



TOXUM

MÜHAFİZƏSİ ÜSULLARI

A. Q. Dadaşova



A.Q. Dadaşova

TOXUM MÜHAFİZƏSİ ÜSULLARI

Bakı - 2017

Metodiki vəsait Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Botanika İnstitutunun Elmi Şurası tərəfindən çapa tövsiyə olunmuşdur
(Protokol №11. 10.11.2017)

Redaktor: AMEA-nın həqiqi üzvü V.M. ƏLİZADƏ

Aidə Dadaşova, "Toxum mühafizəsi üsulları", Bakı - 2017, 32 səh.

Metodiki vəsaitdəbioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması və davamlı istifadəsi məqsədilə *ex situ* mühafizə üzrə bitki növlərinin toxumlarının təbiətdən toplanılması, laboratoriya şəraitində onların təmizlənməsi, qurudulması, cücərmə və həyat qabiliyyətlərinin yoxlanılması, Toxum Bankında saxlanması şəraiti, məlumatların işlənilməsinə dair ətraflı məlumatlar verilmişdir. Yaxşı toplanılmış və sənədləşdirilmiş yüksək keyfiyyətli toxum kolleksiyaları genetik müxtəlifliyin mühafizəsi, fitomüxtəlifliyin bərpası və davamlı istifadəsi baxımındangələcək konservasiya işləri üçün səmərəli vasitədir, habelə dövlətin ərzaq, ekoloji və bioloji ehtiyatlar təhlükəsizliyinin yaxşılaşdırılmasını təminidir. Metodik vəsait bu sahə üzrə tədqiqatlar aparan mütəxəssislər, doktorantlar, dissertantlar, habelə biologiya və ekologiya fakültələrinin magistr pilləsi üzrə təhsil alan magistr və tələbələrin elmi və nəzəri-metodik biliklərin artırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

0503010000

D ----- qrifli nəşr
3.1 – 036 – 2017.

Çapa imzalanmışdır: 06.12.2017
Formatı: 60x84 1/16, Həcmi: 2
Sifariş: 904, Tiraj 100



mətbəəsində çap olunmuşdur

© A.Q. Dadaşova, 2017

Mündəricat

Giriş	4
I. Planlaşdırılma və toxum toplanılması üsulları	6
1.1. Bitki genetik ehtiyatının mühafizəsinin planlaşdırılması	6
1.2. Toxum toplanılması üsulları	9
1.3. Toxumların toplanmadan sonra təmizlənməsi	15
II. Toxum kolleksiyalarının işlənməsi	17
2.1. Toxum kolleksiyalarının qurudulması	17
2.2. Toxumun cücərmə və həyat qabiliyyətinin təyin olunması	19
III. Toxumların saxlanması və istifadəsi	26
3.1. Toxumların saxlanması	26
3.2. Toxumların davamlı istifadəsində məlumat bazasının rolu	27

GİRİŞ

Müasir dövrdə bioloji müxtəlifliyin mühafizəsi və davamlı istifadəsi istər global, istərsə də regional səviyyədə prioritet məsələlərdən biridir. Elmi-texniki tərəqqinin sürətlə inkişafı, iqlim dəyişmələri, təbii hadisələr və antropogen amillərin təsiri ilə ekoloji tarazlığın və təbii biogeosenozların pozulması ilə yerli flora üçün xarakterik olan növlərin təbii yayılma ərazi həddlərinin məhdudlaşması, onların növ sayının azalması və ya nəslinin kəsilməsi ilə nəticələnir. Bu isə öz növbəsində bitki növlərinin, xüsusilə təhlükə altında olan növlərin davamlılığının və tamlığının qorunması üzrə *in situ* və *ex situ* mühafizənin əhəmiyyətini artırır, ekosistemin və unikal genofondun qorunmasına kəskin tələbat yaranır.

Bitki mühafizəsi üzrə beynəlxalq təşəbbüs olan Bitkilərin Qorunmasının Qlobal Strategiyası (GSPC) 2002-ci ildə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (BMT) Biomüxtəliflik Konvensiyası (CBD, 1992) tərəfindən qəbul olunmuşdur. GSPC-nin Hədəf 8-də *"təhlükə altında olan bitki növlərinin ən azı 75%-nin, əsasən, vətəninə ex situ mühafizəsini, bərpa və yenilənmə (regenerasiya) tədbirləri üçün heç olmasa 20%-nin mövcud olmasını"* qarşıya məqsəd qoyur (2011-2020). Bundan başqa, BMT-nin Biomüxtəliflik Konvensiyasının Aichi Hədəf 12-də qeyd olunur ki, *"2020-ci ilə qədər təhlükə altında olan məlum növlərin yox olma və nəslinin kəsilməsinin qarşısı alınmalı və onların, xüsusilə sayları ən çox azalan növlərin mühafizə statusu yaxşılaşdırılmalı və davamlı olmalıdır"*. Bu istiqamət üzrə beynəlxalq birliyin üzvü olaraq Azərbaycanda 2006-cı ildən başlayaraq bir sıra səmərəli fəaliyyət strategiyaları və planları həyata keçirilir. Belə ki, "Azərbaycan Respublikasında bioloji müxtəlifliyin qorunmasına və davamlı istifadəsinə dair 2017–2020-ci illər üçün Milli Strategiya"nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı təsdiq edilmişdir.

Qafqaz dünyanın bioloji müxtəliflik baxımından ən zəngin və endemizmin qaynar bölgələrindən biridir. Ümumi növ sayına görə Azərbaycan florası Qafqazda rast gəlinən ali bitki növlərinin təqribən 64%-ni təşkil edir.

2012-ci ildə dünyanın ən iri toxum banklarından biri hesab edilən Kyu Kral Botanika Bağlarının Minilliyin Toxum Bankı Tərəfdaşlığı (Böyük Britaniya) ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Botanika İnstitutu

arasında zəngin Azərbaycan florasının, xüsusilə nadir, nəslə kəsilməkdə və iqtisadi əhəmiyyətli olan növlərin mühafizəsi üzrə Əməkdaşlıq Memorandumu imzalanmışdır. Memorandum çərçivəsində "Qafqaz florasının qorunması" istiqaməti üzrə 2013-2015-ci illərdə "Azərbaycanda yabani bitki növlərinin toxumlarının toplanması", 2016-2018-ci illərdə həmin layihənin II mərhələsi həyata keçirilir. Azərbaycanın nadir, iqtisadi əhəmiyyətli və reliktd ağac növlərinin mühafizəsi üzrə isə 2016-2018-ci illərdə "RE Qarşılıqlı Qlobal Ağac Toxum Bankı" layihəsi üzrə Minilliyin Toxum Bankı Tərəfdaşlığı, AMEA Botanika İnstitutu və AMEA Mərkəzi Nəbatət Bağı layihə üzrə birgə əməkdaşlıq edirlər. Layihələr üzrə Azərbaycan florasının yabani bitki növlərinin *ex situ* mühafizəsinin təşkil edilməsi istiqamətində müxtəlif regionlardan bitki növlərinin toxumları toplanılır.

Layihələr üzrə AMEA Botanika İnstitutunun Toxum Bankında mövcud olan 244 toxum kolleksiyalarında 56 fəsiləyə aid 132 cinsə mənsub 239 yabani bitki növünün toxumları mühafizə olunur. Onlardan 10 növü Azərbaycan, 18 növü Qafqaz endemidir. Toxum kolleksiyalarında cəmi zamanda Azərbaycanın 28 nadir və 6 reliktd bitki növünün, habelə Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı Kitabı"nın II cildinə daxil edilmiş və qorunmağa ehtiyacı olan 28 bitki növünün toxumları saxlanılır.

Bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması, davamlı istifadəsi və gələcək nəsillərə çatdırılması məqsədi ilə toxum mühafizə üsullarının tədqiqi vacibdir. Yaxşı toplanılmış və sənədləşdirilmiş yüksək keyfiyyətli toxum kolleksiyaları genetik müxtəlifliyin mühafizəsi, fitomüxtəlifliyin bərpası və davamlı istifadəsi baxımında gələcək konservasiya işləri üçün səmərəli vasitədir, habelə dövlətin ərzaq, ekoloji və bioloji ehtiyatlar təhlükəsizliyinin yaxşılaşdırılmasını təmin edir. Bu baxımdan Toxum Bankının bitki biomüxtəlifliyinin bərpası, davamlı istifadəsi və mühafizəsində əhəmiyyəti getdikcə artır.

