

Medicago Sativa L. Toxumlarının ⁶⁰Co Radioaktiv Elementilə Şüalandırılmasının Ontogenezin İlk Mərhələlərində Bitkinin İnkişafına Təsiri

A.O. Məmmədova^{1*}, T.S. Məmmədov², B.T. Qafarova¹, Ş.F. Hüseynli^{1,2}

¹ Bakı Dövlət Universiteti, akademik Zahid Xəlilov küç., 23, Bakı AZ1148, Azərbaycan;

*E-mail: m.afet@mail.ru

² AMEA-nın Dendrologiya İnstitutu, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küç., 89, Bakı AZ1044, Azərbaycan

Tədqiqat işində qiymətli yem bitkisi *Medicago sativa* L. – əkin yoncasının 2015-ci il toxumları «ГУП-120» ⁶⁰Co radioaktiv elementi ilə 1-300 Qr diapozonda müxtəlif dozalarla şüalandırılmışdır. Şüalanmış toxumlar 72 saat müddətində laboratoriyada çüçərdilərək Abşeron şəraitində tədqiqat sahəsinə əkilmiş və ontogenezin ilk mərhələləri müşahidə edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri göstərmişdir ki, kiçik və nisbətən böyük dozalar (1-300 Qr) bitkinin inkişafını ingibə və stimula edir. Bu tədqiq olunan parametrlərin kəmiyyətinin dəyişməsində özünü göstərir və yeni tədqiqatların aparılmasına imkanlar açır.

Açar sözlər: Qamma-şüalanma, əkin yoncası, toxum, stimulaedici effekt

GİRİŞ

Bitki toxumlarının əkindən əvvəl şüalandırılması kənd təsərrüfatında mədəni bitkilərin əlverişli iqtisadi göstəricilərin əldə edilməsi üçün istifadə edilən texnologiyadır. Bu texnologiya hələ keçmiş sovet məkanında geniş istifadə olunurdu. Belə aqrotədbirlər məhsuldarlığın yüksəldilməsi, daha keyfiyyətli və tez nəticələrin alınmasına səbəb olurdu. Bu bəzi xarici ölkələrdə də istifadə edilirdi (Каушанский и Кузин, 1984).

XXI əsrdə antropogen təsirin güclənməsi, ətraf mühitin daha çox gərginləşməsi ilə yaranan mürəkkəb problemlər elmin inkişafı nəticəsində müəyyən dərəcədə öz həllini tapmaqdadır. O cümlədən, bitki toxumlarının radiostimula məsələləri ilə bağlı bir çox sualların cavabı verilmişdir. Buna baxmayaraq, hər bir bitki növü üçün məskunlaşdığı rayonlaşmış əraziyə uyğun olaraq, optimal doza həddini müəyyənləşdirmək vacibdir (Гродзинский, 1989). Əkindən qabaq bitki toxumlarına qamma şüalarla təsir etməklə, ontogenezdə baş verən dəyişikliklərin tədqiqi öz aktuallığını saxlayır. Toxumlar bitkinin özünəməxsus vəziyyətini əks etdirir, hansı ki, təsir zamanı metabolizm praktiki olaraq tamamilə təsirə məruz qalır (Penfield and King, 2009). Bu onun genetik aparatın məlumatını qorumaq və inkişaf proqramını növbəti nəsəyə ötürmək kimi əsas vəzifəsi ilə bağlıdır. Yol verilən doza həddindən yuxarı radiasiyanın canlılara təsiri orqanizmlərdə dəyişikliklər yaradır. Bu dəyişikliklər ontogenezdə irsi və reaksiya norması həddində baş verir (Кузин, 1997; Лутова и др., 2010).

Tədqiqat işində məqsəd əkin yoncası bitkisinin şüalanmış toxumlarının təbii çöl şəraitində ontogenezin ilkin mərhələlərində inkişafını tədqiq

