

UOT 616-006.9.57. 575.1:576.3

Q.M.Məmmədov
AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu
q.m.mammadov41@mail.ru

ORQANİZMLƏRDƏKİ XÜSUSİ FUNKSIYALI HÜCEYRƏLƏRİN ANTİGENLƏRİN ZƏRƏRSİZLƏŞDİRİLMƏSİNDƏ ROLU VƏ ONLARIN İŞLƏMƏ MEXANİZMİ

Açar sözlər: neytrofilər, qranulositlər, leykositlər, eozinofilər, limfositlər, plazmasitlər, makrofaqlar, fibroblastlar, fibrositlər, qranulalar, antigen, antitel, DNT, RNT, mikrofaqlar, monositlər, həşəratlar, cücülər, hüceyrə, toxuma, nar, kalius, parenxim, traxeidlər, skeleroximlər, meristem, xloroplasta, regenerasiya, yara, epiderma, mitoz, prometafaza.

Orqanizmi xəstələndirən zərərli maddələrə, bakteriyalara və viruslara qarşı onun daxilindəki sərbəst hüceyrələr mobilizasiya olunaraq onları neytrallaşdırmaqla yanaşı zərərli kənar cisimcikləri tapmaq keyfiyyətinə malik olmasıdır. Orqanizmdəki bu tipli qoruyucu və müdafiə xarakterli hüceyrələr ona daxil olan zərərli bakteriyaları, virusları udarkən hələdici fermentlərdən istifadə edirlər. Bu hüceyrələr sümük ilişində, zob vəzində, limfatik dayaqlarda yaranırlar. Orqanizmə daxil olan toksidlərə qarşı cavab olaraq yara mənbəyində leykositlər toplanır (neytrofillər, kiçik qranulalı leykositlər) və onlar kütləvi antigenlər olan zonada toplanaraq zərərli hissəcikləri udmaqla başlayırlar və onları həll edirlər. Neytrofillər antigenləri neytrallaşdıran hüceyrələr olub sonda dağılırlar və qalan antigenlərin məhv olmasına zəmin yaradırlar. Bir müddətdən sonra ölmüş neytrofilərdən ayrılan xüsusi tərkibli maye qanın plazmasına qarışaraq yara səthində örtük əmələ gətirirlər.

Г.М.Мамедов

РОЛЬ КЛЕТОК СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ В ОРГАНИЗМАХ В НЕЙТРАЛИЗАЦИИ АНТИГЕНОВ И МЕХАНИЗМ ИХ ДЕЙСТВИЯ

Ключевые слова: нейтрофилы, гранулоциты, лейкоциты, эозинофилы, лимфоциты, плазматиты, макрофаги, фибропласты, фиброциты, гранулы, антиген, антитело, ДНК, РНК, микрофаги, моноциты, насекомые, жуки, клетка, ткань, гранат, калиус, паренхима, трахеиды, скелерохимы, меристема, хлоропласта, регенерация, рана, эпидерма, митоза, прометафаза.

Свободные клетки внутри тела должны иметь способность помимо мобилизации и нейтрализации необходимых веществ, бактерий и вирусов, вызывающих заболевания, а также способность обнаруживать вредные инородные тела. Клетки в организме такого типа защитного и оберегающего характера при поглощении вредных бактерий и вирусов, поступающих в

организм, используют растворяющие ферменты. Эти клетки образуются в костном мозге, в щитовидной железе и лимфатических сосудах. В ответ на попадание токсинов в организм в источнике раны накапливаются лейкоциты (нейтрофилы, мелкие гранулярные лейкоциты) и накапливаются в области с массовыми антигенами, начинают поглощать вредные частицы и растворять их. Нейтрофилы - это клетки, которые нейтрализуют антигены и в конечном итоге разрушаются, образуя при этом почву для уничтожения оставшихся антигенов. Через некоторое время жидкость со специальным составом, отделенная от мертвых нейтрофилов, смешивается с плазмой крови и образует покрытие на поверхности раны.

G.M.Mammadov

THE ROLE OF CELLS WITH SPECIAL FUNCTIONS IN ORGANISMS IN NEUTRALIZING ANTIGENS AND THE MECHANISM OF THEIR ACTION

Keywords: neutrophils, granulocytes, leukocytes, eosinophils, lymphocytes, plasma cells, macrophages, fibroblasts, fibrocytes, granules, antigen, antibody, DNA, RNA, microphages, monocytes, insects, beetles, cell, tissue, pomegranate, calius, parenchyma, trachea, skelerochem, meristem, chloroplast, regeneration, wound, epidermis, mitosis, prometaphase

Free cells inside the body must have the ability, in addition to mobilizing and neutralizing essential substances, bacteria and viruses that cause disease, as well as the ability to detect harmful foreign bodies. Cells in the body of this type of protective and protective nature use dissolving enzymes when absorbing harmful bacteria and viruses entering the body. These cells form in the bone marrow, thyroid gland, and lymphatic vessels. In response to the ingress of toxins into the body, leukocytes (neutrophils, small granular leukocytes) accumulate in the source of the wound and accumulate in the area with massive antigens, begin to absorb harmful particles and dissolve them. Neutrophils are cells that neutralize antigens and ultimately break down, thereby creating the basis for the destruction of remaining antigens. After a while, a specially formulated liquid, separated from dead neutrophils, mixes with blood plasma and forms a coating on the wound surface. During this time, lymphocytes and monocytes penetrate into the affected area, absorbing antigens and destroying neutrophils. Microphages absorb antigens, and neutrophils absorb substances they release, that is, granules and enzymes of fog cells, destroyed elements of antigens. From the destruction of fog cells after the reaction, histamine, heparin, serotonin and other substances (aggravating the disease) are released.

Giriş

Orqanizmlərdə küllü miqdarda hüceyrələr vardır ki, onlar normal toxumaları zərərli kənar maddələrdən, bakteriyalardan və viruslardan qoruyur. Bu hüceyrələrin bəzi spesifik xüsusiyyətləri öyrənilsə də, bu sahədə bir sıra problemlər hələ də öz həllini tapmamışdır. Bütün canlılar müxtəlif yollarla onların daxilinə nüfuz edən

kənar zərərli maddələrdən qorunurlar. Ali heyvanların, insanların daxilinə bakteriyaların, virusların və zərərli maddələrin girməsinə bir neçə spesifik qoruyucu sədd qoyulur. İlk qoruyucu sədd onların dərisi, birləşdirici toxumaları və limfa dayaqlarıdır. Bu orqanlar alilərin həyat fəaliyyətində filtr rolunu oynayır. Bu filtrlər kənar maddələri tutmaqla yanaşı onları qan və limfa ilə toxumalara nüfuz etməsinə imkan vermirlər. Lakin bu tipli passiv müdafiə strukturları onların tam qorunmasına kifayət etmir. Orqanizmi kənar maddələrdən, viruslardan, bakteriyalardan müdafiə edən xüsusi funksiyalı hüceyrələr vardır ki, onlar orqanizmə düşən antigenləri ya dağıdırlar, ya da neytrallaşdırırlar – yəni onlarla immun reaksiyasına girirlər. Bunu kəsilən dəridən bakteriyaların orqanizmə daxil olmasından yaranan mənfəətli fəsadları müşahidə etmək olur. Orqanizmi xəstələndirən zərərli maddələrə, bakteriyalara və viruslara qarşı onun daxilində xüsusi funksiyalı hüceyrələr mobilizasiya olunaraq onları neytrallaşdırırlar. Bu hüceyrələrin digər mühüm xüsusiyyəti onların orqanizmə daxil olan kənar cisimcikləri tapmaq keyfiyyətinin olmasıdır. Orqanizmdəki bu tipli qoruyucu və müdafiə xarakterli hüceyrələr ona daxil olan zərərli bakteriyaları udarkən həlledici fermentlərdən istifadə edirlər. Bu hüceyrələrin bir çoxu fəaliyyətləri zamanı udulan bakteriyaların ifraz etdiyi zərərli maddələrin təsirindən məhv olurlar. Orqanizmi qoruyan hüceyrələrlə bakteriyalar arasında gedən intensiv mübarizədə onlar zərərli bakteriyaları məhv edərək sonda qışalmış toxumaları əmələ gətirirlər. Bu hüceyrələr sümük iliğinde, zob vəzində, limfatik dayaqlarda yaranırlar. Onların bəziləri, xüsusən plazmatik hüceyrələri antitel maddə sintez edərək, antigenlərlə reaksiyalarda onları neytrallaşdırırlar. Zərərli bakteriyalarla rastlaşan antitellər silkələnməklə qoruyucu hüceyrələrin antigenlərin udulmasını və dağılmasını intensivləşdirirlər. Orqanizmə daxil olan zərərli maddələri – antigenləri qoruyucu hüceyrələr necə tanıyır və onları necə neytrallaşdırır?

