

ÓZBEKISTAN RESPUBLIKASÍ JOQARGÍ TÁLIM PÁN HÁM

INNOVACIYALAR MINISTIRLIGI

BERDAQ ATÍNDAĞÍ QARAQALPAQ MÁMLEKETLIK

UNIVERSITETI

BIOLOGIYA FAKULTETI

ULÍWMA BIOLOGIYA HÁM FIZIOLOGIYA KAFEDRASÍ

“ÓSIMLIKLER FIZIOLOGIYASÍ” PÁNINEN

KURS JUMÍSÍ

TEMA: Fitogarmonlar fiziologiyalıq aktiv zatlar

Tapsırdı: Biologiya fakulteti

Ulıwma biologiya hám fiziologiya kafedrası 4 “A” kurs studenti:

Tekserdi: _____

Kurs jumısı pikirine tapsırǵan

sáne “__” ____2024.

Kurs jumısı qorǵalǵan _____

sáne “__” ____2024. _____

Baha “_” ____2024. _____

Kurs jumısı pikirinen qaytqan

sáne “__” ____2024.

Komissiya aǵzaları

NÓKIS-2024

Mazmuni

	KIRISIW	3
I-BAP	FITOGARMONLARDIN' ASHILIWI HAM TURLERI	5
1.1.	FITOGARMONLARDIN' ASHILIWI	5
1.2.	FITOGARMONLARDIN' TURLERI	9
II-BAP	AUKSINLER, CITOKININLER HAM OLARDIN FIZIOLOGIYALIQ HAM BIOXIMIYALIQ TASIRI	14
2.1.	FITOGORMONLARDIN' FIZIOLOGIYALIQ HAM BIOXIMIYALIQ TASIRI	14
III-BAP	FITOGORMONLAR FIZIOLOGIYALIQ AKTIV ZATLARI	17
3.1	GIBBERELLINLER, ABSCIZINLER, ETILENLERNIN METABOLIZMI HAM TASILIWI	17
	JUWMAQLAW	32
	PAYDALANILGAN ADEBIYATLAR	33

KIRISIW

Kurs jumısının aktualığı: 2020-jıl 12-avgustta Ózbekstan Respublikası Prezidentiniń “Ximiya hám biologiya baǵdarlarında úzliksiz tálim sapasın hám ilim nátiyjeliligin asırıw ilajları haqqında” ǵı qararına muwapıq, mámleketimizde ximiya hám biologiya pánlerin rawajlandırıw, bul jónelislerde tálim sapası hám ilim nátiyjeliligin asırıw, mámleket dásturiniń ústin turatuǵın wazıypaları qatarında belgilengen. Sonday-aq, Ózbekstan Respublikasınıń “Tálim haqqında” ǵı Nızamı hám “Kadrlar tayarlaw milliy dástúri” joqarı ulıwma mádeniyatqa, kásip-óner kónlikpelerine, dóretiwshilik jáne social aktivlikke, logikalıq baqlaw hám de sociallıq ómirdegi mashqalalardıń aqılǵa say sheshimlerin tabıw uqıpına iye bolǵan, kelip shıǵatuǵın mashqalalardı aqılǵa muwapıq bahalay alatuǵın kadrlar jańa áwladın qalıplestiriw, sonıń menen birge, hár tárepleme bárkámal, tálim hám kásip-óner dástúrlerin sanalı túrde ózlestirgen, juwapkerli puqaralardı tárbiyalawdı názerde tutqan pedagogikalıq ideyanı ilgeri súredi.

Ǵárezsizlik sebepli óziniń ǵárezsiz rawajlanıw jolınan baratırǵan jámiyetimiz kún sayın demokratiyalasıp, mámleket, jámiyet hám shaxs munasábetleri barǵan sayın kóbirek logikalıq baqlaw principlerine tiykarlanıp atır.

Mámleketimizde ximiya hám biologiya pánlerin rawajlandırıw, bul jónelislerde tálim sapası hám ilim nátiyjeliligin asırıw “Ílim, bilim hám sanlı ekonomika jılı” Mámleket programmasınıń ústin turatuǵın wazıypaları qatarında belgilengen. Ul-qızlarımızdı ximiya hám biologiya pánleri boyınsha tereń oqıtıw aymaqlarda jańa-jańa islep shıǵarıw kárxanaların qurıw, joqarı qosılǵan baha jaratatuǵın farmacevtika, neft, gaz, ximiya, taw-kán, azıq-túlik sanaatı tarmaqların jedel rawajlandırıwǵa dúmpish beredi hám de sońında xalqımız turmıs sharayatı hám dáramatların asırıwǵa puqta jay házirleydi.

Ózbekstan Respublikası Prezidenti SH.Mirziyoyev Ózbekstan Respublikasını rawajlandırıwdıń 2022-2026-jıllarǵa mólsherlengen “Háreketler strategiyasin”da kórsetilgende, 2022-jılda jaslardı joqarı tálim menen qamrov dárejesin 38 procentke jetkiziw, mámleket joqarı tálim mákemelerine akademikalıq hám finanslıq ǵárezsizlik

beriw, tálim formasın gárezsiz belgilew ámeliyatın jolğa qoyıw, joqarı tálim mákemeleriniń QS hám TNE xalıq aralıq reytinglerine kiriwi ushın maqsetli programmanı islep shıǵıw hám basqa tálim tarawı boyınsha bir qansha jańa reformalar kiritiliwi belgilep qoyılǵan.

Ósimlikler fiziologiya pánide ózi áhmiyetin joyqan joq. Fitogormonlar ósimliktiń bir bólegi menen basqa bóleginiń xabarshısı esaplanadı. Bular orgnizmdiń bir bóleginde payda bolǵan hám fiziologikalıq juwap beretuǵın basqa bólegine kóshirilgen organikalıq elementlar bolıp tabıladı. Haywanlardıń endokrin sistemalarınıń effektor molekulalarınan ayırıqsha bolıp esaplanıw, fitohormonlar júdá tómen konsentraciyalarda aktiv bolıp tabıladı. Gormonlar kóbinese bir neshe túrli sırtqı kórinislerde (erkin, baylanısqa, konjuciyalar) ámeldegi jáne bul sırtqı kórinisler ortasında óz-ara aylanıwı múmkin. Gormonlar ósimliklerdiń ósiwi hám rawajlanıwı ushın zárúr bolıp tabıladı. Ósimlikler härekeci bolǵanlıǵı sebepli, olar átirap - ortalıq ózgerislerine qarsı gúresishniń birden-bir jolı fiziologikalıq esaplanadı.

Bul isler boyınsha elimizde birqansha alimlar jumıs alıp barıp atır. Mısal etıp alsaq Ózbekstan Genomika hám bioinformatika orayı ilimiy jámaáti ósimliklerdiń suwıqqa shıdamlılıǵın asırıw maqsetinde alıp barǵan izertlewleri nátiyjesinde “eskimos” genlerdi taptı. Bul haqqında O'zA xabar bergan.

Bul genler model ósimlikte sınılǵanda, olarda suwıqqa hám qurǵaqlıqqa shıdamlılıq belgisi payda boldı. Házir tájiriybeler ǵo'zalarda sınaqtan ótkerilmekte. Biyday, ánar hám júzimde klonlanıp, suwıqqa shıdamlı ósimlik alıw baslandı. Maqset qısqa múddetlerde júzim hám anardıń suwıqqa shıdamlı sortların jaratıw.

Áne sonda qıs mawsımında olardan da mol ónim alınadı", deydi Pútkil dunya pánler akademiyası aǵzası, Genomika hám bioinformatika orayı direktorı, biologiya pánleri doktorı, professor Ibrohim Abdurahmonov. Mine usi siyaqlı basqada birqatar alimlar ózleriniń jumislarin alıp barmaqta.

Kurs jumısının obykti: Fitogormonlardan Auksinler, citokinin, Gibberellinler, abscizinler tıykarǵı obyektimiz esaplanadı.

Kurs jumısının máqseti: Fitogormonlardıń fızılogiyasın hámde metobolizmin úyreniw.

Kurs jumısının wazıypası: Fitogormonlardıń qásiyetin úyreniw haqqındaǵı bilimlerdi bekkemlew hámde tómendegi wazıypalardı orınlaw.

1. Auksinler, citokininler hám olardıń fızılogiyalıq hám bioximiyalıq tásiiri tusiniw.
2. Gibberellinler, abscizinler, etilenlerniń metabolizmi hám tasiliwi úyreniw.
3. Fitogormonlar ósimlik organlarında qanday jumısları alıp barıwın kórip shıǵıw.

Kurs jumısının kólemi: Kurs jumısı 32 betten ibarat bolıp, kirisiw bólimi, juwmaqtan ibarat. Jumısta 3 suwret hám temaǵa tiyisli ádebiyatlar keltirilip berilgen.

I-BAP. FITOGARMONLARDIŇ ASHILIWI HÁM TURLERI

1.1. Fitogarmonlardin ashılıwı.

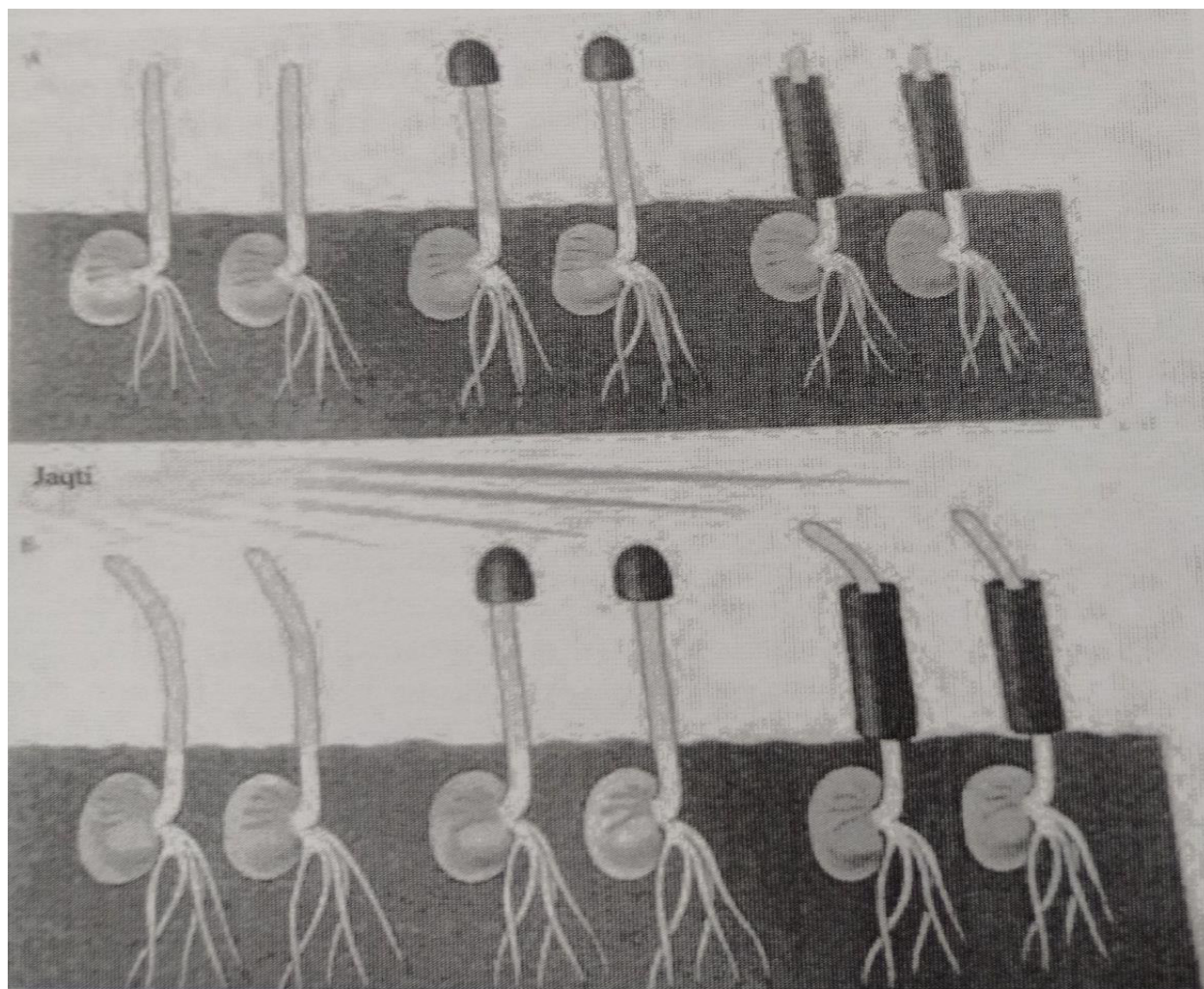
Ósimliklerde kletkalar, toqımalar hám organlardıń óz-ara qarım-qatnasın támiynleytuǵın, fiziologiyalıq, morfologiyalıq dásturın (programmanı) alıp baratuǵın, júdá az muǵdarda tásir etetuǵın zatfitogormon islenip shıǵarıladı. Gormonlar salıstırmalı túrde tómén molekulalı organikalıq zat. Olar hár qıylı organlarda hám toqımalarda payda bolıp, júdá tómén koncentraciyada tásir etedi 10⁻³-10⁻⁵mol/l.