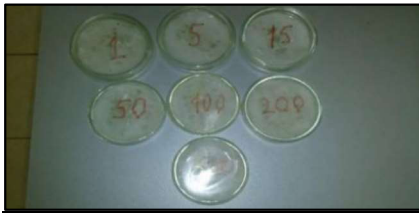
etməkdən ibarət olmuşdur. Məqsədə çatmaq üçün əsas vəzifə Abşeronda təbii şəraitdə müxtəlif dozalarda (1 Qr, 5 Qr, 15 Qr, 50 Qr, 100 Qr, 200 Qr, 300 Qr) şüalanmış toxumların əkinini və ontogenezin ilk mərhələlərində biomorfoloji xarakteristikasını tədqiq etməkdən ibarət olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində bitki obyektini *Medicago sativa* L. – əkin yoncasının 2015-ci ilin toxumlarından istifadə edilmişdir. *M. sativa* suvarılan torpaqlarda geniş becərilir, qiymətli yem bitkisidir, bu bitkinin tərkibində 10-a qədər vitamin vardır. Dərin və çox güclü kök sisteminə malikdir. Gövdəsi dik qalxan, çox budaqlanandır, gövdənin yuxarısı daha çox budaqlanmış, əsasən əyilib-qalxandır və çox yarpaqlıdır. Quraqlığa və otarılmaya davamlı olması ilə seçilir. Eyni zamanda qiymətli balverən bitkidir. Köklərində olan azot bakteriyaları sayəsində torpağı azotla zənginləşdirir (Флора Азербайджана, 1954). *M. sativa* bitkisinin toxumları «ГУП-120» ⁶⁰Co radioaktiv elementi ilə şüalandırılmışdır. Şüalanmadan əvvəl əkin yoncasının toxumları 25-30°C, temperaturda 20 gün saxlanılır (Гродзинский, 1989).

Toxumlar sahəsi 40 sm² kağız paketlərə hər birində 200 toxum olmaqla yerləşdirilir. Şüalanma 1, 5, 15, 50, 100, 200, 300 Qrey dozalarda aparılmışdır. Hər şüalanma dozasında qurğuya 2 toxum paketi yerləşdirilir. Şüalanmış toxumlar 0,1 faizli H₂O₂ məhlulda 20 dəqiqə saxlandıqdan sonra yuyulmuş Petri qablarında distillə suyunda isladılmış süzgəcli kağızda yerləşdirilmişdir və 20-22°C temperaturda termostata qoyulmuşdur. 72 saatdan sonra toxumların cücərmə faizi fiksə edilmişdir (Марченко, 2010; Чурюкин и Гераськин, 2013).

Cücərmiş toxumlar Abşeronda AMEA-nın Dendrologiya İnstitutunun tədqiqat sahəsində təbii şəraitdə əkilmişdir. Kontrol yəni nəzarət kimi şüalanmamış bitki toxumları götürülərək eyni tədqiqat sahəsində əkilmişdir. Səpindən sonra 1 m²-ə 5l. olmaqla əkin sahəsində suvarılma aparılmışdır (Марченко, 2012; Collino and Dardanelli, 2005).



Şəkil 1. Müxtəlif dozalarda şüalanmış *M. sativa* bitkisinin toxumlarının cücərdilmə prosesindən görünüşü



Şəkil 2. Nəzarət və müxtəlif dozalarla şüalanmış *M. sativa* bitkisinin müxtəlif dozalarda şüalanmış toxumlarının səpildiyi tədqiqat sahəsindən görünüşü

Nəzarət və göstərilmiş dozalarda şüalanmış toxumlardan inkişaf etmiş bitkilərin ontogenezinin ilk 3 ayı müşahidə edilmişdir. Əkin yoncasının toxumlarından inkişaf edən əsas kökün, gövdənin uzunluqları ölçülmüşdür. Təcrübənin nəticələri statistik parametr proqram metodu ilə işlənmişdir və nəticələr qrafik təhlil edilmişdir (Həsənli, 2014; Лакин, 1990).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat zamanı öncə laborator şəraitdə 20-22 °S temperaturda 72 saat müddətində cücərmə faizi müəyyən olmuş, nəticələri cədvəldə göstərilmişdir.

Göründüyü kimi 1 Qr şüalanmış toxumların cücərmə faizi nəzarətlə müqayisədə 15% azalmışdır. 5 Qr və 100 Qr şüalanmada toxumların cücərmə faizi 1%, 200 Qr-də 4%, 15 Qr və 50 Qr şüalanmada isə 6% artmışdır. 300 Qr radioaktiv şüalanma

təsirlərindən toxumların cücərməsi 4%-ə qədər azalmışdır.

Cədvəl. *M. sativa L.* bitkisinin müxtəlif dozalarda şüalanmış toxumlarının cücərmə faizi (cücərmə müddəti 72 saat).