Material və metodlar

İnsan dərisi epidermis və dermadan ibarətdir. Epidermis şerti beş qatdan, qişalı, parıltılı, dənəvərli, tikanlı olub bazal hissələrə bölünür. Hər bir qatdakı hüceyrələrin özlərinə məxsus morfoloji əlamətləri və funksiyaları olur. Dermada sorucu və tor qatı yerləşir. Dərmanın dərinliyində tər vəziləri, tük folekulları və digər vəzilər olur. İnsan dərisi müxtəlif xəstəliklərə məruz qalır və xəstəlik dərinin bir sıra qatlarını əhatə edir. Xəstəliyin növündən asılı olmayaraq, xəstələnmə və sağalma mərhələsində leykositlər hər bir mərhələdən asılı olaraq müxtəlif funksiyadaşıyıcı hüceyrələrə çevrilə bilirlər. Yara mənbəindən sitoloji analiz üçün götürülmüş materialın tədqiqində əhalinin profilaktikasında tətbiq olunan metodlardan istifadə edilir. Абрамов М.Г [1974 – с. 335] Демидов В.П., [1980, с.40-50], Краевский Н.А., [1971, с.3-8] Силченко С.А., Мельник А.Н. [1975, с.197-198], Cardozo P.L. [1976, 732 p.] Рапани-Колахан [1954, 46 p.]. Vooqti. Rathert P. [1972, 153 p.]

Tədqiqat işinin müzakirəsi və nəticələri

Antigenlərin orqanizmə təsir mexanizmi nədən ibarətdir? Orqanizmin qoruyucu hüceyrələri antigenlərin tərkibini və yerini necə müəyyənləşdirirlər? O da məlumdur ki, orqanizmə təkrar eyni antigen düşdükdə tez bir zamanda qoruyucu hüceyrələrdə lazımi antitellər zərərli maddələri neytrallaşdırmaq üçün sintez olunur. Yuxarıda qeyd olunan suallara cavab tapılsa, tibbin bir sıra həll olunmamış problemlərinin həlli asanlaşardı. O da məlumdur ki, immun reaksiyalarının nəticəsi müsbət olur. Məsələn, immun reaksiyaları bir orqanizmin toxumasını digər orqanizmə köçürülməsinə mane olur. Əgər, bu reaksiyaları neytrallaşdırın metod tapılsa, onda orqan və toxumaların transplantasiyası çətin olmazdı. Bakteriyalara və digər mikroblara immun mexanizmini praktikada tətbiq zamanı, onlar bir sıra mürəkkəb və ağır kəşiklərin infeksiya olunmasında fəal iştirak edirlər və onların ifraz etdiyi zərərli asanlıqla yarıdan təmizləmək mümkün olur. Yüksək həssaslığa malik olan bakteriyaların kəmiyyət ölçülərini təyin etməklə, onların sonrakı mərhələdə antigen xarakterli olmasını üzə çıxarmaq mümkün olur. Orqanizmə daxil olan toksidlərə qarşı cavab olaraq yara mənbəində leykositlər toplanır (neytrofillər, kiçik qranulali leykositlər). Neytrofillər kütləvi antigenlər olan zonada toplanaraq zərərli hissəcikləri udmağa başlayırlar. Neytrofillərdə olan ferment qranulaları asanlıqla antigenləri udaraq onları həll edirlər. Lakin sonrakı müşahidələrdən məlum olur ki, ilk neytrofillər antigenləri udan və onları neytrallaşdırın qoruyucu hüceyrələr olub, sonda dağılmaqla, qalan antigenlərin neytrallaşmasına zəmin yaradırlar. Bir müddətdən sonra ölmüş neytrofillərdən ayrılan xüsusi tərkibli maye, qanın mayesi ilə qarışaraq yara səthində örtük əmələ gətirir. Bu müddət ərzində limfositlər və monositlər xəstə zonaya axın edərək antigenləri udmaqla yanaşı neytrofilləri də dağıdırlar. İlk anda limfositlərin, monositlərin, ölçüləri və sitoplazmalarının həcmi çox kiçik olur. Onlar zərərli maddələri xəstə mənbədən udaraq həcmələrini genişləndirməklə makrofaqlara çevirirlər. Mikrofaqlar antigenlərin, neytrofillər isə onların ifraz etdiyi maddələri, yəni duman hüceyrələrinin qranulalarını və fermentləri ilə antigenlərin dağılmış elementlərini udurlar. Duman hüceyrələrinin dağılmasından histamin, heparin, serotonin və digər maddələr (xüsusən xəstələnməni gücləndirən) reaksiyalardan sonar ayrılır. Bu müddət ərzində makrofaqların çoxu DNT-ni sintez edirlər və onlar bölünməklə saylarını artıraraq yara zonasını leykositlərlə doldururlar. Bu proses o zamana qədər davam edir ki, makrofaqlar özlərində sintez etdikləri fermentlərin köməyi ilə antigenlərin tam dağılmasını təmin etməklə, onları amin turşularına və şəkərlərə qədər parçalamaqla qoruyucu hüceyrələrin qidasına çevirilə bilsinlər. Sonralar məlum olmuşdur ki, bəzi antigenlər dağılmayaraq xəstəlik tam sağalana qədər hüceyrələrin daxilində qalırlar. Mikrofaqlarla birlikdə antigeni dağılmamış hüceyrələr xəstə olan sahədən uzaqlaşaraq dalağın, limfa dayaqlarının və digər limfa toxumalarının ətrafında toplanırlar və onlar mikrofaqın daxilində dağılana qədər qalırlar. Bizə məlum olmayan səbəblərdən, antigeni olan

hüceyrələr bölünmə zamanı nəsilən-nəslə antigenləri ötürürlər (öncəkilər öldükdən sonra belə). Bu zaman sonrakı hüceyrələrdə qalan antigenlərin, orqanizmə daxil olan yeni antigenlərə qarşı cavab reaksiyasının intensivliyi və effektivliyi üzə çıxır. Orqanizmə eyni antigenlər təkrar daxil olduqda, birinci dəfə daxil olan antigenlərdən fərqli olaraq, ikinci dəfə xəstə mənbələrinə gələn neytrofillərin miqdarı azalır. Onlar ikinci dəfə orqanizmə düşən eyni antigenlərə qarşı çox həssas olub, şişirlər və neytrofillərin iriləmiş köplərinin daxili, maye ilə dolmuş olur. Bu zaman makrofaqlar hərəkətsizləşərək aktivləşirlər və onlarda eozinofiller toplanır (eozində yaxşı rənglənmələr). Eozinofillərin orqanizmə ilk daxil olan anında onlar xəstə mənbəində çox az miqdarda toplanırlar və şişmiş hüceyrələrə yapışaraq onların sitoplazmasına daxil olmaqla onları tam dağıdırlar. Bundan sonra xəstə mənbəinə gələn mikrofaqlar və limfositlər dağılmış hüceyrələrin qırıntılarını, köhnəlmiş və işlənmiş eozinofillərini udurlar.

