

A PILLANGÓSVIRÁGU FAJOK FLORÁLIS
NEKTÁRIUMAI

EGYETEMI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Irta

Kincsek Irén

biológia-kémia szakos

tanár

Készült a József Attila Tudományegyetem

Növénytani Tanszékén

Szeged,

1977.



B 1541

Tartalomjegyzék

I. BEVEZETÉS	1
II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
1. A nektáriumok külső morfológiája	4
2. A nektáriumok anatómiája	5
3. A nektáriumok finomszerkezete	10
4. A nektár kiválasztása	11
5. A nektárkiválasztást befolyásoló tényezők	15
6. A nektár összetétele	22
7. A nektáriumok filogenetikai jelentősége	25
III. ANYAG ÉS MÓDSZER	28
1. A megvizsgált fajok felsorolása	28
2. A pillangósok virágszerkezete	30
3. A nektárprodukciónak mérése	31
4. A kondicionált körülmények közötti ökológiai faktorok jellemzése	33
5. Preparátumok készítése	34
IV. EREDMÉNYEK	36
A megvizsgált 26 genus 45 fajának és 3 varietásának morfológiai, anatómiai és méhészeti ismertetése	



V. ÉRTÉKELÉS	71
1. A mirigyek alaktani eltérései	71
2. A pillangósvirágú nektáriumok morfológiájának filogenetikai jelentősége	72
3. A mirigyterfogát, mint a nektárprodukción befolyásoló belső tényező	73
4. A nyalábellátottság alakulása	76
VI. ÖSSZEFOGLALÁS	78
VII. IRODALOM	81

I. BEVEZETÉS

A virágbiológiai kutatások körében a florális nektáriumok strukturájáról és produkciójáról az utóbbi évtizedekben számos közlemény jelent meg. Ennek ellenére ma még mindig kevés olyan szintetizáló publikációval rendelkezünk, ami a nektármirigyek szerkezete alapján, prognózis szerűen ad felvilágosítást egy-egy növényfaj vagy genus méhészeti értékéről, fejlettségi fokáról, rokonságáról stb.

A gazdasági növényeink közül a legtöbb és legcukrosabb nektárt-termelő fajták és változatok termesztése mint ismeretes nagymértékben növelheti a méhek által begyűjtött méz mennyiséget, és a biztosabb megporzás miatt a terméshozamot. Ma már egy virág nektárprodukciónak a nektármirigy mérete és szerkezete alapján előre meg lehet állapítani. Ilyen értelemben a nektáriumok morfológiai és anatómiai ismerete gazdasági szempontból is fontos. Ugyanakkor a kutatási eredmények pl. a botanika számára is sok új és értékes taxonómiai, filogenetikai stb. adatot szolgáltatnak.

A Papilionaceae család egyes genusaiban előzetes vizsgálatok alapján sikerült megállapítani, hogy a különböző nagyságú és szerkezetű nektármirigyes fajok

találhatók annak ellenére, hogy az irodalom /Frei, 1955; Örösi, 1968; stb./ egységes, egyszerű epimorf mirigyekről számol be. A fentiek alapján feltételezhető, hogy a nyalábellátottságban is lényeges különbségek adódhatnak ellentétben Frei /1955/ állításával, aki szerint ennek a családnak nektáriumai kizárólag floemból álló alkotóelemeket tartalmaznak, vagy hiányoznak belőlük a speciális edényes alkotóelemek.

A különböző típusu mirigyek ismerete alapján úgy gondolom a családon belül lehetőség nyílik az ősbibb és fiatalabb genusok elkülönítésére, illetve fejlődési fokozatok felállítására, mint például a Liliaceae /Eahn, 1953/, Labiatae /Gulyás, 1968/ vagy a Convolvulaceae /Govil, 1975/ családokban felállított morfogenetikai sor.

Az azonos nagyságu és szerkezetű mirigyek eltérő produkciójára vonatkozóan az irodalomban semmiféle megállapítás nem található. Figyelembe véve azt a tényt, hogy a különböző fajok nektárprodukciónak meghatározására a kiválasztott cukor mennyisége a legállandóbb érték, célszerűnek látszott a mirigy térfogata és a produkció cukorértéke között összefüggést keresni.

Ezeken kívül az is célom volt, hogy ennek a gazdaságilag is igen fontos, kb. 10 000 fajt tartalmazó

családból kiválogassam azokat a virág és nektártípusokat, amelyek hazánkban a méhek számára a legértékesebbek, illetve felhívjam a figyelmet a szelekció további lehetőségeire.

A fenti problémák megoldására a Papilionaceae családból 26 genus 45 faját és 3 varietását vizsgáltam meg.

II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1. A nektáriumok külső morfológiája

A nektáriumok olyan növényi szervek, amelyek 8%-nál töményebb koncentrációju cukros nedvet választanak ki.

A virágtalan és a virágos növények körében egyaránt elterjedtek.

A virágos növények nektáriumai a gyökéren kívül minden szervén megjelenhetnek. Így a szikleveleken, alleveleken, a lomblevelek minden részén, hajtástengelyen, a virágzatban és a virágban egyaránt.

Osztályozásuk az alak és helyzet figyelembevételével történhet. Megjelenési formájuk szerint Delphino /1886/ és Schoenichen /1922/ megkülönböztet epimorf /rejtett/, automorf /önálló alakkal rendelkező/ és metamorf /átalakulással létrejött/ nektáriumokat.

Feloszthatjuk a nektármirigyeket előfordulási helyük szerint is.

Ha a virágzatot vesszük figyelembe /Filarszky, 1911; Soó, 1963/ akkor nuptialis és extranuptialis nektáriumokat lehet elkülöníteni. A nuptialis nektármirigyek csoportján belül intrafloralis, circumfloralis és extrafloralis nektáriumokat ismerünk.

A virágot alapul véve megkülönböztethetünk virágon belüli, azaz floralis és a virágon kívüli extrafloralis nektáriumot /Caspary, 1848; Behrens, 1879; Ewert, 1932;

Beutler, 1953/.

A Papilionaceae fajoknál a virágon kívül a párhelyeken és a levélgerinc csucsán /pl. a Vicia fajoknál/ is találunk nektármirigyeket. A florális mirigyek között az epimorf és automorf típusok között több átmeneti alak figyelhető meg.

A nektáriumokat a környező szervektől elsősorban eltérő színük alapján lehet megkülönböztetni. Színük lehet fehér, zöld, sárga, vörös, barna stb. Bizonyos családokon belül /Liliaceae, Labiatae, Boraginaceae, stb./ az előfordulás és alakgazdagság alapján a nektáriumoknak taxonómiai, sőt filogenetikai jelentősége lehet. Brown /1938/ szerint a diszkusz típusu nektáriumokkal rendelkező fajok között filogenetikai kapcsolat van. Így szerinte az Ericaceae, Polemoniaceae, Boraginaceae, Solanaceae és Labiatae között rokonsági sor van.

2. A nektáriumok anatómiája

A nektármirigyek szerkezete lényegében hasonló felépítésű.

A mirigyet gyakran kutikula fedi. Feldhofen /1933/ szerint a kutikula minden florális nektáriumban megtalálható. Néha az epidermisztől elválik, és a nektár alatta összegyűlik, végül az állandóan növekvő nyomás miatt felreped. Leggyakrabban a kutikula fixált, és a bőrszövettől nem válik el. Ebben az esetben a nektár

mikroszkópikus pórusain és csatornáin keresztül jut a felszínre. A porózus kutikula a nektárcsepp felületen történő megkötődését is elősegíti.

A kutikula alatt található epidermiszre a rendkívüli nagy formagazdagság jellemző. Az oszlop alakú sejtformáktól a felülettel párhuzamosan megnyult lapos, sokszögletű sejtekig minden átmeneti forma előfordulhat. Lehet a bőrszövet papillázott is.

A bőrszöveti sejtek között gyakran találhatók sztómák. Ezek legtöbbször működésképtelenek. Kevés klorofillt tartalmaznak redukálódott kloroplasztiszaikban. Nincs melléksejtjük, funkcióváltozáson mentek át. Daumann /1930/ szerint a kiválasztásban ezek nem vesznek részt. Ezzel szemben számos kutató sztómákon keresztül történő kiválasztást tapasztalt /Radtké, 1926; Feldhofen, 1933/.

A Labiatae nektáriumokban a nektársztómák részben egyenként, vagy 2-3-as csoportokba összenőve találhatók. A *Salvia splendens*-nél gyakoriak a 16-20-as sztómacsoportok is. A zárósejtek gyakran torzultak /Gulyás, 1968/.

A kiválasztásban részt vehetnek a sztómákon kívül dezorganizálódott bőrszövetű, szakadozott kutikulával borított felületek és többsejtű, középen nyitott kiválasztó szemölcsök is /Gulyás, 1968/.

Az epidermiszsejtek között előforduló fedőszőrök a nektárnak a mirigy felületéről való elfolyását akadályozzák meg /Radtke, 1926/.

A nektárkiválasztás formáját mindig az epidermisz szerkezete határozza meg /Radtke, 1926; Daumann, 1930; Fahn, 1951/. A leggyakoribb kiválasztási formák a következők:

- A kutikulával fedett sejtfalon át diffúzióval.
- A kutikulás sejtfalon át szekréción csatornákkal.
- Kutikulás falon át nyálkaképződés közben.
- Szatómákon keresztül.
- Kiválasztó réseken, repedéseken, nyílásokon át.

Az epidermisz alatt legtöbbször izodiametrikus lekeresített vagy poliedrikus aprósejtű, általában intercelluláris nélküli, nagymagvú, plazmadus glanduláris szövet helyezkedik el. Sejtfala kizárólag cellulózból épül fel /Cook, 1923; Radtke, 1926/.

Ez az ún. mirigyszövet tölti be a működés során a legfontosabb szerepet a floem-nedv átalakítását és a nektár kiválasztását.

A cytoplazmán belül protein és lipoid rétegeket lehet kimutatni /Helder, 1958/. A lipoproteid struktúra /Eymé, 1967/ elsősorban a sejtfalakhoz közel eső részben fordul elő.

Zöld színű nektáriumoknál a glanduláris szövet sejtjeiben redukálódott kloroplasztokat is lehet találni

/Daumann, 1930/. A fiatal, kiválasztás kezdetén álló mirigyekben Radtke /1926/ és Matile /1956/ szerint kisebb vagy nagyobb mennyiségben keményítő, glikoproteid, mono-, di-, poliszacharidok, csersav, glükozidok és vitaminok halmozódnak fel. Ezek mennyisége a kiválasztás folyamán fokozatosan csökken.

A szekrécións periódusban a glanduláris szövetben /Beutler, 1953; Ziegler, 1955; Matile, 1956; Schuel, 1959/ igen élénk az anyagcsere. Az élénk enzimtevékenység -gyors keményítő és cukorlebontás, ill. cukorszintézis- miatt magas a nektáriumok oxigénfogyasztása. Az anyagcserét irányító enzimek részben a nektáriumokban képződnek /Maurizio, 1954; Zimmermann, 1953; Shuel, 1956/. A nektárium a galaktóz anyagcsere minden fermentumával rendelkezik /Maurizio, 1954; Zimmermann, 1954; Matile, 1956/.

A glanduláris szövet anyagcseréje és a kiválasztás C-vitamin felvétel esetében növekszik. A heteroauxin bevitel 10^{-3} - 10^{-7} mólos koncentrációban az anyagcserét, ill. a nektárszekréciónt csökkenti.

A glanduláris szövetet általában nektáriumparenchima veszi körül. Ez a nektárium raktározó szövete. Sejtjeiben keményítő, cukor vagy Ca-oxalát kristályok halmozódnak fel.

Az elraktározott keményítő a nektáriumokból a kivá-

lasztási periodus végére teljesen eltűnik. Böhmker /1917/ vizsgálatai szerint a keményítő és a csersav felhasználódása között korreláció van.

A mirigyek nyalábellátottsága az egyes növényfajoknál különbözőképpen alakult ki. A nektáriumparenchimában gyakran edénnyalábok találhatók. Ezek a nyalábok Beutler /1953/, Frei /1955/, Maurizio /1960/ megfigyelései alapján soha nem futnak be a glanduláris szövetbe. Az irodalmi adatokból eltérően megállapítható, hogy elég sok Labiatae /Gulyás, 1968/ és Papilionaceae /Kincsek, 1971/ faj nektármirigyének háncsnyalábjai a glanduláris szövetbe is benyomulnak.

Böhmker /1917/, Radtke /1926/, Fischer /1928/, Agthe /1951/ és Frei /1955/ a nektáriumokat két nagy csoportra osztja, nyalábnélkülire és nyalábokkal ellátottakra. Az utóbbiakban lehetnek fa vagy fa-háncs-elemekből álló nyalábok.

A nyalábokkal ellátott nektáriumoknál a szállítóelemek milyensége dönti el a nektár koncentrációját. A háncsnyalábos mirigyek koncentrált, a faelemekkel ellátottak híg nektárt produkálnak. Ilyen szempontból fontos a mirigyek szöveti szerkezetének ismerete, mert ennek birtokában közelítőleg megtudjuk, hogy milyen produkcióra lehet számítani az egyes fajoknál.

A nektáriumok nyalábellátottságát Frei /1955/ a Com-

positae és Rubiaceae családokra jellemzőnek találta. A nyalábok száma és a nektáriumok nagysága között a Leguminosae renden belül szintén kapcsolat van /Beutler, 1953; Frei, 1955/.

3. A nektáriumok finomszerkezete

Mercer /1962/, Schnepf /1964/, Eymé /1966/, Vasziljev /1969/ vizsgálatai elsősorban olyan kérdésekre kerestek választ, hogy milyen különbségek ismerhetők fel a működő és a már nem működő nektármirigyek glanduláris szöveti sejtjeinek finomszerkezetében.

Eltéréseket elsősorban a mitokondriumok és a Golgi-készülék felépítésében és számában találtak. A Golgi-vezikulumok száma a működő nektármirigyben több. Helder /1958/ és Maurizio /1960/ a nektármirigyek intenzív légzését a mitokondriumok nagy számára vezeti vissza.

A nektáriumokat felépítő sejtek fala kizárólag cellulózból áll. Másodlagos sejtfalvastagodások nem fordulnak elő. A rácsszerű sejtfalakon sok helyen egy vagy hármas plazmodezma-fonalak mennek keresztül. Ezek a fonalak biztosítják a sejtek között meglevő szoros kapcsolatot. Ezek a plazmafonalak segítik elő a nektár vándorlását. A glanduláris szövet működő mirigyekben mindig tartalmaz szivacsos szerkezetű intercellulárisokat, A nektáriumok fokozatos előregedése során a szivacsos

szerkezet egyre inkább felszakadozik és benne különböző nagyságu üregek alakulnak ki /Kálmán, 1973/. Daumann /1930/ közölte, hogy a glanduláris szövet sejtjei elsősorban a zöld színű nektáriumoknál különböző alaku, sokszor redukálódott kloroplasztiszokat is lehet találni.

A kiválasztás utáni periódusban a nektármirigy sejtjeinek ultrastrukturájában jelentős változás megy végbe. Ez a változás elsősorban a sejtorganelumokat érinti. Az eredetileg gömbölyded sejttag mindinkább kisebbedik, felületén mély beöblösödés, és torzulások lépnek fel. A citoplazmában a vakuolumok mérete és száma nő. A plazma riboszómában szegényebb lesz. Az endoplazmatikus retikulum mennyisége csökken, néha a membránok fragmentálódása is megfigyelhető. A plasztiszok megnyulnak és ellaposodnak, keményítőtartalmuk fokozatosan elfogy. A mitokondriumoknál lényeges változás idősebb korban nincs /Gulyás-Kálmán, 1973/.

4. A nektár kiválasztása

Régóta ismert, hogy a nektáriumokban keményítő és cukor halmozódik fel. Haupt 1902-ban közölte, hogy a nektáriumparenchimában raktározott szénhidrátokon kívül szükség van még a rostacsövek által odavezetett képzőanyagokra is.

Azóta több kutató /Hasler-Maurizio, 1950; Frey-

Wissling-Agthe, 1950; stb/ igazolta, hogy a rostacsövekbe vándorolt cukor közvetlenül is bekerülhet a nektárba. Így a nektár "háncsnedvnek" tekinthető. Evvel kapcsolatban Agthe /1951/ végezte el a legmeggyőzőbb kísérletet. A háncsba bevitt K-fluoreszceint az Euphorbia, Abutilon és Impatiens esetében a háncs nektáraival együtt ki lehetett mutatni a nektárban.

A nektárkiválasztás a növény fiatal szervein a növekedésselzáródás idején következik be, amikor az odavezetett háncsnedv már nem vagy csak részben használódik fel. A képzőnedvek mintegy duzzadása következik be, amely részben a nektáriumok által szekretálódik. A nektáriumok helyzetét ez magyarázza, ugyanis a lomblevelek és virágok bázisainak fontos anyagvezető helyein találhatóak.