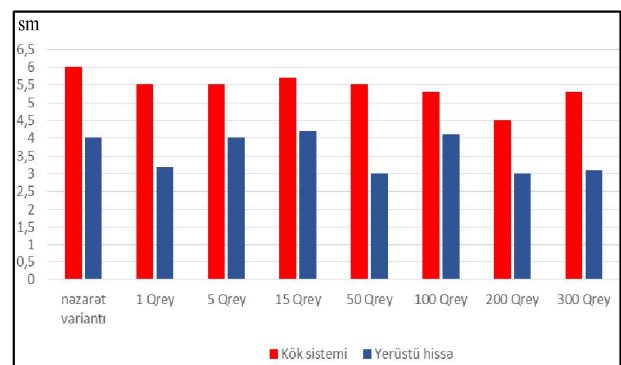
kontrol (N)	Radiasiya dozası, Qr						
	1 Qr	5 Qr	15 Qr	50 Qr	100 Qr	200 Qr	300 Qr
89±3,1	76±4,2*	90±3,0*	96±2,0	96±2,0	90±3,0*	94±2,4	86±3,5
P* < 0,1; P < 0,01							

Tədqiqat sahəsində torpağa əkilmiş əkin yoncası bitkisinin toxumlarının 30 gün müddətində inkişaf etmiş cücərtilərinin yerüstü və yeraltı hissələri ölçülmüşdür (şəkil 3). Nəticələr diaqram şəklində şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 3. *M. sativa* bitkisinin şüalanmış toxumlarından 1 ay müddətində inkişaf etmiş cücərtilərin görünüşü

Şəkil 3-dən göründüyü kimi əkin yoncasının yerüstü hissəsi 5, 15, 100, 300 Qrey təsirlər zamanı nəzarətlə müqayisədə cüzi dəyişiklik göstərərək 2-10% azalmışdır. Maksimum azalma 50 Qr və 200 Qr təsirlərdə özünü göstərərək 25% təşkil edib. Yeraltı hissə, əsas kökün uzunluğu maksimum azalma 200 Qr şüalanma dozasında müəyyən edilib və 30 %-ə qədər baş verib.



Şəkil 4. *M. sativa L.* bitkisinin 30 günlük cücərtilərinin inkişaf dinamikası

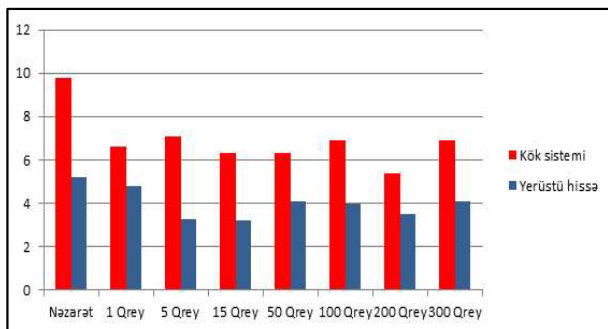
Tədqiqat sahəsində toxumların əkininin 60-cı günü əkin yoncasının morfometrik ölçmələri təkrarən aparılmışdır. Şəkil 5-də şüalanma dərəcələrinə uyğun variantlar üzrə nəticələr verilmişdir.

Tədqiq olunan bitkilərin yerüstü və yeraltı hissələrinin ölçülərində nəzarətlə müqayisədə ən maksimal azalma 200 Qr təsir zamanı müəyyən edilmişdir (şəkil 6). Bu azalma nəzarətlə müqayisədə 45%-ə qədər təşkil etmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, əkin yoncasının yerüstü hissələrinin kontrollə müqayisədə dəyişmə dərəcəsi bütün variantlarda yeraltı hissədən yüksək olmuşdur.



Şəkil 5. *M.satıva* bitkisinin şüalanmış toxumlarından 2 ay müddətində inkişaf etmiş cücərtilərin görünüşü

Toxumları 1, 5, 15, 50, 100, 200, 300 Qrey dozaları radioaktiv şüalanmış yonca bitkisinin inkişafının 2-ci ayında heç bir variantda yerüstü və yeraltı hissədə morfometrik ölçmələr nəzarət göstəricilərindən yüksək olmamışdır.