Fitogormonlar ósimliklerdiń ósiwi hám rawajlanıwın tártipke salıwshı ximiyalıq elementlar bolıp tabıladı. Bul termin grekshe (fito - ósimlik) hám gormon sózinen alınǵan bolıp, qozǵawtıwshı mánisti ańlatadı. Bul elementlardıń ósimliktiń bir bóleginde payda bolıwın hám juwaptı keltirip shıǵaratuǵın basqa bólegine kóshiriliwin shama etedi. Bul ósimlik DNK sindagi maqsetli genlerdiń shólkemlestirilgen dárejesinde joqarı ekenligin ańlatadı. Bul gormonnin ayırıqsha qásiyetlerinen biri bolıp tabıladı. Ámelde fitogormonlar dep atalǵan elementlardıń tek bir neshesi tariyge tuwrı keledi, biraq bul termin ósimlik ósiwine tásir etiwshi hár qıylı tábiyyıy hám sintetikalıq ximiyalıq elementlar toparın xarakteristikalaıw ushın paydalı ekenligi tastıyqlanǵan.

Fitogormonlar ósimliktiń kógerip shıǵıwınan tap ólimine shekem bolǵan pútkil turmısı dawamında túrli funkciyalardı tártipke salıwda qatnasadı. Embrional rawajlanıw processinde túbirler hám urıqlardıń hár qıylı ósiw formaları málim gormonlar tásirinde ornatıladı hám saqlanadı. Eger gormonlar dárejesinde uyqaspawshılıq bolsa, bul ósiw modeli ádetde buzıladı, bul anormal ósiwge alıp keledi, kóbinese sintetikalıq gormonni qóllaw jayında. Keyinirek rawajlanıwda vegetativ ósiwden reproductivlik ósiwge ótiw gormonal signallar menen basqarıladı. Gormonlarnıń ósiw hám rawajlanıwǵa eń dramatik tásiiri stressli sharayatlarda, ásirese gormonlar dárejesinde tábiyyıy yamasa

qozğatılğan keskin ózgerisler júz bergende kórinetuǵın boladı. Ádetde, eski ósiw modelin qayta tiklewge urınıw boladı, biraq kóbinese ósimlik jańa úlgin qabıllawǵa májbúr boladı. Kóbinese ulıwma stressten keyin payda bolatuǵın túbir ósiwi esabına tutqınlardıń hádden tıs kóp islep shıǵarılıwı buǵan mısál boladı.

Ch. Darwin 1880 jılı jazgıberellinn «Ósimliklerdiń háreketleniw uqıplılıǵı» degen kitabında ósimliklerde de háywanat gormonına uqsas zatlardıń bar ekenligin birinshi márte atap ótken. Ol, ósimliklerdiń sırtqı faktorlarǵa sezgir bólegi onıń ushında jaylasqan (sensor zonada), al ósiwdi quwatlawshı reakciya basqa bóleginde (motor zonada) jaylasqan dep kórsetedi. Sırtqı tásir (jaqtılıq, gravitaciya t.b.) sensor zonadan motor zonaǵa ximiyalıq stimul járdeminde jetkeriledi degen pikirdi aytqan (1-suwret).



1-suwret. Ch. Darwin tájiriybesi.

G. Fittiń 1909-1910 jılı orxideya (Orchideae) nin shańlanıwın hám urıqlanıwın úyrengende, orxideya shańında qandayda bir zattıń payda bolatuǵının onın analıq túyiniń ósiwine tásir etip, partenokarpiyalıq miywe payda bolatuǵının anıqladı. Fittiń. ósimlikler fiziologiyasında birinshi márte «gormon degen termindi qollandı.

Fitogormonlar haqqındaǵı táliymat XX ásirdeń 30 -jıllarında mikrobiolog Nikolay Grigor'yevich Xolodniy hám fiziolog Valmont Frist vent tárepinen jaratıladı. Olar ósimlikler artıwınıń gormonal teoriyasın usınıs etdiler. Keyingi jıllarda auksinlar, gibberellinlar, sitokininlar, absizindir, etilen hám basqalar bar ekenligi anıqdandı. Fitogormonlarnı 1938 jılda Boysen-Yensen hám 1963-jılda E. Sinnot "o'siriwshi elementlar" dep atawdı usınıs etediler. Keyingi jıllarda olar kóbirek «Ósimlik gormonlari " fitogormonlar" dep juritle baslandı.

Ósimliklerde gormon bar ekenligi anıqlaǵannan baslap usı kúnge shekem indolil-3-uksus kislotası (auksin), citokinin, gibberellin, Abscizin, etilen, fenol ingibitorları h.t.b. ashıldı. Keyinshelik bul fitogormonlardıń hár qıylı fiziologiyalıq tasirleriniń bar ekenligi anıqlandı. Fitogormonlardıń tek gibberellinna ósiwge tásir etiwinen basqa, miyweniń pisiwine, qartayıwǵa, zatlardıń tasılıwına, stress jagdaylarǵa tásir etetuǵınlıǵı da belgili boldi.

Ósimliklarnıń osish hám rawajlanıw processlerin mekeme etiwshi elementlar - fitogormonlarnıń ashılıwı hám orgenılıwı júta úlken tabıs boldi (M. G. Xolodniy hám F. Vent, 1926 -1928; F. Kegel, 1934-1935; M. X. Qosxan, 1937; F. Eddikott hám F. Uoring, 1963-1965).

1.2. Fitogormonlardıń túrleri

Ósimliklarnıń ósiwi hám rawajlanıwına taǵı bir zárúrli tásiiri sonda, olar mikro kesindeinde túbir qalıplesiwin qozǵawı hám japıraqlardıń bólekleniwini aldın alıwı múmkin. Ósimliklarnıń, sonıń menen birge, ósimliklerdiń ósiw baǵdarı jaqtılıq baǵdarına tásir etetuǵın fototropizm gibberellin hár qıylı tásirlerdi keltirip shıǵaradı. Bul jaqtılıqta o'stirilgibberellinn ósimlik putaqsı menen salıstırǵanda, qarańǵıda ósimlik putaqsın ósiriw jáne onıń ósiw baǵdarın baqlawdıń ulıwma kórgezbesi arqalı jaqsı

baqlanadı. Bunday halda, auksinlar urıqtıń qarańǵı tárepindegi kletkalardıń differensial uzayıw tezligin keltirip shıǵaradı, bul bolsa urıqtıń jaqtılıqqa qaray ósiwine alıp keledi.

Fitogormonlar - ósiw processleriniń regulyatorları. Fitogormonlar fiziologikalıq aktiv elementlar. Tábiyiy fitogormonlar Auksinlar, gibberellinlar, sitokininlar. Suniy fitogormonlar tábiyiy ingibitorlar (Absizat kislota hám etilen). Suniy ingibitorlar Ósimlikshunoslikda sintetik osish regulyatorların qollash. Fitogormonlarınń ósimliklerdi reproductivlik rawajlanıw hám jınıslardıń differensiallanishidagi áhmiyeti.

Fitogormonlarınń tasir qılıw mexanizmi. Fitogormonlarınń nuklein kisltaları hám beloklar sintezigibberellin tasiri. Fitogormonlarınń ashılıw tarihi. Fitogormonlarnı anıqlaw usılları. Fitogormonlarınń metabolizbe hám olarlardıń Ósimliklardagi muǵdarı. Auksinlar, gibberellinlar, sitokininlar biosintezi. Retardantlar Ósimlik boylab Gibberilinnlarınń háreketi. Gibberilinnlarınń biologiyalıq tasir spektri. Absizat kislota hám etilennıń Ósimliklarınń osish processinde hám morfogeneezida qatnasıwı.

Túbirdiń ósiwine gibberellin geteroauksinnıń tásiiri. Ekenin aytıw kerek, ósimliklerdiń ósiw hám rawajlanıw processinde fitogormonlar zárúrli áhmiyetke iye boladı. Fitogormon dewimizge sebep, bul elementlar ósimlik toqımalarında hám shólkemlerinde payda bolıp, basqa tuqima hám ornlarǵa óz tásin ótkerediler.

Fitogormonlar ózleriniń tábiyaatı hám tásir mexanizmine qaray - auksinlar, gibberelliplar, citokininlar hám ingibitorlar (tormozlaytuǵın) gruppalarǵa bólinedi. Bul elementlar toqıma hám orginlardagı centraciya, bir-birlerine bolǵan qatnasına hám ósimliklerdiń logik jaǵdayına qaray, fiziologikalıq processlerdi tezletiwı yamasa olardı toqtatıwı múmkin.

Fitogormonlar ósimliktiń bir bólegi menen basqa bóleginiń xabarshısı esaplanadı. Bular orgnizmdiń bir bóleginde payda bolǵan hám fiziologikalıq juwap beretuǵın basqa bólegine kóshirilgen organikalıq elementlar bolıp tabıladı. Haywanlardıń endokrin sistemalarınń effektor molekulalarınan ayrıqsha bolıp esaplanıw, fitohormonlar júdá tómekonsentraciyalarda aktiv bolıp tabıladı. Gormonlar kóbinese bir neshe túrli sırtqı kórinislerde (erkin, baylanısqa, konjuciyalar) ámeldegi jáne bul sırtqı kórinisler

ortasında öz-ara aylanıwı múmkin. Gormonlar ósimliklerdiń ósiwi hám rawajlanıwı ushın zárúr bolıp tabıladı. Ósimlikler hárekeci bolǵanlıǵı sebepli, olar átirap - ortalıq ózgerislerine qarsı gúresishniń birden-bir jolı fiziologikalıq esaplanadı. Fitogormonlar ósimliklerge sonday járdem beredi. Eger ósiw faktorları ósimliklerdiń artıwın qadaǵalaw etiwshi gıltler hám reakciyanıń baslamashıları dep esaplansa, gormonal regulyaciya kóbinese bunday gıltlerdi taslaw usılın hám juwap xarakterin anıqlama beredi. Fitogormonlar ósimliklerdiń rawajlanıw processlerinde de sheshiwshi rol oynaydı hám kóbinese bunday processlerdi gormonlar dep aytıw múmkin. Birpara ósimlikler rawajlanıwdıń málim bir basqıshında málim bir fitogormon islep shıǵarıw tezliginiń jaqtı mısalı, tek sintezni pútkilley toqtatıp, gormonni basqa hesh qashan islep shıǵarmaydı. Bul kóbinese ğayrıtabiiy ósiwge hám málim bir gormonniń etiwmasligi yamasa artıqsha belgilerine alıp keledi, sebebi ósimlik ósiw ushın tiykarǵı regulyatordı joǵatadı. Ósimlikler rawajlanıwı ushın fitogormonlar zárúr ekenliginiń ayqın mısalı kóbinese sintetik gormonlar bolǵan gerbinecidlar ósimliklerdi óltiriwge ılayıq bolǵan joqarı nátiyjelilik bolıp tabıladı.