İkinci dəfə orqanizmin daxilinə girən antigenlərin antitellərlə reaksiyası, birinci dəfə orqanizmə düşənlərə qarşı antitelin reaksiyasından daha bir xüsusiyyətinə görə fərqlənir. Bu zaman makrofaqlar daha tez bölünməyə başlayaraq, çoxlu sayda plazmatik hüceyrələri əmələ gətirirlər və bu hüceyrələrin çoxunda antitellər sintez olunur. Plazmatik hüceyrələrin antigenlərlə reaksiyası o vaxta qədər davam edir ki, onların hamısı neytrallaşdırılmış yaxud dağılmış olsunlar. Bizim subyektiv fikrimizə görə, antigenlə antitelləri olan hüceyrələrin mübarizəsi gözləniləndən və müşahidə ediləndən daha mürəkkəb prosesdir. Bu prosesdə spesifik funksiyaları yerinə yetirən bir neçə tip hüceyrə iştirak edir. Bu tip sitoplazmasında qranulaları olan hüceyrələr aid edilir və onlar fermentlərin mənbəyi olub, antigenləri udmaqla yanaşı onları makrofaqa ötürməklə, antigenlərə hücum etmələrinə mühit yaradırlar. Makrofaqların antigenlərə qarşı reaksiyası müxtəlif olur. Onların arasında əvvəlki antigenlərin qalıqları və ikinci dəfə orqanizmə daxil olanlar şişərək sonda dağılırlar. Onlardan ayrılan xüsusi tərkibli maddə, xəstə sahəsindəki reaksiyaları gücləndirmək üçün bu prosesə yeni-yeni hüceyrələri cəlb edirlər. Bu hüceyrələr bölünərək çoxlu miqdarda antitel sintez edirlər (antigenə rast gəlməyə qədər). Beləliklə informasiyalar bir tip hüceyrə qrupunda, antitellər isə digər hüceyrə qrupunda əmələ gəlir. Bəs bu mexanizmin gedişi necə izah oluna bilər? Bizim subyektiv fikrimizə görə, bu hüceyrələr arasında informasiyaların ötürülməsi nəticəsində bir qrup hüceyrələrdə antitellərin sintezi reallaşır. Buradan da belə nəticəyə gəlmək olar ki, informasiyalı hüceyrələr dağılma mərhələsində hüceyrələrarası informasiyaların bizə məlum olmayan agentlə ötürməsindən sonra, iki tənzimləyici mexanizmlə bölünmələri və antitelin əmələ gəlməsi prosesini reallaşdırır. Bu mexanizmin düzgünlüyünü müəyyən etmək üçün aşağıda qeyd olunan sınaq təcrübəsi aparılmışdır. İnsan orqanının dərisi 1-1,5 sm dərinliyində kəsilir və kəsik sahəsi 24 saat əlavə təsir olmadan stasionar vəziyyətdə saxlanılır. Qanın laxtalanmasından yaranan üzəri örtüldükdən sonra, onun ətrafında çox güclü ağrı, qızartı və qaşınma əmələ gəlməyə başlayır.

Yara sahəsinin qızarması müddət keçdikcə ağrı daha da şiddətlənir. Üçüncü gün yaranın qızartı sahəsi genişlənir. Məhz bu mərhələdə qan və antigenlərdən yara səthi təmizləndikdən sonra 1,5 sm dərinin dərinliyinə qədər bitki şirəsi və qan mayesinin qarışıq məhlulu ilə doldurulur və sonra yara sahəsi bağlanılır. Qısa müddət ərzində dərinin kəsilmiş sahəsinin ətrafındakı hüceyrələrin dedifferensiasiyasından və kütləvi mitoz bölünmələrindən sonra infeksiya mənbəinin sahəsi tədricən kiçilir, ya da boşluq sahəsi dibindən sağlamağa başlayır, yara sahəsinin həm dərinliyində, həm də üst nahiyəsində ağrı ilə birlikdə qaşınma baş verir. Qısa müddətdə sağlamanın başlanğıcında yara səthində qaş əmələ gəlmə prosesi intensivləşir və qaş sonda qoparaq düşür. İkinci sınaq təcrübəsi zamanın dəri 1,5-2 sm dərinlikdə kəsilir və tez bir zamanda ondan çox kiçik tikə kəsilərək götürülür. Tikədəki toxumaları bir müddət fermentdə saxlamaqla onların hüceyrələri lazımsız strukturlardan təmizlənir və sağlam toxuma hüceyrələri qapalı konstant 30° temperaturda təmiz qan mayesi ilə bitki yarpağından alınmış şirə qarışığı (50%+50%) məhluluna səpilərək inkubasiya olunur. Altı saatdan sonra qarışıq məhlula səpilən tək-tək hüceyrələrin və nüvələrin böyüməsi müşahidə olunur. Bitki şirəsi olan mayeyə səpilmiş hüceyrələrin kütləvi mitoz bölünmələri 12 saatdan sonra başlayır və proses 165 saata qədər davam edir. Bu zaman asinxron və sinxron bölünən toxuma hüceyrələrinin bütün fazalarına təsadüf edilir. Şirə ilə qan mayesi məhlulu qarışığında bölünən hüceyrələrin sahəsi genişlənir. Kontrolda təmiz qan plazması olanda bu tipə aid toxuma hüceyrələrinin kütləvi mitoz bölünmələrinə təsadüf edilmir. Sınaq təcrübəsinə başlamamışdan öncə, qan hüceyrələrinin bir hissəsi bir-biri ilə birləşərək kauquliyant tipli strukturu yaradırlar. Hüceyrələrin digər hissəsi yəni bir-birinə yapışmayanlar və əvvəllər bölünməyən hüceyrələr qarışıq məhlulun (qan mayesi+bitki şirəsi) təsirindən onlar dedifferensiasiya olunaraq kütləvi mitoz bölünmələrə başlayırlar. Bir-birinə yapışan koauquliyanların hamısı dağılaraq elminasiyaya uğrayır. Buradan da belə nəticəyə gəlmək olar ki, toxuma hüceyrələrinə təkrar eyni ekzogenlərlə təsir etdikdə (antigen) bəzi hüceyrələr dağılaraq elminasiyaya uğrayır, digərləri isə kütləvi mitoz bölünmələrini davam etdirirlər. Ölən hüceyrələrdən ayrılan xüsusi maddə digər hüceyrələrin bölünmələrini və antitelin sintezini aktivləşdirir və antigenə çox həssas reaksiya verir. Təkrar eyni ekzogenin təsirindən salamat çıxan hüceyrələr kütləvi bölünmə mərhələsində antitelləri sintez edirlər (bu maddənin antiteli təbiətinin və onun təsir mexanizminin öyrənilməsinə ehtiyac vardır) və onlar qalan hüceyrələrə stimulyativ təsir göstərir. Sözsüz ki, antigeni udan hüceyrələrin daxilində onun hansısa hissəsi qalır (birinci təsir zamanı antigeni udan hüceyrələr). Bizim subyektiv fikrimizə görə hüceyrə daxilində parçalanmamış qalan antigenlər hansısa aktiv mərkəzdə dəyişmədən qorunurlar. Məhz buna görə də hüceyrələrdə qalan antigenlərin bir hissəsi uzun müddət dağılırlar və qorunurlar. İkinci tərəfdən hüceyrələrdəki antigen aktiv mərkəzlərdə yəqin ki, hansısa maddə ilə rabitə yaradaraq özünü dağılmaqdan qoruyur. Bizim subyektiv fikrimizə görə,