Wolf /1924/ a florális, Frey-Wissling /1933/ az extraflorális nektáriumok vizsgálatánál figyelte meg, hogy a szekréció a mirigyet hordozó szervek növekedésének befejezésével egybeesik.

E tények ismeretében Frey-Wissling feltételezte, hogy a szekréció elsődlegesen a növény nedvnyomás szabályozásának szolgálatában áll. Elmélete szerint a nektárium egy nedvszelep, amelyen a nagy nyomású víz passzive felfelé halad magával vite a felhalmozott cukrokat. Tehát a mirigy nem rendelkezik önálló anyagcse-

rével, a floem-nedv átalakulás nélkül választódik ki, mint nektár.

A glanduláris szövet önálló anyagcseréjének igazolásával 1951-ben Agthe cáfolta meg a nedvszelep elméletet, amelyet azóta Wykes /1952/, Zimmermann /1953/, Frey-Wissling, Zimmermann, Maurizio /1956/ eredményei is alátámasztottak.

Izolált nektáriumok, sötét nedves kamrában 5%-os cukoroldatban usztatva napokon keresztül felveszik a cukoroldatot és felületükön fajra jellemző összetételű nektárt választanak ki.

Matile kísérleteiből azt a következtetést vonta le, hogy a mirigyanyagcsere sohasem csupán a felesleges anyagok szekréciója, hanem a fiziológiai folyamatokat regulátorok határozzák meg.

A hánccselemek a nektáriumokban az ún. hánccsnedvet egyrészt a nektáriumparenchimába, másrészt a glanduláris szövethez vezetik. A hánccsnedv a nektármirigy egyik sejtjéből a másikba plazmodezmák mentén halad. A glanduláris szövetben -főleg dissacharidokat tartalmazó hánccsnedv- a fajra jellemző monoszacharidokká alakul. Az itt elkészült főleg monoszacharidokat tartalmazó cukros nedv, azaz a nektár, a mirigyek felszíné felé ugyancsak a plazmodezmák mentén halad. A felületre történő kiválasztásra vonatkozóan jelenleg többféle el-



képzelés van. Ezek a következők:

1./ Eymé /1966/ megfigyelései szerint a Golgi-készülék nagyszámu hólyagocskát termel. Ezek a hólyagok összekeverednek a retikulum által leválasztott hólyagocskákkal, majd a plazmalemma felé mozognak, és tartalmukat a sejtfalba engedik.

2./ Mercer és Rathgeber /1926/ szerint a nektár a sejteken belül transzportálódik, és a retikulum elemeiből válnak le a nektárt tartalmazó hólyagocskák. Ezek a plazmalemma felé vándorolnak, azzal összeolvadnak, és tartalmuk kiürül.

3./ Schnepf /1964/ a cukrok transzportját monomolekuláris úton tartja lehetségesnek. Feltételezi, hogy a plazmalemmában olyan fermentek és hordozók lokalizálódnak, amelyek a membránon keresztül történő cukortranszportot segítik. A sejtbe bejutó cukor foszforizálódik, kikerülésekor defoszforizálódik.

4./ Ziegler /1956/ a nektártranszportnál abból indul ki, hogy a nektár a glanduláris szövet sejtjei között közvetlenül a citoplazmán és a plazmodezmákon keresztül halad. A plazma ebben az esetben állandóan átmosódna nagy mennyiségű nektárral. Ez a feltevés kevésbé valószínű.

5./ Vasziljev /1969/ elképzelése szerint a hánccslemek végződéseiből kikerülő folyadék úgy vándorol

a felszín felé, hogy egy része a sejtfalakba jutva az intercellulárisokon keresztül passzive mozog, más része a kiválasztósejtek protoplazmájában aktiv transportmechanizmussal halad.

6./ Gulyás és Kálmán /1973/ elképzelése szerint a Golgi-készülék hólyagocskái és a retikulum leváló vezikulumai döntő szerepet játszanak a cukortransportban. A sejtek közötti és a nektármirigy felületére történő nektár vezetésében a csöves szerkezetű plazmodezmák töltik be a legfontosabb szerepet.

5. A nektárkiválasztást befolyásoló tényezők

A nektár mennyisége és minősége számos külső és belső tényezőtől függ. Ezek mindig komplexen hatnak a növények nektártermelésére.

K ü l s ő t é n y e z ő k

A talaj állapota és szerkezete

A jól átszellőzött, megfelelő nedvességtartalmu és hőmérsékletű talaj kedvező a nektártermelésre /Vaszilcsin, 1930; Fahn, 1949; Savos, 1955/.

Mézelő növényeink talajigénye eltérő. Homokon a Robinia, Melilotus, meszes talajon az Onobrychis, Trifolium pratense, Medicago mézel jól. A sziken általában csökken a nektártermelés.

Shuel-Shivas /1953/ és Barbier /1956/ a 60%-os nedvességtartalmat tekintette legkedvezőbbnek.

A talaj sói, elemei különbözőképpen hatnak a nektártermelésre. A eredmények egymásnak ellentmondanak. Hasler-Maurizio /1950/, Schöntag /1952/, Carlisle-Ryle /1955/ megállapításai szerint a foszfornak, a nitrogénnek és a bórnak nincs jelentős hatása a nektár cukortartalmára. Zauralov /1966/ ugyanakkor megállapítja, hogy a K, P, N közvetve befolyásolja a növények nektártermelését.

Holmes /1960/ szerint a bór tartalmu műtrágyával ellátott svéd herét a méhek szívesebben felkeresték, mint trágyázás előtt. Jakovleva /1952/ a vörös here és a lucerna bór tartalmu műtrágyázása után a nektár cukortartalmának 1,8%-os növekedését figyelte meg.

Czarnovszkynak /1952/ a mustárnál N, K és P alaptrágyázás mellett N túltrágyázással sikerült a virágok számát megháromszorozni, ugyanakkor a nektár cukortartalma nyolcszorosára nőtt.

Ca és Mg tartalmu műtrágyázásnál a nektártermelés kedvező növekedéséről Schöntag /1952/, Rozov /1952/, Ryle /1954/, Shuel /1955, 1957/ stb. szintén beszámoltak.

Vizellátottság

Mind a vízfelesleg, mind a vízhiány kedvezőtlenül befolyásolja a nektártermelést. Az optimális légned-

vesség 40-80%-os.

Ha a légnedvesség csakély, a nektártermelés csökken, a nektár besűrűsödik, vagy a víz teljes elpárolgása után a cukortartalom kikristályosodik /Beutler, 1929; Brown, 1959; Maurizio, 1960/.

Ha a légnedvesség nő, a nektár higroszkópos sajátágánál fogva vizet vesz fel, és meghigulva nő a mennyisége, koncentrációja pedig csökken. Ez mély pártacsövű virágoknál előnyös, mivel a megemelkedett nektárszintet a méhek elérik.

Hőmérséklet

Az asszimiláció /Cukorelőállítás/ megindulása bizonyos hőmérsékleti minimumhoz van kötve. Ha nő a hőmérséklet, bizonyos fokig emelkedik a cukorelőállítás is. A nektártermelést a hőmérséklet csak akkor segíti elő, ha meleg napfényes napok után hűvösebb éjszakák következnek, mert ilyenkor kevés használdik el a nappal keletkezett cukorból /Demuth, 1923; Lovell, 1948/.

Ha éjjel is magas a hőmérséklet a cukorfogyasztás megnő, sőt hűvös, borús nappalok után a raktározott szénhidrátok is felhasználja a növény. Ilyenkor nincs nektártermelés. Az alacsony hőmérsékleten kisebb a nektárszekréció, mert nő a cukorfogyasztás és csökken a cukor vándorlási sebessége.

Abban az esetben, amikor a hőmérséklet optimális

asszimilációs periódus után alacsony marad, akkor a kiválasztott nektár mennyisége azért kevés, mert lelassul a cukor kijutása a sejtekből a protoplazmahártyák csökkent áteresztőképessége miatt /Kenoyer, 1917/ Demianowicz-Hlyn, 1960/.

Fény

Fény nélkül a növény nem tud asszimilálni. Beutler /1930/ és Vansell /1940/ kísérletei szerint a megvilágítás erősödésével nő a nektár cukortartalma. Czarnowsky /1952/ és Wykes /1952/ szerint minden olyan tényező, amely a növény asszimilációját gátolja, akadályozza magát a nektártermelést is.

Swanson-Shuel /1950/ és Shuel /1953/ a *Trifolium pratense* virágjából végzett nektárgyűjtéssel megállapította, hogy a nektár mennyisége és az előző két napi fénysugárzás között összefüggés van.

Girnik /1959/ a hársfák florális nektáriumainak produkcióját vizsgálva megfigyelte, hogy azok a fák, amelyek minden oldalról kapnak fényt, több virágot hoznak, és több nektárt termelnek, mint azok, amelyek félárnyékos helyen nőttek.

Meteorológiai tényezők

A köd növeli a levegő páratartalmát, de a nektártermelésre és a virágzásra káros.

A harmatképződés nyáron gyakori. Sokszor hosszú ideig tartó szárazság alatt az egyedüli serkentője a nektár-

szekréciónak.

A szél közvetve hat a nektártermelésre a légnedvesség és hőmérséklet változtatásával. Különösen a virágtakaró nélküli fajok nektárjának besűrítésében játszik igen nagy és hátrányos szerepet.

A rövidebb ideig tartó esők, melyek a száraz talajt jól átáztatják, és a következő napokra a levegő páratartalmát is jelentősen megnövelik, kedvezőek.

A két-három napos esők viszont a nektártermelést általában kedvezőtlenül befolyásolják. Kilugozzák a virágokat, a levélzetet és ezután napokig nem képződik a virágokban újra nektár /Gulyás, 1968/.

A levegő oxigén és széndioxid tartalma

Shuel és Shivas /1953/ mérései alapján a levegő oxigén tartalmának 20%-ról 17%-ra való csökkenése /ha más tényezők változatlanul maradnak/ a nektár mennyiségének a 12%-os csökkenését okozzák. A nektár cukortartalma ugyanakkor 6%-al nőtt.

A széndioxid mennyisége a nektár cukortartalmának növekedésére kedvező hatása.

A vegetációs idő alatt minden növénynek van egy optimális periódusa, amikor a legtöbb nektárt produkálja. A nektárkiválasztás napszakonként is változik /Dolgova, 1928; Beutler, 1930; 1953; Boetius, 1948; Maurizio, 1960/. A szekréción maximum a különböző fa-

fajoknál a nap különböző, de a fajokra jellemző szakaszában van.

B e l s ő t é n y e z ő k

Egy növényfaj nektáriumának szerkezete, produkciója, a nektár összetétele genetikailag meghatározott. Ha valamelyik tényező /fény, hőmérséklet, nedvességviszonyok/ az optimális értéktől lényegesen eltér, a környezet módosítja a genetikailag rögzült tulajdonságokat.

A nektártermelés alapvető feltétele az, hogy a növény bőven el legyen látva keményítővel. Megfelelő külső tényezők mellett jó nektárprodukción várható. A virágzásig uralkodó időjárás - amely a növény fejlődését és tartalékképzését alapvetően meghatározza - döntően befolyásolja a nektártermelést is. Ha ez kedvező volt, akkor jó nektártermelés várható.

A virágzás kezdetén megváltozik az anyagszállítás iránya, a tartalékanyagok a gyorsan fejlődő magkezdeményekhez vándorolnak. A virágzás kezdetén még kevés a fejlődő embrió, és ezért a hervadó virágokban fokozatosan megszűnik a nektártermelés.

Kartasova /1957/ szerint a következő összefüggés lehet a virágok fejlettségi állapota és a nektártermelés között.

- A mirigyek a porzók fejlődésének csak a vége felé

/Labiatae/ vagy annak befejeződése után kezdenek működni /Papilionaceae/.

- A bővebb nektártermelés a virágportokok fejlődésének csúcspontja a légzőnyílások zárósejtjeinek teljes kifejlődése előtt indul meg /Centaurea cyaneus/.

- A nektárkiválasztás hosszú ideig történik, a virágportermelés ideje alatt, és a porzószalak elsorváda után még meg is növekszik /Pulmonária/.

- A nektárkiválasztás a porzók fejlődésének kezdetén indul és csúcát a teljes virágzás alatt, a bibe megérése előtt éri el /Geranium/.

A virágban levő vagy a virágon kívüli mirigy nektárjának minőségében és mennyiségében is igen nagy eltéréseket tapasztalhatunk még ugyanazon növény esetében is. Az extrafloralis mirigyek kevesebb, de ásványi sókban és szerves savakban gazdagabb nektárt termelnek /Ewert, 1932/. A virágban levő nektárium általában több nektárt termel, és az legtöbbször cukrosabb is /Nyárády, 1958/.

Az egyes virágok nektárszekrécióját még az is befolyásolja, hogy a főágon, vagy az oldalágon, a lombkorona északi vagy déli oldalán van-e a virág /Percival, 1946; Hasler-Maurizio, 1950; Beutler, 1953; Maurizio, 1960/. A lombkorona közepén koncentráltabb, az alsó és felső virágokban higabb a nektár.

Ahol a nektármirigy mélyen a virágban helyezkedik el /pl. Labiatae, Papilionaceae, Boraginaceae/ a nektár nem szárad ki gyorsan. Azoknál a növényeknél, ahol a nektármirigy a viráglevelek nem takarják a szél kiszáradhatja, az eső pedig lemoshatja a nektárt /pl. Cornus/. Ezért ezek a fajok változékonyabb mézezők.

A nektáriumok szerkezete a kiválasztott nektár koncentrációját befolyásolja. A háncsnyalábos nektármirigyek töményebb, a fanyalábokkal ellátottak pedig higabb nektárt produkálnak /Maurizio, 1960/.

A növekedést, fejlődést, anyagcserét gátló tényezők egyben a nektárkiválasztást is mérséklék.

A beteg növények nektártermelése csökken vagy teljesen megszűnik. Így a *Helianthus annuus* igen kevés nektárt produkál, ha szádorgó élősködik rajta /Beutler, 1953/.

6. A nektár összetétele

A nektár színtelen, vagy kissé színezett, jellegzetes ízű és illatú oldat, amely a nektáriumok felületére válik ki.

Elsősorban különböző szénhidrátok vizes oldata, azonban más anyagok is előfordulhatnak benne: fehérjék, ásványi sók, organikus savak /almasav, borkósav, cseresav, sóskasav/, szervesetlen savak /foszforsav/, vitam-

nok, festékek, gumi, mannit, dextrin, keményítő, nyálka és aromaanyagok /Czapek, 1913; Feldhofen, 1933; Maurizio, 1960/.

Legjelentősebb a nektármirigyben található cukortartalom. A cukor koncentrációja 3-75% között változhat. Ahhoz, hogy a méhek a nektárt gyűjtsék, legalább 10%-os cukortartalmúnak kell lennie /Frisch, 1947/.

Az egyes növényfajoknál a nektár koncentrációja meghatározott ökológiai feltételek mellett többé-kevésbé évről-évre állandó értéket ad.

A különféle nektárokból jelenlegi ismereteink szerint eddig összesen 31-féle cukrot sikerült kimutatni. Ezek túlnyomórészt monoszacharidok, de gyakran di- és triszacharidok is kimutathatók. Legjelentősebbek a monoszacharidok, amelyek pentózok és hexózok. A kiválasztás során a nektárba számos foszfát-cukor is kerül.

Az egyes növényfajoknál szaharóz, glükóz és fruktóz fordul elő leggyakrabban. Ennek a három cukorfajtának az előfordulási aránya fajonként is változhat és meghatározza a nektár jellegét. Ha gyümölcscukor az uralkodó, a nektár hosszú ideig folyékony marad, ha a szőlőcukor dominál, akkor hamar kikristályosodik.

A többi cukor pl. a maltóz, izomaltóz, erlóz, melicitóz, melibióz, raffinóz, trehalóz, kestóz, impatióz, galaktóz stb. mennyisége sokkal kevesebb /0,5/,

vagy nyomokban található meg a nektárban /Wykes, 1952; Maurizio, 1960/.

A nektár alacsony pH értékét a jelenlevő szerves savak okozzák /Matile, 1956; Maurizio, 1960/. Sokszor bór-sav jelenik meg nagy koncentrációban.

A nektár pH értéke 7,0-9,0 között is változhat bázikus anyagok jelenléte miatt.

A C-vitamin a Labiatae nektárjában jelentős mennyiségben előfordulhat, ami a méz értékét is növeli. Gyakorlati szempontból igen fontosak a nektárban megjelenő mérgező anyagok, melyek a mézben is megőrzik hatá-sukat. A nektár toxikus anyagainak kimutatásával többen foglalkoztak /Lovell, 1935; Hazslinszky, 1955; Schulz-Langner, 1966, 1967/. A magyar florában kevés olyan növény fordul elő, amely mérgező nektárt tartalmaz /Rhus, Aesculus/. A nektárban előforduló méreganyagok /pl. andromedotoxin, szaponin/ embernél elsősorban haemolizist idéznek elő.

