy, metodiki issledovaniia vnutrividovoi izmenchivosti drevesnykh rastenii [Basic principles, research methods of intraspecific variability of woody plants]. *Trudy Instituta ekologii rastenii i zhivotnykh — Proceedings of the Institute of Plant and Animal Ecology*, 94, 3–14 [in Russian].