antigenlə rabitə yaradan ribonuklein turşusu (RNT)-nin nəzarəti altında zülallar bu hüceyrələrdə sintez olunur. Buradan da görüldüyü kimi, orqanizm əski antigenlərdən özünü qurtarmaq üçün onları dağıtmağa cəhd göstərir. Yeni ekzogen dozası antigenin yəqin ki, onun qoruyucusu olan RNT-dən ayrılmasına şərait yaradır. Bu zaman RNT-ilə rabitədə olan antigen ondan ayrılmasından (qırılmasından) sonra hüceyrə fermentlərinin təsiri ilə antigenin dağılmasına imkan yaradır. Alınan faktlar və düşünülmüş fərziyələr, əsasən orqanizmdə immün reaksiyalarının getməsinin mexanizmi haqqında ümumi təsəvvür yaradır. Antigenlər toxumalara daxil olduqdan sonra, onlar tez bir zamanda yaralı hüceyrələrin birgə fəaliyyətindən tam dağılırlar. Lakin antigenlərin bir hissəsi mikrofaqlarda, qalanları digər makrofaqlarda qalırlar və onların daxilində RNT molekulu ilə rabitə yarada bilirlər. Antigenlərin RNT-ilə rabitə kompleksini yaratması onların aktivliyini zəiflədir və inertləşdirir, fermentlərin təsirini məhdudlaşdırır. Məhz buna görə də antigen – RNT mürəkkəb kompleksi adı hüceyrə mübadiləsi zamanı dağılmır, nəslən-nəslə ötürülür və uzun müddət bu kompleksdəki antigenlər təsirsiz qalırlar (təkrar təsirdən öncə). Antigen orqanizmə təkrar daxil olduqda, toxumalarda intensiv reaksiyalar baş verir. Hüceyrələrdə qalan antigen-RNT kompleksi reaksiyalar başladıqda, dağılır. Onun işləmə mexanizmi bu günə qədər tam aydınlaşdırılmamış qalır. Yəqin ki, antigen-RNT kompleksi ilə aktiv boş qalan mərkəz arasında əlaqə yaranır. O da məlumdur antitelin hər bir molekulu RNT ilə əlaqə yaradır və adətən onların iki aktiv mərkəzi olur və antiteli olan bu aktiv mərkəzlərin iki molekuldu RNT-si antigenə yapışa bilir. Onda RNT-antigen mərkəzinin də iki mərkəzi olmalıdır ki, onunla birləşərək antigen-RNT kompleksini yarada bilsin və antigenin ikinci molekulu, birinci RNT-antigen kompleksindən bizə məlum olmayan mexanizmlə qopara bilsin və sonda RNT – antigen kompleksindən azad olan birinci antigen molekulu həlledici fermentlərin yeməyə çevrilsin. Hüceyrədə gedən fermentativ proseslər antigenə öldürücü təsir göstərir. Antigenlərin, antitellərin və RNT-antigen kompleksi arasında gedən təsirlərdən hüceyrədə sabit dəyişkənlik meydana çıxır, yaranan hüceyrədaxili maye yumurcuqlara (vakuollara) dolur və onlar (vakuol) şişərək çatlayır. Bu zaman mayedən ayrılan xəstəliyi müalicə edici maddəni leykositlər özünə cəlb edir və onu özünə çəkir. Bu mürəkkəb proses o vaxtaca davam edir ki, antigenlər tam dağıdırlar, ya da inaktivləşdirirlər. Xəstəlik tam qurtarıqdan sonra bu prosesdə iştirak edən hüceyrələrdə aktivləşmiş RNT-nin fəaliyyətindən antitel sintez olunur, digər tip hüceyrələrdə RNT-antigen kompleksi olduğu üçün amı yeridilən yeni antigenə bu kompleks tez reaksiya verir.

Orqanizmdəki limfositlər, makrofaqlar, plazmatik hüceyrələr bir hüceyrənin ardıcıl dəyişmələrindən yaranır. Bu hüceyrənin müxtəlif vəziyyətlərə düşərək dəyişməsinin əsas mənbəyi antigenə qarşı müxtəlif yollarla özündə antiteli sintez etməklə orqanizmə düşən antigenləri zərərsizləşdirməkdir. Bütün canlılar müxtəlif mexanizmlərlə kənar maddələrdən, bakteriyalardan, viruslardan özlərini qoruya

bilirlər.

H.П.Керенке (1950) belə hesab edirdi ki, bitkilərin yaralanmaya reaksiyası əsasən iki faktorla müəyyənləşir:

a) yara sahəsində yeni fiziki-kimyəvi proseslərin işə düşməsi

b) bitkilərin korrelyativ asılılıq dərəcəsinin pozulması. Bitki budaqlarının zədələnməsi zamanı aşağıda qeyd olunan pozuntular baş verir.

İlk mərhələdə zədə zonasının yaralanmış hüceyrələrində qıcıqlandırıcı maddələrin sintez olunması, plazmanın nəmliyini və keçiricilik qabiliyyətini yüksəldir. Yara səthində oksidləşmənin yüksəlməsinə, yaralanmış sahənin hüceyrələrində bərpa prosesinin oksidləşməni üstələməsinə, pH-ın turşuluğa tərəf artmasına imkan yaranır. Kəskin zonadakı toxuma hüceyrələrinin intensiv bölünmələri və dedifferensasiyası mexanizminin öyrənilməsinə dair Haberlandın apardığı təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, bitkinin zədə almış sahəsində sağ qalan hüceyrələrdə zədə hormonu olan travmatin maddəsi sintez olunur və bu maddə bölünməyən toxuma hüceyrələrini aktivləşdirərək dedifferensasiyaya uğradır və mitoz bölünmələri intensivləşdirir. Bu maddə keçirici kanalların hüceyrələrində sintez olunur. Kanal tellərindəki hüceyrələrin bölünmələrinə və kaliusun əmələ gəlməsinə də tez-tez təsadüf edilir. Bu mərhələdə floema, kslema toxumalarının və parenxim hüceyrələrinin kütləvi mitoz bölünmələri başlayır. Bəzi tədqiqatçılar belə hesab edirlər ki, bu hüceyrələrin kütləvi bölünmələrinin əsas səbəbi kanal tipli damarların ətrafındakı hüceyrələrin onlara “təzyiq” göstərməsi nəticəsində mitozla bölünmə məcburiyyətində qalmalarıdır? Bizim subyektiv fikrimizə görə, mitozla bölünmələr heç də fiziki təsirlərdən olmayıb, genlərlə nizamlanan informasiyaların işə düşməsindən yaranan bölünmə mexanizmdir. İkincisi, bu hüceyrələrin bölünmə intensivliyinin yüksəltməsinin səbəbi bitkinin fiziki kimyəvi və toxuma hüceyrələrinin ontogenetik vəziyyətdə olmasıdır. Bu zaman korrelyativ asılılıq ilə maddələr mübadiləsinin dəyişməsinin eyni anda baş verməsi prosesinin bu hüceyrələrin bölünmələrinə təsiri mümkün olur. Lakin bizim mülahizəmiz o qədər ümumidir ki, korrelyativ asılılığın dəyişməsinin hüceyrələrin yalnız bölünmə intensivliyinə təsiri ilə yaranması az inandırıcı görünür. Bir bölünmə fazası üçün spesifik təsir faktoru olmur və bu prosesin davam etməsinə kompleks faktorlar təsir edir. Bitkilərin zədə sahəsinin regenerasiyası zamanı oradakı bölünməyən toxuma hüceyrələrinin dedifferensasiyasından sonrakı hüceyrələrin artımına toxunarkən, onların sinxron bölünmələrə başlaması mexanizminin izahını, verməmək düzgün olmazdı. O da məlumdur ki, hüceyrələr bir mühtdə mitotik bölünürsə də, digər mühtdə qeyri mitotik yol ilə bölünürlər. Mitoz və amitozun növbəli, prosesi heyvanlarda və tibbdə geniş təsviri verilir. Bəzi tədqiqatçılar amitoz bölünməni mitotik bölünmə kimi normal qəbul edirlər. Amitoza, toxuma hüceyrələrinin bölünmə mərhələlərinin sonunda və bütün mərhələləri keçmiş qocalmış bitki orqanlarındakı toxuma hüceyrələrinin amitoz bölünmələrinə tez-tez təsadüf edilir. Bununla yanaşı, bir sıra bitkilərin köhnəmiş toxuma hüceyrələrini cücartdıkdə,

onların amitozla bölünmələrinə tez-tez rast gəlinir.

O da məlumdur ki, bir mühtdə normal mitozla bölünən toxuma hüceyrələri digər mühtdə qeyri mitotik yol ilə bölünə bilirlər. Toxumdan alınmış bitkinin yara zonasının toxuma hüceyrələrində baş verən zədədən sonrakı hissələrindən dəyişkənliklərin ayrılması aşağıdakı metodla aparılmışdır. Nar toxumundan alınmış cücətilərin ilk 4-5 yarpaq cütünü olan mərhələdə onun zirvə hissəsindəki I və II yarpaq cütüklərinin üst hissəsi kəsildikdən sonra inkişafda olan hər cücətidən 6, 12, 18 və 36 gündən bir material ayrılıqda fiksə olunur. Altı günlük inkişaf hissədən fiksə olunmuş materialdan hazırlanmış preparatların mikroskopda müşahidəsindən məlum olur ki, kəsik zonasının ətrafındakı sahədə ölmüş hüceyrələrə tez-tez təsadüf edilir. Kəsilən sahənin qıraqlarındakı hüceyrələr ölçülərinə görə, zədə zonasından uzaqda olan hüceyrələrə nisbətən iridirlər və onların bəzi qrupunda nüvə müşahidə edilmir (mikroskopun böyütməsini artırıdığca eyni kəsik preparatlarda). Mikroskopun böyütməsini artırıdığca nüvəsiz hüceyrələrin sitoplazmasında rənglənmiş kiçik ölçülü qranulalara səpələnmiş (tək-tək) halda təsadüf edilir və onlardan bəziləri çox kiçik nüvəciyi xatırladır. O da maraqlıdır ki, eyni tünd rənglənmiş qranulaların nüvəsi olmayan hüceyrələrdə əmələ gəldiyi kimi, nüvəsi olan hüceyrələrdə də bu qranulalar yaranır və səkkiz-on iki gündən sonra yara səthində adi gözlə görünən çıxıntılar əmələ gəlir. Kalıus toxumasından hazırlanmış preparatları böyüdülmüş ölçüdə müşahidə etdikdə meristem mənbəinə çevrilən parenxim hüceyrələrindən fərqlənən tünd rənglənmiş hüceyrələr toplumu yaranması müşahidə edilir. Kəsiyin üst səthində çox kiçik bölünən hüceyrələrlə yanaşı, iri nüvəsi tünd rənglənmiş nüvəciyi olan kəskin iriləşmiş hüceyrələrə də təsadüf edilir. Bu hüceyrələr ölçülərinə görə çox nəhəng olub, adi parenxim hüceyrələrindən 5-6 dəfə böyük olurlar. Bəzi hüceyrələrin sitoplazmasında 2-5-ə qədər nüvəcik olur və onlardan biri, nadir hallarda ikisi həmişə kiçik olub, tünd rənglənilir. 15-20 gündən sonra kəsilmiş zonanın səthində bitkinin yerüstü boy inkişafının çıxıntıları əmələ gəlir. Bitkinin bir orqanına hər hansı faktorla təsir etdikdə, digər orqanın toxumasının və hüceyrələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu cür asılılığın yaranması növün xüsusiyyətindən, inkişaf etdiyi mühtdən və yaş həddindən asılı olur.