Ósimlikler ósiwi hám rawajlanıwı ushın azıq elementleri hám quyash nurına mútáj. Jabayı tábiyaatda jaqtılıq, suw hám mákan ushın gúres bar. Ósimlik aman qalıw hám kóbeyiw ushın ámeldegi resurslardan paydalanıwı kerek. Túbir rawajlanıwı ósimlikti tiykarǵı elementler menen támiyinleytuǵın substrat bekkemlew hám sistemalı járdemdi támiyinlew ushın mólsherlengen. Tutqınlardıń ósiwi, ádetde jaqtılıq baǵdarı boyınsha, kóbinese quyash nurın toplaw ushın japıraqlardı jayıw ushın mólsherlengen. Japıraqlar ósimliktiń tiykarǵı mútajliklerinen maksimal dárejede paydalanıw ushın mólsherlengen organlar bolıp tabıladı. Keń sirt menen maksimal jaqtılıq muǵdarın alıw ushın olar ádetde jińishke hám tegis boladı; olar sonıń menen birge, jaqtılıqnı alıw ushın olardıń baǵdarı eń nátiyjeli bolatuǵın tárzde biriktirilgen. hám aqır-aqıbetde, reproduktivlik rawajlanıw ósimlik túrleri ortasında júdá túrme-túr bolǵan process bolıp, ósimliktiń turmıs aylanıwı hám átirap -ortalıq menen tikkeley baylanıslı.

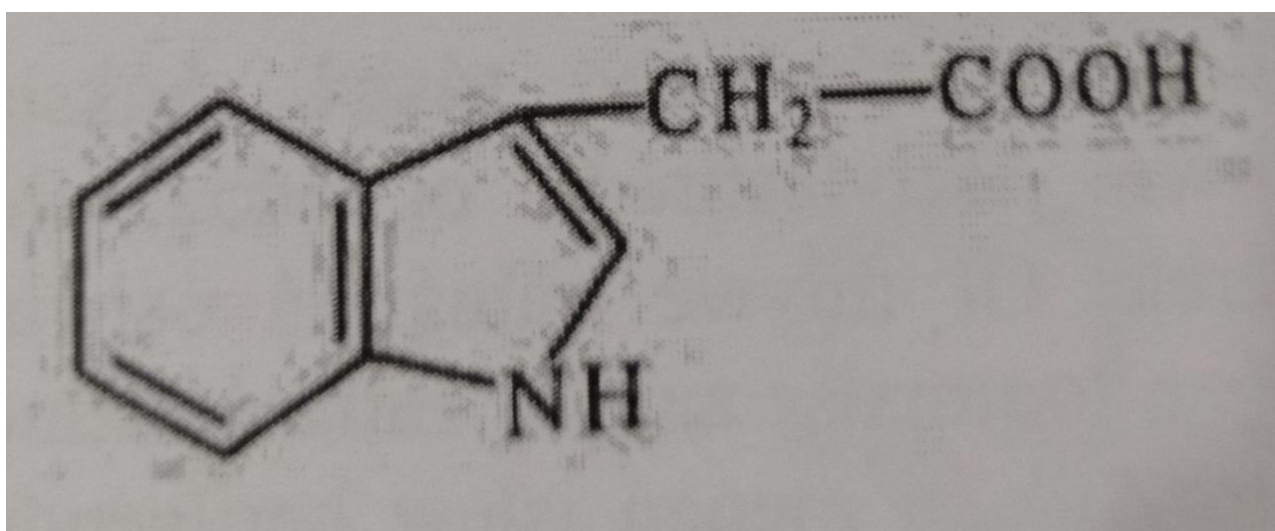
Kóbinese gúllew ósimliktiń ishki gormonal teń salmaqlılıqınıń ózgeriwi yamasa máwsimiy ózgeris sıyaqlı sırtqı ortalıq stimuli menen xoshametlantiriladi. Fitogormonlar

ósimlikte sintez etiletuǵın hám ósimliktiń fiziologikalıq funkciyaları yamasa minez-qulqlarına tásir etiwı múmkin bolǵan hár túrlı túrdegi elementlar bolıp tabıladı. Ósimlik gormonlari dep da atalatuǵın ósimlik ósiwi regulyatorları ayırıqsha ximiyalıq elementlar arqalı ósimliklerdiń ósiwi hám rawajlanıwına dáldalshılıq etedi. Gormonlar ósimliklerdiń minez-qulqlarına tásir etiwshi ximiyalıq elementlar bolıp tabıladı. Fitogormonlar joqarı ósimliklerde tábiy payda bolǵan, ósiw yamasa rawajlanıwdı qadaǵalaw etiwshi organikalıq elementlar retinde belgileniwi múmkin; olar júdá tómén konsentraciyalarda aktiv bolıp tabıladı.

II-BAP. AUKSINLER, CITOKININLER HÁM OLARDIN FIZIOLOGIYALIQ HÁM BIOXIMIYALIQ TÁSIRI

2.1. Fitogormonlardıń fiziologiyalıq hám bioximiyalıq tásiri

Auksinler. Darvinniń dánli ósimliklerdiń koleoptiliniń joqarǵı bólegi tómengi zonalardıń ósiwin jedellestiretuǵın zattı shıǵaradı degen boljawı, XX-ásirdiń birinshi shereginde F. Vent tárepinen tastıyqlandı. F. Vent bul ósiriwshi zatlardı koleoptildiń joqarsına plastinkaların qoyıp síndirip aldı. 1935-jılı F. Kegel laboratoriyasında ol zattıń indolil-3-uksus kislotası (IUK) ekenligi anıqlandı (2-suwret).

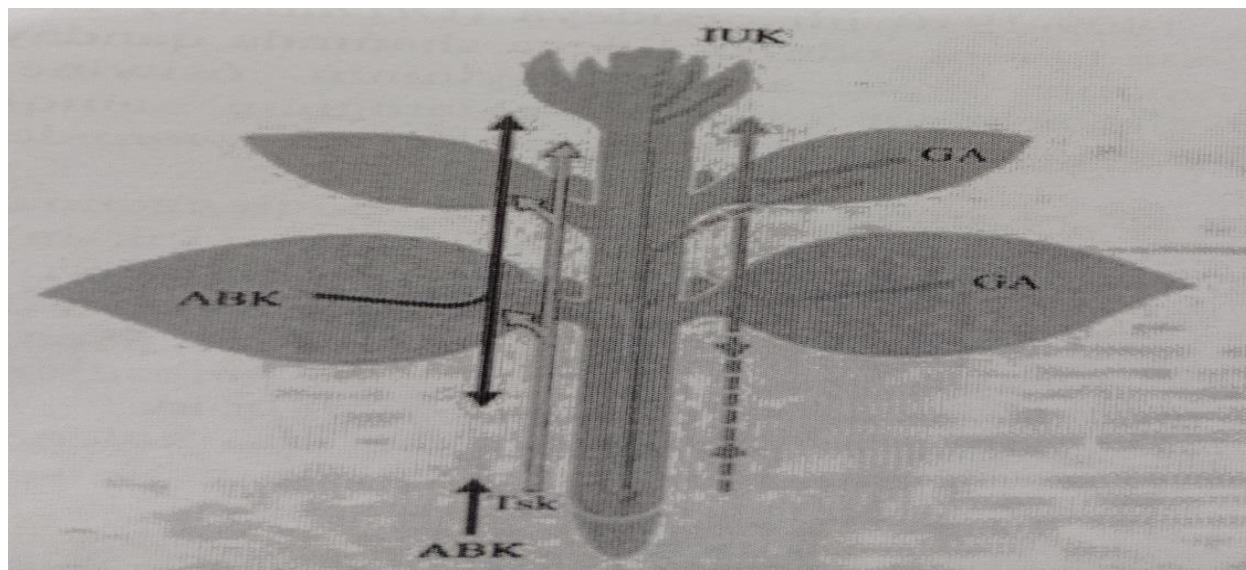


2-suwret. Auksinler.

Bul topardaǵı zatlardı Kegel auksin dep atadı (auxano-ósemen- degen grek sózinen alınǵan). IUK ósimlikler dúnyasında bakteriyadan baslap joqarı dárejeli ósimliklerge shekem keń tarqalǵan. Joqarı dárejeli ósimliklerde olar shańda payda bolıp, ósip kiyatırǵan tuqımda, aktiv kambiyde, rawajlanıp kiyatırǵan búrtik hám japıraqlarda kóp boladı. Auksinniń sintezi bas shaqanıń ushında intensiv raúishte boladı.

Auksin -triptofan yamasa triptaminnen payda boladı. Sonıń menen birge, ol glikozidlerden, belok yamasa aminokislotalar kompleksi baylanıslarınan ajıralıwı mümkin. Ósimlikler toqımalarında IUK saatına 10-15mm tezlikte shaqa ushınan tamırǵa qaray júredi. Ol ósimlik denesinde ótkiziwishı baylamlardıń tiri kletkaları arqalı

háreketlenedi. IUK tıń aktiv transportu N-1- naftilftalamin kislotası hám morfaktin arqalı arnawlı túrde ingibirlenedi (3-suwret).



3-súwret. Ósip turǵan ósimlikte tiykarǵı fitogormonlardıń payda bolıw ornı hám olardıń háreketleniw baǵdarları (V. V. Polevoy, 1989)

Auksin sózi grekshe " auxein" sózinen alınǵan bolıp, " ósiw" degen mánisti ańlatadı hám birinshi ret adam siydigidan alınatuǵın elementlar toparına salıstırǵanda qollanılǵan. Auksin tariyxı 1880 jılda Charlz Darvin menen baslanadı, ol " Ósimlikler degi hárekettiń kúshi" kitapın jazǵan, ol jaǵdayda kanareyka o'ti koleoptillarida " fototropizm" suwretlengen. Keyin ósimliktiń jaqtılıqqa bolǵan munasábeti jaqtılıq dereginiń baǵdarına qaray unamlı hám unamsız fototropizm bólingen. Ósimliktiń jaqtılıq tárep yamasa jaqtılıqtan alıslasıwı nátiyjesinde payda bolǵan iymeyiwi, jańa kletkalar ósiwi menen emes, bálki ósimliktiń jaqtılıq hám qarańǵı tárepindegi kletkalardıń teń bolmaǵan sozılıwı menen baylanıslılıǵın Darvin belgilegen. Onıń juwmbul bólim auksinlarnıń ósimlikler ósiwindegi áhmiyetin ulıwmalastırıwǵa qaratılǵan. Ósimlikler ósiwinde auksinlar ámelge asıratuǵın birpara processler ámeldegi bolıp, olar buzılǵanda ósimliktiń ósiw usılın ózgeretiredi. Jáne bul ózgerisler turaqlı xarakterge iye. Bul ósimlik rawajlanıwda bir gormonlar toparınıń áhmiyetin ańlatadı. Oksinlar ósimlikti iyiwdiń tábiyiy hám jasalma qurallarına da tásir etedi. Gravitropizm - ósimliktiń tartısıw kúshine kerı jóneliste ósiwi hám fototropizm - ósimliktiń jaqtılıqqa qaray ósiwi. Ósimlik joqarıǵa kóterile baslaǵanda, auksinlar paqalınıń tómengi tárepine ótip, paqalınıń tómengi tárepinde kletkalar artıwın

bostiradi, usınıń menen bul bólekke ósiwdi aldın aladı hám túbir yamasa paqalınıń tartısıw kúshiniń keri baǵıtında iymeyiwine alıp keledi. Tap sol zat ósimlik jaqtılıqqa qaray ósininde júz boladı. Paqalınıń jaqtılıq dereginen uzaqta jaylasqan tárepinde auksinlarnıń teń bolmaǵan konsentraciyası ósimliktiń jaqtılıq tárep iymeyiwine alıp keledi. Bul awıl xojalıǵı ámeliyatında hám baǵdarshılıkda zárúrli áhmiyetke iye, sebebi biz auksin tásirin biliw arqalı ósimliklerdiń tábiyiy artıwın qadaǵalaw ete alamız.