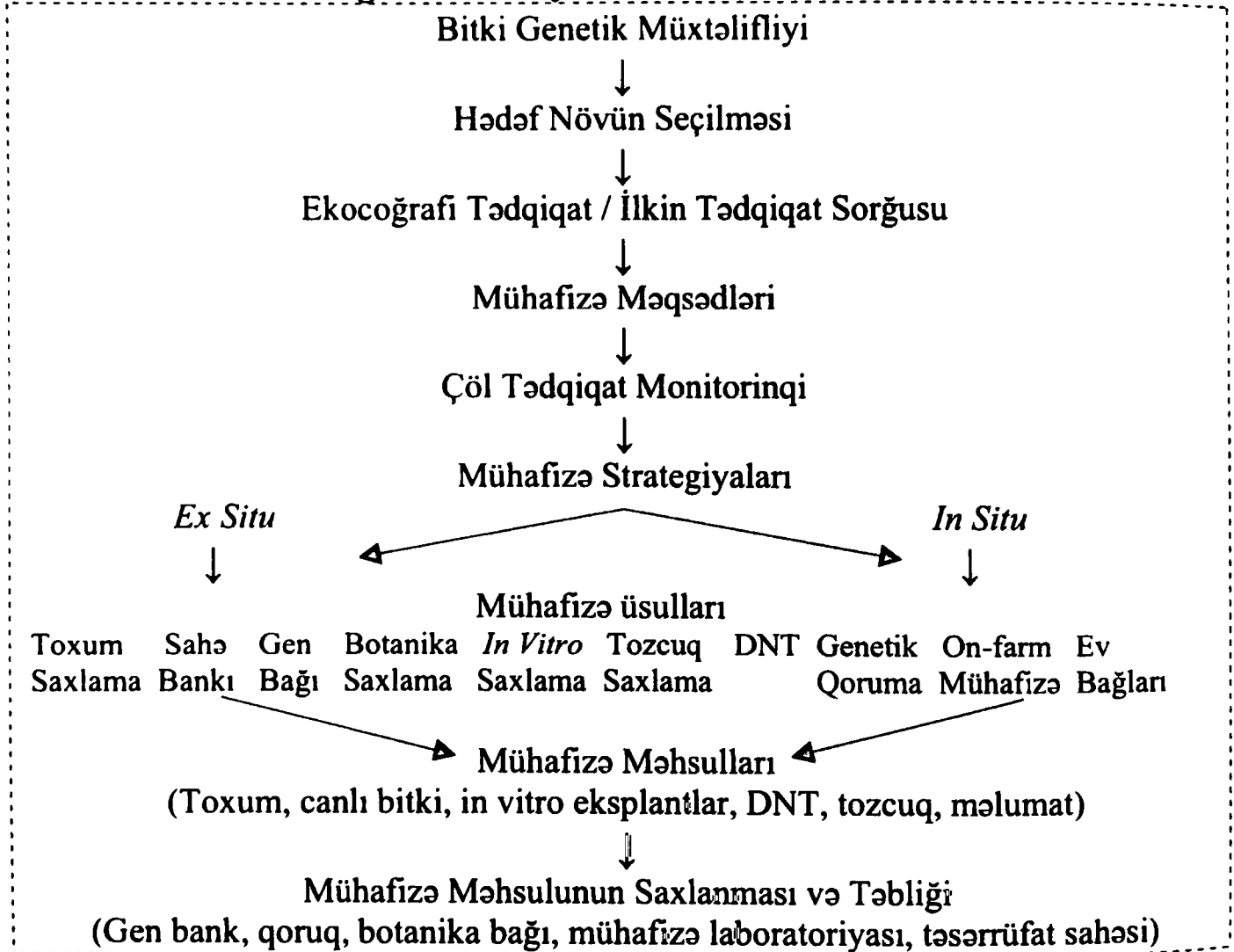
I. Planlaşdırılma və toxum toplanılması üsulları

1.1. Bitki genetik ehtiyatının mühafizəsinin planlaşdırılması

Toxum mühafizəsi nədir?

Toxum mühafizəsi - *ex situ* (təbii yaşama mühitindən kənar) bitkilərin genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və davamlı istifadəsi üzrə toxum saxlama üsullarında istifadə edilməsidir. Toxumlar adətən Toxum Gen Banklarında (və ya Toxum Bankı) saxlanılır. Toxum Bankında saxlanılan nümunə toxum, tozcuq, spor, *in vitro*, DNT və RNT və sahə nümunəsi kimi olub bilər. Toxum toplanılma zamanı əldə olunmuş genetik müxtəliflikdən gələcəkdə toxum mühafizəsi və davamlı istifadəsi üzrə istifadə edilir.

Bitki genetik ehtiyatının mühafizəsi modeli



Hədəf bitki növünün genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və davamlı istifadəsi üzrə həyata keçiriləcək tədbirlərdən əvvəl həmin növün seçilmə səbəbləri aydınlaşdırılmalıdır. Bu kriteriyalar genetik fərqlilik, nadir və ya nəsli kəsilmək təhlükəsində olması, indi və gələcəkdə iqtisadi istifadəyə və s. əsaslanmalıdır.

Toxum toplanılması üçün bitki populyasiyanın qiymətləndirilməsi. Toxum toplanılmadan əvvəl ədəbiyyat, herbari nüsxələri və məlumat bazalarında olan məlumatlardan istifadə edərək hədəf bitki növünün populyasiyasının yayıldığı ərazi, bitkinin morfoloji təsviri, bioloji, ekoloji və fitosenoloji xüsusiyyətləri və s. haqqında məlumatlar toplanılır.

Toplanma ərazisi çiçəklənmə və ya uyğun dövrdə monitoring edilir. Populyasiyada fitosenozun öyrənilməsi, hədəf bitki növünün təyin edilməsi və s. üçün herbari nüsxələri hazırlanır və "*Toxum toplanılmadan əvvəl populyasiyanın qiymətləndirilməsi məlumat anketi*" tərtib edilir.



Şəkil 1. Oxşar lələ (*Papaver commutatum* Fisch. & C.A. Mey.) növünün populyasiyasının qiymətləndirilməsi

Monitoring zamanı zəruri olan avadanlıq və ləvazimatlar:

- Qlobal yerləşmə sistemi (GPS) və xəritələr
- Kompas
- İlk tibbi yardım dəsti
- Flora və ya çöl təyinat təlimatı
- "*Toxum toplanılmadan əvvəl populyasiyanın qiymətləndirilməsi məlumat anketi*"
- Əl lupası
- Qayçı / Sekator
- Əlcək
- Ərazi ölçü ləvazimatı, ruletka (sm/m)
- Herbari üçün press və kağız

TOXUM TOPLANILMADAN ƏVVƏL POPULYASIYANIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ MƏLUMAT ANKETİ

Qiyətləndirilmənin tarixi

En dairəsi

Ərazi

Uzunluq dairəsi

və ya Grid

TƏYİNAT

Takson təyin edilib (iştirak)

Hə

Yox

Fəsilə

Cins

Növ

POPULYASIYANIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Populyasiyanın təqribi ərazisi & ədədlə (m²; km²; hektar)

Populyasiyada fərdi bitkilərin təqribi sayı (dairə):

1-10 11-50 51-100 101-1000 >1000

Məhdudlaşdırıcı amillər

Hə Yox

(ətraflı məlumat vermək, məs. yanğın; zərərvericilər)

POPULYASIYANIN TOXUM TOPLANILMASI ÜÇÜN UYGUNLUĞUNUN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Üstünlük təşkil edən fenologiya dövrü (iştirak və ya %-lə)

Vegetasiya

%

Qönçələmə

%

Çiçəklənmə

%

Yetişməmiş toxumlar

%

Toxum təbii yayılmaya yaxındır

%

Yayılmadan sonra

%

Təbii yayılma zamanı fərdi bitkilərin təxmin edilən sayı

TOXUMUN XARİCİ KEYFİYYƏTİ

Tədqiq edilən kolleksiyadan 10-20 toxum üçün kəsim testi & ən çox müşahidə edilən vəziyyəti qeyd etmək

(iştirak və ya %-lə)

Tam toxumlar

%

Boş toxumlar

%

Yoluxmuş toxumlar

%

Yetişməmiş toxumlar

%

TOPLANMASI MÜMKÜN OLAN TOXUMLAR

Hər meyvə üçün orta toxum sayı

Hər fərdi bitki üçün orta meyvə sayı

Mövcud toxumların 20%-ni toplamamaq şərti ilə təbii yayılma ərazisində 5000-10,000 sağlam toxum toplamaq mümkündür?