Nar qələmlərini torpağa basdırdıqda zədə zonasında kalıus əmələ gəlməsi prosesində kambi, qabıq və özək toxuma hüceyrələri bilavasitə iştirak edir və bu prosesə gövdə parenximlərini də əlavə etmək olar. Nar orqanlarının qabığı zədələnmədən sonra toxumalarda dəyişkənlik baş verir və onun daxilində yeni tipli hüceyrələr formalaşır. Onların arasındakı bəzi intensiv bölünən parenxim hüceyrələrinin çoxundan traxeidlərin, skleroximlərin və meristem tipli hüceyrələrin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Kalıusdakı yeni meristem mənbəindən boy nöqtəsi əmələ gəlir və bu zona yeni orqanın əmələ gəlməsinin başlanğıcına çevrilir. Burada ən maraqlısı narın zədə zonasında əmələ gələn kalıusdakı hüceyrə toplumunun sahəsində budaq və kökün inkişafıdır. Zədə zonasındakı kalıus

hüceyrələrindən yan köklərin əmələ gəlməsi müşahidə edilmir. Kök meristemindəki hüceyrələrin bir hissəsi kambial hüceyrələrdən və onun törəmələrindən əmələ gəlir. Bir sıra hallarda kalıus toxumasından kök inkişaf etmir və kök daha dərinə olan kalıus əmələ gətirici hüceyrələrdən yaranır. Qələmin kəsilmiş zonasında köklər, kambi peresikli və digər toxuma hüceyrələrindən, xüsusən kanal dəstinə yaxın olan toxuma hüceyrələrindən formalaşır. Kalıusda gedən inkişaf prosesindən belə təsəvvür yaranır ki, bitkinin orqan və kökləri kalıusdan yaranır. Kalıusdan yaranan budaqlar çox hallarda ekzogen olurlar, nəinki endogen mənşəli. Kalıusdan formalaşan kambidən ikinci gövdənin yəni qabıq elementləri olan özək şüasının inkişafına gətirib çıxarır. Çoxlu miqdarda qidası olan orqanlar asanlıqla kalıus toxumasını intensiv əmələ gətirirlər, nəinki qidası az olan bitkinin orqanları. Adətən qələmlərin üst kəsik hissəsində kalıusun zədə zonasında əmələ gəlməsinə intensivləşdirmək üçün qoltuqaltı tumurcuqlar qoparılıb atılır. İkinci tərəfdən kalıusun əmələ gəlməsini xarici mühitin təsiri (xüsusən nəmliyin) çox böyükdür. Tetraploid nar formasının cavan çubuqlardan kəsilmiş qələmlərin yerüstü zədə zonasında kalıus almaq üçün, zədə sahəsinin zədə anından kalıus əmələ gəlməyə qədər və sonrakı inkişaf fazalarında zədə zonasının sahəsinin daima nəmliyin olması çox vacibdir və bu zaman kalıusun əmələ gəlməsi prossi intensiv gedir. Ətraf mühitin temperaturunun kalıusun əmələ gəlməsinə təsiri çox böyükdür. Bizim apardığımız təcrübələrdə işıq və yüksək temperatur kalıusun zədə zonasında əmələ gəlməsini çətinləşdirir. Kəsilmiş qələmin daima nəmli zədələnməmiş hər iki hissəsinə işıq şüası düşməyən 20-22 temperaturda bir-iki ay müddətində kalıusun əmələ gəlməsi prosesi tezləşir. Bizim nar qələmləri üzərində apardığımız sınaq təcrübələrində müəyyən edilmişdir ki, Günəş düşən işıqlı nəmsiz mühtdə zədə zonasında kalıus toxuması inkişaf etmir. Işıq şüası və nisbətən yüksək temperatur, zədə zonasında kalıusun əmələ gəlməsi prosesinə mənfi təsir göstərməsinə baxmayaraq, tumurcuqların qələmlərdə yüksək inkişafına müsbət təsir göstərir. Kimyəvi tənzimləyicilərin kalıusun əmələ gəlməsinə müsbət təsir etməsi ziddiyyətlidir. Şua və yüksək temperatur zədə zonasında kalıusun əmələ gəlməsini tormuzlayır. Bir sıra bitkilərin yarpaqlarından alınmış şirəni zədə zonasına əlavə edib bağladıqdan bir müddət sonra, kalıusun əmələ gəlmə prosesi zədə zonasında intensivləşir, lakin regenerasiya prosesinin müddəti qısaldır. Nar bitkisinin müxtəlif orqanlarının zədələnməsindən qısa müddət sonra, aşağıda qeyd olunan dəyişkənliklər müşahidə olunur:

a) yeni tipli hüceyrələr formalaşır.

b) nüvələri intensiv bölünən parenxim hüceyrələrinin çoxu traxeidlərə, skleroximlərə və meristem tipli hüceyrələrə çevrilir.

Yeni yaranan meristem mənbəindən boy nöqtəsi formalaşır və bu sahə yeni orqanın əmələ gəlməsinin başlanğıcına çevrilir. Burada ən maraqlı mərhələ narın zədə zonasında formalaşan kalıusun hüceyrə toplumunun sahəsində budaq və kökün inkişafıdır. Zədə zonasında formalaşan kalıusdan yan köklər inkişaf etmir.

Kök meristemindəki hüceyrələrin bir hissəsi kambial hüceyrələrdən və onun törəmələrindən yaranır. Çox vaxtlar kalıus toxumasından kök inkişaf etmir və kök daha dərinədəki kalıus əmələ gətirici hüceyrələrdən yaranır. Qələmin kəsilməmiş zədə zonasında köklər kambial, peresikl və digər hüceyrələrdən xüsusən keçirici kanal toplumuna yaxın olan toxuma hüceyrələrindən yaranır. Kalıusdan keçən inkişaf prosesində belə təsəvvür yaranır ki, bitkinin kök və orqanları kalıusdan yaranır? Kalıusdan yaranan orqanlar xüsusən köklər çox hallarda ekzogen mənşəli olurlar nəinki endogen. Kambinin kalıusdan formalaşması mərhələsində ikinci gövdənin qabıq elementlərinin və özək şüasının inkişafına gətirib çıxarır. Qidası bol olan bitki orqanlarının zədə zonası asanlıqla kalıus toxumasını əmələ gətirir nəinki qidası az olan bitki orqanları. Adətən zədə zonasında kalıus toxumasını əmələ gəlməsini intensivləşdirmək üçün yan tumurcuqlar kəsilib atılır və bu prosesdə zədə zonasında nəmliyin yüksək olması və temperaturun təsir faktoru önəm daşıyır. Xloroplastların sayı iki dəfə artmış, tetraploid və diploid nar formalarının boy-inkişafın zirvə zonasının yara hissəsinin regenerasiyasını habelə nar budaqlarının təbii zədələnen qabığındakı yara boşluğu göbələklə sirayətlənməsiindən toxuma hüceyrələrində yaranan sitoloji, morfoloji dəyişənlikləri öyrənmək məqsədi ilə kəsilməmiş, yaxud zədə almış zonanın regenerasiyasının bütün inkişaf mərhələlərindəki material analiz üçün götürülür.