Zárúrli zat auksinlarnıń tek joqarı ósimliklerde bar ekenligi. Bul tómengi ósimliklerde ámeldegi bolmaǵan ósimliklerdiń artıwın tártipke salıw quralın beredi. Usınıń sebebinen, baǵdın otaqlardıń artıwın baqlaw ushın otaqlardı óltiretuǵın 2, 4-D auksinidan paydalanıw múmkin. Bul gormon regulyatordıń regulyatorı wazıypasın atqaradı, sebebi ol tábiyiy auksinlar hám basqa ósimlik ósiwi regulyatorlarınıń tásirine eliklew etedi. Ol ózi menen baylanıs etetuǵın otaqlardıń ğayrıtabiiy, tez ósiwine alıp keledi, biraq otaqlar gormonsız yashay almaydı hám ósiw keyinirek otaq o'simliginiń ólimine alıp keledi. Bul usıl otaqlardı tuwrıdan-tuwrı óltiriwden kóre natıyjelilew hám átirap -ortalıqqa salıstırǵanda kemrek zıyanlı. Oksinlarnıń biosintezi hám tasılıwı aǵına kóre, ósimlik uchidan " uzatılǵan tásir" kletkalar sozılıwına alıp keledi.

Auksinniń fiziologiyalıq hám bioximiyalıq tásiiri. Auksin kletkanıń bóliniwin hám sozılıwın aktivlestiredi, ol ótkiziwshi baylamlarǵa hám tamırlargibberellin kerek. Ol miywe qabıǵınıń ósiwin baqlap turadı. Auksinge bay bolgibberellinn toqımalar azıqlıq zatlardı ózine tartıp turıw qásiyetine iye boladı. Auksin menen islew berilgende toqımaların hám orgibberellinnlarnıń qartayıwı toqtaydı. Auksin apikal dominantlıqtı payda etip, qaptal búrtiklerdiń ósiwin toqtatıp turadı. IUK tropizm hám nastiyada ósiw qozǵalısnı payda etedi. IUK kletkaǵa kirgennen keyin arnawlı receptorlar menen birigip membrananiń, poliribosomaniń aktivligin hám yadro apparatınıń iskerligin arttıradı. Ol poliribosoma hám yadro apparatınıń iskerligin kúsheytedi. Auksin plazmolemmada H^+ pompasınıń jumısın indukciyalaydı, nátiyede kletka diywalı matriksi ashıwdı baslaydı. Bul, qıshqıl gidrolazanıń aktivliginiń kúsheyiwin hám kletka diywalınıń jumsarıwın támiynleydi. Usı jagday kletkanıń sozılıp ósiwine sharayat jaratadı. H^+ pompasınıń iske túsiúi, auksinge toyngibberellinn zatlardıń toqımalgibberellin sorılıwın kúsheytedi.

Kletkağa Ca ionınıń kiriwi, kletka diywalınıń elede ósiúi ushın kerekli bolğan qıshqıl gidrolazalardıń hám polisaxaridlerdiń sekreciyalanıwınıń kúsheyiwin támiynleydi.

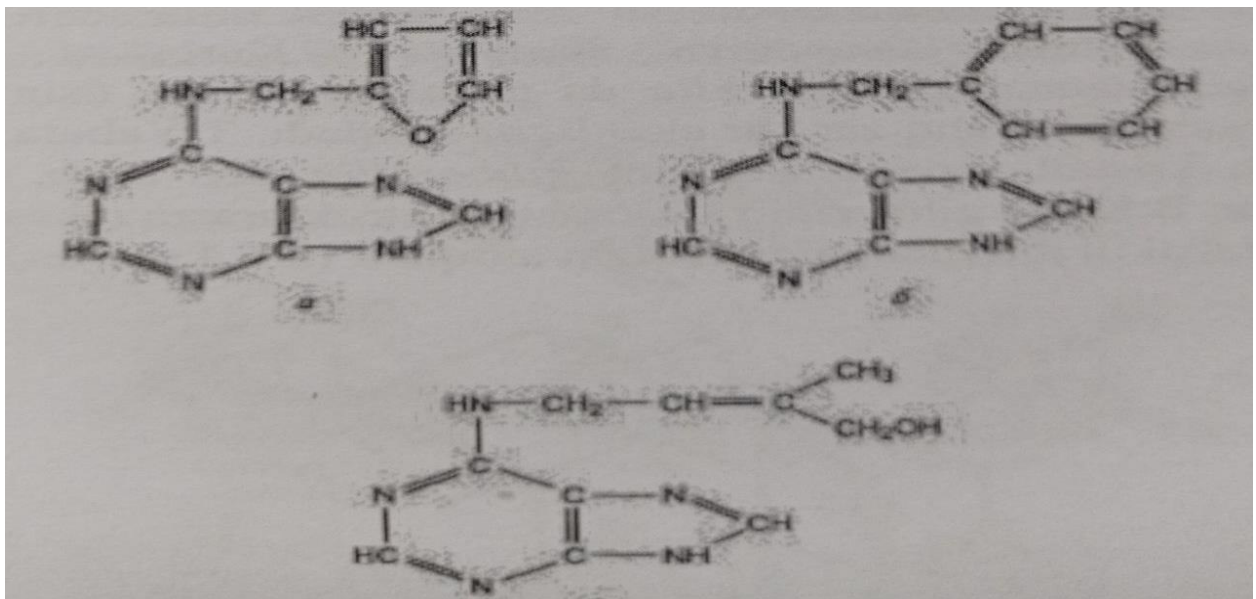
Ósimlikler paqalınıń hám túbirdiń uchki (apikal) bóleginde payda bolatuǵın bir grupp elementlar auksinlar dep ataladı. Olar tiykarlanıp indol tábiyaatlı ximiyalıq elementlar esaplanadı. Bunday elementlardıń bar ekenligi tuwrısında birinshi ret 1880 jılda Ch. Darvin pikir júrgizgen. Eger ósip atırǵan paqalınıń uchki bólegi kesip taslansa, onıń ósiwi bır jola susayıb ketiwi, sol kesip alınǵan bólegi qaytaldan óz jayına ulab qóyılса, ósiwi, tikleniwi anıqlanǵan. Bul tájiriybelerde ósimliklerdiń o'suvchi uchki bóleginde kletkalardıń ósiwine tásir etetuǵın qanday da elementlar payda boladı, degen juwmaqqa kelingен. Keyinirek bul elementlar auksin dep atalǵan. Ósimliklerde keń tarqalǵan auksin β -indolin -3-acetat kisloṭa bolıp tabıladı (IAK). Bul birikpe kóbinese geteroauksin dep da ataladı. Auksin grekshe "auxano"- ósiw mánisin ańlatadı. Birikpe kóbinese geteroauksin ($C_{10}H_9O_2$) dep ataladı. Ósimlikler poyasi ósiwine tek erkin haldaǵı auksinlar tásir etedi. Boglangıbbereḷlinn auksinlarını fiziologikalıq tábiyaatı anıqlanǵan emes. Auksinlar ósimlikler degi zárúrli fiziologikalıq processlerde qatnasadı. Olar kletkalardıń bóliniw hám sozılıw processlerin, dem alıw, oksillar, uglevodpar hám nuklein kislotalardıń sintezini aktivlestiredi. Ulıwma, auksinlar kletkanıń funksional iskerligin kúshaytadı. Ósiw noqatlarında auksinlar paqallardıń, túbirlerdiń hám japıraqlardıń artıwın aktivlestiredi. Sol sebepli de házirgi waqıtta geteroauksin awıl xojalıǵında birdey ósimlikler qálemsheḷeriniń túbir alıwın tezlestiriwde qollanılıp atır.

Citokininler. Ósimlik kletkasınıń bóliniwin indukciyalaytuǵın zattı citokinin dep ataydı. Kletkanıń bóliniwin támiynleytuǵın faktordı taza halında birinshi márte 1955 jılı K. Miller hám F. Skug sel'd balıǵı spermasınıń DNK sınan ajıratdı. Bul zattıń 6-furfurilaminopurin (kinetin) ekenligi anıqlandı.

Ósimlikler kletkasınıń bóliniwin jaddalashtıruvchi, qarmaqtasına hám urıwdıń tınım dáwirindegi processlerge tásir kórsetiwshi hám de ósiwdiń basqa tárepleri basqarılıshida qatnasatuǵın bir qatar organikalıqalıq birikpeler sitokininlar dep ataladı. 1964-jılda mákke donidan tábiyiy sitokinin – zeatin ajıratıp alınǵan. Sitokinninlar ósimlikler

kletkasının bóliniwi processlerin jedellashtirishi menen bir qatarda, basqa processlerde de aktiv qatnas etedi. Olar ósimliklerdiń ósiwden toqtaǵan organlardaǵı elementlar almasinuvi processleriniń basqarilishida qatnasadı. Sitokinin tásirinen hámme forma daǵı RNK larnıń sintezi tezlashadı. Ásirese, sitokininniń spesifik beloklar (receptor - oksillar) menen payda etgen kompleksi tásirinen RNK-polimerazalar hám yadro daǵı xromatinlarnıń aktivligi asadı. Ósimliktiń kinetin toplaǵan jaylarına basqa organlardan organikalıq modlaların alıp keliwi tezlashadı. Sitokininlarnıń tásiiri basqa fitogormonlar menen birgelikte kúshlirok boladı. Tábiyiy sitokininlar túbirde payda bolıp, ósimlikler shirasınıń háreketi menen joqarıǵa kóteriledi. Usınıń menen birge olardıń kurtagi hám jas japıraqlarında payda bolıwı múmkin. Tábiyiy sitokininlar kokos yongóǵınıń sutinde, rawajlanıp atırǵan alma hám olxo'ri miyweleri quramında kóp muǵdarda ushraydı.

Tábiyiy citokinin 1963 jılı D. Letam tárepinen pispegen mákke dáninen alındı. Onı zeatin dep atadı (4-suwret).



4-suwret. Citokininler. a - kinetin; b- benzilaminopurin (BAP); v-zeatin

Házirgi wakıtta citokininler mikroorganizmlerden, suw otlarınan, paportnik, mox hám basqada joqarı dárejeli ósimliklerden tab ılgibberellinn. Ol rawajlanıp atırǵan tuqımda hám miywede kóp boladı. Citokininler tamırdıń apikal meristemalarında

sintezlenedi. Tamırdan citokininler ksilema arqalı jer ústingi organlarına passiv túrde tasıladı.