A különböző nektárok víztartalma 20-92% között változik. Kivételes esetekben a nektáriumok felületén cukor is kikristályosodhat.

A virágok rovarlátogatása során másodlagos anyagok is bekerülhetnek a nektárba, így pollen szemek, élesztősejtek, gombaspórák vagy baktériumok.

A nektár specifikus sulya: 1,02-1,35, hamutartalma: 0,023-0,45% /Maurizio, 1960/.

7. A nektáriumok filogenetikai jelentősége

Bizonyos családokon belül /Ranunculaceae, Rosaceae, Malvaceae/ az előfordulás és az alakgazdagság alapján egyes szerzők /Gregory, 1915; Janda, 1937; Norris, 1914/ a nektáriumoknak taxonómiai, sőt Daumann /1930 és 1931/, Brown /1938/, Ewert /1941/ fejlődéstani jelentőséget is tulajdonít.

Brown /1938/ szerint a diszkusz típusu nektáriumokkal rendelkező fajok között filogenetikai kapcsolat van. Így szerinte az Ericales, Polemoniales, Boraginales, Solanales, Personales, Labiales között rokonségi kapcsolat van.

Velenovszky /1910/ a keresztesvirágúak családjában a virágok nektáriumainak előfordulása és száma alapján alcsaládokat különböztet meg.

Fahn /1953/ az Angiospermae-ben vizsgálta a nektáriumok filogéniáját. Feltételezi a nektáriumok vándorlását a perianthium acropetális fejlődésével egészen az ovariumig. Ezt a Cuscutában is valószínűnek tartja.

Govil /1975/ a Convolvulaceae virágnektáriumának filogenetikáját tárja fel részletesen. Szerinte a család legtöbb tagjánál a nektárium alakja diszkuszhoz hasonló, amelyet párnaalakú kiemelkedések vesznek körül az ovarium alján. Egyes fajoknál a diszkuszalakú nektáriumig szélén öt karéj található. Az ovarium alján ez jól

kiemelkedik. A Convolvulusban a diszkuszok összenőnek és ez az ovarium falán mégis észrevehető. Előfordul az is hogy nem lehet jól megkülönböztetni az egyes diszkuszok külső alakját. A szöveti szerkezet tanulmányozásánál Govil feltárta, hogy egyes fajok diszkuszai tiz edénynyalábot tartalmaznak, amelyek a csúcs felé tartanak. A Convolvulusban csak a diszkusz feléig haladnak a nyalábok. A Merremiában és a Jacquontiában a vascularis elemek általában a nektárium alján helyezkednek el, egyesülve az ovarium falával. A Cuscutában nem lehet látni semmiféle vasculáris nyomot. A szerző véleménye szerint morfológiai, anatómiai és vascularis nyomok alapján a Convolvulaceae család tagjaiban filogenetikai kapcsolat van. A fejlődés folyamán a nektáriumok bizonyos fúzióba mennek át az ovarium falán levő vascularis elemekkel. A fejlődés további állapotát mutatja a nektáriumok teljes fúziója, minden vascularis elem nélkül.

Gulyás /1968/ az ajakosok nektármirigyei alapján morfogenetikai sort állított fel. Feltételezése szerint a családon belül a fajok fejlettségi fokait a mirigyek alakja és festékanyagai is jelzik. Így az ősi tipusú fajok nektármirigyei még zöldek, a fejlettebbek általában sárgák, a tipikus zigomorf szimmetriájú nektáriumok pedig sárgásfehér vagy fehér színűek.

A morfogenetikai sor elején álló radiális formájú miri-

gyek az ősi jelleget mutatják. A tipikus zigomorf szimetriájú nektáriumok a legdifferenciáltabbak és a legfejlettebbek. Ezek már önálló képlet formájában jelennek meg a virágban a magház mellett. Visszamaradt transzverzális nyulványaik az ősi radiális forma bizonyítékai.

A nektáriumok alakilag is különböző taxonómiai értékek. Egyes növénynemzetségeken belül is jellegzetes alakú nektármirigyek fajmeghatározásra is alkalmasak lehetnek.

Gulyás a nektár-kiválasztóképesség öröklődésére vonatkozóan is fejlődési sort állított fel. Ebben bemutatja a gombák és szárasnövények nektárt fejlesztő sorozatainak összefüggését.

Igy a Mycophyta, Mucoraceae, Clavicipitaceae, Puccinaceae, Psilophytinae, Filicinae, Polypodiaceae, Pteridospermae, Bennettitinae, Chlamydospermae és Angiospermae a sorrend.

III. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokhoz szükséges pillangósvirágu növényfajokat a JATE Növénytani Tanszékének Fűvészkertjében gyűjtöttem.

A családból az alábbi fajokat vizsgáltam meg. A fajok ill. genusok sorrendjét a Növényhatározó alapján közlöm.

- | | |
|---------------|--|
| 1./ SOPHORA | Sophora japonica L. Japánakác |
| 2./ LUPINUS | Lupinus albus L. Fehér csillagfürt |
| 3./ GENISTA | Genista tinctoria L. Festő rekettye |
| 4./ LABURNUM | Laburnum anagyroides Medic. Aranyeső |
| 5./ CYTISUS | Cytisus albus Hacq. Fehér zanót
Cytisus ciliatus Wahlb. Pllás zanót
Cytisus hirsutus L. ssp. leucotrichus
/Schur/ A. et G. |
| 6./ ONONIS | Ononis spinosa L. Tövises iglice |
| 7./ MEDICAGO | Medicago falcata L. Sárkerep v. sarlós
lucerna
Medicago sativa L. Takarmány v. kékvi-
rágu lucerna
Medicago minima L. Desr. Apró lucerna |
| 8./ MELILOTUS | Melilotus officinális L. Orvosi somkóró |
| 9./ TRIFOLIUM | Trifolium hybridum L. Korcs v. svédhere
Trifolium incarnatum L. Bibor here
Trifolium pratense L. Réti, vörös v. ló-
here |

- Trifolium repens* L. Fehér v. kuszóhere
Trifolium campestre Scrb. Mezei here
Trifolium aureum Pollich. Zörgő here
- 10./ ANTHYLLIS *Anthyllis vulneraria* L. Réti nyulhere v.
szapuka
- 11./ TETRAGON
NOLOBUS *Tetragonolobus maritimus* /L./ Roth. ssp.
siliquosus /L./ Murb. Bársony-
kerep
- 12./ LOTUS *Lotus corniculatus* L. Szarvaskerep
- 13./ AMORPHA *Amorpha fruticosa* L. Gyalogakác
- 14./ GALEGA *Galega officinális* L. Kecskeruta
- 15./ ROBINIA *Robinia hispida* L. Piros v. rózsásakác
Wistaria sinensis /Sims/ DC. Lilaakác
- 16./ COLUTEA *Colutea arborescens* L. Pukkanó dudafürt
Lespedeza bicolor Turcz.
Desmodium canadense
- 17./ CARAGANA *Caragana arborescens* Lam. Borsófa
Caragana frutex C. Koch.
- 18./ ASTRAGALUS *Astragalus glycyphylus* L. Édeslevelü
csüdfü
- 19./ GLYCYRRHIZA *Glycyrrhiza echinata* L. Keserü édes-
gyökér, Ednámkóró
- 20./ CORONILLA *Coronilla varia* L. Tarkakoronafürt
- 21./ ONOBRYCHIS *Onobrychis viciifolia* Scop. Takarmány-
baltacim
- 22./ VICIA *Vicia faba* L. Lóbab

- Vicia cracca* L. Kaszanyüg bükköny
Vicia sativa L. Takarmánybükköny
- 23./ LENS *Lens culinaris* Medic. Főzeléklencse
- 24./ LATHYRUS *Lathyrus tuberosus* L. Mogyorós lednek
Lathyrus hirsutus L. Borzas lednek
Lathyrus aphaca L. Leveletlen lednek
Lathyrus odoratus L. Szagos bükköny
- 25./ PISUM *Pisum sativum* L. Veteményborsó
- 26./ PHASEOLUS *Phaseolus coccineus* L. Török v. tűz bab
Phaseolus multiflorus Lam.
Phaseolus vulgaris L. varietas communis
 , Sulphur'
Phaseolus vulgaris L. varietas nanus
 , Aranka'
Phaseolus vulgaris L. varietas communis
 , Juliska'

2./ A pillangósok virágszerkezete

A Papilionaceae képviselőinek maradványai már az alsó krétából ismertek.

A család nevét a zigomorf szimmetriájú pillangós virágról kapta. A virág csészéjét öt, rendszerint összeforrt csészelevél alkotja. Az öt szíromlevélből álló virág hasonlít a kifeszített vitorlájú csónakhoz. A két alsó szírom különböző mértékben összenőve csónakot /carina/ hoz létre, melyet két oldalról egy-egy szíromlevél, két

evező /ala/ takar. A legfelső, közepen álló nagy szíromlevelet vitorlának /vexillum/ nevezzük.

A bimbóban a virágrészek fedelékesek, borulásuk leszál-
ló, vagyis a legfelső szírom takarja a többi.

A porzók száma minden esetben tíz.

Általában kilenc porzó csővé nő össze, a tizedik porzó-
szál az ún. vitorlaporzó szabad. Ezek a kétfalkás virá-
gok /Diadelphia/. Előfordul, hogy mind a tíz porzósál
összeforr, azaz a virág egyfalkás /monadelphia/ pl. a
Genista, Lupinus, Cytisus, Ononis.

Ritkább esetben valamennyi porzó szabad /pl. Sophora/.

A porzókat mintegy magába zárja a csónak, a porzócső
pedig az egy termőlevélből alakult felső állású termőt
védi.

Általános a rovarmegporzás.

3. A nektárprodukción mérése

A nektárprodukción vizsgálatokat is a JATE Növényta-
ni Tanszékének Fűvészkertjében, ill. a Fitotronban, a
fajok tömegvirágzásakor végeztem.

A nektárvizsgálatok előtt a virágokat 24 óráig tülháló-
lóval takartam, és ezután a virágokból a nektárt üveg-
kapillárisos módszerrel /Demianowicz és Hlyn, 1960/
gyűjtöttem.

A virág belső átmérőjének megfelelő vastagságú üveg-
kapillárisal a virágból szinte a teljes nektármennyi-

ség kiszivható. Ezekben a hajszálcsővekben a kapillaritás törvénye értelmében felemelkedik a nektár. Az üres és telt kapilláris sulykülönbsége adja a nektársulyt. A nektártöménységének megállapításához ki kell fujni a kapillárisból.

A módszer előnye az, hogy viszonylag rövid idő alatt a virágokból nagy mennyiségű nektár gyűjthető össze. Mivel az üvegcsővekben levő nektár minimális felületen érintkezik a levegővel, így vizsgálat közben koncentrációja nem változik.

Hátránya, hogy a kapillárisokat csak egy alkalommal lehet felhasználni, és a nektárium esetleges egyetlen felületén nektár marad.

A módszer előnyét növeli az, hogy a pillangósoknál a nektár mélyen a virágban, a szíromlevelek és a porzók által védett helyen található. Az ilyen nektár mennyiségét és szárazanyagszázalékát az ökológiai faktorok kevésbé befolyásolják.

Fajonként 100-200 db virág nektárját mértem. A mennyiséget mikroanalitikai mérlegen, a szárazanyagszázalékot pedig Abbé-féle refraktométerrel állapítottam meg.

A cukorértéket számítással határoztam meg a következő képlet segítségével.

$$\text{c. é.} = \frac{\text{n. p.}}{100} \times \text{sz. a. \%}$$

c. é. = cukorérték = egy virág által 24 óra alatt kiválasztott cukormennyiség milligrammokban

n. p. = 24 óra alatt egy virág által termelt nektár milligrammokban

sz. a. \% = szárazanyagtartalom %-ban

A nektárvizsgálatok idején a terepen uralkodó makroklimatikus tényezők közül a hőmérséklet és a levegő páratartalmát vettem figyelembe. Az egyes értékeket a Fűvészkert különböző helyein levő mérőműszerekről olvastam le.

4. A kondicionált körülmények közötti ökológiai faktorok jellemzése

Kondicionált körülmények között homokkulturában és komposzt talajon KNOP tápoldat felhasználásával *Trifolium repens* töveket neveltem. A növények a Fitotron klimakamrájában voltak elhelyezve /Horváth, 1972/. Az állandó gázösszetételt óránként 15-szöri gázcsere tartotta fenn, az 50-70% közötti relatív páratartalmat és a napi ritmusnak megfelelő hőmérsékletet /18-25°C/ programozó berendezés biztosította.

A növénynevelés 1973. IX. 18.-án és 1974. III. 23.-án kezdődött. A klimakamrában $6 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ volt

a fényenergia /10.000 Lux/, és a növények napi 16 órás megvilágításnál fejlődtek.

5. Preparátumok készítése

A szerkezetvizsgálatokhoz begyűjtött virágok alkoholos fixálás után a Strassburger-Flemming féle megőrzőbe kerültek /Sárkány-Szalai, 1966/. Beágyazáshoz Kisser /1926/ és Romeis /1948/ által leirt, Gulyás /1968/ által módosított celloidines módszert alkalmaztam.

A megfelelően viktelenített nektáriumok átítatása 2, 4, majd 8%-os celloidinnel történt. A 8%-os celloidin az oldószer elpárolgása közben annyira megszilárdul, hogy feldarabolható.

A celloidinbe ágyazott virágok metszése száncamikrotommal történt. A szerkezetvizsgálatokhoz összesen 3000 db hosszmetsetet és 200 db keresztmetsetet készítettem. Hosszmetseteket azért készítettem jóval nagyobb számban, mivel a szerkezetet legjobban így lehetett feltárni.

A celloidin kioldása után a mirigyek festésére haematoxylin-chrysoidin kettős festést alkalmaztam. Ez a festési mód jól differenciálja a fa és hancselemeket. A chrysoidin a farészt és a kutikulát sárgára festette, az Erlich-féle savanyu haematoxylin pedig a glanduláris szövetet és a parenchimat kékre a hancselemeket

ibolyáskékre színezte.

A metszeteket kanadabalzsamban tartósítottam.

A mirigytérfogat és a cukorérték közötti összefüggés vizsgálatát kétváltozós lineáris regresszióanalízissel végeztem el /Sváb, 1973/.

IV. EREDMÉNYEK

A vizsgált 26 genus 45 fajának és 3 varietásának morfológiai, anatómiai és méhészeti ismertetése

A virágok rövid morfológiai jellemzésénél Hegi /1908-1931/, Lengyel /1943/, Nyárády /1952/, Jávorka-Csapody /1962/, Soó-Kárpáti /1968/ és Halmágyi-Keresztesi /1975/ műveit vettem figyelembe.

1./ SOPHORA

A Sophora japonica felálló, összetett fürtvirágzatban álló virágai zöldesfehérek, a porzósálak szabadok.

Epimorf típusu nektárium a vacok belső oldalán, a termő alapja körül körben helyezkedik el, a felsőállásu magház és a porzók töve között választja ki a nektárt. A továbbiakban tárgyalt epimorf típusu mirigyek elhelyezkedése hasonló módon történik.

A nektármirigy felületét 3 μ vastag kutikula borítja. A poligonális epidermiszsejtek /IV. tábla 6./ között elég gyakori a tátongó nedvrésű nektársztóma. A mirigy felületén 1-3 sejtből álló emeletes fedőszőrök is találhatóak, amelyek megakadályozzák a nektárnak a mirigy felületéről történő elfolyását.

Az epidermisz alatt a nektárium legfontosabb szövete az un. mirigyszövet vagy glanduláris szövet helyezkedik el. Apró sokszögletű sejtekből áll. Sejtjei a felülettel közel párhuzamos sorokba rendeződnek /IV.

tábla 5./ A glanduláris szövet 4-5 sejtsor vastag. A nektariumparenchimában edénnyalábok nem futnak.

A Japánakácot a hazai és a külföldi mérések jó vagy kiváló mézelőnek mutatják. Kuliev /1952/ mérései alapján egy virág által 24 óra alatt produkált nektár mennyisége 0,7-2,2 mg. Haragsin és Sláviková /1968/ Csehszlovákiában végzett mérései szerint a nektárprodukciónak 1,5 mg, és a cukorszázalék 38,8% volt.

Halmágyi /1971/ Magyarországon a következő adatokat kapta: egy virág 24 óra alatt 1,46 mg, 55,1%-os nektárt választott ki, és így a cukorérték 0,77-nek adódott.

Az általán mérte nektárprodukciónak 1,13 mg, a cukorszázalék pedig 32,18 volt, 23°C-os hőmérséklet és 80-85%-os páratartalom mellett. A cukorérték 0,36-nak adódott.