Hə

Yox

Populyasiyada toxumun təbii yayılma vaxtı deyil, toxum toplanma üçün uyğun vaxtın təyin edilməsi

Digər qeydlər

1.2. Toxum toplanılma üsulları

Yüksək keyfiyyətli toxumların toplanılması, onların uzun müddətli saxlanılmasının və gələcəkdə davamlı istifadəsinin əsasını təşkil edir. Buna görə də toxumların tam yetişmə fazasında toplanılması vacibdir.

Toplanılacaq kolleksiya üzrə təhlükəsiz olan toxum sayı. Monitorinqlər zamanı hər populyasiya üzrə yetkin toxumların 20%-ə qədər toplanılmalıdır. Bu qayda təbii bərpa üçün kifayət qədər toxumların təmin olunmasını yerinə yetirir. Toplanılma sahəsindəki digər flora və ya faunaya zərər verməmək üçün diqqətli olmaq olduqca vacibdir.



Şəkil 2. Toxum toplanılması

Bitki növü üzrə ümumilikdə ən azı 10,000 toxum sayı toplanması zəruridir. Lakin nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olan növlərin toxum sayı mövcud populyasiya üzrə hesablanır. Toxumlar əsasən aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə edilir:

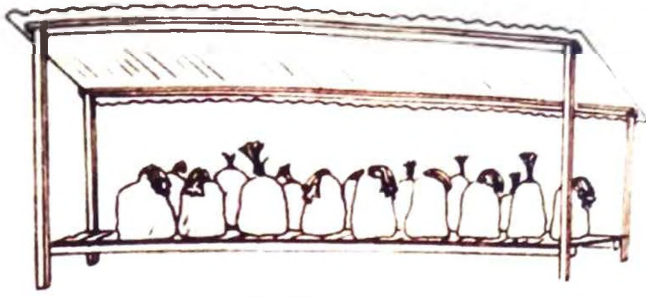
<i>Fəaliyyət növü</i>	<i>Toxum sayı</i>
Təbii populyasiyanın itmə təhlükəsi zamanı əsas toxum kolleksiyasının saxlanması	500 toxum
Cücrmə qabiliyyətinin öyrənilməsi	100-1000 toxum
Kolleksiyanın gözlənilən 200 illik saxlanılma müddətində cücrmə üzrə monitorinqi	650 toxum
Sığortalınması üçün toxumun digər Toxum Bankına dublikasiyası	ən azı 1150 toxum
İstifadəçilərə bölüşdürülməsi	5000 toxum (göstərici rəqəm kimi)
Gələcək təbliğat və bərpa layihələri	ən azı 2500 toxum

Toxum toplanılma üsulları. Toxum toplanılma üsulu hər bitki növü üçün fərqli şəkildə seçilir. Aşağıda daha çox istifadə olunan üsullar verilir:

- *Bütöv meyvənin toplanılması.* Bu sadə üsulun üstünlükləri, bitki üzərində yetişmiş meyvənin vizual olaraq asan seçilməsi, toxumun yetişmə fazasında olmadığı dövrdə toplanılması, meyvənin bitki üzərində daha effektiv üsulla toplanılması mümkün olmadığı halda, miqdarı çox və ya ölçüsü xırda toxumlu meyvələrin toplanılması və s. ibarətdir.
- *Meyvə toplusunun toplanılması.* Bu üsul adətən ağac növlərinin toxumlarını toplamaq üçün istifadə olunur (uzun dəstəkli qayçılardan istifadə edərək). Meyvələr ağacın hündür budaqlarında yerləşir və əlçatmazdır; budaq üzərində meyvə toplularının bolluğu ilə nümunənin bir hissəsinin itirilmə təhlükəsi və s. olduğu halda bu üsuldan istifadə etmək əlverişlidir.
- *Budaqların silkələnməsi.* Ağacın budaqları yüngül silkələndiyi zaman tam yetişmiş meyvələr tökülür, ana bitki üzərində isə yetişməmiş və zədələnmiş meyvələr qalır. Lakin, budaqların bərk silkələnməsi ağacın ciddi zədələnməsinə səbəb ola bilər, bundan başqa digər bitki materiallarının və onunla əlaqədar zərərvericilərin qarışmasına səbəb ola bilər. Bu üsul tikanlı meyvələrin toplanması üçün də əlverişli hesab edilir.
- *Tam toxumların toplanılması.* Ot və ya başqa növlərin toxumlarının tam yetişmə fazasında seçilərək, bitki üzərindən toplanılması üçün əlverişli üsul hesab edilir.
- *Ətli meyvələrin toplanılması.* Ətli meyvələr birbaşa mümkün qədər çox hava dövrəni olan güclü plastik torbalara yığılır. Meyvələrin daşınma zamanı sıxılmamasının qarşısını almaq üçün torbalar sərt plastik konteynerə yerləşdirilir. Ətli meyvələrin toxumları çöldə və ya toplanmadan dərhal sonra laboratoriyaya şəraitində təmizlənir.

Toxumların torpaq üzərindən (yerdən) toplanılması. Çöldə ağac və kol növlərinin ətrafında və altında mövcud olan toxumlar adətən zərərvericilər və patogenlər tərəfindən zədələnmiş olurlar. Onlar torpaq üzərinə bir neçə ay əvvəl tökülmüş və ya əvvəlki ildən qalmış olurlar. Belə toxumların həyat qabiliyyəti və saxlanma müddəti aşağı ola bilər. Torpaq üzərindən toplanılmış toxumlar diqqətlə yoxlanılmalıdır. Aşağıdakı hallarda toxumların torpaq (yerdən) üzərindən toplanılması mümkündür:

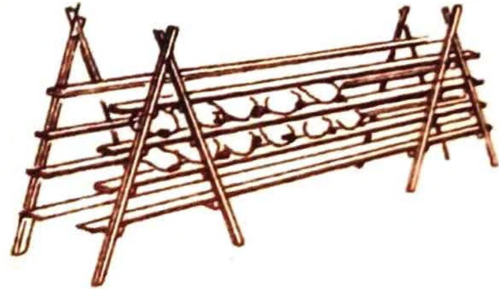
- toxumun mənsub olduğu ana bitki şübhəsiz təsbit edilə bilər;
- yaxın zamanda yetişmiş toxum toplanıldığına əmin olunduqda;
- toxumlar zərərvericilər və patogen mikroorqanizmlər tərəfindən zərər verilmədiyində;
- digər toplama üsulları qeyri-mümkün olanda.



Toplanılan meyvə və toxumlar birbaşa günəş işığı, istilik və yağışdan qorunmaq üçün kölgə və sığınacaq altında saxlanmalıdır. Əgər torbalar suya davamlıdırsa, onlar yerdən nəm çəkməmək üçün bir qədər qaldırılmaq lazımdır



Konteynerlərmaksimum hava sirkulyasiyasına imkan verən materiallardan hazırlanmalıdır



Torbalar yarı hissəyə qədər doldurulur və ağzı geniş bağlanır. Bu meyvələrin müntəzəm qarışdırılmasına kömək edir və tam meyvələrin genişlənməsinə imkan verir.

Meyvə və toxumlar nəmli olduqda yığılmamalıdır. Torbalar hava sirkulyasiyasına üçünyerdən qaldırılır, hava boşluğu ilə saxlanılır.



Konteynerin daxili hissəsinin ventilyasiyasını yaxşılaşdırmaq üçün böyük konteynerlərin daxilində geniş şəkildə quraşdırılmış bacalar qoyula bilər.

Torbaların asılması yaxşı hava sirkulyasiyasına imkan verir və zərərvericilərə qarşı qoruyur.