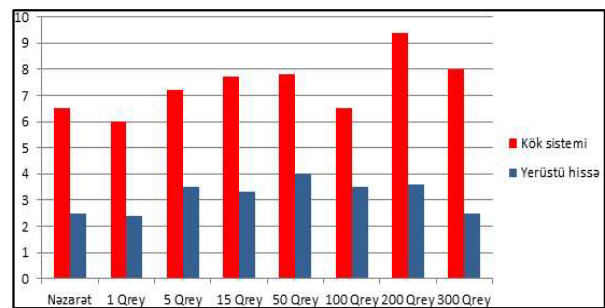
Şəkil 6. *M.satıva* L. bitkisinin 60 günlük cücərtilərinin inkişaf dinamikası

Təkrar ölçmələr əkin yoncasının inkişafının 90-cı günündən başlayaraq aparılmışdır (şəkil 7).



Şəkil 7. *M.satıva* bitkisinin şüalanmış toxumlarından 3 ay müddətində inkişaf etmiş cücərtilərin görünüşü

Göstərilmiş 1-300 Qr diapozonda şüalanmış toxumlardan inkişaf etmiş bitkilərin yerüstü və yeraltı ölçmələrinin nəticələri şəkil 8-də verilmişdir. Göründüyü kimi 1 Qr radioaktiv təsiri zamanı bitkinin əsas kökünün uzunluğu 10%-ə qədər azalmış, digər təcrübə variantlarında isə ölçmə göstəricisinin qiyməti artmışdır. Maksimum artım 200 Qr təsir zamanı müəyyən edilmişdir, bu artım 46% təşkil edir. Nisbətən zəif artım 300Qr təsir zamanı müəyyən edilmiş və 23%-ə bərabər olmuşdur. Variantlar üzrə yerüstü hissənin uzunluğu 1 Qr şüalanmış toxumlardan inkişaf etmiş yonca bitkisinin 3-cü ayında nəzarətdən çox cüzi təsdiqlənmiş azalma baş vermişdir. Digər variantlarda yerüstü hissələr daha stimulyativ inkişaf etmişdir. Bu artım 50 Qr təsir zamanı 60%-ə 200 Qr təsir zamanı isə 80%-ə çatmışdır.



Şəkil 8. *M.satıva* L. bitkisinin 60 günlük cücərtilərinin inkişaf dinamikası

Tədqiqatın nəticələrini analiz edərkən, ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, genomun depresiyası metabolik proseslərin başlanmasına açar rolunu oynayır və inkişaf hormonlarının, fermentlərin aktivləşməsinə səbəb olur və qida elementlərinin bitkiyə daxil olmasına, nəticədə boyatmanın və böyümənin aktivləşməsinə səbəb olan fitohormonların tərkibi artır, bu da bitkinin böyüməsini idarə edir (Лютова и др., 2010).

Ümumən, kiçik stimulyedici dozalar bitkinin inkişafının genetik proqramını dəyişmir, ancaq stimulyedici dozaların təsiri bitkinin reqlüedici sistemə təsir edərək bitkinin inkişaf proqramının sürətlənməsini təmin edir. Bunun nəticəsi olaraq ontogenezin ilk fazalarında böyümə daha sürətli gedərək, daha sonrakı fazalarda inkişaf azala bilər. Bitkinin böyümə və inkişaf sürəti onu əhatə edən şəraitdən birbaşa asılıdır (Mauricio et al., 2011). Əsasən ədəbiyyat məlumatlarına görə əkin yoncasının toxumlarına radiasiyanın təsiri zamanı bitkinin böyümə və inkişafının sürəti mühitin rütubətindən və temperaturdan bilavasitə asılı ola bilər (Collino and Dardanelli, 2005).

Beləliklə, *Medicago satıva* L. bitkisinin «ГYP-120» qurğusunda ⁶⁰Co radioaktiv elementi ilə 1, 5, 15, 50, 100, 200, 300- Qrey dozalarında şüalandırılmış

toxumların ilk 72 saat ərzində cücərmə faizlərində nəzarətlə müqayisədə (1 Qr və 300 Qr təsir zamanı azalma müşahidə olunub) artma nəzərə çarpmış, cücərməmiş toxumları çöl şəraitində əkdikdə 2 ay müddətində bitkinin inkişafı nəzarət variantından aşağı sürətlə getməsinə baxmayaraq, 3-cü ayında bitkilərin böyüməsi nəzarət variantına nisbətən sürətlənmişdir. Tədqiqatın nəticələri əlverişli yem bitkisinin 1-300 Qr diapozonda radioaktiv şüalanmanın təsirindən inkişafın 3-cü ayında stimüləedici effekt müşahidə olunur. Kiçik və nisbətən böyük dozalar(1-300 Qr) bitkinin inkişafını ingibə və stimülə edir. Müşahidə olunan mənzərənin proqramı demək olar ki, eynidir. Bu tədqiq olunan parametrlərin kəmiyyətinin dəyişməsində özünü göstərir və yeni tədqiqatların aparılmasına imkanlar açır.