Az irodalmi adatok és saját méréseim is azt bizonyítják, hogy ennek a jó mézelő fajnak terjesztése parkokban, utak mentén elsőrendű méhészeti érdek.

2./ LUPINUS

3./ GENISTA

4./ LABURNUM

A fent említett három nemzetségből megvizsgált fajok /Lupinus albus, Genista tinctoria, Laburnum anagyroides/ virágában nektármirigy nem fordult elő. Ezeket a virágokat a méhek virágporért keresik fel.

5./ CYTISUS

I. TÁBLA

- 1./ *Lathyrus tuberosus* L. Mogyorós lednek
nektárium hm. 240x
háncselemek

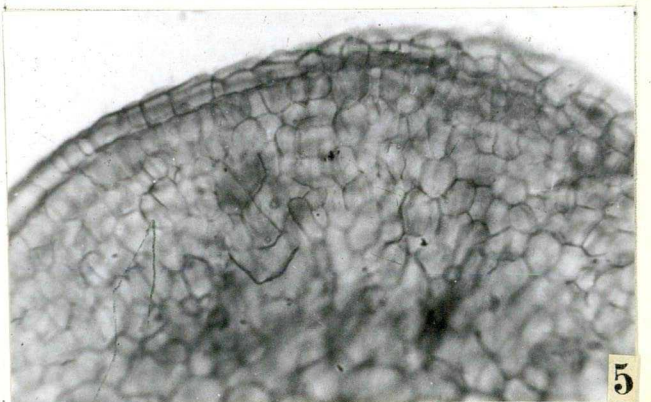
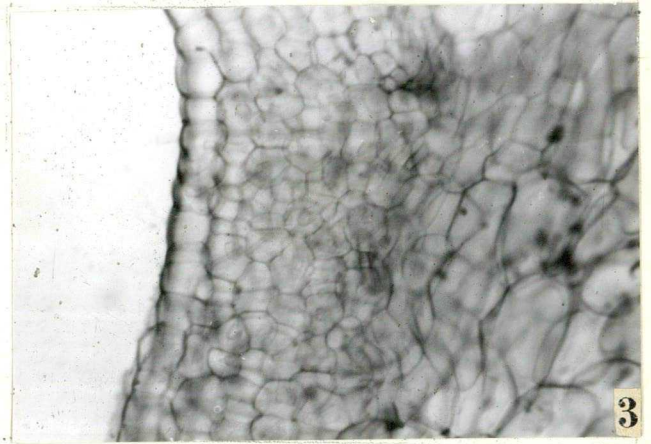
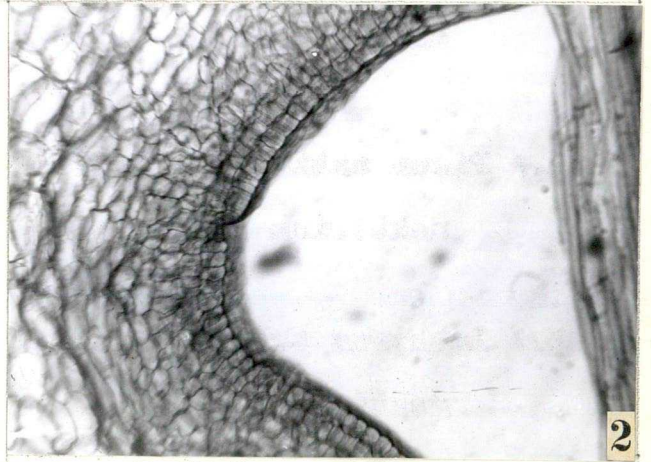
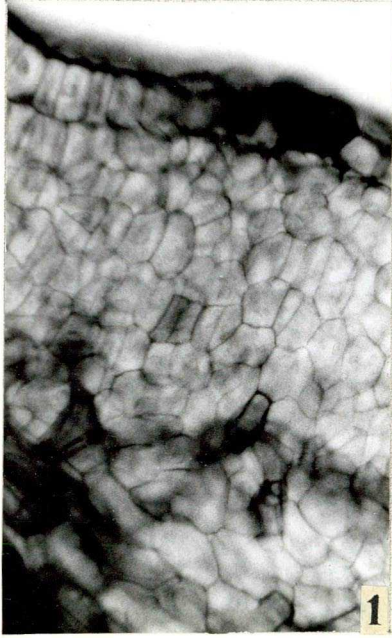
- 2./ *Pisum sativum* L. Veteményborsó
nektárium hm. 100x

- 3./ *Lathyrus tuberosus* L. Mogyorós lednek
nektárium hm. 240x

- 4./ *Cytisus hirsutus* L. ssp. *leucotrichus* /Schur/ A. et G.
nektárium hm. 240x

- 5./ *Vicia sativa* L. Takarmánybükköny
nektárium hm. 240x
a mirigy félgömb-automorfi része háncselemekkel

I. TÁBLA



A virágok nyulánk, felálló vagy szétálló ágakon hosszú álfüzéert alkotnak. Valamennyi porzószal összenőtt. A párta fehér vagy vajsárga.

A genuson belül 3 virágtípus fordul elő:

A *Cytisus albus* virágában nektármirigy nincs.

A *Cytisus ciliatus* nektáriuma epimorf típusu.

A *Cytisus hirsutus* L. ssp. *leucotrichus* /Schur/ A. et G. nektármirigye automorf, gyűrűalaku kiemelkedés formájában veszi körül az ovarium alját/ I. tábla 4./ . A mirigy alapi része 0,184 mm, magassága 0,153 mm.

A *Cytisus ciliatus* nektármirigyét 0,6-1,2 μ vastagságu kutikula fedi. Az epidermiszsejtek poligonálisak. A kiválasztófelület sztomatizált. A glanduláris szövet 4-5 sejtsor, a nektáriumparenchima 3-4 sejtréteg vastag. A mirigyben edénnyalábok nem futnak.

A *Cytisus hirsutus* L. ssp. *leucotrichus* automorf nektármirigyét 1-2 μ vastag kutikula borítja. A poligonális epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák találhatóak. A 6-7 sejtsornyi glanduláris szövet alatt elhelyezkedő nektáriumparenchima 3-4 sejtsor vastag. A mirigyben edénnyalábok nem futnak.

Igen kevés a *Cytisus*ok mézelésére vonatkozó irodalmi adat. Lengyel /1943/ szerint a méhek csak virágporért keresik fel.

Az általam mért produkció a *Cytisus ciliatus* esetében 2,6 mg, a cukorszázalék 26,6% volt 22°C hőmérsékleten és 65-89%-os páratartalomnál. A cukorérték 0,68 volt.

6./ ONONIS

Az *Ononis spinosa* virágjában nem található nektárium.

7./ MEDICAGO

A virágok rövid fürtben vagy fejecskeben állnak. Színük sárga, vagy ibolyáskék, hossza 3-11 mm.

A nemzetségből a következő fajokat vizsgáltam meg: *M. falcata*, *M. sativa*, *M. minima*. Mindhárom fajnak epimorf nektáriuma van.

A virág mérete /mm/		nektárium hossza, szélessége /mm/	
<i>M. falcata</i>	8-11	0,34	0,20
<i>M. sativa</i>	6-11	0,32	0,10
<i>M. minima</i>	3- 4	0,25	0,08

A virágok és a nektárium mérete között jól látható összefüggés van.

A *Medicago falcata* mirigyét 2-3 μ vastag kutikula borítja. Az epidermiszsejtek között a nektár kiválasztására módosult gázcserenyiládók ún. nektársztómák találhatóak. Ezek zárósejtjei működésképtelenek és körülöttük nincsenek melléksejtek. A nektársztómák a kiválasztó felületen egyenként fordulnak elő és számuk viszonylag kevés.

A glanduláris szövet 3-4 sejtsornyi, az alatta levő nektáriumparenchima vastagsága 2-3 sejtsor. A vacokból a csésze és szíromlevelek felé futó nyalábok háncs és farésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába. A háncsrész szállítóelemei háncsparenchimából és rostacsövekből, a farészé pedig tracheidákból állnak.

A Medicago sativa poligonális epidermiszsejtjeit 1-2 μ vastag kutikula borítja. A kiválasztó felület sztómáztat. A 2-3 sejtsornyi glanduláris szövet alatt ugyanannyi sejtsoros a parenchima szövet. A nektármirigyben edénnyalábok nem futnak.

A Medicago minima nektármirigyének 1-2 μ vastagságú kutikula borította epidermiszsejtjei között magányos nektársztómák találhatóak. A glanduláris szövet vastagsága 6 sejtsoros. A nektáriumparenchima 2-3 sejtréteg vastag. A mirigyben edénnyalábok nem futnak.

A takarmánylucerna mézjelését számos kutató tanulmányozta.

Beutler /1941/ a nektárban 48,2%-os cukrot mért.

Vansell /1941/ vizsgálatai szerint a nektár cukorkoncentrációja üvegházi körülmények között 46,7-67,1% szántóföldi termesztésben pedig 24,0-62,0% között változott. Bogojavlenszkij /1953/ megállapította, 80%-os talajnedvesség mellett egy virágban 2,61 mg nektár termelődött 54,6%-os cukortartalommal, míg 60%-os talajnedvesség e-

setén ugyancsak egy virágban 2,05 mg 62,8%-os nektár volt. Gluhov /1950/ szerint a cukorérték 0,07.

Kropáčová /1960/ szerint a lucerna egy virágjában egy nap alatt 0,45-1,20 mg sulyu nektár képződik 28,6-44,6%-os cukortartalommal, Koreskov /1967/ mérései szerint a kiválasztott nektár koncentrációja 12,1-56% között változott. Péter /1972/ Magyarországon végzett mérései alapján megállapította, hogy 18,3-27°C átlaghőmérsékleten és 52,6-85,6% páratartalom mellett 28,5-61,7%-os és 0,12-0,22 mg cukorértékű nektárt választott ki egy virág 24 óra alatt.

8./ MELILOTUS

A Melilotus officinális virágai hosszú, keskeny laza fürtben állnak, a virág 5-7 mm hosszú, sárga.

Az automorf nektárium gyűrű alakú kiemelkedés formájában veszi körül az ovarium alját /II. tábla 3./.

A mirigy alapi része 0,08 mm, magassága 0,13 mm.

A nektáriumot 1-2 μ vastagságú kutikula borítja. A nektársztómák egyesével, szórtan helyezkednek el az epidermiszsejtek között. A nektármirigy dudorát a glanduláris szövet tölti ki, amely 6-7 sejtsor vastag izodiametrikus, poligonális sejtekből áll. A mirigy nyálánélküli.

Az orvosi somkóró virágaiban nem sok nektár termelődik, ami az irodalmi adatokból is kitűnik.

II. TÁBLA

- 1./ *Lathyrus aphaca* L. Leveletlen lednek
vacok hm. 55x

- 2./ *Onobrychis viciifolia* Scop. Takarmánybaltacim
nektárium hm. 240x
háncselemek

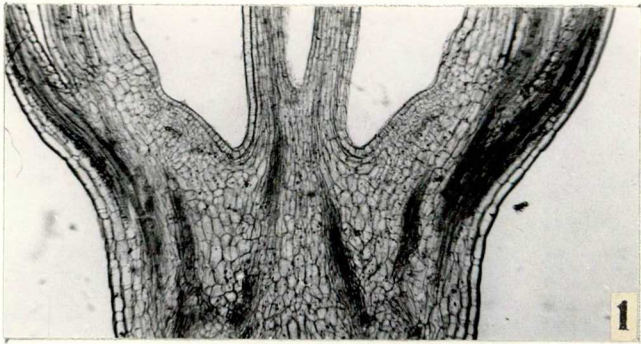
- 3./ *Melilotus officinális* L. Orvosi somkóró
virág hm. 100x

- 4./ *Trifolium pratense* L. Lóhere
vacok hm. 100x

- 5./ *Trifolium incarnatum* L. Biborhere
nektárium hm. 240x

- 6./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas communis 'Sulphur'
nektárium hm. 100x
háncsnyalábok

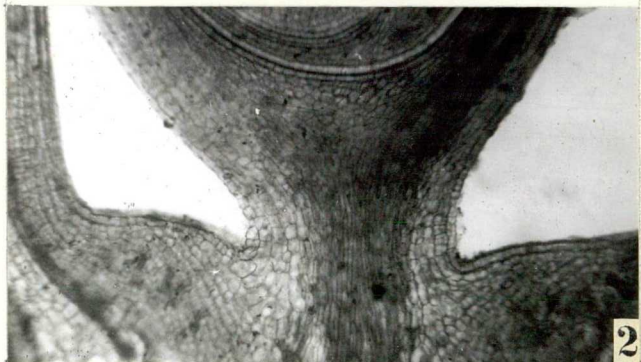
II. TÁBLA



1



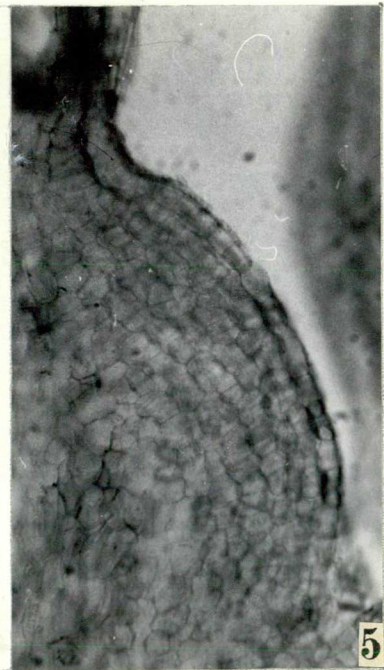
3



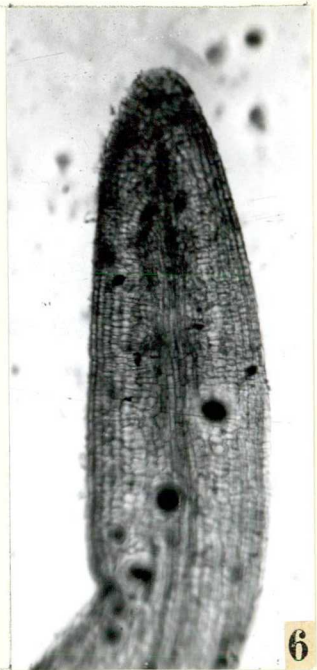
2



4



5



6

Kuliev /1952/ szerint egy virág 24 óra alatt 0,29 mg 32%-os cukortartalmu nektárt választott ki. Péter /1973/ vizsgálatai alapján 50%-os cukortartalmu volt a mért nektár, a cukorérték pedig 0,03-0,05 között változott. Nyárády /1958/ is kisebb méhészeti jelentőséget tulajdonított az Orvosi somkórónak, mint a Fehér somkórónak.

9./ TRIFOLIUM

A herék virágzata tömött gömbölyded vagy hengeresen-kuposan megnyult fejecske-gombvirágzat. A virág színe lehet liláspiros, piros, bíbor, rásaszínű, fehér, vajsárga, élénksárga. A porzó kétfalkás.

A megvizsgált fajok között 3 féle virágtípus fordult elő: nektárium nélküli, epimorf és gyűrűalaku nektármirigyű virág.

A Trifolium aureum virágjában nektárium nem található.

A Trifolium hybridum nektárium epimorf típusu.

A mirigyet 1-2 μ vastag kutikula borítja. Az epidermisz-sejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák fordulnak elő. A 3-4 sejtsornyi glanduláris szövet alatt 1-2 sejtsor vastag nektáriumparenchima található.

A mirigyben edénnyalábok nincsenek.

A Trifolium campestre nektáriumának egyik része epimorf, a vitorlaporzóval ellentétes oldalon pedig gyűrűalaku. Az epimorf rész szövettana hasonló a fent le-

irt *T. hybridum* szerkezetéhez. A gyűrűalaku rész 3-4 sejtsoros glanduláris szövetén belül 1-2 sejtsor vastag a nektáriumparenchima.

A következő három *Trifolium* fajnak a mirigye gyűrűalaku kiemelkedés formájában veszi körül az ovarium alját /II. tábla 4.; VII. tábla 4./.

A *Trifolium pratense* nektáriumának alapi része 0,08 mm vastag, magassága 0,13 mm.

A nektáriumot 1-2 μ vastag kutikula fedi. Az epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák fordulnak elő. Az izodiametrikus és poligonális sejtekből álló glanduláris szövet vastagsága 6-7 sejtsornyi, az alatta levő nektáriumparenchima 1-2 sejtsoros. A mirigyben edénnyalábok nem futnak.

A *Trifolium repens* mirigyének alapi része 0,08 mm vastag, magassága 0,13 mm.

Az 1-2 μ vastag kutikulával borított poligonális epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével sztómák találhatóak. A melléksejt nélküli, működésképtelen nektársztómák nedvrése köralaku /III. tábla 1./.

Ezeken a réseken a nektár csak passzívan folyik át.