Şəkil 3. Çöl şəraitində meyvə və toxumların müvəqqəti saxlanılma üsulları

Herbari materiallarının toplanılması. Bitki növlərinin çiçəklənmə fazasında və ya uyğun vaxt ərzində monitorinqlər zamanı fitosenonun öyrənilməsi, gələcəkdə toplanılması mümkün olan toxum kolleksiyalarının təyinatı, toplanılmış hədəf bitki növünün və toxumlarının təyinatı, təsadüfi toplanılan kolleksiyaların təyinatı və s. üçün zəruri hesab edilir. Belə ki, toplanılmış hər toxum kolleksiyası üçün çiçəklənmə fazasında və ya uyğun vaxt ərzində ən azı 3 herbari nüsxəsi toplanılmalıdır. Bundan başqa növün meyvəvermə fazasında ən azı 1 və ya 2 herbari nüsxəsi toplanılmalıdır.

Məlumatların toplanılması. Monitorinq zamanı toplanılan ətraflı məlumatlar olmadan keyfiyyətli toxum kolleksiyasının istifadə dərəcəsi aşağı olur. Toxum toplanılma zamanı toxum, bitki və yayılma ərazisi haqqında məlumatlar "Toxum toplanılma məlumat anketi"ə daxil edilir.

Toxum toplanılma zamanı istifadə olunan konteynerlər. Çöl şəraitində toxumların münsib konteynerlərə toplanılır, məsələn, silindrşəkilli qablar, parça və ya kağız torbalar, daha sonra ümumi kolleksiyaya daxil edilmədən əvvəl yoxlanılır. Qablara toplanılan kolleksiyaların keyfiyyətinin yoxlanılması və zərərvericilərdən xilas olmaq asan olur. Quru və yetişmiş toxumların daşınması zamanı parça və kağız torbalardan istifadə olunur. Dənli, yapışqan və tikanlı toxumlar parça torbalara zərər verə bilər, bu zaman karton möhkəm qutulardan istifadə olunur. Toxumları heç vaxt plastik torbalarda yığmaq və ya saxlamaq olmaz. Bütün torbaların içərisinə və üzərinə unikal kolleksiya nömrəsi qeyd olunan etiket əlavə edilir və onlar təhlükəsiz bir şəkildə bağlanılır. Konteynerləri doldurmadan əvvəl kifayət qədər etiket hazırlamaq lazımdır.

Toplanımdan sonra ərazidə toxumun nəmliyi və saxlanma şəraiti. Yüksək keyfiyyətli toxum kolleksiyalarının əldə edilməsinin təmini, onların toplanmadan sonra çöl tədqiqat ərazisindən Toxum Bankına düzgün daşınması, təmizlənməsi və ilkin saxlanılma şəraitindən asılıdır.

Toxum kolleksiyalarının toplanılması zamanı onların nəmliyinin müşahidə edilməsi vacibdir. Belə ki, tam yetişmə fazasında toplanılmasına baxmayaraq yüksək nəmliyi olan toxumda yaşlanma və kiflənmə kimi mənfi təsirlər kifayət qədər yüksək ola bilər. Toplanma ərazisində toxum üçün "təhlükəsiz" nəm miqdarı təqribən 50% nisbi rütubətlik (eRH) təşkil edir. Ərazidə nəm miqdarının yüksəlməməsini təmin etmək üçün tədbirlər görülməlidir.

TOXUM TOPLANILMA MƏLUMAT ANKETİ

Zəhmət olmasa boz rənglə və ulduz ilə qeyd olunmuş məcburi sahələri doldurun (*).

NÜMUNƏ

KOLLEKSIYA MƏLUMATLARI

Toplanılıb*	Yabarı bitki	Mədəni bitki	Təşkilat
Toplanma tarixi*			Kolleksiya nömrəsi*
Əsas toplayan şəxs*			
Əlavə toplayan şəxs(lər)			
Ad & İnstitut			

BİTKİ NÖVÜNÜN ADI & TƏYİNAT TARİXİ

Fəsilə*				Təyin edən şəxs			
Cins*				Təyin edən İnstitut			
Növ*				Təyinat (ID) tarixi			
Növdən aşağı kateqoriya							
ID statusu* (dairə):	Toplayan şəxs ID	Müvəqqəti ID	Mütəxəssis tərəfindən çöldə ID	Başqa İnstitut ID			
ID əldə olunub:	Canlı bitki materialı	Herbari materialı	Fotoşəkil	Toxum			
Bitki növünün təsviri* (çiçək, rəng, meyvə və s.)					Height (m)		
Bitkinin həyat forması* (dairə):	Epifit	Muxtəlifotluq	Ot	Liana	Kol	Sukkulent	Ağac
İstifadəsi (dairə):	Dik qaixan ot	Sürünən ot	Dırmaşan ot	Başqa:			
	Yem	Balverən	Qida	Qida əlavəsi	Yanacaq	Material	Tibbi
	Zəhərli	Ekoloji istifadə		Sosial istifadə	Başqa:		

YAYILMA ƏRAZİSİ HAQQINDA MƏLUMATLAR

Ölkə*					
Şəhər / Rayon	Kənd / Qəsəbə				
Ərazinin təsviri					
En dairəsi/Şərqi*		va ya	Grid Ref		
Uzunluq dairəsi/Şimali*			GPS modell* (e.g. WGS 84)		
Metod (dairə):	Google Xəritə / Dünya	GPS	Xəritə	Vebsayt	UTM Zona
Hündürlük (m)		Hündürlük Metodu (dairə):			
		Altimetrə	GPS	Xəritə	Vebsayt

YAŞAYIŞ MÜHİTİ MƏLUMATLARI

Yaşayış mühiti*						
Fitosenozda növlər						
Təsir edən amillər						
Yaşayış (m. daşqın)						
Relyef (m. dərə)			Torpağın quruluşu (dairə):			
Torpaqdan istifadə (m. təsərrüfat)			Gilli	Qum		
Geologiya (m. bazalt)			Başqa:			
Maillik (dairə):	0°	1-5°	5-15°	15-30°	30-45°	>45°
	Cəhət (dairə): N NE E SE S SW W NW					

TOPLANMA MƏLUMATLARI

Toxumun yığıldığı bitkilərin sayı*		Toplanma ərazisi (m²)*	
Populyasiyada hesablanan bitkilərin sayı*		% Toxum verən bitkilər*	
Herbari nümunəsi* (işarələ)	Hə	Yox	

Toplanmadan sonra toxumların uzunömürlülüüyünün və həyat qabiliyyətinin müddəti ətraf mühitdə olan nisbi rütubətlik və temperaturdan asılıdır. Toxuma nisbi rütubətlik (eRH) temperaturdan daha çox təsir edir. Məsələn, toxumlar 24°C və 70% RH mühit şəraitində, daha isti, lakin quru 30°C və 50% RH mühitində daha sürətli həyat qabiliyyətini itirəcəkdir. Ümumi qayda olaraq, 50% və ya daha az nisbi rütubətlik (eRH) toxumun keyfiyyətini təmin etməyə köməklik edəcəkdir. Nisbi rütubətliyin (eRH) artımı temperaturun düşməsi ilə əlaqədar olur, məsələn, gecə 10°C temperatur quru kolleksiyaların kifayət qədər nəmlik qəbul etməsinə səbəb ola bilər.

Toxum kolleksiyalarının çöl şəraitində yüksək nisbi rütubətliyə (eRH) malik olmasının səbəbləri:

- mövcud hava şəraiti, yaxın vaxt ərzində yağış yağıbsa, toxum gözləniləndən daha nəm miqdarına malik ola bilər;
- toxum və meyvə morfoloqiyası, içərisində toxumlar olan bağlı meyvələrə daxil olan toxumlar yüksək nəm səviyyəsində ola bilər;
- ətraf mühit şəraitinin quru və isti olmasına baxmayaraq, təbii dağılma nöqtəsinə çatan toxum yüksək nəm səviyyəsində ola bilər və s.

"Quru" (<50% eRH), tam yetişmiş toxum. Quru iqlim şəraitində toplanılan toxum artıq təhlükəsiz nəm səviyyəsinə qədər qurudulmuş ola bilər. Ətraf mühit şəraiti əlverişli olduqda toxumlar torbalara toplanılmalı və yaxşı havalandırılan yerdə saxlanılmalıdır. Torbaları digər toxumların toplanılması və ya çöl işləri başa çatana qədər kölgə və sərin yerdə yerləşdirilməlidir (məsələn, avtomobilin altında). Hava şəraitinin dəyişdiyi (məsələn, yağış) təqdirdə, kolleksiyanı nəm miqdarının artmasından qorumaq lazımdır.