Zədə zonasının kəsilməmiş materialı Karnua məhlulunda fiksə edilir. Material dəmir hemotoksilin məhlulunda rənglənilir. Kalıusun əmələ gəlməsinin başlanğıcındakı material Karnua məhlulunda (6:3:1) fiksə olunduqdan sonra hemotoksilində 24 saat saxlanılır. Nukleun turşusunun tədqiqində Felgen metodundan istifadə edilir. Zədədən 6, 12, 15, 18 və 30 gün sonra mərhələ-mərhələ sonrakı material fiksə edilir və 6 gündən sonra fiksə edilmiş materialın eninə kəsiyindən hazırlanmış preparatlarda ölü hüceyrələrə tez-tez təsadüf edilir (Karnuada fiksə olunmamış və canlı material). Yaranın qıraq hissəsinə yaxın olan toxuma hüceyrələrinin həcmi böyük olduğuna görə onlar, yara sahəsində olan hüceyrələrdən fərqlənirlər. Bu hüceyrələrin çoxu çoxbucaqlı olub, bəzilərinin sitoplazmasında nüvəcik müşahidə edilmir. Zədə zonasında daima nəmliyin olması kalıusun əmələ gəlməsinin intensivləşdirir və ətraf mühitin normal temperaturu kalıusun əmələ gəlməsinə müsbət təsir edir. Nar qələmləri üzərində apardığımız sınaq təcrübələrdə müəyyən edilmişdir ki, Günəş şüası düşən nəmsiz mühitdə kalıus inkişaf etmir yaxud proses uzanır. Narın üst tumurcuq orqanlarına isə Günəş şüası müsbət təsir edərək bitkinin yuvinil fazasını keçməsinə və budaq əmələ gəlmə prosesini sürətləndirir.

Daha böyüdülmüş preparatları mikroskopda müşahidə etdikdə, nüvəsiz hüceyrələrə tez-tez təsadüf edilir. Sitoplazmada çoxlu miqdarda tünd rənglənməmiş dənəciklərə (qranulalara) səpələnmiş halda rast gəlinir. Nüvəsiz hüceyrələrdə səpələnmiş tünd rəngli dənəciklərin hansı orqanoid tipinə aid olması barədə fikir yürütmək çox çətinidir. Yəqin ki, bu qranulalar nüvəni formalaşdıran kompleks

stukturlardır. Zədədən 12 gün sonra fiksə edilmiş materialdan hazırlanmış preparatların mikroskopda müşahidəsi zamanı hüceyrə daxilində ellepsoid formalı tünd rənglənen nüvə strukturlarını (yəqin ki,) formalaşdıran hüceyrələr yəqin ki, kalıus toxumasının əsasını qoyurlar. Daha böyüdülmüş müstəvidə mikroskopda preparatlara baxdıqda meristem tipli hüceyrələrin preparatın bir tərəfində toplanması müşahidə edilir. Onların forması sferik olub nüvələri incə rənglənilir. Bəzi hüceyrələrdə daha tünd rənglənməmiş nazik xromosomları güclə müşahidə etmək olur.

Yaranın üst səthindən götürülmüş materialın uzununa kəsiyində çox kiçik ölçülü bölünən hüceyrələrə rast gəlinir. Bununla yanaşı yaranın qıraq sahəsində çox nəhəng nüvəciyi olan hüceyrələr çoxluq təşkil edir və onların bəzilərinə nüvəciklərin sayı iki ilə dörd ədəd arasında olur. Dörd nüvəcikdən biri daima kiçik ölçülü müşahidə olunur. Bu hüceyrələrin protoplazmasında nüvə və nüvəcikdən başqa çoxlu miqdarda (qranulalar) antitel xarakterli cisimciklər olur və onlar zədə zonasına düşən bakteriya və göbələkkimilərin sintez etdiyi antigen xarakterli maddələri neytrallaşdırma bilirlər. Normal diploid xromosomu olan bitki qabığının toxuma hüceyrələrinin sitoplazmasında bu tipli rənglənməmiş qranulalara təsadüf edilmir. Tetraploid nar formasının yara hissəsinə nəmliyə və temperatura reaksiyasını öyrənmək məqsədi ilə onun yerə yaxın hissəsindən inkişaf edən iki illik zoğun (pöhrənin) orta hissəsindən kəsilməmiş qələmlər 0.01% kolxitsin məhluluna uzun müddətə qoyulur və otaq şəraitində qələmin üst nayihəsində əmələ gələn kalıus və kök tədqiq olunur. Materialı kolxitsin məhlulunda (noyabrdan mayın başlanğıcına qədər) uzun müddətə saxlamaqla qələmin kəsilməmiş üst nayihəsindən kalıusun və kökün yaranmasının öyrənilməsi qarşımızda məqsəd olaraq qoyulmuşdur. Dörd ay müddətində (25, 30, 50, 60, 75, 120 gün) Kolxitsin məhluluna qoyulmuş qələmlərin hamısında inkişaf edən yeni tumurcuqlar qoparılib atılır. Əsas məqsədimiz qələmlərin üst kəsik nahiyəsində kalıus, kök və bitki əldə etməkdir.

Uzun müddət kolxitsin məhlulunda qalan qələmlərin alt kəsik hissəsinə məhlulun təsirindən nə kalıus nə də kök inkişaf edir. Qələmlərin daima nəmli üst kəsik sahəsinin qələm sütunu ilə qabıq arasındakı zonada kalıus hüceyrələrinin əsası qoyulur. Qısa müddət ərzində kalıus hüceyrələri qabığın toxuma hüceyrələrinə çevrilərək kəsilməmiş səthi örtür. Məhz bu prosesin getməməsi üçün kalıus hüceyrələri uzun müddətə öz keyfiyyətini (kalıusun üzərində tumurcuğun əmələ gəlməsi müddətində) saxlaması üçün ona qida və nəmlik tələb olunur. Xarici mühitin təsirinə çox həssas olan qələmlərin üst zədə sahəsində kalıus hüceyrələrinin əmələ gəlməsi mərhələlərində azacıq da olsa kəsiyin üst səthində hər hansı çatışmamazlıq baş verdikdə, tez bir zamanda kalıus hüceyrələri tumurcuq əmələ gətirmədən qabığın normal toxuma hüceyrələrinə çevrilərək kəsik nahiyəsəni örtür və yaralanmış zonanın sağalması sona yetir. Sağalmış zonanın (qabığın) üst səthində hər hansı tumurcuğun əmələ gəlməsi müşahidə olunmur.