A 6-7 sejtsornyi glanduláris szövet alatt található az 1-2 sejtsor vastag nektáriumparenchima.

A nektárium nyalábnélküli.

A kondicionált körülmények között nevelt *Trifolium*

repens florális nektáriumainak szerkezete megegyezett a szabadföldi körülmények között fejlődött virágok mirigyének felépítésével.

A Trifolium incarnatum nektármirigyének alapi része 0,20 mm, magassága 0,08 mm.

1-2 μ vastag kutikula borítja a mirigyet. Az epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák fordulnak elő. Ezek mezofita típusúak, az epidermiszsejtekkel egyszintben állnak /II. tábla 5./. A glanduláris szövet 4-5 sejtsor vastag, a nektáriumparenchima 2-3 sejtsoros. A mirigy nyalábnélküli.

A Trifoliumok mézélését igen sok kutató tanulmányozta.

A Trifolium campestre egy virágja Kuliev /1952/ adatai szerint 24 óra alatt 0,3-0,7 mg nektárt produkált, amely 14,5%-os cukortartalmu volt.

Lengyel /1943/ és Nyárády /1958/ szerint a Trifolium hybridum nagyon jó mézélő. Beutler /1941/ adatai alapján 39%-os cukortartalmu nektárt produkált.

A Trifolium pratense mézélését több kutató tanulmányozta. Maurizio /1960/ megállapította, hogy virágpora a méhekre jó élettani hatása. Beutler és Schöntag /1940/ adatai szerint a vörös here 23%-os nektárt produkált, amelynek a cukorértéke 0,08 volt. Boetius /1948/ a nektárprodukciónak 33-36%-nak mérte.

Fomin /1955/ egy virágban egy napos izolálással 0,12 mg súlyu nektárt mért. Osztascsenko és Kudrjavceva /1956/ 0,15 mg 35-40%-os cukortartalmu nektárt mért. Koreskov /1967/ mérései szerint a nektár cukortartalma 30-72% között változik. Péter /1971/ Mosonmagyaróváron vizsgálta a vörös here nektártermelését. A nektár mennyisége és minősége nagy változatosságot mutatott.

1970-ben virágonként 0,21-0,71 mg súlyu, 10,0-48,5%-os és 0,04-0,23 cukorértékű nektárt termeltek a virágok.

1969-ben párás csapadékos időben 0,15-0,21 mg cukor keletkezett egy-egy virágban.

Szmaragdova /1964, 1966/ vizsgálta, hogy a méh szipókahosszusága és a pártacsó hossza mennyire befolyásolja a nektárgyűjtést. A túlságosan hosszú pártacsóból a méhek nem tudják teljesen kiszívni a nektárt.

A látogatott és beporzott virágok hossza 6,0-10,5 mm, átlagosan 8,25 mm volt, a megtermékenyülés nélküli virágok hossza 10,5 mm-t meghaladta.

Szoros összefüggést tapasztalt a nektárcsepp elhelyezkedése, a nektárgyűjtés, a szipókahosszuság és a megtermés között.

A tapasztalatok alapján a vörös here virágait látogatják a méhek, a virágok szerkezetére vonatkozóan a pártacsó a virágzás elején hosszabb, mint a virágzás második felében, de esős időben is hosszabb pártacsó fejlődik, mint szárazabb időjárásban, amikor

vizhiány következtében rövidebb marad a pártacsó.

A vörös here mézelőértéke tehát a virágzás időszakától és a környezet alakulásától függően jelentősen változik.

A vörös here közepes értékű mézelő növény. A méhek csak a rövidebb /6-10 mm/ pártacsövű virágokból tudják kiszippantani a nektárt. Mégis jelentős tagja a méhlegelőnek, mivel fő virágása arra az időszakra esik, amikor virágokban szegényes a méhlegelő.

A *Trifolium incarnatum* mézelésére vonatkozóan nem sok irodalmi adat áll rendelkezésre. Beutler és Schöntag /1940/ a virágokban 31,0%-os és 0,07 cukorértékű nektárt mért. Péter /1971/ Magyarországon végzett vizsgálatai szerint az időjárástól függően a nektársúly 0,16-0,38 mg, a cukorszázalék 17,4-48,6% és a cukorérték 0,05-0,16 között változott.

Méhészeti értékéről az irodalomban ellentmondásos nézetek adódnak. Lengyel /1945/ szerint 8-9 mm-es cső fenekén van a nektár. Így elsősorban poszméhvirág, legfeljebb másodsorban jöhetnek számításba a mézelő méhek. Nyárády /1958/ adatai alapján a pártacsó 5,5-6 mm hosszú, a méhek könnyen hozzájutnak a nektárhoz.

Lengyel szerint a herefajok között a *Trifolium repens* a legjobb mézelő -amit a morfológiai és anatómiai vizsgálatok is alátámasztanak- és a méhek ré-

szére legjobban kihasználható. Nyárády /1958/ adatai alapján egy virág által 24 óra alatt produkált nektár mennyisége 0,58 mg, amely 21,1%-os cukortartalmu. A cukorérték 0,04.

Beutler és Schöntag /1940/ vizsgálatai szerint egy virág egy napos izolálásával 40%-os koncentrációju és 0,04 cukorértékü nektárt választ ki. Shaw et. al. /in Beutler, 1941/ a nektár sűrűségét átlagosan 37%-osnak mérte. Fomán /1955/ szerint a fehér here virágaiban 0,04 mg nektár termelődött. Gluhov /1955/ megfigyelte, hogy illatos virágait a méhek nektárért és virágpórért látogatják. Maurizio /1958/ a nektársulyt 0,09mg-nak, a nektár töménységét 40%-osnak találta. Koreskov /1967/ megállapította, hogy a leghigabb nektár 18,0, a legsűrűbb pedig 38,4%-os volt,

A fehér herét hazánkban hosszúan virágzó, jó méhlegelőnek ismerjük. Péter /1972/ vizsgálatai szerint a fehér here apró virágai nem sok nektárt termelnek, rendez körülmények között alig érték el a 0,4 mg-ot. A cukorérték 0,06-0,27 között változott. 18,1°C feletti középhőmérsékleten 55,6-71,6% páratartalom mellett a cukortartalom 33-45%, a cukorérték 0,06-0,17 között változott.

1973-74-ben Fitetronban neveltem fehér herét. A megvilágítás erőssége 10.000 Lux volt, időtartama pe-

dig napi 16 óra. A produkált nektár mennyisége a homokkultúrában nevelt növényeknél 0,018-0,08 mg volt 18-25°C hőmérséklet és 50-70%-os páratartalom mellett.

A komposztalajba ültetett növények által produkált nektár 0,017-0,35 mg között változott. A komposztalajon növekedett a nektártermelés.

A magnak termesztett fehér here a hektáronkénti többmilliós virág nektártermelésével jelentős nyári méhlegelőt nyújt. Kisebb foltokban, szórványos előfordulásokban is jelentős mézelő, mert egész nyáron táplálékot ad, sőt az insóges időszakokban foglalkoztatja a méheket és táplálékforrás kiegészítő.

10./ ANTHYLLIS

Az Anthyllis vulneraria virágai sárgák vagy kissé pirosók, gömbölyű fejcskében állnak.

Epimorf típusú nektáriumát 2-3 μ vastag kutikula borítja. A poligonális epidermiszsejtek között egyével, elszórtan sztomák találhatóak. Az izodiametrikus sejtekből felépülő glanduláris szövet 4-5 sejtsornyi. A glanduláris szövet sejtjeiből jól elkülönül a négyszer-öttször nagyobb méretű sejtekből álló 2-3 sejtsor vastag nektáriumparenchima /VI. tábla 1./. A mirigy nyáláb nélküli.

Lengyel /1943/ szerint nektárja sokkal mélyebben található, semhogy a méh hozzájutna.

11./ TETRAGONOLOBUS

A *Tetragonolobus maritimus* /L./ Roth. ssp. *siliquosus* /L./ Murb. virágában nektárium nem található.

12./ LOTUS

A *Lotus corniculatus* virágai élénksárgák, a virágzat laza fejecskét alkot.

Nektárium epimorf, amely a vacok belsejét bélelve 0,6 mm magasra is felnyulik.

A poligonális epidermiszsejteket 1-2 μ vastag kutikula borítja. A kiválasztófelület sztómáztatott. Az epidermisz alatt helyezkedik el a nektárium legfontosabb része, a glanduláris szövet, amely 3-4 sejtsoros. A nektáriumban edénnyalábok nem futnak.

A szarvaskerep mézélését több országban tanulmányozták. Németországban Beutler /1941/ mérései szerint egy virág napi cukortermelése 0,08 mg, a nektár cukortartalma 40%, a naponta termelt nektár 0,2 mg volt. Szovjetunióban Kuliev /1952/ vizsgálatai szerint 0,73 mg 45%-os nektárt választott ki. Az Amerikai Egyesült Államokban Bart /in Shaw és Shaw, 1954/ 40,8% cukortartalomról írt. Nyárády /1958/ szerint a virágok hektáronként 50 kg méznek megfelelő nektárt választottak ki. Hazánkban a szarvaskerepet, ahol maguk termesztik, jó méhlegelőnek tartják. Pé-

ter /1971/ Dunántulon végzett vizsgálatai alapján a nektár sulya 0,32-0,48 mg, a cukortartalom 20,88-42,73%, a cukorérték 0,10-0,15 között volt.

Kubisova-Kropacova és Nedbalova /1975/ a nektárprodukción 1,25-4,87 mg között mérte 5-18%-os cukortartalommal.

A szarvaskerep méhészeti értékét nézve magnak természetve nagy területen a méhcsaládokat hosszú időn keresztül táplálékkal látja el.

13./ AMORPHA

Ezt a genust hazánkban egyetlen faj, az Amorpha fruticosa képviseli. Nevét /amorph = alaktalan/ sajátos és a hazai pillangósok között egyedülálló virágszerkezetéről nyerte. A virágtakarót egy sötétibolya színű vitorla képviseli, amely az egy falkába összenőtt tiz porzó körül csavarodik.

Epimorf típusu nektáriuma van, amelyet 1-2 μ vastag kutikula borít. A poligonális epidermiszsejtek között egyesével, szórtan nektársztómák találhatóak. A glanduláris szövet vastagsága 3-4 sejtsornyi. A mirigy nyalábnélküli.

Lengyel /1943/ szerint nagyon jól mézél, a méhek erősen látogatják nektárjáért és virágporáért egyaránt. Pelimon /1966/ vizsgálatai alapján a legkisebb cukorérték 0,029, a legnagyobb 0,063, az átlag 0,045 volt.

Péter /1971/ Magyarországon végzett vizsgálatai az-
rint egy virág 24 óra alatt 0,27 mg 40,87% cukortar-
talmu nektárt produkált. A cukorérték 0,1. Ennek a-
lapján a gyalogakác a nyári méhlegelő egyik értékes
faja.

14./ GALOGA

A Galoga officinalis virágjában nektármirigy nem
található.

15./ ROBINIA

2-3 cm-es virágai lecsüngő fürtökben állnak. A fürt-
tön előfordulhatnak serteszőrök. A virág median sík-
jában elhelyezkedő felső tizedik porzó szabad, így a
virág kőtálcás. A vitorla lehet visszahajló.

A Robinia hispida és a Wistaria sinensis nektária-
ma autoseri típusu. A mirigy mint egy henger veszi kö-
rül az ovarium alsó részét. Ez a henger igen szorosan
éleli körül a termő alját /VIII. tábla 3./ eltérően
a hasonló mirigytypussal rendelkező Phaseolusokétól.
A nektármirigy felső része többé-kevésbé élesen ki-
vehető, szabályos csipákban végződik /VII. tábla 3./.
A mirigy átlagos hosszúsága és vastagsága /mm/

Robinia hispida	0,84	0,24
Wistaria sinensis	0,93	0,25

A két faj szöveti felépítése igen hasonló.

A mirigyet 1-2 μ vastag kutikula borítja. Az epi-

III. TÁBLA

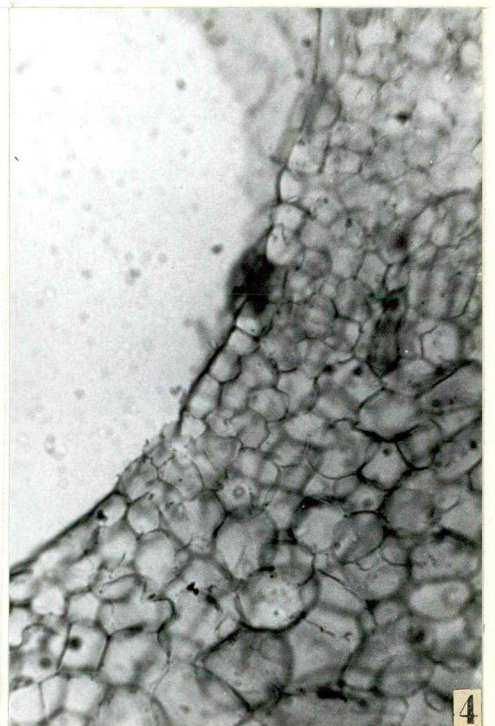
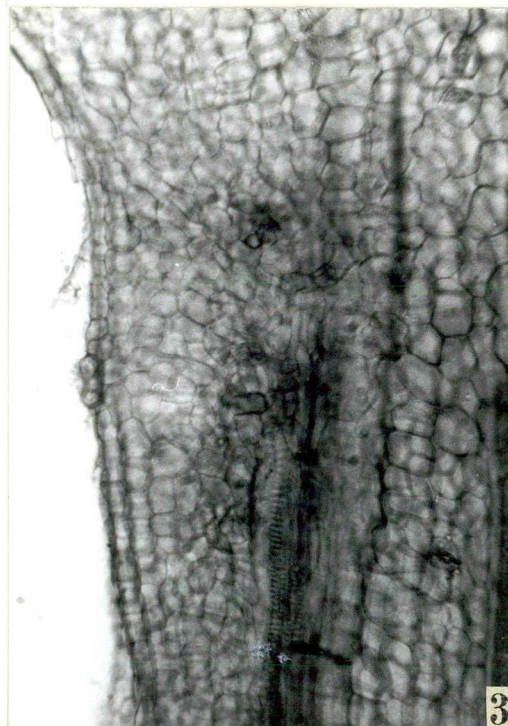
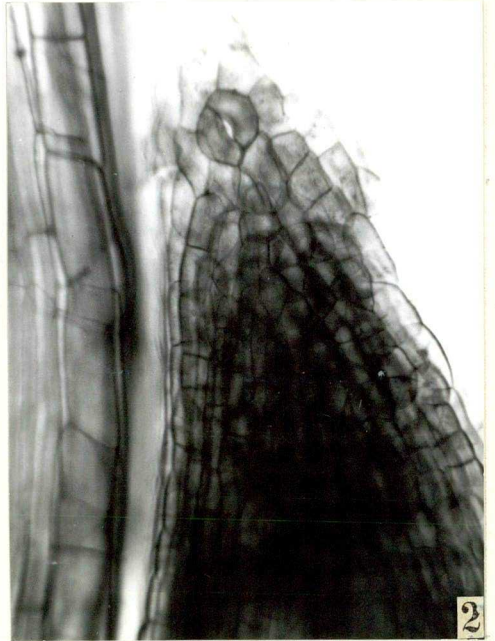
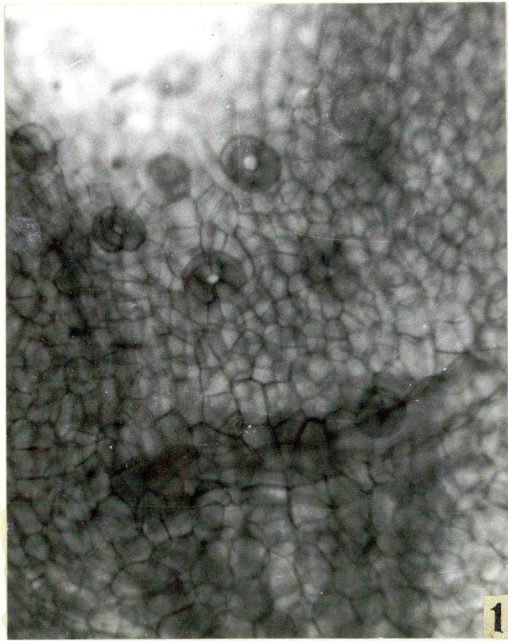
- 1./ *Trifolium repens* L. Fehér here
nektárium hm. 240x
epidermisrészlet köralaku nedvrésű sztómákkal

- 2./ *Robinia hispida* L. Rózsás akác
nektárium hm. 240x
hosszukás nedvrésű nektársztóma

- 3./ *Glycyrrhiza echinata* L. Keserű édesgyökér
nektármirigy hm. 240x
hygrofita típusú nektársztóma

- 4./ *Lens culinaris* Medik. Főzeléklencse
nektárium hm. 240x
dezorganizálódott nektársztóma

III. TÁBLA



dermiszsejtek között a nektár kiválasztására módosult gázcserenyilások az ún. nektárestómák találhatóak. Ezek melléksejt nélküliek, nedvrésük hosszukás /III. tábla 2./. A 3-4 sejtsoros glanduláris szöveten belül 2-3 sejtsoros nektáriumparenchima található. A vacokban futó edénynyalábok háncsrésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába. A szállítóelemek háncsparenchimából és rostacsövekből állnak, ez utóbbiak mellett kísérősejtek nincsenek.