"Nəmli" (50-100% eRH), tam yetişmiş toxumlar. Təbii yayılma səviyyəsində olan toxumlar, yağışlı mövsümdə olan toxumlarla eyni nəm miqdarına malik olacaqdır. Belə toxumları qısa müddətdə qurutmaq lazımdır. Hava dövrünün yaradılması üçün torbaları yerdən aralı məsafədə saxlamaq lazımdır. Gecə toxumlarda nəm miqdarının minimuma endirilməsi üçün yenidən paketləşdirin və daşınma transportunda yerləşdirin.

Toxum, herbari və məlumat toplanılması zamanı zəruri olan avadanlıq və ləvazimatlar:

- Qlobal yerləşmə sistemi (GPS) və xəritələr
- Kompas
- İlkin tibbi yardım dəsti
- Flora və ya çöl təyinat təlimatı
- "Toxum toplanılma məlumat anketi"
- Əl lupası
- Qayçı / Sekator
- Əlcək
- Ərazi ölçü ləvazimatı, ruletka (sm/m)
- Toxum toplanılması üçün silindrşəkilli qablar
- Kağız və parça torbalar
- Torbalar üçün etiketlər
- Herbari üçün press və kağız

1.3. Toxumların toplanmadan sonra təmizlənməsi

Toxum həcminin və onların xəstəlik riskinin azaldılması, gələcək istifadəni asanlaşdırmaq üçün təmizlənir. Uzunmüddətli saxlanma üçün kolleksiyalara fiziki zərərə səbəb olmadan təmizlənməsi və toxumun yaşama qabiliyyətinin azaldılmaması üçün qayğı və təcrübə tələb olunur.

Toxum müxtəlifliyi. Toxumlar ana bitkilərdən müxtəlif yollarla və formalarda yayılır. Bir çoxu qanadlı meyvələr və ya tüklü "paraşütlər" vasitəsilə böyük məsafələrə yayılır. Digərləri quşlar tərəfindən yemək üçün parlaq rəngli ətli meyvələr içərisində olur. Bu cür müxtəliflik toxumları təmizləyərkən bəzi çətinliklər yaradır.

Toxumların təmizlənməsi aşağıdakılardan ibarətdir:

- bitkinin artıq hissələrinin (budaq, yarpaq və s.) təmizlənməsi;
- toxumların meyvələrdən çıxardılması;
- boş və ya yoluxmuş toxumların, digər növlərə aid toxumların kolleksiyadan təmizlənməsi.

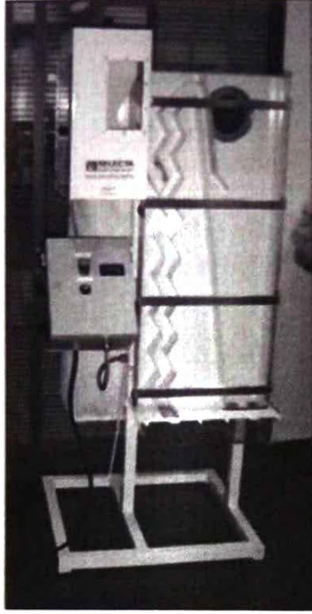


Şəkil 4. Toxumların təmizlənməsi

Toxumun təmizlənməsinin 3 əsas aşağıdakı üsulları var:

- toxumları bitki qalıqlarından və daha kiçik zibilləri ayırmaq üçün müxtəlif ölçülü ələklərdən istifadə etməklə;
- Aspiratordan istifadə etməklə (yüngül/ağır, boş/yoluxmuş və ya zibil);
- əl ilə təmizlənmə.

Kəsmə testi təmizləmədən sonra kolleksiyaların keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur:



Kolleksiyanın miqdarı	Kəsim testi üçün toxum miqdarı
> 5,000 toxum	50 toxum
1,000 - 5,000 toxum	20 toxum
500 - 1000 toxum	10 toxum
< 500 toxum	test aparılmır

Şəkil 5. Ziq-zaq aspirator



Şəkil 6. Toxum təmizlənməsi

Toxum təmizlənməsi üçün zəruri olan avadanlıq və ləvazimatlar:

- Paslanmayan materialdan olan bir sıra ölçülü süzgəç və ələklər
- Aspirator
- Fırça
- Mikroskop
- Müxtəlif ölçülü maşalar
- Neştər
- Laboratoriya xaladı
- Təhlükəsizlik, dəri və digər növlü əlcəklər
- Üz maskası
- Təmizlənmiş materiallar üçün kağız paketlər
- Vakum təmizləmə

II. Toxum kolleksiyalarının işlənməsi

Toxum rüşeym, ehtiyat qidamaddələrinin saxlandığı yer və qabıq (toxumun qılaflı) hissədən ibarətdir. Ehtiyat qida maddələri rüşeymin qida və inkişafının, qabıq toxumun ətraf mühit amillərindən mühafizəsinin, rüşeym isə onun böyüməsinin və inkişafının əsasını təşkil edir.

2.1. Toxum kolleksiyalarının qurudulması

Növündən asılı olaraq, bütün toxum nümunələri saxlanmadan öncə qurudulur. Toxumlar, uzun müddətli saxlanmadan əvvəl təxminən 15% nisbi rütubətliyə (eRH) qədər qurudulmalıdır. Bu, toxumların soyuq şəraitə dözməsinə, saxlanmanın uzun müddətli olmasına, zərərvericilər və patogenlər tərəfindən təsirin qarşısını alınmasına və cücərmə müddətini təxirə salınmasına imkan verir.

Nisbi rütubətlik (eRH) nədir?

Havada su buxar halında saxlanılır. Müəyyən bir temperaturda havada su buxarının miqdarı nisbi rütubətlik (eRH) kimi ifadə edilir.

Qurutma metodunun seçilməsi il ərzində təxmin edilən toxum kolleksiyalarının miqdarından asılıdır. Böyük miqdarda toxum kolleksiyalarının qurudulması üçün məqsədli hazırlanmış qurutma otağına uyğun variant ola bilər.

Toxumların qurudulmasının aşağıdakı metodları mövcuddur:

- İncubator avadanlığında qurudulma;
- quruducular vasitəsilə qurudulma.

Qurudulması mümkün olan hər hansı bir hiqroskopik maddə quruducu vasitə kimi istifadə edilə bilər. Toxumlar bağlı konteynerdə quruducu vasitə ilə birlikdə saxlanılırsa, quruducu havadan nəmliyi udmaqla öz növbəsində toxumu da qurudacaq. Adətən toxumların qurudulmasında silika geldən istifadə olunur. Bundan başqa quruducu kimi ağac kömürü, digər növlərdən olan toxumlar (düyü, qarğıdalı) istifadə olunur. Səmərəli bir qapaq ilə hava kütləsinin daxil olması mümkün olmadan sıx bağlanacaq, kolleksiyaya uyğun ölçülü bir konteyner seçilir.

İnkubator avadanlığı adətən cücərmə qabiliyyətinin yoxlanılması zamanı, bəzi hallarda toxum kolleksiyalarının qurudulması zamanı da istifadə edilir. 18°C-də quraşdırılmış soyuducu bir inkubator da 15% nisbi rütubətlik mühiti əldə edilə bilər.



Şəkil 7. Toxumların qurudulması

Şəkil 8. Rütubətin ölçülməsi üçün hiqrometr ölçü cihazı

Toxum kolleksiyalarının kifayət qədər quru olduğunu bilmək üçün onun rütubətliyi ölçülür. Bunun üçün müxtəlif elektron hiqrometr ölçü cihazlarından istifadə olunur.