Tetraploid və xloroplastaların sayı iki dəfə artmış nar bitkisinin qələmlərinin üst kəşik hissəsində nəmlik uzun müddət qaldıqda və 22° konstant temperaturda zədə zonasının toxuma hüceyrələrinin dedifferensiasiyası intensivləşir, mitoz bölünmələrini onlar davam etdirirlər. Bu prosesin gedişi zamanı kalius hüceyrələrinin üst kəşik nahiyəsi boyu yayılaraq üzərində formalaşan tumurcuqlardan bitki inkişaf etməyə başlayır. Tumurcuqların ilk inkişaf mərhələsində boy nöqtəsinin gövdə yaradıcı hissəsi çox zəif inkişaf etsə də, bu hissə tam görünməsə də həmin zonadan iri və müxtəlif ölçülü yarpaqlar sürətlə inkişaf edir. Vizual müşahidədən belə təsəvvür yaranır ki, narın yarpağı kalius hüceyrələrindən inkişaf edir. Lakin bu aldadıcı görünməyən gövdə yarpaq tam böyüdükdən sonra intensiv inkişafı kalius üzərində davam edir. Üçüncü mərhələdə üzərində bitki olan kalius sahəsinin hüceyrələri əgər toxuma hüceyrəsinə çevrilirsə onda qələmin üst kalius nahiyəsində əmələ gələn bitki məhv olur, yox əgər kalius hüceyrələri öz keyfiyyətini saxlayırsa, onda kalius hüceyrələri çevrilərək kök hüceyrələrinin başlanğıcını verirlər. Beləliklə, qələmlərin üst kəşik zonasından bitki və kökün əldə edilməsi zamanı kalius hüceyrələri uzun müddətə öz xassəsini itirmədikdə onlardan ilk mərhələdə bitkinin özünü verən tumurcuq, ikinci etapda isə kök əmələ gəlir. Qələmlərin üst kəşik sahəsindən götürülmüş material Kamua məhlulunda (6:3:1) 24 saat müddətində 25° temperaturda fiksə edilir. Göstərilən müddət ərzində qələmlərin kolxitsin məhlulunda olan alt kəşik hissəsində nə kalius əmələ gəlir, nə də kök inkişaf edir. Lakin normal mühiti olan şəraitdə qələmlərin üst kəşiyinin qabıqla gövdə arasında daima nəmli hissəsində kalius hüceyrələrinin intensiv çoxalması başlayır və qısa müddətdə kəşiyin hər tərəfi bu hüceyrələrlə dolur. Kəşik zonasının regenerasiyası bir-birindən fərqlənən müxtəlif yollarla davam edir. Birinci halda əgər qələmin üst kəşik nahiyəsində çox cüzi belə nəmlik çatışmazlığı baş verərsə, onda kalius hüceyrələrinin qabığının toxuma hüceyrələrinə çevrilməsi prosesi intensivləşir və səthi qabıq toxumasının hüceyrələri ilə örtülür və regenerasiya prosesi sona çatır. Sağalmış zonanın üzərində hər hansı tumurcuğun inkişafı müşahidə edilmir. Xloroplastaların sayı iki dəfə artmış formadan kəsilməmiş qələmləri uzun müddət kolxitsin məhlulunda (60 gün) saxladıqda və qələmlərin üst kəşik zonası daima nəmli və 22° konstant temperaturda qaldıqda, üst kəşik ətrafının toxuma hüceyrələrinin dedifferensiasiyası intensivləşir və zədə zonasının toxuma hüceyrələrinin mitoz bölünmələri kütləvi xarakterli alır. Bu müddət ərzində yara səthinin üst hissəsində bir neçə yastıqlar inkişaf edir. Yastıqlardakı hüceyrələrin dedifferensiasiyası nəticəsində (meristem hüceyrələrinə bənzər) qələmin üst kəşik sahəsinin hüceyrələri kalius hüceyrələrinə çevrilir və kaliusun üzərində ilk növbədə yarpaqlar formalaşır. Onların bəziləri iri olub, normal nar bitkisinin yarpağından dəfələrlə böyük olur. Yarpaqların inkişafının sonuna torpağa yaxın yarpağın dedifferensiasiya olunmuş nöqtəsindən gövdə inkişaf edir. Qələmin üst yara səthini örtən kalius hüceyrələrinin sitoplazmasında xromosomların sayı müxtəlif olur, lakin diploid xromosomu olan

hüceyrələrin sayı daha çoxdur və müxtəlif xromosom sayı olan kalius hüceyrələri olan sahədə kontroldan fərqli tumurcuq və bitki inkişaf edir. Qələmlərin üst kəşik zonasının müxtəlif xromosom sayı olan tumurcuqlardan inkişaf edən birinci, ikinci və üçüncü zirvədəki yarpaq cütünü olan hissəni təqribən 5 sm zirvədən aşağıdan qələmi kəsdikdən sonra kəsilən üst kalius və yarpaq olan hissə, inkişafda olan bitki ilə birlikdə qidalı torpağa boy nöqtəsinə qədər basdırılır, bir şərtlə ki, kalius olan hissə torpağa basdırılana qədər kalius toxuması digər funksiyadaşyıcı toxumalara çevrilməmiş qalsın. Qısa zaman müddətində kalius hüceyrələri kök hüceyrələrinə çevrilərək kökün əmələ gəlməsinin mənbəinə çevrilir. Təcrübənin qoyulmasından 25 gün sonra qələmin üst zədə nahiyəsindən analiz üçün götürülmüş materialdan uzununa hazırlanmış kəsiklərin mikroskopda müşahidəsi zaman uzunvari parenxim hüceyrələrinə tez-tez təsadüf edilir. Preparatlarda dağılmış zədələnmiş hüceyrələr kifayət qədərdir. Burada bəzi çox iriləmiş nəhəng hüceyrələrin sitoplazmasında nüvələr müşahidə edilir və onların daxilində nüvəciklərin sayı bir ədəddən çoxdur. Nüvəciklər nüvə daxilində nüvəyə bənzəyirlər. Bu tipli nəhəng hüceyrələrə yara sahəsindən götürülmüş materialdan hazırlanmış preparatlarda rast gəlinir. 30 gündən sonra kolxitsin məhlulunda saxlanmış qələmlərin üst kəşik zonasında kalius tipli hüceyrə toplusunun yaranması prosesi gedir. Hüceyrələrin sitoplazmasında nüvə materialına bənzər dənəciklər (qranulalar) səpələnmiş mikroskopda müşahidə olunur (protokarionlar). 50 gündən sonrakı materialın mikroskopda müşahidəsi zamanı kalius hüceyrələri traxeidlərlə birləşərək xüsusi qeyri adi strukturu əmələ gətirirlər. Yaraya yaxın sahədəki hüceyrələrin çox böyük düzgün forması olmayan nüvəsiz hüceyrə strukturunu yaradır. Kolxitsin məhlulunda 60 gün saxlanılan qələmlərin üst kəşik zonasının boy inkişafı, qələmlərin daxili qida hesabına baş versədə, sonrakı müddətdə qida tükəndiyi üçün üst kəşik zonada inkişaf edən bitkinin inkişafı dayanır. Kaliusdan alınmış cücərtinin iri yarpaqları tədricən öz parlaqlığını itirməyə başlayır. Məhz bu mərhələdə qələmin üst kəşik nahiyəsində kaliusdan inkişaf edən bitki, üst kəşik nahiyəsindən 5-6 sm aşağıdan kəsildikdən sonra, kəşik üzərində bitki inkişaf edən 5-6 sm uzunluğundakı qələmlər çox güclü qidalı torpağa cücərtinin inkişaf zonası açıqda qalana qədər basdırılır və sulanır. Təqribən iki saat sonra cücərtinin üzərindəki yarpaqların parlaqlığı bərpa olunur. Yeddi gün qulluqdan sonra bitkinin alt hissəsində kökün əmələ gəlməsi baş verir və tam bir aydan sonra cücərtinin kök sistemi tam bərpa olunur və qələmin kəşik zonasında inkişaf edən bitki inkişafını davam etdirir. Torpağa bastırılan 5-6 sm uzunluğunda kaliusu olan kəşik zonanın üzərində inkişaf edən bitkinin alt zonasından götürülmüş materialın sitoanalizi zamanı oradakı kalius hüceyrələrinin dedifferensiasiyasından sonra bu zonanın çoxbucaqlı toxuma hüceyrələrindən intensiv bölünən meristemə bənzər sferik formalı hüceyrələr inkişaf edir. Bu hüceyrələrin əmələ gəlməsindən öncə keçirici liflər gövdə strukturunun hüceyrələrdən inkişaf etməyə başlayır. Bu zaman persikl zonanın keçirici lif hüceyrələrinin yaxınlığından kök meristem hüceyrələrinin əsası