ƏDƏBİYYAT

- Нәсәнли Ү.** (2014) Statistika. Bakı: 674 s.
- Гродзинский Д.М.** (1989) Радиобиология растений. Киев: Наукова думка, 384 с.
- Каушанский Д.А., Кузин А.М.** (1984) Радиационно-биологические технологии. М.: Энергоатомиздат, 148 с.
- Кузин А.М.** (1997) Стимулирующее действие ионизирующего излучения на биологические процессы. М.: Атомиздат, 132 с.
- Лакин Т.Ф.** (1990) Биометрия. Москва: Высшая школа, 349 с.
- Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А.** (2010) Генетика развития растений. СПб.: Наука, 539с.
- Марченко Л.В.** (2012) Морфофизиологическая характеристика проростков люцерны изменчивой (*Medicago sativa*). *Вестник Крас ГАУ*, №11: 71-72.
- Флора Азербайджана** (1954) Баку: АН Азерб., V: с. 573.
- Чурюкин Р.С., Гераськин С.А.** (2013) Влияние облучения(⁶⁰Co)семян ячменя на развитие растений на ранних этапах онтогенеза. *Радиация и риск*, 22(№3): 80-92.
- Collino D. J., Dardanelli J.L.** (2005) Temperature and water availability effects on radiation and water use efficiencies in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45(4): 383-390.
- Maurício M. K., Leônidas P.P., Rui da Silva V. et. al.** (2011) Effects of nutrient solution pH on growth parameters of alfalfa (*Medicago sativa* L.) genotypes. *Comunicata Scientiae*, 2(3): 135-141.
- Penfield S., King J.** (2009) Towards a systems biology approach to understanding seed dormancy and germination. *Proc. R. Soc. B.*, 276: 3561-3569.

Влияние Облучения семян *Medicago Sativa L.* Радиоактивным Элементом ⁶⁰Co На Развитие Растений На Начальных Стадиях Онтогенеза

А.О. Мамедова¹, Т.С. Мамедов², Б.Т. Кафарова¹, Ш.Ф. Гусейнли^{1,2}

¹ Бакинский государственный университет
² Институт дендрологии НАН Азербайджана

Клевер посевной *Medicago sativa L.* является ценным кормовым растением. Семена 2015 года были облучены радиоактивным элементом «ГУР-120» Со⁶⁰, в диапазоне 1-300 Гр. Облученные семена проращивали в условиях лаборатории в течение 72 часов, после чего они были высажены на опытном участке, расположенном на Апшероне. Наблюдения за растениями проводились на ранних стадиях онтогенеза. Результаты исследования показали, что малые и относительно большие дозы (1-300 Qr) облучения ингибируют и стимулируют развитие клевера посевного, изменяя показатели исследуемых параметров, что, в свою очередь, открывает возможности для проведения новых исследований.

Ключевые слова: Гамма-излучение, посевной клевер, семя, стимулирующий эффект

Effect of irradiation of *Medicago Sativa* L. seeds by the radioactive element ^{60}Co On the development of plants in the initial stages of ontogeny

A.O. Mammadova¹, T.S. Mammadov², B.T. Gafarova¹, Sh.F. Huseynli^{1,2}

¹ *Baku State University*

² *Institute of Dendrology, Azerbaijan National Academy of Sciences*

During the study, the seeds (2015) of valuable forage plant *Medicago sativa* L. - sowing clover were exposed to radioactive irradiation by ^{60}Co (ГYP-120) in the range of 1-300 Gy. The irradiated seeds were germinated in the laboratory for 72 hours, planted on the experimental field under Absheron conditions. The initial stages of ontogeny were observed. The results showed that small and relatively large doses (1-300 Gy) inhibit and stimulate the development of the plant. This manifests itself in the quantitative changes of the investigated parameters and opens up possibilities for new researches.

Keywords: *Gamma-irradiation, Alfalfa, seed, stimulating effect*