Citokininniń fiziologiyalıq hám bioximiyalıq tásiri. Citokininler auksin qatnasında kletkanıń bólniwin támiynleydi. Citokinin -palawqabaqtıń tuqım úlesinde hám lobiya japıraǵında kletkanıń sozılıp ósiwin alıp baradı. Joqarı koncentraciyada 1mg/l) citokininler kallus toqımalarınń, shaqanıń payda bolıwın támiynleydi.

K. Motes izolyaciyalangan japıraqlardıń toqımaların citokinin menen toyındırıp, kletka ishi strukturaları degradaciyasınıń hám xlorofilldiń tarqalıp ketiwiniń aldın aldı. Solay etip, citokininniń japıraqlardıń normal rauajlanıwında áhmiyetli zat ekenligi anıqlandı. Citokininler arnawlı belok receptorları kompleksinde- RNK polimeraza hám xromatinniń matricalıq aktivligin arttıradı. Sonın menen poliribosoma hám belok sintezi kóbeyedi. Ayırım fermentler, ásirese nitratreduktaza kóbeyedi. Citokininler K^+ H hám Ca^{2+} ionlarınıń tasılıwına tásir etedi.

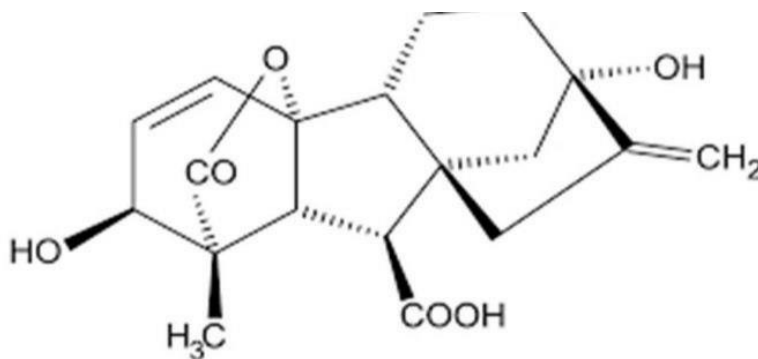
III-BAP. FITOGORMONLAR FIZIOLOGIYALIQ AKTIV ZATLARI

3.1. Gibberellinler, Abscizinler, Etilenlerniń metabolizmi hám tasılıwı

Gibberellinler. Bul birikpeler de joqarı biologiyalıq aktivlikke iye bolıp, ósimliklerdiń ósiwinde zárúrli rol oynaydı. 1926 jılda yapon alımı Ye. Kurosava salınıń hádden tıs tez ósip ketiwine salında parazit halda jasaytuǵınlıq gibberella zamarıqınıń denesinen ajraladıǵan elementlar baslawshı ekenligin anıqladı.

Yaponiya ilimpazı E. Kurosava 1926-jılı fitopatogen zamarrıq Gibberella da paqaldıń sozılıp ósip ketiwiine tásir etiwshi ximiyalıq zat bar ekenligin anıqladı. T. Yabuta 1938 jılı bul zattı kristall túrinde alıp onı gibberellin dep atadı. 1954-jılı anglichan B. Kross gibberillin kislotasınıń strukturasını tekserip kórip onıń tetraciklli diterpenoid ekenligin anıqladı (5-súwret).

- $A_1-C_{19}H_{24}O_6$
- $A_2-C_{19}H_{26}O_6$
- $A_3-C_{19}H_{22}O_6$
- $A_4-C_{19}H_{24}O_5$



5- súwret. Gibberellin kislotası

Házirgi waqıtta 60 tan aslam neytral hám kislota tábiyatına iye hárqıylı gibberillinler bar. Gibberellinlerdiń kopliline baylanışlı olardı gibberellin yamasa A dep shifrlaw qabıl etilgen. Soǵan baylanışlı gibberellin kislotası gibberellin3 dep belgilenedi.

Gibberellinlar boyınsha izertlewler 20 -ásirdiń baslarında Yaponiyada gúrish keselligi anıqlanǵannan keyin baslanǵan. Keselliktiń belgii sonda, salı ósimlikleri júdá biyik bolıp ósińki, biraq poyalari júdá hálsiz bolıp, ósimlikler yiqilib túsedı. Yapon ilimpazları bul kesellikti " bakanae" dep atawǵan, bul sózbe-sóz " aqmaqona nál" degen mánisti anlatadı. 1920 -jıllarda Eyichi Kurosava basshılıǵındaǵı bir grupp ilimpazlar

ósimliklerdiń biyik bolıwına ne sebep bolǵanın anıqlaw ushın bul kesellikti tekserdiler. Olar gúrish urıwları zammarrıq menen kesellengenligin anıqladılar jáne bul kesellik belgilerin keltirip shıǵaratuǵın zammarrıq sporaları edi. Zammarrıq Gibberella fujikuroi ekenligi anıqlanǵan hám ol gúrish ósimlikleriniń ósiwine tásir etiwshi element islep shıǵarǵan dep shama etilgen. E. Kurosavaniń izertlewleri oǵada aldınǵı ediki, onıń 1930 -jıllardaǵı jumısı gúrish ósiwine tásir qılıw ushın zammarrıq isletetuǵın birikpeni ajratıp alıwǵa alıp keldi. Bul birikpe 20 -asirde Gibberellin ekenligi anıqlanǵan. E. Kurosavaniń izertlewleri sol waqıtta ámelge aspaǵan bolsa -de, Gibberellinlar dıń jańalıq ashılıwı ósimliklerdiń ósiwi boyınsha izertlewlerdiń jańa baǵdarın ashıp berdi.

Gibberellinlar (GIBBERELLIN) - ósiw hám rawajlanıw processlerinde qatnasatuǵın ósimlik gormonları. Bul ósiw regulyatorı kóp jıllar dawamında ilimpazlar tárepinen izertlew etilgen. Bul izertlewler sonı kórsetdiki, Gibberellinlar ósimliklerdiń ósiwinde tiykarǵı rol oynaydı. Gibberellinlar ósimliklerdiń ósiwinde birden-bir sheshiwshi faktor bolmasa -de, olar basqa zatlar qatarı paqalınıń sozılıwı, kletka ósiwi, urıwlardıń kógerip shıǵıwı hám gúllewinde qatnasadı. Bul tásirinlerdi barlıq qurǵaqlıqtaǵı ósimliklerde kóriw múmkin, bul bolsa Gibberellinlarnıń pútkil ósimlik dúnyasında keń tarqalǵanlıǵın kórsetedi.

" Gibberellinlar" termini bir-birine jaqın bolǵan ósimlik gormonları toparın ańlatadı. Olar kóbinese " poyani sozıw gormoni" dep ataladı jáne bul júdá klassik talqın bolıp tabıladı, sebebi olar kletka uzayıwın xoshametlentiredi hám ósimliklerdiń boyı ósiwine alıp keledi. Biraq, gibberellinlarnıń tásiiri ápiwayı shozılǵan ósimliklerden kóre talay tereńrek hám keń tarqalǵan. Bul gormonlar ósimliklerdiń túrli rawajlanıw processlerinde qatnasadı. Gibberellinlar urıwlardıń uyqı jaǵdayın buzıwı, kógerip shıǵıwın xoshamettlewi hám vegetativden gúllewge ótiwdi tártipke salıp qoyıwı múmkin. Bul gúl rawajlanıwına kóp tásir kórsetedi hám hátte birpara ósimlik shólkemlerinde qarmaqtı keshiktirishi múmkin. Sońǵı payıtlarda gibberellinlargibberellin fiziologikalıq hám genetikalıq dárejede itibar qaratılıp atır hám olardıń awıl xojalıǵı hám boǵdorchilikda potencial qollanıwı barǵan sayın kóbirek kórinetuǵın bolıp atır. Gibberellinlar, atap aytqanda, olardıń biosintezi, signal uzatıw hám katabolizm mexanizmleri haqqında ele

tushunilmagibberellinn kóp zatlar ámeldegi bolsa -de, keleshek bul ájayıp ósimlik ósiwi regulyatorların jańalıq ashıw hám olardan paydalanıw ushın perspektivalı kórinedi.

1950-jıllardıń ortalarında zammarrıq hám ósimlik izertlewleri ortasındaǵı jaqın baylanıslılıqtıń taǵı bir mısalı Gibberellaniń málim shtammlarida zammarrıqta spora payda bolishini hám mikrob naychalarınıń sozılıwın xoshametlentiretuǵın elementtiń tabılıwı boldı. Gibberellin bolmaǵan bul element, tiykarınan J. C. Millerni " eki pikir mektep" dıń dáslepki kúnlerinde joldan ozdirishgibberellin juwapker edi, ol kóp jıllar ótip jańalıq ashılǵan DMI (sterol biosintezi) ingibitorlarınıń tolıq tásirin tushunmagibberellinn edi.! 50-jıllardıń aqırınan baslap, zammarrıq izertlewleri molekulyar genetikalıqa hám orgibberellinnizmlerdi manipulyatçıya qılıw texnikasınıń payda bolıwı menen basqa joldı basıp ótti, bul ápiwayı sorawdan talay uzaqta edi. Stoken 59 -jıl konferenciyaadan berli “Gibberella ne?” degen sorawdı beriwge májbúr boldı.

Gibberellin izertlewleri kópdir jarattı, bunıń nátiyjesinde mikroblar ósimlik kesellikleri hám ósimlik patologlari zamarıqlar hám olardıń metabolik ónimleri menen qızıqdılar. Bul óz-ara tásir, ásirese, 40 -jıllardıń aqırı hám 50-jıllardıń baslarında gibberellinlar jańalıq ashılǵan waqıtta keń tarqalǵan edi, sebebi sol dáwirdegi siyasiy jaǵday Shıǵıs hám Batıs ortasında ilimiy baylanıs ornalıw ushın kem múmkinshilik qaldırǵan.

Gibberella fujikuroi zamarıqları hám olar menen baylanıslı túrler tárepinen islep shıǵarılǵan ósiwdi xoshametlentiretuǵın elementlar boyınsha izertlewler házirde gibberellinlar dep atalatuǵın zat jańalıq ashılǵanınan keyin 40 jıl dawamında jedel rawajlandi. Biziń baxtimiz sonnda, bul dáwirde zammarrıq hám ósimlikler biologiyasida parallel rawajlanıw gúzetildi hám sol sebepli gúrriń qızıqlı ximiyalıq elementlar toparınıń tásir qılıw usılın ajratıp alıw hám túsiniwden kóre kóbirek bolıp tabıladı, sebebi ol mudami ózgerip turatuǵın kózqaras hám qarawlardı óz ishine aladı.