qoyulur. Buradakı bir sıra hüceyrələrin çox kiçik olmalarına baxmayaraq nüvələri iri həcmdə olub, daxilində çoxlu sayda müxtəlif ölçülü nüvəciklər müşahidə edilir. Beləliklə, nar qələmlərinin yerüstü kəşik zədə zonasında kaliusun, kökün əmələ gəlməsi mərhələsində nüvə və hüceyrələr müxtəlif ontogenetik vəziyyətlərə düşürlər və onlar həm mitotik, həm də amitoz yol ilə bölünürlər. 75 gündən sonra yuxarıda qeyd edilən kalius hüceyrələrinin dedifferensiasiyası sonra da davam edir, keçirici sistemlər gözlə görünməyə başlayır və onun divarları qalınlaşır. Sellulozanın və kraxmalın hüceyrələrdə sintezi intensivləşir, qısa müddətdə probka toxuması yaranmağa başlayır və 120 gündən sonra qeyd olunan atributların inkişafı sürətlə davam edir. Narın yarpağının saplağı çox gödək olub, çox hallarda ona diqqətlə vizual müşahidədə onun budağa yapışmış kimi görüntüləri olur. Lakin saplağı yarpaqla birlikdə inozitə qoyduqda, yarpağın uzun müddətə (yeddi günə qədər) sağlam qaldığı müşahidə olunur. Lakin kiçik saplağın uzun müddət inozitdə qalmasına baxmayaraq nə kaliusun, nə də kökün əmələ gəlməsi müşahidə edilmir. Təcrübələr təkrarlanarsa belə eyni nəticələr alınır. Burdan da belə nəticəyə gəlmək olar ki, narın yarpaq saplağı qida mühitinə qoyulsa belə saplaqda kaliusun və kökün əmələ gəlməsi müşahidə edilmir. Tetraploid nar bitkisinin saplaqlı yarpağı üzərində aparılmış təcrübələr zamanı müşahidə edilən dəyişikliklərin yaranmasının müxanizmi çoxdan tədqiqatçıların maraq dairəsindədir. Biz belə hesab edirik ki, qapalı sistemdə yarpağın saplağında kaliusun kökün əmələ gəlməsi mexanizminin açılması fizioloji proseslərin öyrənilməsinə asanlaşdırma bilər. Yarpaq saplağı kök verdikdə o bir sıra dəyişikliklərə məruz qalır. Lakin yabanı, mədəni, xloroplastların sayı iki dəfə artmış poliploid nar formalarının yarpaqlarının saplaqları üzərində aparılmış uzun müddətli təkrar təcrübələr zamanı saplağın kəsilməmiş zədə zonasında nə kaliusun, nə də kök verici hüceyrələrin əmələ gəlməsi müşahidə edilməmişdir.

Nəticələr

1. Orqanizmə daxil olan toksidlərə qarşı yara mənbəsində neytrofilər və kiçik qranulaları leykositlər toplanır. Onlar antigenlər olan zonadakı zərərli hissəcikləri udurlar. Neytrofillərdə olan ferment qranulaları asanlıqla onları həll edirlər. Neytrofillər antigenləri udan xüsusi funksiyalı qoruyucu hüceyrələr olub, sonda dağılmaqla qalan antigenlərin neytrallaşmasına zəmin yaradırlar. Ölmüş neytrofillərdən ayrılan xüsusi tərkibli maye qanın plazmasına qarışaraq yara səthində örtük əmələ gətirir.

2. Neytrofillər zərərli maddələri xəstə mənbədən udduqdan sonra onların həcmi genişlənərək makrofaqlara çevrilirlər. Mikrofaqlar antigenlərin, neytrofillər isə onların ifraz etdiyi maddələri yəni duman hüceyrələrinin qranulalarını və fermentləri ilə antigenlərin dağılmış hissəciklərini udurlar.

3. Bu prosesin ardıcıl gedişində makrofaqlarda çoxlu miqdarda DNT sintez olunur. Onlar tez-tez bölünməklə sayların artıraraq yara zonasını leykositlərlə

doldururlar.

4. Makrofaqlar özlərində sintez etdiyi ferment və antitellərin köməyi ilə antigenlərin dağılmasını təmin etməklə, onların amin turşularına və şəkərlərə qədər parçalayaraq qoruyucu hüceyrələrin qidasına çevrilirlər.

5. Bu prosesin gedişində bəzi antigenlər dağılmayaraq xəstəlik tam sağalana qədər hüceyrələrin daxilində qalırlar. Bizə məlum olmayan səbəblərdən antigeni olan bəzi hüceyrələr bölünmələr zamanı antigenləri nəsilədən nəslə ötürürlər.

6. Orqanizmə eyni antigenlər təkrar daxil olduqda, birinci dəfə daxil olan antigenlərdən fərqli olaraq ikinci dəfə yara zonasına gələn neytrofilin miqdarı azalır. Onlar eyni antigenlərə qarşı çox həssas olub şişirlər və neytrofilin iriləmiş körpələrin daxili maye ilə dolur. Bu zaman makrofaqlar hərəkətsizləşirlər və onlarda eozinofillər toplanır. Onlar şişmiş hüceyrələrə yapışaraq, sitoplazmaya daxil olmaqla onları tam dağıdırlar. Nəticədə xəstə mənbəinə gələn mikrofaqlar və limfositlər dağılmış hüceyrələrin qırıntılarını, köhnəlmiş və işlənmiş eozinofillərini udurlar.

7. Heyvan və insanlarda olduğu kimi bitkilərdə də xarici mühitin mənfi təsirlərinə qarşı hüceyrələrində təkamüldə formalaşmış müxtəlif mexanizmlərə çəpər çəkilir. Bu məhdudiyətlər qrupuna bitki budağının qabığı, onun toxuma hüceyrələrində sintez olunan qoruyucu yağlar, fermentlər, stimula edicilər və bir sıra zülal tərkibli neytrallaşdırıcılar daxildir. Lakin bitki hüceyrələrində sintez olunan antitellər yuxarıda qeyd edilənlərdən başqa qoruyucu həddi keçən antigenlərin müxtəlif cücülərin, bakteriyaların, virusların orqanlarda yaratdıqları zədələri də sağaltmaq xüsusiyyətinə malikdirlər.

8. Bitkilərin toxuma hüceyrələrində sintez olunan xarici amillərə qarşı maddələr (antitel) ekzogen zərərvericilərin sintez etdiyi maddələrlə immun reaksiyasına girərək onları neytrallaşdırma bilirlər.

9. Bitkinin qabığı müxtəlif həşərat və cücülərlə zədələndikdə, zədə boşluğuna daxil olan müxtəlif bakteriyalar, viruslar, göbələkkimilər boşluğun nəmli mühitində inkubasiya olunan müddətdə çox zərərli maddələr sintez edirlər və bu maddələr qabığın zədə ətrafındakı toxuma hüceyrələrinə mənfi təsir göstərərək, onların bir hissəsini məhv edir, digər hissəsinin genomunu dəyişdirərək dözümlülük xassiyətinə malik olan yeni tipli hüceyrələri əmələ gətirirlər.

10. Nat bitkisinin yarpağı, budaqları, gövdəsi, çiçəyi və meyvəsi müxtəlif bakteriyaların, virusların, göbələklərin, virusların mənfi təsirinə məruz qalır və nəticədə nar bitkisinin bir hissəsi məhv olur, digər hissəsinin boy inkişafı zəif gedir, məhsuldarlıq aşağı düşür.

10. Nar orqanlarının qabığı zədələnmədən sonra toxumalarda dəyişikliklər baş verir və onun daxilində yeni tipli hüceyrələr əmələ gəlir. Onların arasında bəzi intensiv bölünən parenxim hüceyrələrinin çoxundan traxeidlərin, skleroximlərin və meristem tipli hüceyrələrin əmələ gəlməsinə səbəb olur. kaliusdakı yeni meristem mənbəindən boy nöqtəsi inkişaf edir və bu zona yeni orqanın əmələ gəlməsinin

başlanğıcına çevrilir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Абрамов М.Г.* Клиническая Цитология – М.: Медицина 1974, с.335
2. *Демидов В.П.* в.кн. Цитологической метод исследования в раннем выявлении опихдей при массовых профилактических осмотрах Рига 1980, с.40-50
3. *Краевский Н.А., Петрова А.С.* Морфологические исследования в современной клинике – Арх. Пат. Т. 38 № 12, 1971, с.3-8.
4. *Сильченко С.А.* Современные методы морфологические исследования в теор. и практи:онкологии 1978, с.197-198
5. *Мельние А.Н. Лобода В.И., Сильченко С.А.* В кн. Совр. Методы морфол.исслед. в теопетической и практической онкологии. Тбилиси 1974, с.125-127
6. *Рошонок М.П.* Унификация и стандартизация методов получения материала и подготовки препаратов для цито-го. исследования. Рига, 1980, с.108-113
7. *Cardozo P.L.* Atlas of Clinical cytology. The Netherlands Leiden 1976, 732p.
8. *Papanicolaou G.N.* Atlas of Exfoliative Cytology-Harvard University Press, Cabridge, Mass 1954, 46p.
9. *Voogt. H.I., Rathert P., Bejer-Bonn M.E.* Uranry Cytology. Fore vord by L.Koss Springer-Verlag. Berun-New York 1977, 153 p.
10. *Кренке Н.П.* Регенерация растений 1950. М.Л.Изд.-во АНСССР 153 с.

Redaksiyaya daxil olub 18.05.2021