Toxum qurudulması üçün zəruri olan avadanlıq və ləvazimatlar:

- İnkubator (soyuq və qurutma rejimində)
- Hava keçirdən konteynerlər
- Silika gel
- İndikator silika gellər
- Elektron hiqrometr cihazı

2.2. Toxumun cücərmə və həyat qabiliyyətinin təyin olunması

Toxumun cücərmə və həyat qabiliyyətinin təyin olunması üçün bir neçə üsul və metodlardan istifadə edilir. Cücərmə və həyat qabiliyyətinin yoxlanılması toxumların keyfiyyətinin yoxlanılması və müqayisəsi, uyğun şəraitdə yetişdirilməsi ehtimal olan bitkinin toxumların keyfiyyət nisbətini qiymətləndirilir. Toxumların cücərmə qabiliyyətinin təyin edilməsi müəyyən müddət ərzində normal inkişaf etmiş cücərtilər verən toxumların sayının, ümumitəst üçün seçilmiş toxumların sayına olan nisbəti hesab olunur. Aşağı cücərmə qabiliyyəti olan toxumların yoxlanılması və ya az vaxt ərzində toxumların keyfiyyətinin yoxlanılması üçün isə kolleksiyada olan canlı toxumların %-lə miqdarı, toxumun həyat qabiliyyəti təyin edilir.

Toxumun cücərmə və həyat qabiliyyətinin təyin olunması metodları

Ümumi metod	Xüsusi testin növü
Cücərmə testi	Əvvəlcədən işlənilməmiş cücərmə Cücərməyə stratifikasiya olunan cücərmə Əvvəlcədən sakitlik dövrünün işlənilməsi və cücərmə
Az vaxt ərzində həyat qabiliyyətinin təyini	Kəsim testi X-ray testi Tetrazolla test

Toxumların cücərmə qabiliyyətinin təyin olunması. Cücərmə qabiliyyətinin öyrənilməsi toxum keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin ən əlverişli metodu hesab edilir. Toxum Bankına daxil olan toxum kolleksiyasının cücərmə qabiliyyəti, onların təmizlənməsi və qurudulmasından dərhal sonra 1 il müddətindən gec olmayaraq yoxlanılmalıdır. Uzunmüddətli bankda saxlanılan toxum kolleksiyalarının yoxlanılma müddəti yüksək dayanıqlı toxumlar üçün 10-20 il, aşağı dayanıqlı toxumlar üçün isə 5 il olmalıdır. Cücərmə testində istifadə olunan toxumların sayı ümumi kolleksiyanın miqdarından asılıdır:

<i>kolleksiyada ümumi toxum sayı</i>	<i>cücərmə testi üçün toxum sayı</i>
≥ 1500	1 x 100
1050-1499	1 x 50
525 - 1049	1 x 25
260 - 524	1 x 10
< 260	(test edilmir)

Toxumlar tamamilə və ya qismən suda yerləşdirildiyi zaman adətən keyfiyyətli cücərtilər müşahidə edilmir. Bunu nəzərə alaraq, kifayət qədər nəmliyin və tənəffüsün təmin edilməsi baxımından toxumlar subsrat və ya mühitdə cücərdilir. Uyğun subsrat və ya mühit olaraq absorbsiya kağızları (filtr kağızı, kağız parça və s.), aqar-aqar və ya boş hissəciklərdən (qum, torf, torf alternativləri, torpaq və s.) istifadə edilə bilər. Aqar-aqar mühiti nəmliyini itirmədiyi üçün və sakitlik dövründə olan toxumlara kimyəvi maddələr vasitəsilə asan təsir etmək qabiliyyətinə malik olduğundan əlverişli mühit hesab edilir.

Cücərmə testi aşağıdakı mərhələlər üzrə yerinə yetirilir:



- Kolleksiyadan zəruri sayda toxum test üçün ayrılır.



Şəkil 9. Gürcü palıdı (*Quercus iberica* Stev.) növünün cücərmə qabiliyyətinin övrənilməsi

- Mühitin hazırlanması üçün istifadə olunan Petri və ya Koxa kasaları və qablar yuyucu maddələr və isti su ilə yuyulur, 1%-li kalium-permanqanat məhlulu ilə, daha sonra su ilə yaxalanır, ən sonda spirt məhlulu ilə dezinfeksiya edilir. Petri kasaları və qablar qurutma kabinetlərində 130°C temperaturda 1 saat ərazində və ya 40 dəqiqə ərzində qaynayan suda sterilizasiya oluna bilər. Mühit

olaraq qumdan istifadə olunduğu halda (hissəciklərinin ölçüləri 2 mm-dən artıq olmamaqla) qum palçıq hissəcikləri və qeyri-üzvi tullantıları kənarlaşdırmaq məqsədi ilə yuyulur, qurudulur və ələkdən keçirilir.

- Qum və ya filtr kağızları cücərmə testindən əvvəl nəmləndirilir. Filtr kağızı suda isladılır və artıq su tam süzülənə qədər saxlanılır. Qum cücərdilən toxumun ölçüsündən (diametri <5 olan toxumlar üçün 5 ml distillə olunmuş suya 50 qr quru qum əlavə olunur; diametri >5 olan toxumlar üçün 10 ml distillə olunmuş suya 50 qr quru qum əlavə olunur) və ya bitki növündən asılı olaraq (paxlalı növlər üçün ümumi nəmlik qabiliyyətinin 80%, digər növlər üçün 60%) nəmləndirilir. Bundan başqa aqar mühiti 10 q l⁻¹ nisbətində hazırlanır.

- Hazırlanmış substrat və ya mühitdən toxumların cücərdilməsi üçün yataq hazırlanır və iriliyindən asılı olaraq yataq üzərində toxumlar bir-birindən 0,5-1,5 sm aralı məsafədə yerləşdirilir. Qum mühitində cücərdilən toxumlar qumun qalınlığına uyğun olaraq yerləşdirilir.
- Hər sınağın üzərinə qeydiyyat nömrəsi, tarix, toxum sayını göstərən etiket qoyulur və ya kasa və qablar üzərində qeydlər aparılır.
- Hazırlanmış toxum test nümunələri termostatda və ya inkubatorada (8 saat floresan işığı və 16 saat qaranlıqda) cücərdilməsi üçün yerləşdirilir. Daimi havalandırmanı təmin etmək məqsədi ilə termostat və ya inqubatorada hər gün bir neçə saniyə ərzində Petri və ya Koxa kasaları açılmalıdır. Testlər adətən hər hansı göbələk sporlarının udulmasının və toxumlarda inkişafının qarşısının alınması üçün təmiz hava otaq şəraitində aparılır.
- Gündəlik yatağın nəmliyi yoxlanılmalıdır, lazım olduqda, onu otaq temperaturunda olan su ilə həddindən artıq dərəcədə olmadan nəmləndirmək lazımdır. Düzgün nəmləndirilmiş yataq toxumların keyfiyyətli cücərdilməsi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Toxumların şişməsi və cücərməsi nəmlik çatışmamazlığı ilə zəifləyər, və ya nəmliyin çox olması ilə isə toxuma havanın normal daxil olmaması və çürüməsinə səbəb ola bilər.
- Toxumların cücərmə qabiliyyətinin müddətinin tədqiqi üçün, hər gün cücərmiş toxumların qeydiyyatı aparılır və məlumatlar hazırlanmış cədvəldə daxil edilir.
- Cücərmə testi bitdikdən sonra (dörd həftə təcrübədən sonra iki həftə ərzində cücərmə baş vermir) vizual və kəsim testi vasitəsilə toxumların sağlam, boş, yoluxmuş və ya kifliliyi yoxlanılır və qiymətləndirilir. Həddindən artıq kifli, xüsusilə çox yumşaq olan tam toxumlar, canlılıq itkisini göstərir. Təcrübənin müddəti bir neçə həftədən bir aya qədərdir.
- Cücərmənin hesablanmasında nümunədə olan həm cücərmiş, həm də cücərməmiş toxumlar sayılır və aşağıdakı qruplara bölünür:
 - normal cücərmiş
 - qeyri-normal cücərmiş
 - yoluxmuş
 - kifli/çürümüş (ölü)
 - bərk (sakitlik dövrü)

Toxumun cücərmə qabiliyyətinin faizi aşağıdakı düsturlarla hesablanır:

$$C\% = (C \cdot 100\%) : n \quad (1)$$

burada: C% - toxumun cücərmə qabiliyyətinin faizi; C - cücərmiş toxumların sayı; n - nümunədə olan ümumi toxum sayıdır.