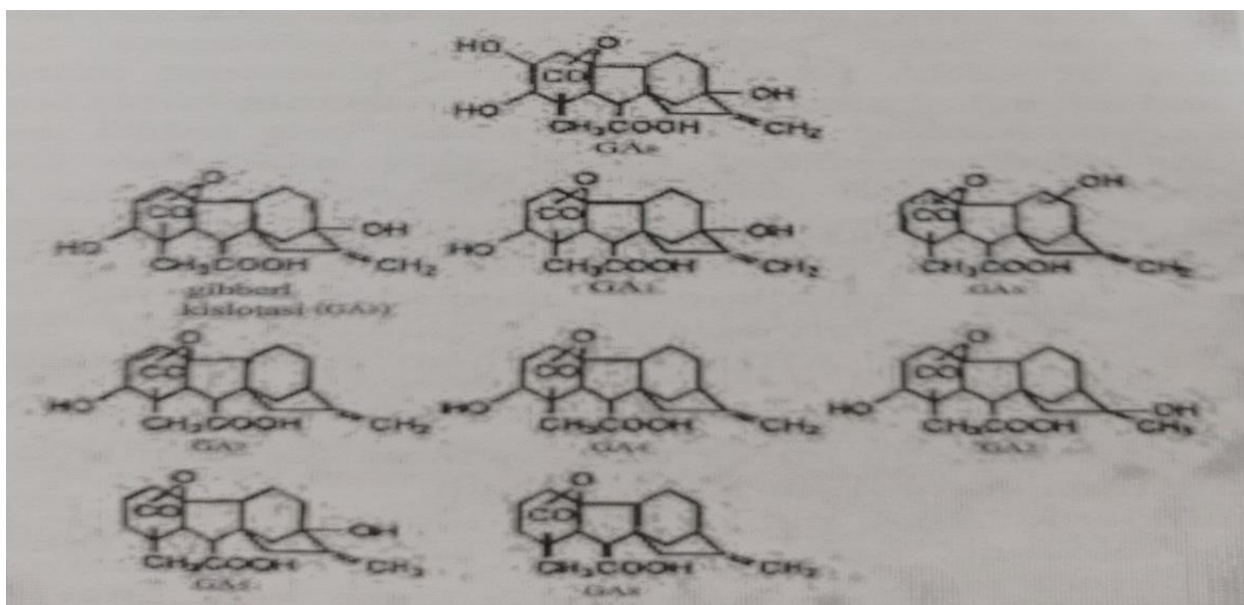
Gibberellinlerdiń metabolizmi hám tasılıwı. Bul birikpeler de joqarı biologiyalıq aktivlikke iye bolıp, ósimliklerdiń ósiwinde zárúrli rol oynaydı. 1926 jılda yapon alımı Ye. Kurosava salınıń hádden tis tez ósip ketiwine salında parazit halda

jasaytuǵınlıq gibberella zamarıqınıń denesinen ajralatuǵın elementlar baslawshı ekenligin anıqladı. 1938 jılda bolsa T. Yabuta hám Sumikilar birinshi ret gibberella zamarıqınan gibberellin sap kristall jaǵdayında ajratıp aldılar hám gibberellin (GIBBERELLIN) dep at berdiler. Gibberellin kislotanıń strukturalıq formulasın 1954 jılda ingliz alımı B. Kross anıqladı. Sol jıldan baslap, áwele, AQSh hám Angliyada, keyinirek basqa mámleketlerde gibberellinlardan awıl xo'jalıǵında paydalanıla baslandı. Házirgi waqıtta gibberellinlarnıń 60 tan aslam xili bar ekenligi anıqlanǵan. Bulardıń ishinde eń kóp úyrenilgen:

A3-C19 N22 O6 - gibberellin kislotası basqalarına salıstırǵanda aktiv ózgeshelikke iye bolǵanlıǵı ushın kóbirek isletiledi. Gibberellinlar tiykarlanıp japıraqlarda sintezlanadı. Jaqtılıq olardıń sintez procesin kúshaytadı. Ónim bolǵan gibberellinlar floema hám ksilema aǵımı menen ósimlik denesiniń basqa bólimlerine tarqaladı. Olar tiykarlanıp ósimliklerdiń jer ústki bólegindegi meristema kletkalarında toplandı hám kletkalardıń bóliniw, sozılıw fazalarında aktiv qatnas etedi. Gibberellinlar, ásirese, ósimlikler paqaldıń boyına artıwın, gúllew hám mıywe tugish processlerin tezlestiredi. Biraq túbirlerdiń ósiwine derlik tásir etpeydi. Gibberellinlarnıń ósimliklerdiń element almasiniwgibberellin tásiiri kórsetedi. Olar tásirinen fotosintez procesi jedellesedi. Nuklein kislotalar, beloklar hám membranalar quramına kiretuǵın fosfolipidlarnıń sintezi aktivlesedi. Bul processlerde qatnasatuǵın fermentlerdiń aktivligi de asadı. Ulıwma, gibberellin kúshli fiziologikalıq iskerlikke iye bolǵan birikpeler esaplanadı.

Gibberellinler yamasa oǵan uqsas zatlar (gibberellin) zamarrıqlarda, suw otlarında hám joqarı dárejeli ósimliklerde tabılǵan. Joqarı dárejeli ósimliklerde gibberellin pispegen tuqımlarda boladı. gibberellin japıraqlarda hám tamırlarda sintezlenedi. Jaqtı gibberellin nıń payda bolıwına unamlı tásir jasaydı. gibberellin ksilema hám floema aǵısında passiv túrde tasıladı. Barlıq poliizopren birikpelerine uqsap gibberellin acetyl-CoA dan sintezlenedi. gibberellin glikozidlerge baylanısqań túrde awsıq túrinde hám tasılmalı túrinde boladı. Gibberellinlerdiń fiziologiyalıq hám bioximiyalıq tásiiri. gibberellinniń ósimlikke tásirin, olardıń paqalınıń uzayıp ósip ketiwinen kóriwge boladı. Onıń tásiiri ásirese pás boylı ósimliklerde hám rozetka fazasındaǵı uzın kúnli

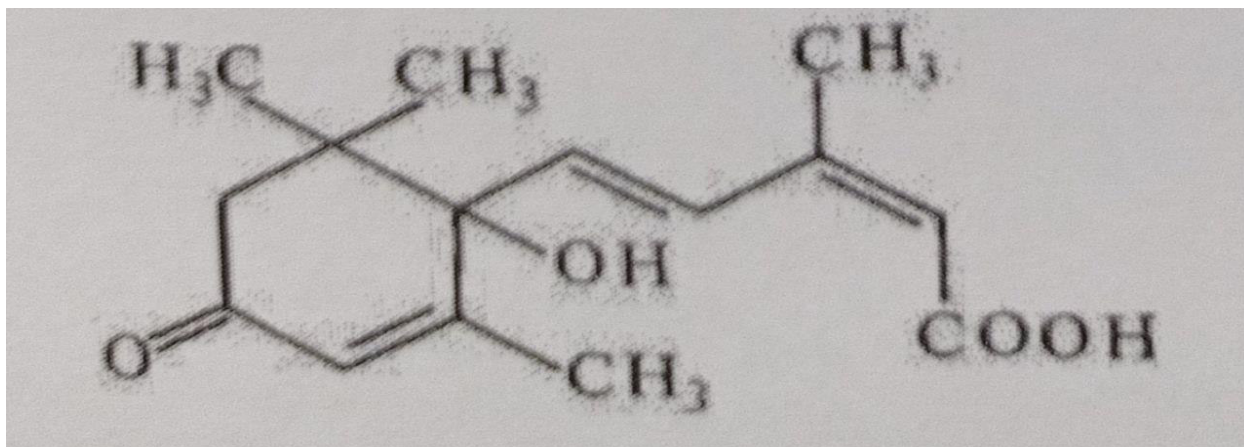
ósimliklerde ayqın kórinedi. Onıń tásirinen rózetkadaǵı ósimlikler gúl paqalın payda etip gúllewge ótedi. Gibberellin apikal hám interkalyar meristema gibberellin tásir etip, kletkanıń bóliniwin aktivlestiredi (6-suwret).. sintezlenedi. Jaqtı gibberellinniń payda bolıwına unamlı tásir jasaydı. gibberellin ksilema hám floema aǵısında passiv túrde tasıladı. Barlıq poliizopren birikpelerine uqsap gibberellin acetyl-CoA dan sintezlenedi. gibberellin glikozidlerge baylanısqan túrde awsıq túrinde hám tasılmalı túrinde boladı. Gibberellin tamırlardıń ósiwine tásir etpeydi. Kerisinshe, onıń muǵdarınıń kóbeyiwi tamırdıń jaǵdayın tómendetedi. Ayırım ósimliklerdiń tuqımın hám túynegin gibberellin menen islew berip, olardı tınıshlıq jaǵdaydan shıǵaradı. Gibberellin kópshilik ósimliklerde nukleyin kislotaları hám beloktıń sintezin aktivlestiredi. Gibberellin membrana quramındaǵı fosfolipidlerdiń sintezine juwapker bolǵan gibberellin fermentlerdi aktivlestiredi. Gibberellin menen islew berilgen toqımalarda IUK tıń muǵdarı artadı.



6-suwret. Gibberellinlerdiń strukturalıq dúzilisi

Abcizinler. 1961 jılı V. L'yu hám X. Karns paxtanıń quwragan gibberellin shańǵalaǵınan japıraqlardı túsiretuǵın kristall túrindegi zattı alıp gibberellin Abcizin degen at beredi. (abscission-angl. túsiw, ajıralıw degen sózden alınǵan). Abcizinniń molekuralıq quramı 1963-jılı Okumoy, Komfort hám basqalar tárepinen bir waqıtta

aniqlandi. Abscizin- Abscizin kislotasi (ABSCIZIN) seskviterpen ekenligi (S15) belgili boldi (7-suwret).



7-suwret. Abscizin-ABSCIZIN

Basqa ósiwdi basqarıwshı fitogormonlar (auksinlar, gibberellinlar hám sitokininlar) sıyaqlı ósimlikte payda boladı. Pútkil denegе tarqaladı hám júdá az muǵdarda tásir etedi. Sol sebepli de absiz kislotası ósiwdi toqtatıwshı gormonlar dep atalgan (S15 N20 O4). Abscizinlar fenolli ingibitorlar gibberellin salıstırǵanda júdá kúshsiz konsentraciyalarda da tásir etedi. Olar ósimliktiń artıwın tómennetiwde, tuqımlardıń kógerip shıǵıwın toqtatıwda, pıspegen miywe hám japıraqlardıń tógiliwinde, gullerdiń kesh payda bolıwında qatnasadı.

Abscizinlar, ásirese, ósimliklerdiń kariyotgibberellin shólkemlerinde (japıraqlarda, miywelerde, urularda) kóp muǵdarda toplandı. Olar nuklein kislotalar, ásirese, DNK, beloklar, xlorofillniń sintezini paseytiredi. Miywelerdiń pısıwın, japıraqlardıń qurıwın tezlestiredi.

Ósimliklerge qolaysız sharayat faktorları (ásirese, suw jetpegende) tásir etkende ABSCIZIN tez toplandı hám awızchalarnıń jabılıwı, transpiraciya tezliginiń tómennewine sebep boladı. Ulıwma, bul gormonlar (ABSCIZIN) o'stiruvchi elementlardıń (auksinlar, sitokininlar hám gibberellinlar) antogonistlari esaplanadı.

Abscizinniń metabolizmi hám tasılıwı. ABSCIZIN jabıq tuqımlı hám jalańash tuqımlı ósimliklerde, sonıń menen birge, paportnik tárizlilerde (qırq qulaqlarda)

anıqlangibberellinn. ABSCIZIN qartaygibberellinn japıraqlarda, pısken miywelerde, tuqımlarda hám tınıshılıqtağı búrtiklerde kóp boladı. ABSCIZIN japıraq hám tamır oymaqshasında eki usılda payda boladı:

1. Mevalon kislotasınan

2. Karotinoidlardıń ıdırap tarqalıwınan. Keyingi jaǵdayda ABSCIZIN nıń ózgeriwinen ksantoksin payda boladı.

Ósimliklerde ABSCIZIN nıń qozǵalısqı tómenen joqargibberellin qaray hám joqarıdan tómenge qaray ksilema hám floema shiresi menen aralasqan túrinde tasıladı.

Abscizinniń fiziologiyalıq hám bioximiyalıq tásirini.