Mindkét faj nektárvizsgálata még hiányzik. A lila akác méhészeti értéke az akácot megelőző dus virágzásban van. A *Robinia hispida* illat nélküli virágának Lengyel /1943/ szerint méhészeti jelentősége nincsen. Nyárády /1958/ is hasonlóan értékeli a fajt, amely nektárt és virágport szolgáltat, de méhészeti értéke csekély.

Mindkét faj vacokrésze igen kemény. Feltehető, hogy a párta túl merev és az összetapadó szíromlevelek szétfeszítéséhez a méh nem elég erős.

16./ COLUTEA

A megvizsgált fajok között 3 féle virágtípus fordult elő: nektárium nélküli, epimorf és automorf nektáriummal rendelkező virág.

A hazánkban viszonylag ritka diszcsorje, a *Desmodium canadense* virágában nektármirigy nem található.

A Colutea arborescens virágai sárgák, nagyok, kevés virágu fürtben állók.

Az epimorf típusu nektáriumot 3-4 μ vastag kutikula borítja. A sztómák a bórszöveti sejtekkel egyszintben elszórtan, egyesével helyezkednek el. A nektárium glanduláris szövete 6-8 sejtsoros, az alatta levő nektáriumparenchima 7-8 sejtsor vastag. A vacokból a csésze és szíromlevelek felé futó nyalábok háncsrésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába /VI. tábla 3./.

A szállítóelemek háncsparenchimából és rostacsövekből állnak, ez utóbbi mellett kísérősejtek nincsenek. A nektárium rendkívül gazdag nyalábellátottságából viszonylag koncentráltabb nektár produkciójára lehet következtetni.

Nyarády /1958/ szerint a méhek főleg nektárért és virágpórért látogatják.

Saját mérési eredményeim szerint a faj egy virága 24 óra alatt 2,61 mg, 30,5%-os nektárt produkált, amely cukorértéke 0,8. A hőmérséklet 26°C, a légnedvesség 60-70%-os volt.

A még hazánkban ritkán előforduló Lespedeza bicolor virágai bugává egyesült laza fürtökben állnak, ibolyáspirosak vagy biborosak.

Automorf nektáriuma csőszerűen veszi körül az ovarium alját. A nektármirigy felső része többé-kevésbé

élesen kivehető, szabályos cimpákban végződik. A mirigy magassága 0,35 mm, vastagsága pedig 0,12 mm. A mirigyet 1-2 u vastagságu kutikula borítja. Az epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák fordulnak elő. A glanduláris szövet vastagsága 3-4 sejtsor és ugyanennyi a nektárparenchimáé is. A vacokban futó hancsnyalábok oldalágakat adnak le a nektáriumparenchimába. A szállítóelemek hancsparenchimából és rostacsövekből állnak.

Nektárvizsgálata még hiányzik. A mirigy szerkezete alapján a faj jó mézelőnek tekinthető.

17./ CARAGANA

A Caragana fajok virágai sárgák, egy-hármasával állók.

A Caragana arborescens és a Caragana frutex virágaiban epimorf típusu nektárium figyelhető meg.

A Caragana arborescens nektáriumát 1-2 μ vastag kutikula borítja. A poligonális epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével előforduló kevésszámú sztóma figyelhető meg. Ezek hygrofita típusuak.

A 8 sejtsornyi glanduláris szövet alatt 3-4 sejtsoros a parenchima szövet. A glanduláris szövet és a nektáriumparenchima határán illóolajtartó sejtek fordulnak elő. Alakjuk hosszukás, radiális irányban megnyultak /IV. tábla 2./. Feltételezhető, hogy a produ-

kált nektár illatos, ami a méhek és a rovarok számára sem közömbös. A glanduláris szövetben jellegzetes sárga színűre festődött Ca-oxalát kristálydruzok is előfordulnak. Ezek mérete 8-10 μ .

A vacokban a csésze és szíromlevelek felé futó nyalábok háncsrészből oldalágak indulnak a glanduláris szövet felé és helyenként azok sejtjei közé is benyomulnak.

A Caragana frutex nektármirigyét 1-2 μ vastag kutikula fedi. Az alatta elhelyezkedő sokszögletű epidermiszsejtek között elszórtan és egyenként előforduló, melléksejt nélküli sztómák vannak.

Az 5-6 sejtsornyi glanduláris szövet alatt kétszer ilyen széles nektáriumparenchima található.

A mirigy nyalábnélküli.

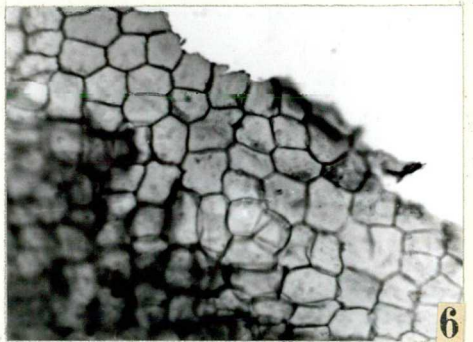
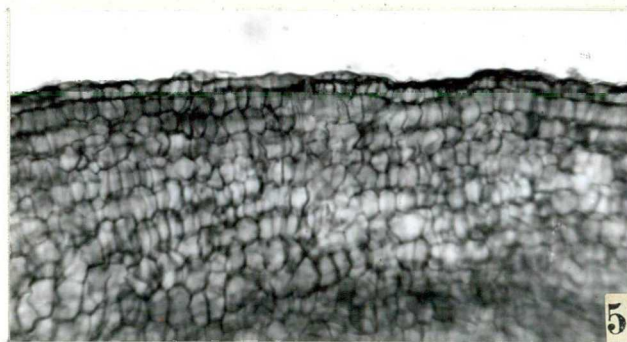
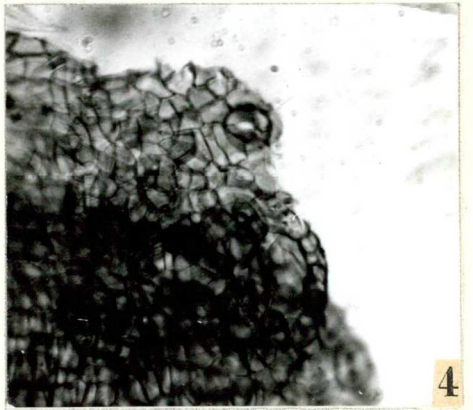
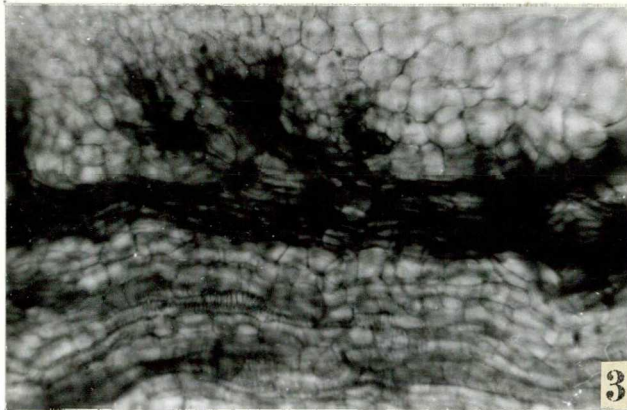
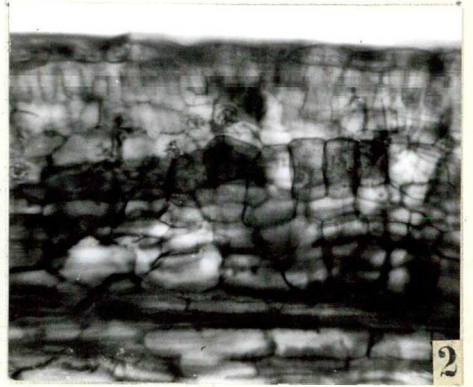
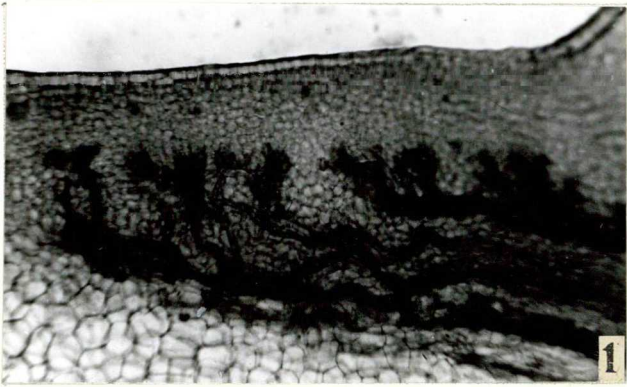
Mindkét fajnak virágporát és nektárját gyűjtik a méhek. Szegeden végzett méréseim alapján a Caragana arborescens egy virága 24 óra alatt 1,2 mg nektárt produkált, amelynek 29,5%-os volt a cukorszázaléka 19°C átlaghőmérséklet és 90-95% relatív légnedvesség mellett. A cukorérték 0,40 volt.

A levegő 80-95%-os páratartalma mellett 17°C hőmérsékleten a Caragana frutex virágai 2,0 mg 25,1%-os nektárt termeltek 0,5 cukorértékkel.

IV. TÁBLA

- 1./ *Colutea arborescens* L. Pukkanó dudafürt
nektárium hm. 100x
gazdagon elágazó hancsnyalábok
- 2./ *Caragana arborescens* L. Borsófa
nektárium hm. 240x
illóolajtartó sejtek és $\text{Ca}/\text{COO}/_2$ kristálydruzok
- 3./ *Colutea arborescens* L. Pukkanó dudafürt
nektárium hm. 240x
hancsnyalábok
- 4./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas communis 'Sulphur'
nektárium hm. 240x
epidermisrészlet hosszukás nedvrésű sztómával
- 5./ *Sophora japonica* L. Japánakác
nektárium hm. 100x
a glanduláris szövet sejtsorai a felülettel párhuzamosan sorakoznak
- 6./ *Sophora japonica* L. Japánakác
nektárium hm. 240x
epidermisrészlet

IV. TÁBLA



18./ ASTRAGALUS

Az Astragalus glycyphyllus 14 mm-es virága aszimmetrikus, a csónak tompa csucusu.

Nektáriuma epimorf típusu, amely a szabad porzóval ellentétes oldalon fél-gyűrűszerűen emelkedik ki. Ez a kiemelkedés 0,33 mm magas, vastagsága 0,18 mm.

A mirigyét 1-2 μ vastag kutikula borítja. Az epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák figyelhetők meg. A mirigy epimorf részének glanduláris szövete 5-6 sejtsornyi, az alatta levő nektáriumparenchimáé pedig 2-3 sejtsor vastag. A mirigy automorf részének 7-8 sejtsornyi glanduláris szövetén belül 2-3 sejtsornyi a nektáriumparenchima. A mirigy nyalábnélküli.

Méhészeti értékére vonatkozó irodalmi adatot nem találtam.

19./ GLYCYRRHIZA

A Glycyrrhiza echinata virágai kicsinyek, lilásak, levélhóonalji tömött, gömbös vagy hosszukás fejecskében állnak.

Az epimorf típusu nektáriumot 2-3 μ vastag kutikula borítja. Az epidermiszsejtek között a nektár kiválasztására módosult gázcserenyilások az ún. nektársztómák találhatóak. Ezek kiemelkednek a bőrszövet sejtjei fölé, higrofita típusúak /III. tábla 3./A mirigy glan-

duláris szövete 4-5 sejtsornyi. A nektárium nyaláb nélküli.

Méhészeti értékére vonatkozó irodalmi adatot nem találtam.

20./ CORONILLA

A *Coronilla varia* virágaiban nektármirigy nem fordul elő.

21./ ONOBRYCHIS

Az *Onobrychis viciifolia* piros, hosszában csikolt virágai a szár csucsán fürtben állnak.

Nektárium a automorf típusu, amely gyűrű alakú kiemelkedés formájában veszi körül az ovarium alját. A vacok hosszmetzeti képén a nektárium mint egy kis halom emelkedik ki a vacok öbléből. A kiemelkedés alapú része 0,24 mm, magassága 0,14 mm /II. tábla 2/.

A nektáriumot 0,5-1 u vastagságú kutikula fedi. A poligonális epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák fordulnak elő. A glanduláris szövet 3-4 sejtsornyi, a nektáriumparenchima ugyanannyi. A vacokból a csésze és szíromlevelek felé futó nyalábok háncsrésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába. A szállítóelemek háncsparenchimából és rostacsövekből állnak, ez utóbbiak mellett kísérősejtek nincsenek.

A külföldi és a hazai irodalom egyértelműen jó mézelőnek tartja a baltacimot. Beutler /1941/ szerint a

baltacim virágai 45,0%-os és 0,24 mg cukrot tartalmazó nektárt választottak ki. Kuliev /1952/ mérései nyomán a baltacim egy virága 24 órás takarással 0,48 mg nektárt termelt 48%-os cukortartalommal. Dikij és Kamcsatnij /1964/ szerint a virágok 0,1-0,5 mg nektárt fejlesztettek, és a nektár cukorkoncentrációja 35-60% között ingadozott. Koreskov /1967/ mérései szerint a cukortartalom 25,6-66,5% között változott. Péter /1971/ Magyarországon végzett vizsgálatai alapján 1969-ben 0,32-0,98 mg, 1970-ben 2,6-0,56 mg nektár termelődött. A cukorszázalék 10,81-64,21 ill. 28,0-48,8 között alakult.

A baltacim tehát jó mézelőnek mondható. Nagyüzemi termesztésben magnak meghagyva jelentős hordás érhető el. Hátránya az, hogy virágzása egybeesik az akácvirágzással, és ilyenkor a méhek továbbra is a baltacim virágait is látogatják.

22./ VICIA

A bükkönyfajok virágai 1-2 vagy többesével a felső levelek hónaljában ülnek, vagy a hosszabb-rövidebb virágzati kocsányon egyoldalú /zászlós/ fürtben csoportosulnak. A virágok sárgák vagy fehéresek, többnyire azonban lilás vagy liláskék színűek. A virágok zigomorfak, és ez a szerkezet az entomofil virágformák

V. TÁBLA

- 1./ *Vicia cracca* L. Kaszanyüg bükköny
gyűrűalaku nektárium hm. 240x

- 2./ *Phaseolus multiflorus* Lam.
tubulo-automorf nektárium hm. 100x
háncskötegek

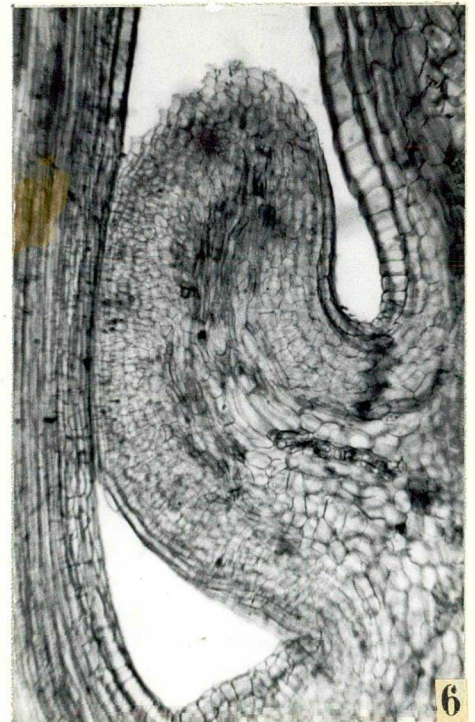
- 3./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas *nanua* ,Aranka'
tubulo-automorf nektárium hm. 100x
háncskötegek

- 4./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas *communis* ,Juliska'
tubulo-automorf nektárium hm. 240x
háncselemek

- 5./ *Phaseolus coccineus* L. Tűzbab
tubulo-automorf nektárium hm. 100x

- 6./ *Vicia sativa* L. Takarmánybükköny
nektárium hm. 100x
a mirigy nyelvszerűen kiemelkedő része háncselemekkel

V. TÁBLA



legmagasabban fejlett szintjét képviselik /Leppik, 1957/.

A genuson belül egy epimorf és kétféle típusba sorolható automorf nektármirigy található.

A Vicia fabanak epimorf nektárium van. A mirigy a vacok belső oldalán 0,7 mm magasan felnyulik.