Hesablama həm ölü, həm də canlı toxumların daxil edilməsi ilə toxumun cücərmə qabiliyyətinin aşağıdakı düstur ilə hesablanır:

$$\% C = C / (C + N + K) \times 100 \quad (2)$$

burada: % C - cücərmə qabiliyyətinin faizi, C - cücərdilmiş toxumların ümumi sayı, N - normal cücərmiş toxumlar, K - kifli/çürümüş (ölü) toxumlar.



Şəkil 10. Toxum cücərdilməsi üçün alternativ subsratlar

Toxumun keyfiyyətli cücərməsi üçün onun həyat qabiliyyətinin və uyğun şəraitin olması zəruridir. Onun su, temperatur, işıq və tənəffüsü üçün isə oksigenəhtiyacı vardır. Cücərmənin ilkin mərhələsində toxuma su daxil olur və şişmə yaranır, bu zamanahtiyat qida maddələri rüşeymi qidalandırır və toxumda böyümə və inkişaf başlayır. İstilik toxumun cücərmə faizinə, həm də sürətinə bir başa təsir edir. Cücərməyə başlayan toxumda ilk olaraq rüşeym kökcüyü inkişaf etməyə başlayır. Daha sonra rüşeymdən kök, gövdəcik və yarpaqlar inkişaf edir və nəticədə müstəqil bitki yaranır.

Toxumun nisbi sakitlik dövrünün aradan qaldırılması üçün mövcud test üsulları:

I. Cücərmə testinə cücərmə stimulyatorunun daxil edilməsi:

- a) bitki böyümə tənzimləyiciləri, məsələn, hibberellin turşusu, etilen, sitokininlər;
- b) kimyəvi müalicə, məsələn, $CS(NH_2)_2$, H_2O_2 , KCN, KNO_3 , $NaNO_2$, NaOCl;
- c) xüsusi qazlar, məsələn, NO_2 .

II. Sakitlik dövrünün aradan qaldırılması üçün ön təftiş:

- a) toxum qabığının fiziki, kimyəvi və ya bioloji işlənməsi və aşılması;
- b) inkibitorların kənarlaşdırılması üçün toxumların yuyulması;
- c) nəm toxumların $1-5^{\circ}C$ -də cücərdilməsi (Prechill)
- ç) nəm toxumların alternativ isti (təqribən $15-20^{\circ}C$), daha sonra soyuqda (təqribən $1-5^{\circ}C$) cücərdilməsi

Toxum miqdarının müəyyənləşdirilməsi. Kolleksiya mövcud olan toxumların sayını müəyyən etmək üçün bir neçə metoddan istifadə olunur.

- Bir çox toxum kolleksiyalarında hər birində 50 toxum olmaqla 5 nümunə sayının çəkisi 4 və ya 7 onluq dərəcəli (toxumun ölçüsündən asılıdır) analitik göstəricilərdə ölçülür. Daha sonra toxum kolleksiyasının qalan hissəsinin çəkisi ölçülür və ümumi sayə nəzərən kəmiyyət hesablaması aparılır.
- Toxum ölçüsü olduqca kiçik olan kolleksiyalarda (məs. *Orchidaceae* fəsiləsinə aid növlər) 250 ədəd toxumun, daha sonra toxum kolleksiyasının qalan hissəsinin çəkisi ölçülür və ümumi sayə nəzərən kəmiyyət hesablaması aparılır.
- Toxum sayı az olan (məsələn 200-dən az) kolleksiyalar fərdi şəkildə sayılır.

Toxumların həyat qabiliyyətinin təyin olunması. Toxumun həyat qabiliyyətinin təyin olunması zamanı cücərmə testi aparmadan toxumların keyfiyyətinin qısa müddət ərzində təyini üçün bir sıra metodlardan, kəsim testi, X-ray testi, tetrazolla test və s. istifadə edilir. Toxumların həyatilik qabiliyyəti dedikdə kolleksiyada olan canlı toxumların %-lə miqdarı nəzərdə tutulur. Toxum keyfiyyətinin qısa müddət ərzində təyin etməyə ehtiyac olduqda və ya aşağı cücərmə qabiliyyətinin səbəblərini aşkar etmək üçün toxumların həyatilik qabiliyyəti təyin olunur.

Kəsim testi. Toxum kolleksiyaları həm çöl şəraitində toxum toplanılmadan əvvəl, Toxum Bankına daxil olduqdan sonra və cücərmə qabiliyyətinin nəticələrinin qiymətləndirilməsi üçün kəsim testi həyata keçirilə bilər.

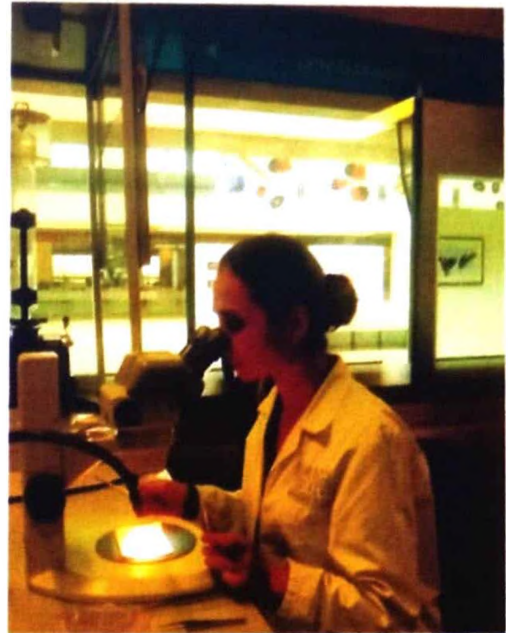
Monitorinqlər zamanı mövcud populyasiyada toxum toplanmasından əvvəl ilk olaraq hər 5-6 fərdi bitkidən 10-15 toxum kəsilir və populyasiyada olan keyfiyyətli toxum kolleksiyası təqribi qiymətləndirilir.

Toxum kolleksiyaları Toxum Bankına daxil olduqdan sonra kolleksiyanın ilkin həyat qabiliyyətinin təyin olunması üçün təsadüfi bir nümunə götürün, məsələn, 100 toxum və kəskin bıçaq və ya skalpel vasitəsilə toxumu kəsmək lazımdır. Daha sonra vizual olaraq kolleksiyada olan canlı və ölü toxumlar qiymətləndirilir.

Cücərmə qabiliyyəti zamanı uğursuz cücərmə testinin və ya cücərməmiş toxumların təyini üçün kəsim testi vasitəsilə toxumların sağlam, boş, yoluxmuş və ya kifliliyi yoxlanılır və qiymətləndirilir.

Tetrazolla test. Toxumların canlı və ya ölü olmalarını qiymətləndirmək üçün tetrazol metodundan istifadə edilir. Tetrazolla test 2 üsulla yerinə yetirilir: 1) suda islatma nəticəsində şişmiş toxumlardan rüşeymin çıxardılması və 2) toxumların tam ortadan rüşeymi boyunca kəsilməsi.

Zəruri sayda test üçün ayrılmış toxumların çıxardılmış embrionları 1%-li 2, 3, 5- trifeniltetrazol xlorid (tetrazol duzu) məhlulunda 30⁰C temperaturda qaranlıq şəraitdə 48 saat saxlanılır. Tetrazol məhlulu işığa qarşı həssasdır, ona görə tesin bu mərhələsinin yerinə yetirilməsi olduqca vacibdir. Toxumların rüşeymlərinin bütün quruluşları (kökcük, tumurcuq və s.) təmamilə rənglənə bilər. Test bitdikdən sonra heç bir məhluldan istifadə etmədən rüşeymlər su ilə yuyulur, daha sonra nəm halında (quru halda rənglənmənin nəticələrini aydın şəkildə görmək olmur) mikroskop avadanlığı vasitəsilə qiymətləndirilir. Nəticədə canlı hüceyrələr qırmızı rənglə boyanır, ölü hüceyrələr isə boyanmır. Tetrazol həllini hazırladıqdan sonra, yalnız 3 ay ərzində istifadə edilməlidir.