Kópshilik jaǵdayda Abscizin ósimliktiń ósiwin toqtatadı. Bul fitogormon IUK, citokinin hám gibberellinlerge antagonist. Biraq bir qansha jaǵdaylarda ol aktivator sıpatında ózin kórsetedi, yagnı rozanıń miywesiniń partenokarpik rawajlanıwında, qıyardıń gipokotiliniń uzaywında, lobiya nálinde tamırdıń payda bolıwında. Abscizin burtiktiń oyanıwı, tuqımnıń kógeriwi ushın kúshli ingibitor esaplanadı hám ol, olardıń fiziologiyalıq jaǵdayǵa ótiwinde toplanıp baradı. Abscizin japıraq hám miywe baldaǵınıń (sabaǵınıń) toqımalarında toplanıwı kóbeyse, olarda ajıralıw qatlamı payda bolıp, japıraqtıń hám miyweniń túsiwine alıp keledi. Abscizin- nukleyin kislotası, belok hám xlorofilldiń tarqalıwın tezletedi. Abscizinniń ahmiyetli funkciyalarınıń biri, onıń stress mexanizmine qatnası esaplanadı.

Ósimlikke sırtqı unamsız faktorları tásirinde, ásirese suw jetispegende abscioz kislotası toqımalarda toplanıp, awızshalardıń tez jabılıwın támiyinleydi, sonın menen transpiraciyanı azaytadı. Abscioz kislotası DNK, RNK hám belok sintezlerin tormozlaydı. Sonıń menen qatar, ol bir qansha fiziologiyalıq processlerge tez tásir etedi. Abscizin- H pompasınıń funktsional aktivligin páseytwi múmkin degen boljawlar bar. tez.

Abscizin basqa gormonlarınıń maqsetli toqımalarǵa tásirini yumshatish ushın da rol oynaydı. Bul ósimliktiń ósiwi hám rawajlanıwına tereń tásir kórsetiwi múmkin bolǵan

sinergik yamasa antagonistik óz-ara tásirinlerge alıp keliwi múmkin. Keyinirek katabolizmde abscizin oksidleniw jolı menen bóleklenip, biologiyalıq aktivligin joǵatatuǵın hám keyinirek abscizin gibberellin tiyisli bolǵan birpara biologiyalıq tásirge iye bolǵan fazaik kislotaǵa metabolin metil efirni payda etedi.

Abscizin óz tásirin receptorları menen bólew arqalı ámelge asıradı hám tásir qılıw usılı ádetde genlerdi ańlatıw tezligin ózgertiw arqalı ámelge asırıladı. Bul, óz gezeginde, abscizin tárepinen qozǵatılǵan gen ekspressiyasınıń ayrıqsha formalarına hám fiziologiyalıq juwapǵa alıp keledi. Mısal ushın, abscizin urıwlardıń kógerip shıǵıwı waqtında amilaza hám basqa gidrolitik fermentler ushın gen ekspressiyasını asırıwı kórsetilgen jáne bular saqlanǵan rezervlarnı jóneltiriwde tiykarǵı fermentler bolıp tabıladı. Bul málim átirap -ortalıq sharayatlardı ushın eń uyqas bolǵan genlerdi ańlatıw naǵıslarına alıp keledi.

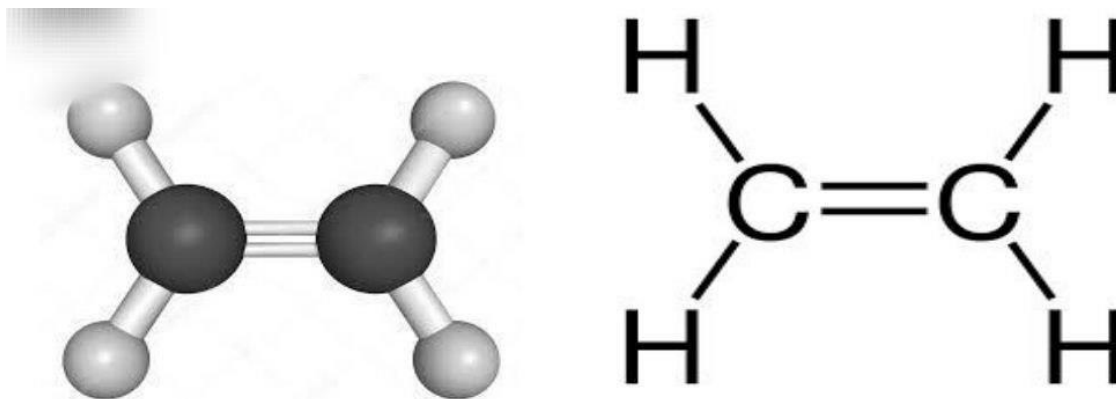
Abscizin ósimlikler áleminde keń tarqalǵan hám 300 den artıq túrlerde ushraydı. Ol hár qıylı rawajlanıw processlerinde qatnasadı, sonday-aq urıwlardıń pısıwı hám uxlashi, kógerip shıǵıwı, kletka rawajlanıwı hám sozılıwı, stomatal tártipke salıw. Abscizin, sonıń menen birge, ósimliklerdiń jaralanıw, keptiriw, muzlaw hám eritiw, osmotik hám ıssılıq teń salmaqlılıqı sıyaqlı hár qıylı ekologiyalıq stresslerge juwap beriwde qatnasadı. Bul stress reakciyaları waqtında Abscizin stress sharayatlardı jónge salıw etilgungibberellin shekem iykemlesiw hám aman qalıwdı ańsatlastırıwǵa járdem beredi.

Abscizin ósimlik gormonlariniń eń jaqsı tushunilgibberellinnlaridan biri bolıp tabıladı. Ol birinshi ret 1960 -jıllardıń baslarında jas paxta miywelerinde ámeldegi bolǵan element retinde baqlanǵan hám keyinirek terpenoid retinde anıqlanǵan. Abscizin - bul besew uglerod birinshii, ksantofildan alınǵan sesquiterpenoid birikpe. Bul biosintetik jol plastidlarda júz boladı hám ksantofil payda bolıwına alıp keledi, keyinirek ol sitoplazma kirip etiledi hám ol bir neshe quramalı basqıshlar arqalı abscizin gibberellin aylanadı.

Gormonlar dene sistemalarınıń nátiyjeli hám nátiyjeli islewine járdem beretuǵın ximiyalıq xabarshılar retinde belgilenedi. Olar jergilikli dárejede háreket etiwı yamasa

ósimliktiń basqa bólimlerine alıp barılıwı múmkin, bul erda olar júdá az muǵdarda nátiyjeli boladı. Sońǵı on jıllıqta ósimlikler biologiyasınıń jedel rawajlanıwı ósimlik gormonlari tń biologiyalıq aktivlikke iye bolǵan qırqdan artıq strukturalıq túrli molekulalardıń ashılıwına alıp keldi.

Etilen. Egilen da ósimliklerde payda bolatuǵın tábiyyı birikpe bolıp tabıladı. Egilenniń fiziologikalıq tásirin birinshi ret 1901 jılda D. N. Nelyubov jazǵan edi. Keyinirek Yu. v. Rakitin tábiyyı etilenniń ósimlikler degi fiziologikalıq áhmiyetin hár tárepleme úyrenip, ol miywelerdiń pısıwında qatnasatuǵın gormon, degen pikirdi ilgeri surdı. Etilen miywelerdiń pısıwın, miywe, japıraqlardıń tógiliwin tezlestiredi, poya hám de túbirlerdiń artıwın toqtatadı. Kletkalardıń bóliniw hám sozılıw fazaların susaytıradi, ulıwma qarmaq procesin jedellestiredi. Sebebi ol tiykarlanıp qartayıp atırǵan japıraqlarda hám miywelerde kóp sintezlanadi(8-suwret).



8-suwret. Etilen

Etilen gibberellinni ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) tómen koncentraciyada (0,04- 1,0 mkl/l) ósimlikke júdá kúshli morfogenetikalıq tásir etedi. Etilenniń ósimlikke fiziologiyalıq tasirin 1901 jılı D.N. Nelyubov noqat ósimshesimenen islegen tájiriybeleri waqtında anıqlanǵan. Sońın ala, etilende miywelerdiń pisiwin tezletiw qásiyetiniń bar ekenligi anıqlandı.

Etilenniń metabolizmi hám tasılıwı. Etilendi birqansha bakteriyalar, zamarrıqlar hám kópshilik joqarı dárejeli ósimlik organizmleri islep shıǵaradı. Etilenniń kóp islenip slıǵarılıwı qartayǵan japıraqlarda hám pisip kiyatırǵan miywelerde kóriledi. Etilenniń payda bolıwı kislorod jetispegenlikten páseyedi. Onıń payda bolıwı jaqtılıq arqalı

tártipke salınıuı mumkin. Joqarı dârejeli ósimliklerde etilen metioninnen sintezlenedi. Dáslep 1- aminociklopropan-1-karbon kislotası (ACK) payda bolıp, ol etilennin transport forması esaplanadı ham sol túrinde transpiraciyalıq aǵıs arqalı ósimlik denesine tarqaladı. Bul gibberellin ósimliktiń kletka aralıqlarına diffuziya jolı menen erkin túrde jetip baradı.

Etilenniń fiziologiyalıq ham bioximiyalıq qásiyetleri. Etilen ósimshenniń uzınlıqqa ósiwin páseytedi, japıraqtıń osiwin toqtatadı, mitoz bóliniwin irkedi. Etilen menen islew berilgen paqal tamır shıǵara baslaydı. Etilenniń tásir etiw mexanizmi jaqsı úyrenilmegen. Ol citoskeletke tásir etip mikrofilamentlerdiń bir-birine tásir etiwini támiynlew mümkün degen membrana mikrotútiksheler, pikirler bar.

Etilen ushuwshan gormon bolıp, ol kóbinese rawajlanıw hám biotik stresslerge juwapan islep shıǵarıladı. Bul kóbinese ósimliktiń keyingi japıraqlarında qarmaq (qarmaq) procesin xoshametlewge járdem beredi hám banan hám alma sıyaqlı kóplegen klimakterik miywelerdiń juwmaqlawshı pısıwın támiyinlewge járdem beredi. Júzimde etilen qızıl túrlerdiń ranglanishi hám aq túrlerdiń pishib jetiwi ushın juwapker bolıp tabıladı. Etilen sonıń menen birge, barglı ósimliklerdiń artıwın buzıwǵa járdem beredi hám miywelerdiń ósiwi, rawajlanıwı hám pısıwına járdem beredi. Jaraqatlangan ósimliklerde etilen yarani emlewge dáldalshılıq qılıw ushın juwapker bolǵan tiykargı gormon ekenligi málim. Etilen ósimliktiń jaqtılıq baǵdarı boyınsha ósiw reakciyası bolǵan geliotropizmda da rol oynaydı. Fitotropina koncentraciyasına muwapıq tásirinde ózgeriwshenlikti kórsetedi. Etilen qaranginde ósirilgende *Phaseolus coccineus* nállerinde tuwrılıq ushın juwapker bolıp tabıladı. Etilen sulfatnıń joqarı konsentraciyası poya hám japıraqlardıń ósiwine tosqınlıq etedi hám sistemalı xlorozni keltirip shıǵaradı. Bunı jaritılmaǵan rayonlarda qurılıp atırǵan zavodlar hám salı nállerinde de baqlaw mümkün.