A nektáriumot 1-2 μ vastag kutikula fedi. A sztómák a poligonális bórszöveti sejtek között szórtan, egyesével fordulnak elő. Ezek az epidermiszsejtekkel egyszintben helyezkednek el, mezofita típusúak. Az epidermisz alatt a glanduláris szövetben illóolaj-tartó sejtek találhatóak. Feltételezhető, hogy a produkált nektár illatos, ami a méhek számára sem közbős. A nektárium glanduláris szövete 10-12 sejtsoros, az alatta levő nektáriumparenchima vastagsága pedig 3-4 sejtsornyi. A mirigyhez edénnyalábok nem futnak.

A megvizsgált másik két fajnak automorf típusu, tehát határozott alakkal rendelkező mirigye van.

A Vicia cracca esetében a nektárium gyűrű alakú kiemelkedés formájában veszi körül az ovarium alját. A mirigy alapi része 0,23 mm, magassága 0,15 mm. A nektáriumot 0,5-1 μ vastag kutikula fedi. A nektársztómák egyesével, szórtan helyezkednek el az epidermiszsejtek között. A nektárium dudorát 7-8 sejt-

sor glanduláris szövet és az alatta elhelyezkedő 3-4 sejtsornyi nektáriumparenchima tölti ki /V. tábla 1./.

A vacokból a csésze és szíromlevelek felé futó nyalábok háncsrésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába. A szállítóelemek háncsparenchimából és rostacsövekből állnak, ez utóbbi mellett kísérősejtek nincsenek. A rostacső tagok a glanduláris szövet sejtjei közé is benyomulnak.

A Vicia sativa nektármirigye mint egy gyűrű veszi körül az ovarium alsó részét, amely a 10. szabad porzó felől 0,27 mm magas, a szabad porzóval ellentétes oldalon nyelvyszerű nyulvány található, amely eléri a 0,41 mm-t.

A mirigyet 0,5 -1 μ vastag kutikula borítja. A poligonális epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák találhatóak. A nektárium félgömb-automorf részének glanduláris szövege 6-7 sejtsor. A nektáriumparenchima 3-4 sejtrétegből áll /I. tábla 5./.

A mirigy hosszukás, nyelvyszerű-automorf részének glanduláris szövege 3-5 sejtsornyi, a belül elhelyezkedő parenchimaszövet 3-4 sejtsoros /V. tábla 6./.

A vacokban futó nyalábok háncsrésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába. Ezek a háncságak áthaladva a parenchima szöveten a glanduláris szövet sejtjei közé is benyomulnak. A szállítóelemek háncsparenchimából és ros-

tacsövekből állnak.

Az általam vizsgált *Vicia* fajoknál a florális nektárium mellett mindig előfordulnak extraflorális nektármirigyek is. Ezek általában a pálhaleveleken, a *Vicia faba* esetében a levélgerinc csucsán is található.

Nyárády /1958/ szerint gyakran megfigyelhető, hogy napsütéses időben egyes vidékeken a mézelő méhek a virágzás előtt tömegesen keresik fel a takarmánybüköny táblákat és ott a pálhalevelek tövével található extraflorális nektáriumokból gyűjtenek.

A *Vicia faba* és a *Vicia sativa* esetében a méhek a virágnektárt a párta mélysége miatt szipókájukkal nem érik el. A nektárhoz a *Bombus*-fajok által rágott nyílásokon át jutnak, és a virágzó táblákat főleg virágorért és pálhalevél nektárért keresik fel.

Knuth /1898/ a takarmánybükönyön a mézelő méheken kívül darazsakat /*Vespa* sp./ és legyeket /*Cleigastra* sp./ is megemlített, mint a virágon kívüli nektáriumok látogatóit.

A felsorolt adatokat erősíti meg Grozdanic /1970/ is, aki szintén mézelő méheket, darazsakat /*Polistes opinabilis* Kohl./, vadméheket /*Halictus marginatus* Br./ és hangyákat /*Iasius* sp./ látott extraflorális nektáriumokon. Megfigyelte, hogy a mézelő méheket az ibolyaszínű virágok /bimbók/ orientálják, de nem azokat,

hanem a közelükben kifejlődött extraflorális nektáriumokat látogatják. A takarmánybüköny virágai tehát a mézelő méh számára csak irányjelzőül szolgálnak.

A termesztett bükönyfajok virágfelnyitását részletesen Benedek /1976/ tanulmányozta. A hosszú virágcső és a zárt pillangós virágszerkezet miatt, az ivarszerveket csak rovarok tudják kiszabadítani a csónakból, ill. a pártacsó belsejéből. Amikor egy rovar a virágra száll, az evezőkre kapaszkodva a csónak és a vitorla közötti torokrészen hatol a pártacsóbe. A bükönyfajoknál a bibeszál, a bibe alatt csuklyaszerűen kiszélesedő sertekoszorút visel, amely elmozdulás közben, tehát a csónak lenyomásakor annak csucsából kisépri a virágport. A virágszervek a rovar eltávozása után eredeti helyükbe térnek vissza, a folyamat reverzibilis. A virág felnyitásának megfordíthatósága a megporzás tekintetében nagy fontossága.

A *Vicia sativa* pálhalevelén kiválasztott nektár amerikai adatok szerint 56% cukortartalmu, míg a virágnektár csak 22% -os /Örösi, 1968/.

Ez ellentétes Ewert /1932/ és Nyárády /1958/ állításával, akik szerint az extraflorális mirigyek kevesebb, és kevésbé cukros nektárt produkálnak, mint a virágban levő nektáriumok.

A három faj közül a legjobb mézelőnek a *Vicia cracca* számít. Kartasova /1957/ adatai alapján egy virág 0,2 mg nektárt választ ki, amelynek cukortartalma 50%-os. Ez a nektármennyiség megfelel hektáronként kb. 70 kg méznek.

Itt a pálhákon előforduló, extrafloralis nektáriumok által kiválasztott nektár higabb, innen a méhek ritkán gyűjtenek.

23./ LENS

A genust hazánkban egyetlen faj a *Lens culinaris* képviseli. A szálkában végződő kocsány oldalán jelenik meg 1-3, kb. 7 mm hosszú, lilás virág.

A lencse virágának nektárium a epimorf típusú. A mirigy 0,25 mm hosszú és 0,06 mm széles. Mindössze 3-4 sejtsornyi glanduláris szövetből épül fel /III. tábla 4./. A mirigyet borító 1-2 μ vastag kutikula alatt poligonális epidermiszsejtek helyezkednek el. A kiválasztó felület sztomatizált.

Igen kevés a lencse mézelésére vonatkozó irodalmi adat. Lengyel /1943/ megfigyelt a lencsén gyengébb méhjárást, de ennek sincs szüksége megtermékenyítés céljából a rovarok közvetítésére.

A nektárium szöveti szerkezete alapján a lencse gyenge mézelőnek számít.

24./ LATHYRUS

A virágok színe lehet piros, ibolya vagy sárga. A kocsány 1-5 virágu. A bibeszál szál-as-fonallas.

A megvizsgált fajok között epimorf és kétféle automorf típusu nektármirigyet lehet elkülöníteni.

A Lathyrus tuberosus epimorf nektármirigyet 2-3 μ vastag kutikula borítja. A sztómák egyesével, elszórtan helyezkednek el az epidermiszsejtek között. A glanduláris szövet 6-7 sejtsoros, az alatta levő nektáriumparenchima vastagsága 5-6 sejtsornyi. A vacokból a csésze és szíromlevelek felé futó nyalábok háncsrésze oldalágakat ad le a nektáriumparenchimába. A rostacsó tagok a glanduláris szövet sejtjei közé is benyomulnak /II. tábla 1. és 5./.

A Lathyrus odoratus és a Lathyrus hirsutus nektármirigyének epimorf része a vacok öblét béleli, a 10. szabad porzóval ellentétes oldalon pedig határozott alakú rendelkező fél-gyűrű formájú kiemelkedést mutat.

A Lathyrus odoratus nektáriumát /VI. tábla 4./ 1-2 μ vastag kutikula borítja. A kiválasztó felület sztómatiszt. A mirigy vastagsága az epimorf és a félgömb-automorf részében hasonló. A glanduláris szövet 4-6 sejtsornyi, a nektáriumparenchima 4-6 sejtsoros. A vacokból a csésze és szíromlevelek felé fu-

tó háncsnyalábok oldalágakat adnak le a nektáriumparenchimába. A szállítóelemek háncsparenchimából és rostacsövekből állnak.

A Lathyrus hirsutus /VI. tábla 2./ mirigyét 1-2 μ vastag kutikula fedi. Az alatta elhelyezkedő bőrszöveti sejtek között működésképtelen zárósejtű nektársztómák találhatóak. Ezek melléksejt nélküliek, egyesével, elszórtan fordulnak elő.

A mirigy epimorf és félgömb-automorf részének vastagsága megegyezik egymással. A glanduláris szövet 6-7, a nektáriumparenchima 5-6 sejtsornyi.

A mirigy háncsnyalábokkal ellátott. A háncsparenchimából és rostacsövekből álló szállítóelemek a glanduláris szövet határáig benyomulnak a nektáriumba.

A Lathyrus aphaca virágában automorf mirigyet találunk. Ebben az esetben a nektárium gyűrű alakú kiemelkedés formájában veszi körül a magház alját, amely azonban jóval laposabb, mint az annulo-automorf mirigyeknél. A vacok hosszszetszeti képén a nektárium mint egy kis halom emelkedik ki a vacok öbléből.

A nektáriumot 0,5-1 μ vastag kutikula fedi. Az epidermiszsejtek között elszórtan nektársztómák vannak. A 3-4 sejtsoros glanduláris szövet alatt 2-3 sejtsornyi nektáriumparenchima helyezkedik el.

A mirigy háncsnyalábokkal ellátott.

VI. TÁBLA

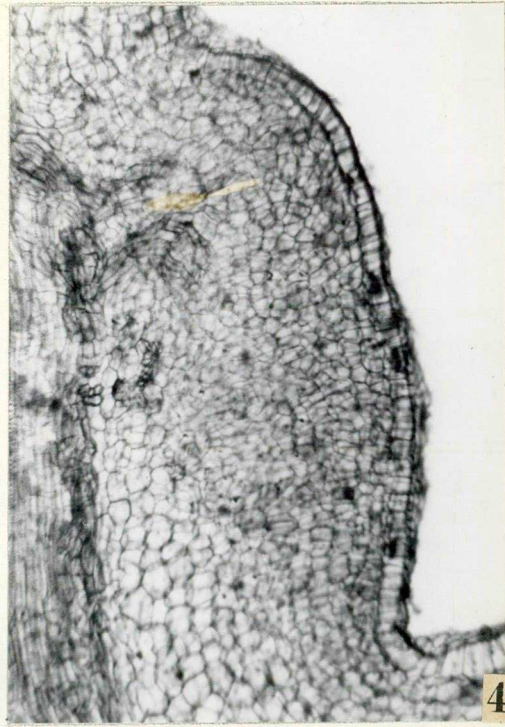
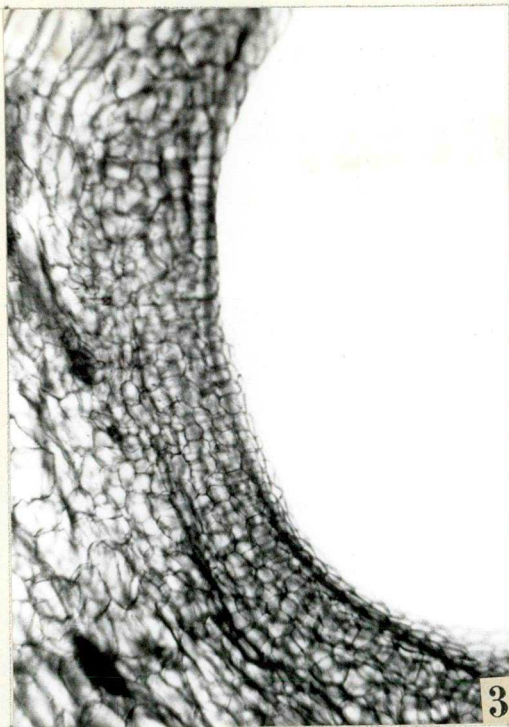
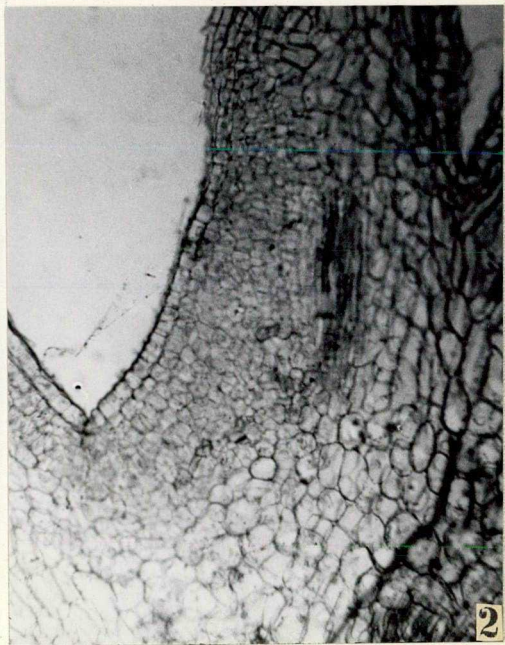
1./ *Anthyllis vulneraria* L. Réti nyulhere
nektárium hm. 240x

2./ *Lathyrus hirsutus* L. Borzas lednek
nektárium hm. 100x
a mirigy epimorf része

3./ *Pisum sativum* L. Veteményborsó
nektárium hm. 100x

4./ *Lathyrus odoratus* L. Szagos bükköny
gyűrűalaku kiemelkedést mutató nektárium hm. 100x
háncselemek

VI. TÁBLA



25./ PISUM

A Pisum sativum virágjának hossza 20-25 mm. Általában a kocsányon egy virág van, fehér vagy gyengén rózsás színű. A bibeszál hosszában behajlott élű, ezért csatornaszerű, a csucsa alatt szőrös.

A borsónak epimorf típusu nektármirigye van /V. tábla 3./. A mirigyet 1-2 μ vastag kutikula borítja. Az epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével sztomák helyezkednek el. Az 5-6 sejtsornyi glanduláris szövet alatt elhelyezkedő nektáriumparenchima 1-2 sejtsoros. A mirigyszövet sejtsorai a felülettel párhuzamosan helyezkednek el.

A mirigy nyalábnélküli.

Lengyel /1943/ szerint a méhlegelón nincs szerepe.

26./ PHASEOLUS

A babfajok virágai 2-3 cm-esek, színük fehér, sárgás, piros vagy téglavörös. Porzójuk kétfalkás. A bibeszál a csónakkal együtt kunkorodik.

A genusból a *Phaseolus coccineus*, a *Phaseolus multiflorus* fajokat és a *Phaseolus vulgaris* 3 varietását vizsgáltam meg. Mindegyik nektármirigye automorf típusu.