Şəkil 11. Toxumun kəsim testinin yerinə yetirilməsi

III. TOXUMLARIN SAXLANILMASI VƏ İSTİFADƏSİ

3.1. Toxumların saxlanması

Qurudulduqdan sonra, uzunmüddətli saxlanma üçün bütün toxum nümunələri münasib germetik konteynerlərə yığılaraq saxlanılmalıdır. Konteynerlər effektiv bağlanmadığı halda, toxum tədricən nəmlənir və onların keyfiyyəti və saxlanma müddəti azalır. Qısamüddətli saxlanma zamanı toxumları germetik olmayan konteynerlərdə də saxlamaq mümkündür. Nisbi rütubətliyin cəmi 10% və ya nəm miqdarının 1%-ə qədər qalxması toxumun saxlanma müddətinin 2 dəfəyə qədər azaldır. Konteynerlərin ölçüsü toxum və toxum kolleksiyasının miqdarından asılıdır. Uzunmüddətli şəraitdə toxum kolleksiyaları $-18\pm 3^{\circ}\text{C}$ temperaturda və 15 ± 3 faiz nisbi rütubətdə saxlanılır. Nümunələrin qısamüddətli saxlanma şəraiti üçün (tez-tez istifadə olunan) havanın temperaturu $+5^{\circ}\text{C}$ -dən $+10^{\circ}\text{C}$ -dək və nisbi rütubət 15 ± 3 faiz olmalıdır.

Toxum nümunələrinin saxlanması üçün müxtəlif konteynerlərdən, o cümlədən şüşə, tənəkə, plastik konteynerlərdən və laminasiyalı alüminium folqadan istifadə edilir.

Şüşə konteynerlər şəffaf olur, hansı ki, toxumların nəmliyinin və rütubət göstəricilərinin (indikator) görünməsinə imkan verir. Şüşə qablar yüksək standartlara uyğun olaraq istehsal edilməlidir. Uzun müddətli toxum saxlama zamanı şüşə qabları istifadə etməzdən əvvəl, rəng göstəricilərindən (indikator) istifadə edərək, onların potensial nəm sızıntısı üçün test etmək lazımdır. Konteynerlər yüksək rütubət şəraitində dörd həftə müddətində və soyuq otaq şəraitində isə ən azı bir ay müddətində sınaqdan keçirilir.



Şək.12. Şüşə konteynerlər

Tənəkə konteynerlər, toxumların nəmliyinin və rütubət göstəricilərinin (indikator) görünməsinə imkan vermir. Bundan başqa, tənəkə qablar effektiv şəkildə bağlanmır və toxum nümunələrinin tənəkə konteynerlərdə saxlanmasına məsləhət verilmir.

Plastik konteynerlər, yüngül olmasına baxmayaraq, nadir hallarda effektiv şəkildə bağlanır və plastifikatorların toxumun canlılığına və potensial uzunmüddətli saxlanma müddətinə zərərli təsiri ola bilər. Bu səbəblə, toxum nümunələrinin plastik konteynerlərdə saxlanmasına məsləhət verilmir.

Laminasiyalı alüminium folqalardan yaxşı möhürləndiyi halda effektiv konteyner kimi istifadə oluna bilər, lakin onlarda kəskin iti toxumlar tərəfindən zədələnmə təhlükəsi olur və şəffaf olmurlar. Bu zaman toxumlar folqaların içərisinə qoyulmadan kağız karton zərflərə qoyulur.



Şək.13. Laminasiyalı alüminium folqaların möhürlənməsi üçün avadanlıq (Heat sealer)

3.2. Toxumların davamlı istifadəsində məlumat bazasının rolu

Toxum Genbanklarında qısa- və ya uzunmüddətli saxlanılan toxum kolleksiyalarının keyfiyyətli və davamlı istifadəsi üçün Toxum Məlumat Bazasının yaradılması olduqca vacibdir.

Məlumat bazasında toxumların monitorinqi və toplanılma zamanı əldə edilmiş məlumatlar, cücərmə və ya həyat qabiliyyətinin yoxlanılması testlərinin nəticələri, fotosəkil və s. məlumatlar öz əksini tapmalıdır.

Toxum kolleksiyalarının çöl şəraitində növün fenologiya, yayılma ərazisi, növə təsir edən amillər, sayı və tendensiyası və s. haqqında məlumatların toplanılması, gələcəkdə həmin növün təkrarən toxumlarının toplanılması, populyasiyanın gələcək illər üzrə proqnozlaşdırılması və s. üzrə imkan yaradır.

Xüsusilə, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərin yerinin dəqiqləşdirilməsi, gələcək elmi tədqiqatlar üçün və ya populyasiyada az sayda olan fərd sayından hər il toxum toplamaq üstünlükləri olur.

Məlumat bazalarının yaradılması və istifadəsi kağız üzərində və ya Excel, Access, BRAHMS kimi kompyüter proqramları vasitəsilə hazırlana bilər. Dünya təcrübəsində ən çox istifadə olunan təkmilləşdirilmiş BRAHMS məlumat bazasıdır.

Toxum məlumat bazasında əsasən aşağıdakı məlumatlar öz əksini tapır:

- bitki növünün elmi adı: fəsilə, cins, növ
- elmi təsnifat: sıra, şöbə
- sinonimlər
- həyat forması: ağac, kol, birillik, çoxillik
- statusu: endem, nadir və ya nəslə kəsilmək təhlükəsində olan
- Qırmızı Siyahı statusu / qiymətləndirmə
- bitkinin təsviri
- yayılması
- təbii yaşama mühiti
- fenologiya: çiçəklənmə / meyvəvermə fazaları
- faydalı xüsusiyyətləri
- təsir edən amillər
- GPS kordinatlar / Google xəritə
- ədəbiyyat
- qeydlər

Ədəbiyyat:

1. Seed Conservation (turning science into practice). / Edited by Toger D Smith, John B Dickie, Simon H Linington, Hugh W Pritchard, Robin J Probert, Published by The Royal Botanic Gardens, Kew, 2003, 1023 p.

2. Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, т. 1-3, 1964.

Toxum *ex situ* mühafizəsi üzrə əsas anlayışlar

toxum mühafizəsi - *ex situ* (təbii yaşama mühitindən kənarında) bitkilərin genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və davamlı istifadəsi üzrə toxum saxlama üsullarında istifadə edilməsi;

***ex situ* mühafizə** - bitki müxtəlifliyinin təbii həyat mühitindən və areallarından kənarında müəyyən şəraitdə mühafizəsi, işlənilməsi və idarə olunması;

***in situ* mühafizə** - bitki müxtəlifliyinin təbii həyat mühitində və areallarında mühafizəsi və idarə olunması;

genefond - bitki genetik ehtiyatlarının təbii mühitdə mühafizə və idarə olunan müxtəlifliyi;

nisbi rütubətlik (eRH) - müəyyən bir temperaturda havada su buxarının miqdarı nisbi rütubətlik (eRH) kimi ifadə edilir;

cücərmə qabiliyyətinin faizi - uyğun mühit və şəraitdə müəyyən edilmiş müddətdə normal inkişaf etmiş cücərtilər verən toxumların sayının, ümumi təcrübə edilmiş toxumların sayına olan nisbətidir;

toxumun həyatilik qabiliyyəti - ümumi kolleksiyada olan canlı toxumların %-lə miqdarı;

toxumun sakitlik dövrü - kifayət qədər su, yaxşı havalandırma və böyümə üçün əlverişli bir temperatura malik olmaqlarına baxmayaraq, toxumlar cücərmir, lakin həyat qabiliyyətlərini saxlayırlar;

Maraqlı keçidlər:

<http://www.science.gov.az/>

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası

<http://botany.az/>

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Botanika İnstitutu

<http://redbook.az/>

Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (nadir və itmə təhlükəsində olan bitki və göbələk növləri), II nəşr

<http://www.plants.2020.net/>

Global Strategy for Plant Conservation (GSPC) under the Convention on Biological Diversity (CBD)

<http://www.theplantlist.org/>

The Plant List, Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden

<https://www.kew.org/wakehurst/attractions/millennium-seed-bank>

Millennium Seed Bank Partnership, Royal Botanic Gardens Kew, UK

<http://www.iucnredlist.org/>

The IUCN Red List of Threatened Species



Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Botanika İnstitutunun
Toxum Bankı



AMEA Botanika İnstitutu və Kyu Kral Botanika Bağlarının Minilliyin Toxum Bankı Tərəfdaşlığı (Böyük Britaniya) ilə birgə həyata keçirilən toxum mühafizəsi üzrə layihələr