Etilen suwda tómén eriwshenligi hám toqımalar arqalı joqarı tarqalatuǵın ápiwayı gibberellin retinde xarakterlenedi. Sol sebepli onıń gormon retindegi funkciyaları auksin sıyaqlı kóbirek eriytuǵın hám kemrek háreketleniwshi gormonlarnikiden júdá pariq etiwı ájep emes. Howethniń atap ótiwisha, etilen pútkil ósimliktiń koordinatori

hám " kelisiw gormoni" bolıp, ósimliktiń sol waqıttaǵı qolaysız sharayatlarda aman qalıwı ushın zárúr bolǵan ózgerislerdi keltirip shıǵaradı. Ol tasqındıń ósimliklerge tásirine bir neshe mısallar keltiredi hám derlik barlıq qurǵaqlıqtaǵı ósimliklerde suw tasqını ushın tiykarǵı juwap etilen óndiristiń sezilerli dárejede asıwı ekenligin aytıp otedi. Etilen islep shıǵarılıwı gormon óndiristiń kóbeyiwiniń ekilemshi tási bolǵan bir qansha ózgerislerge alıp keledi. Bularǵa diametri azmaz úlkeygen tez sozılıw, tosınarlı túbir payda bolıwı, aerenxima payda bolıwı hám garrılıqtıń tezleniwi kiredi.

Soǵan uqsas ózgerisler izbe-izligi yarani emlewde júz boladı hám jaraqatlangan toqımalarda etilen óndiristiń kóbeyiwi menen birge keledi. Arnawlı bir organlardıń rawajlanıwınıń tezleniwi yamasa bul organlardaǵı ózgerisler tiyisli rawajlanıw jollarınıń joqarı regulyaciyası retinde kórilwi múmkin hám etilen kóbinese basqa stimul tárepinen baslangan joldıń tezleniwi yamasa eliriwine alıp keletuǵın gormon retinde qabıl etiledi. Sońǵı jıllarda etilenniń tási tiykarlanıp gen ekspressiyasınıń tártipke salıw arqalı ámelge asırılǵanlıǵı hám etilen genlerdiń keń sheńberin joqarıǵa hám tómengen tártipke salıw qábiletine iye ekenligi anıqlandı.

Etilen birinshi ret ósimlik gormoni retinde anıqlanǵan jáne onıń ósimlik ósiwi hám rawajlanıwınıń regulyatorı retindegi roli pútkil kólemde qamtıp alınǵan. Tórt on jıl ótkennen, bul tarawdıń pútkilley etilenge arnalǵan kólemde aqlaw ushın jetarlishe rawajlangan. Kerekli indeksler bibliografik hám túsindiriw baspalarında ámeldegi bolıp, oqıwshılardı azǵantay kúsh sarplaǵan halda ádebiyatlardı tolıq jaqtılandırıwdı támiyinleydi.

Gibberellinzsimon uglevodorod etilen ósimliklerdiń ósiwi hám rawajlanıwına tártipke soluwshi tásir kórsetetuǵın eń ájayıp hám ózgeshe molekulalardan biri bolıp tabıladı. Etilen tásiriniń túrli tárepleri házir dúnya boylap ósimlik biologları tárepinen qızǵın tekseriw teması bolıp tabıladı. Bul joqarı ósimlikler tárepinen islep shıǵarılǵan birden-bir gibberellinzsimon ósimlik gormoni bolıp, birpara túrlerde ol fiksaciyalangibberellinn ugleroddıń 5% ni uyımlastırıwı múmkin. Gibberellinz bolıp, ol kletka membranaları arqalı tarqaladı hám sintez jayınnan bir az aralıqta jaylasqan toqımalarǵa tásir etiwı múmkin. Ximiyalıq tárepten bul ápiwayı. Polar bolmaǵan

molekula bolıp, lipidlarda eriydi. Ol ańsatǵana oksidlenedi, bul onıń tásinin úyreneip atırǵan izertlewshilerdiń sheklewler qóyadı hám ol ósimlik toqımaları tárepinen aktiv bolmaǵan formaǵa tez metabollanadı. Etilen menen islew degi qıyınshılıqlar jáne onıń bunday keń sheńber degi túrlerinde júzege keletuǵın kóplegen juwapları onıń tásinin úyreniwdi júdá qıyın etdi. Hár qanday ósimlik biologidan etilen haqqında sórań hám biz úsh tárepleme baylanıstıń sırların ashıwǵa háreket etkenimizde, sizdi húrmet, úmicizlik hám geyde mensimewshilik qospası kútip aladı. Etilen birinshi ret 1901-jılda kómirdi gibberellin zlawtırıw zavodında Gollandiyalıq qaraǵay japıraqların oqartırish yamasa epinastigibberellin alıp keletuǵın tásiiri haqqında xabar berilgen. Onıń ápiwayı ximiyalıq tábiyaatı 1934 jılǵa shekem anıqlanǵan, ol birinshi ret taza gibberellin retinde islep shıǵarılǵan. 1940 hám 1950-jıllarda onıń mıywe pısıwına hám gúl induksiyasigibberellin tásiiri gúzetildi, bul etilenniń awıl xojalıǵında kommerciya maqsetlerinde qollanılıwın ashıp berdi. 1960 -jıllarda ol fitohormon retinde klassifikaciyanı hám sonnan berli ósimliklerdiń ósiwi hám rawajlanıwına kóplegen tásinlerdi túsiniwge háreket qılıw ushın intensiv izertlewler alıp barıldı. Etilenniń tásiiri sonshalıq túrme-túrki, ol bir neshe gormonlar óz-ara tásinin integraciyalawda regulyator esaplanadı. Ol tez-tez qarmaq hám joytıwdı tezlatuvchi yamasa kúshaytıruvchi, geyde bolsa ósiwdi inhibe etiwshi induktor retinde kóruledi. Biraq, ol ósiwdi xoshametlewdiń dramatik tásinine de ıyelewı múmkin hám hátte birpara ósimlik toqımalarında kemshiliklerdi keltirip shıǵarıwı belgilengen.

Ósimlik gormoni etilenniń ósimlik ósiwi, rawajlanıwı hám átirap - ortalıq faktorlarına, da biotik, de abiotik reakciyalarında zárúrli rol oynawın kórsetetuǵın kóplegen dáliller bar. Ókiniw menen aytamız, ádebiyattı ózlestiriw kóbinese qıyın, sebebi bólekan izertlew nátiyjeleri kóbinese keri yamasa aytıw qıyın, sonıń menen birge, olar kóbinese etilenniń rolin esapqa alıw ornına, gormonniń málim bir processin tásiiri kózqarasınan usınıs etiledi, procesin tártipke salıwda. Bul kóbinese ekzogen jol menen támiyinlengen joqarı etilen koncentraciyasına qısqa múddetli tásir qılıw tásinine hádden tıs itibar qaradıwǵa alıp keldi. Sońǵı on jıllıqta etilen bayqaǵıshlıǵı joqarı yamasa tomenlegen hár qıylı túrdegi mutantlar hám transgen ósimliklerdiń bar ekenligi gormonniń rawajlanıw daǵı roli hám átirap -ortalıq faktorlarına juwaplarǵa tiyisli

sorawlardı úyreniw ushın kúshli qural boldı. Bul túsindiriwdiń maqseti, tiykarlanıp Árebidopsis hám egin túrlerin óz ishine alǵan etilen izertlewleri sintezini usınıw, transgen hám mutant ósimlikler menen alıp barılǵan izertlewlerden úyrenilgen zatlarǵa pát beriw bolıp tabıladı.

Etilenniń biosintez jolı menen qanday islep shıǵarılıwı, tikkeley birinshi 1-aminosiklopropan-1-karboksilik kislota, ACC den baslap talqılaw etiledi. Bul molekula organizmdiń barlıq kletkalarında metionından islep shıǵarılatuǵın S-adenosil-L-metionından payda boladı, kóbinese SAM dep ataladı. Keyin, SAM den ACC payda bolıw tezligin sheklewshi basqıshda, ACC sintaza oksidleytuǵın túrde SAMni ACC payda etiw ushın bólekleydi. Árebidopsisda anıqlanǵan hám kishi genler shańaraǵı tárepinen kodlanǵan 6 ACC sintaza genleri ámeldegi bolıp, transkripsiya bul belok sintezi ushın tiykarǵı tártipke soluvchi faktor esaplanadı. Aqır-aqıbetde, ACC oksidaza fermenti aktivligi menen ACC etilen hám CO₂ ge aylanadı.

Gibberellin sıyaqlı fitogormon etilen ósimlikler tárepinen metabolizm tezliginiń asıwı nátiyjesinde islep shıǵarıladı. Kóp jıllar dawamında etilen miywelerdi, atap aytqanda, bananlarnı pishib etıwde isletilingen. Sonıń menen birge, ol japıraqlardıń bólekleniwı hám guller hám japıraqlardıń qarmaqtası menen baylanıslı. Etilenniń hár qıylı biotik hám abiotik stresslerge shıdam beriw ushın ósimliktiń tikkeley ortalıǵı menen baylanısı bar ekenin kórsetetuǵın sońǵı dáliller payda boldı. Endi etilen ósimliktiń rawajlanıw hám fiziologikalıq programmaların ózgertiw arqalı aman qalıw hám rawajlanıw qáiletin asırıw ushın signal beriwde tiykarǵı qatnasıw retinde kóriledi.

Juwmaqlaw

Ósimlikler orgazmindegi hár morfogenetikalıq hám qozıw processleri basqarıw hám integraciya qıylı fiziologiyalıq, sistemaların támiynleydi. Basqarıwdıń kletka ishindegi dárejesi bir- biri menen baylanısqa fermentlerdiń aktivlik genetikalıq hám membranalıq basqarıw sistemaların birlestiredi (toqıma aralıq, organizim aralıq) dáreje trofikalıq, gormonallıq hám elektrofiziologiyalıq-sistemalar dárejesinde boladı. Bul sistemalar bir-biri menen baylanısqa bolıp kletka ishiniń basqarıw sisteması arqalı tásir etedi.

Fitogormonlar-auksin, citokinin, gibberellinler, Abscizinler hám etilen ósimliklerdegi basqarıwdıń tiykargı sistemalarınan esaplanadı. Organizim dárejedegi bir pútinlik dominantlıq oraylardıń hám oraylıq basqarıw elementleriniń óz-ara tásirinen kelip shıǵadı.

Eń áhmiyetli basqarıw konturlarigibberellin foto- xemo-hám mexano-receptorlar jatadı. Olarǵa qızıl hám wzaq qızıl nurdıń fotoreceptori-fitoxromda kiredi.

PAYDALANILGAN ÁDEBIYATLAR

1. Temirbekov.O. Botanika (O`simlikler fiziologiyasi) T. “Yosh avlod matbaa”. 2021 y 335 bet
2. Beknazarov B.O. Ósimliklar fiziologiyasi T. «Aloqachi nashriyoti 2009. 535 bet.
3. Mustaqimov G. D. Wsimliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslari. Toshkent., 1995 y., 359 bet
4. Xodjaev J. X. Wsimliklar fiziologiyasi. Tashkent 2004 y. 223 bet
5. Shaniyazov B.Ósimlikler fiziologiyasi. Nókis. 1992-199 j.

Internet saytlari

6. www.catalog.alledu.ru/predmet/bio/botanika/
7. www.lyceum1.ssu.runnet.ru/dist/botany/botany.
8. www.books.j5.ru/tov/botanika_sistematika_visshih_ili_nazemnih_rasteniy 1
9. www.botanik.crown.ru/cgi-bin/shop.cgi

Pikir

Kurs jumısınıń mazmunı hám oǵan qoyılǵan talaplardıń orınlanıwın bahalaw_____

Kurs jumısın qorgaw:

Kurs jumısı boyınsha berilgen sorawlarǵa juwaptı bahalaw:_____

Ulıwma toplaǵan balı “_____” ballǵa layıq dep bahalansın.

Kommisiya

başlıǵı:_____

Aǵzaları_____