A nektáriumok mintegy csőszerűen veszik körül az ovarium alját /VII. tábla 4./. A nektármirigy felső

VII. TABLA

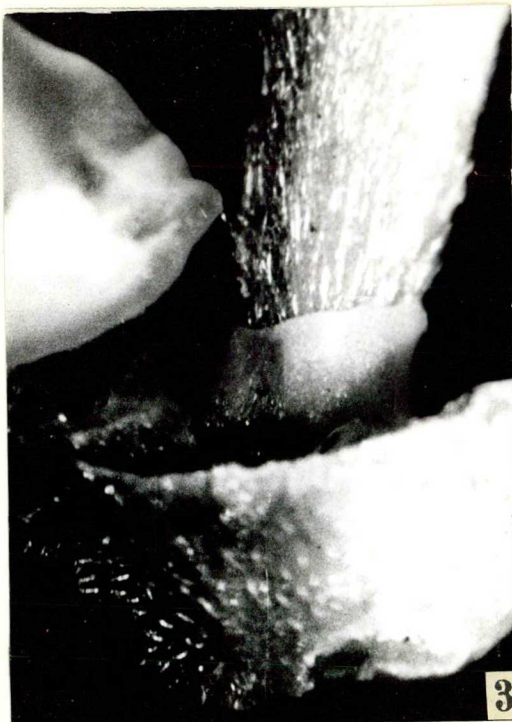
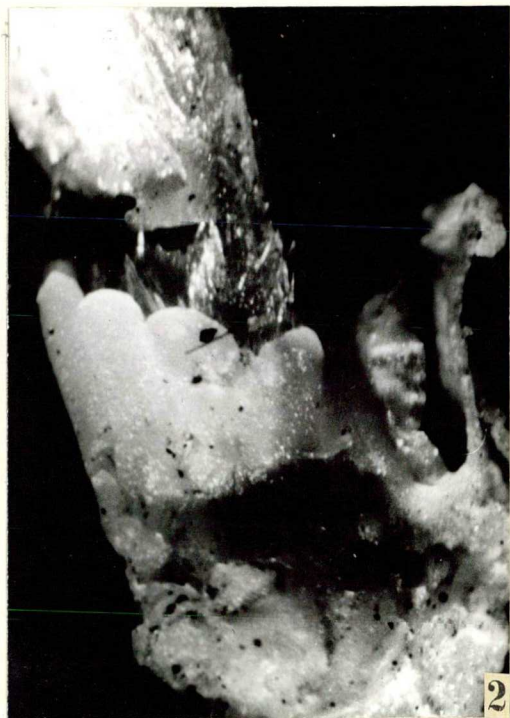
- 1./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas communis 'Sulphur'
az ovarium alját körülvevő nektárium és az alsó
részén jellegzetes képletet viselő vitorlaporzó
25x

- 2./ *Phaseolus multiflorus* Lam.
szabályos cimpákban végződő, az ovariumot körül-
vevő nektármirigy 30x

- 3./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas communis 'Juliska'
nektármirigy 15x

- 4./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas nanus 'Aranka'
nektármirigy 20x

VII. TÁBLA



VIII. TÁBLA

1./ *Phaseolus multiflorus* Lam.

az ovarium alsó részét körülfogó, cimpákban végződő nektárium és a vitorlaporzó, amelynek alsó része kiöblösödik 15x

2./ *Phaseolus coccineus* L. Tüzbab

nektárium 15x

3./ *Robinia hispida* L. Rózsás akác

nektárium 6x

4./ *Trifolium repens* L. Fehér here

gyűrűalaku nektárium hm. 240x

5./ *Phaseolus vulgaris* L. varietas communis „Sulphur”

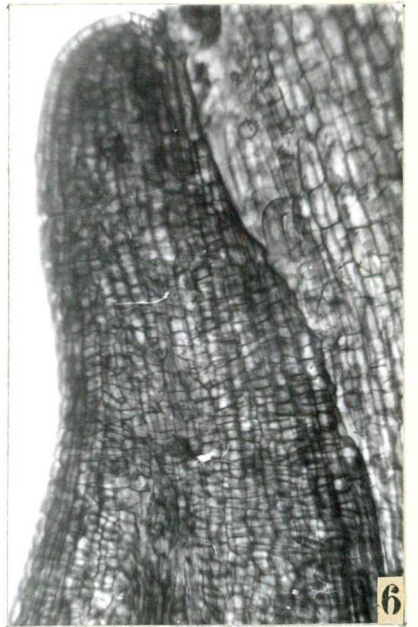
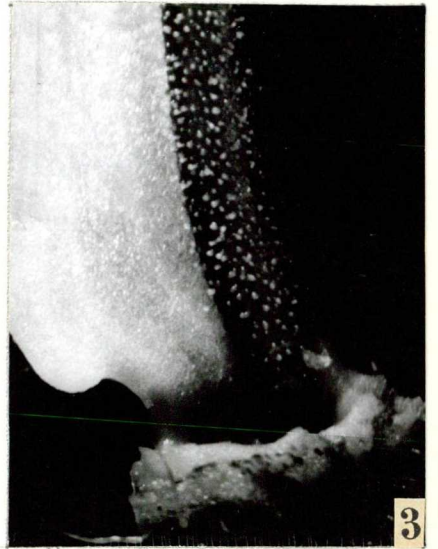
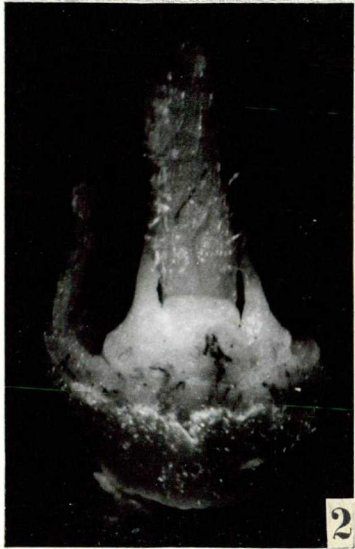
tubulo-automorf nektárium hm. 55x

6./ *Wistaria sinensis* /Sims/ DC. Lila akác

tubulo-automorf nektárium hm. 100x

háncsnyalábok

VIII. TÁBLA



része többé-kevésbé élesen kivehető, szabályos cim-
pákban végződik /VII. tábla 2./. A 10. szabad porzó
felőli oldalon a mirigyek általában kisebb magassá-
got érnek el, mint az ellenkező oldalon /VIII. táb-
la 1./. A *Phaseolus coccineus* esetében igen nagy ez
a magasságbeli eltérés /VIII. tábla 2./, míg a *Pha-
seolus vulgaris* varietasainál kisebb mértékű /VII.
tábla 3./.

A citoplasztból készült felvételeken jól látható,
hogy a *Phaseolus vulgaris* varietasainál a 10. szabad
porzó alsó része a nektárium végződésétől kezdődően
szíromszerű képletté alakult /VIII. tábla 1.; VII.
tábla 1./. A porzó alján megjelenő, annak jellegze-
tes formát adó kiöblösödés szíromszerű voltát annak
szöveti szerkezete is igazolja.

A mirigyek átlagos hosszúsága és vastagsága /mm/

<i>P. coccineus</i>	1,57	0,25
<i>P. multiflorus</i>	1,07	0,38
<i>P. vulgaris</i> v. c. Sulphur	1,02	0,23
- " - n. Aranka	0,99	0,25
- " - c. Juliska	0,81	0,26

A mirigyek szöveti felépítéséről a következőket
állapíthatjuk meg.

A *Phaseolus coccineus* mirigyét 2-3 μ vastag kuti-

kula borítja. Az epidermiszsejtek között elszórtan, egyesével sztómák fordulnak elő. A 6 sejtsornyi glanduláris szöveten belül 3-4 sejtsornyi parenchima szövet található. A mirigy sejtjei a felülettel párhuzamosan, mintegy kúpszerűen helyezkednek el./V. tábla 5./. A vacokban futó nyalábok háncsrészből oldalágak indulnak a mirigy belseje felé és a nektáriumparenchima sejtjei közé is benyomulnak.

A Phaseolus multiflorus nektáriumának felületét 1-2 μ vastag kutikula borítja. A poligonális epidermiszsejtek között elszórtan nektársztómák vannak.

A babok közül a mirigy szövete ennél a fajnál a legvastagabb. A glanduláris szövet 6-7 sejtsornyi, a nektáriumparenchima pedig 4-6 sejtsoros.

A vacokban futó nyalábok háncsrészből oldalágak indulnak a parenchima szövetbe /V. tábla 2./. A szállítóelemek háncsparenchimából és rostacsövekből állnak.

A Phaseolus vulgaris L. varietas communis 'Sulphur' poligonális epidermiszsejtjeit 2-3 μ vastag kutikula borítja. A kiválasztó felület sztomatizált. A nektársztómák nyílása rés alakú /IV. tábla 4./. A glanduláris szövet 3-4 sejtsor vastag, a mirigy középső részét kitöltő parenchima 3-4 sejtréteg /II. tábla 6./. A vacokban futó nyalábok háncs- és farészből oldalágak in-

dulnak a mirigy belseje felé. A hánacs szállítóelemek hánacsparenchimából és rostacsövekből, a faelemek pedig tracheidákból állnak /VIII. tábla 5./.

A Phaseolus vulgaris L. varietas nanus „Aranka” nektármirigyét 2-3 μ vastag kutikula borítja. A bőrszöveti sejtek között elszórtan, egyesével nektársztómák találhatóak. A glanduláris szövet általában 3 sejtrétegű. A nektáriumparenchima szövet 3 sejtsorból áll. A mirigy hánacs és fanyalábokkal ellátott /V. tábla 3./.

A Phaseolus vulgaris L. varietas communis „Juliska” nektármirigyét 2-3 μ vastag kutikula fedi. Az alatta elhelyezkedő bőrszöveti sejtek között elszórtan, egyesével nektársztómákat találunk. A glanduláris szövet vastagsága 4-5 sejtsornyi, a nektáriumparenchima 3-4 sejtréteg. A vacokban futó nyalábok hánacs-és farészéből oldalágak indulnak a nektáriumparenchimán keresztül a glanduláris szövet felé /V. tábla 4./.

Az általam vizsgált Phaseolus fajoknál és varieta-soknál a nektárium nagyméretű, edénnyalábokkal ellátott, ami a kiválasztott nektár mennyiségére és minőségére vonatkozóan döntő fontosságú. A feltárt szerkezet és a mirigy mérete alapján mindegyik Phaseolus elég nagymennyiségű nektárt produkál.

Szegedi mérések alapján a tűzbab egy virága 24 óra

alatt 6 mg nektárt választott ki, amelynek 27,3% -os volt a cukortartalma /Zentai, 1969/. A cukorérték 1,6.

A nektár a méhek számára aránylag könnyen hozzáférhető a csavarodott csónak felett. Ennek alapján a *Phaseolus coccineus* a jó mézelő növények közé sorolható,

Nyárády /1958/ szerint a *Phaseolus vulgaris* virágait a méhek ritkán keresik fel, mivel nehezen jutnak hozzá a nektárhoz amelyet a virágszerkezet szorosán elzár.

V. ÉRTÉKELES

1./ A mirigyek alaktani eltérései

Az irodalom szerint a Papilionaceae nektáriumai kizárólag az epimorf típusba tartoznak /Örösi, 1968; Frei, 1954/. A saját eredményeim ezzel ellentétesek, amelyek szerint a család floralis nektáriumainak megjelenési formája igen változatos képet mutat.

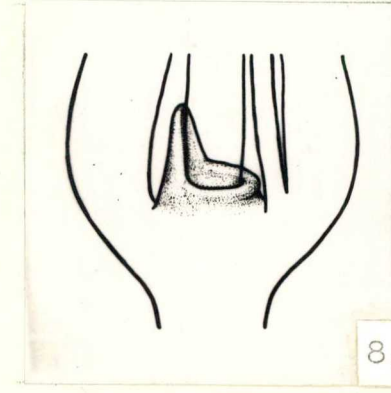
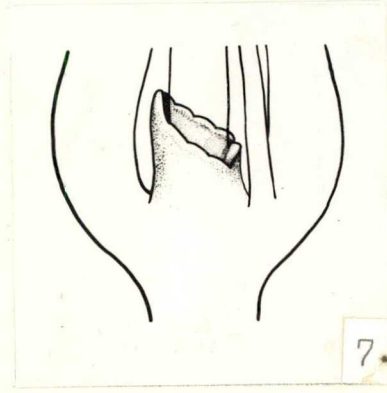
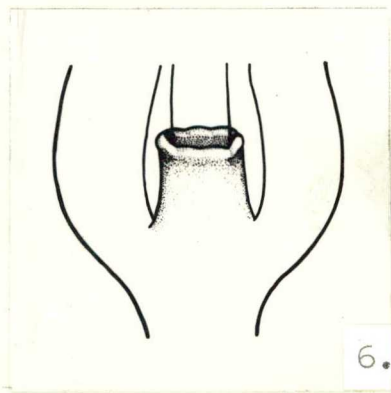
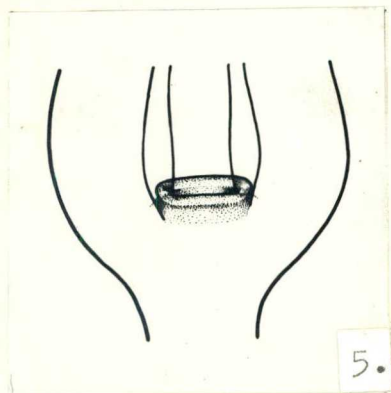
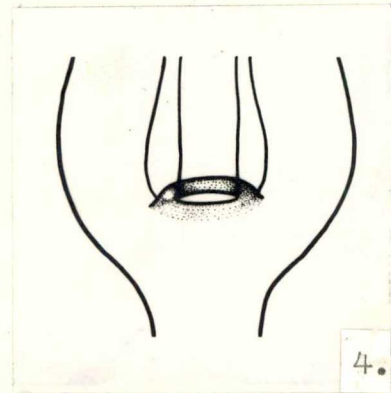
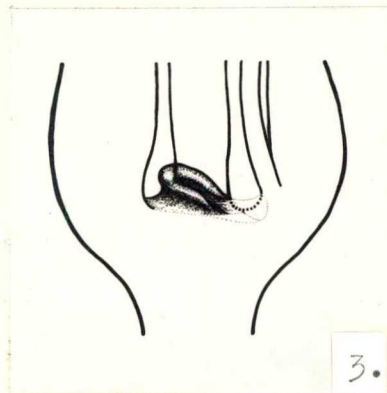
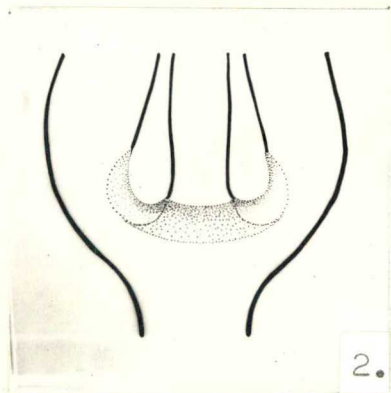
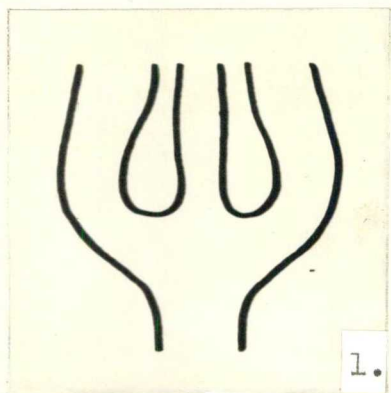
Az irodalom /Delphino, 1886; Schoenichen, 1922/ által megadott elnevezések csak a két szélső, az epimorf /rejtett/ és az automorf /önálló alakkal rendelkező/ formát tükrözik.

Az automorf nektáriumok is különböző formát mutatnak. A gyűrűalaku mirigy /IX. tábla 5./ sokszor laposabb képlet formájában jelenik meg /IX. tábla 4./. Ez a vacok hosszmetzeti képén jól látható eltérést mutat. A nektárium mint egy kis halom emelkedik ki a vacok öbléből /II. tábla 2./.

Előfordulnak olyan nektáriumok is amelyek egyik része epimorf, bemélyed a vacok öblébe, a másik a 10. szabad porzóval ellentétes oldalon fél-gyűrűalaku kiemelkedést mutat /IX. tábla 3./.

Néha a mirigy csőszerűen veszi körül a termő alját /IX. tábla 6./. Előfordul, hogy az a csőalaku mirigy vitorlaporzó felőli része alacsonyabb /IX. tábla 7./.

IX. TÁBLA



Pillangósvirágu fajok virágtípusai
Feltételezett morfogenetikai sor

Találtam olyan mirigyet is a családban, amelynél a gyűrűalak vitorlaporzóval ellentétes oldalán nyelv-szerű nyulvány magasodik /IX. tábla 8./.

Az átmeneti formák leírásánál a következő elnevezéseket alkalmaztam: IX/3 epi-annulo-automorf, IX/4 tumulo-automorf, IX/5 annulo-automorf, IX/6 tubulo-automorf, IX/8 linquo-annulo-automorf.

2./ A Papilionaceae nektáriumok morfológiájának filogenetikai jelentősége

Az előzőekben ismertetett eredmények igazolják, hogy a pillangósvirágu fajok nektármirigyeinek alakja igen változatos. Ennek alapján morfogenetikai sor állítható össze /IX. tábla/.

A családon belül a legprimitivebbek a nektármirigy nélküli virágokkal rendelkező fajok /IX. tábla 1./.

A mirigyekes fajok közül azok az ősibbek, amelyek nektáriumai epimorf típusúak /IX. tábla 2./.

Ezen a csoporton belül azok tekinthetők fiatalabbaknak, amelyek szerkezetiileg a legdifferenciáltabbak, nyalábokkal ellátottak.

Fejlettebbek az automorf mirigyű fajok, amelyek nektáriumai önálló alakokkal rendelkezve jelennek meg a virágban /IX. tábla 3-8./.

A radiális szimmetriával rendelkező mirigyek az ősi jelleget mutatják. A tipikus zigomorf szimmet-



riāju nektáriumok a legdifferenciáltabbak és az ilyen mirigyű fajok a családon belül a legfejlettebb típust képviselik.

A nektáriumok alakilag különböző taxonómiai értékűek. Azonban az egyes genusokon belül /pl. Viciáknál/ a jellegzetes alakú nektármirigyek fajmeghatározásra is alkalmasak.

3./ A mirigyterfogát, mint a nektárprodukción befolyásoló belső tényező

Az irodalomban eddig a glanduláris szövet vastagságát, vagy a nektármirigy hosszát, szélességét tartották a produkció meghatározójának. A mérések során azonban előfordul, hogy két azonos hosszúságú és szélességű mirigy, amelyek megegyeznek a glanduláris szövet sejtsorainak számában és a nyalábellátottságban is, a produkcióban lényegesen eltér.

A fenti jellemzőknél egyértelműbb, valamint azokat is tartalmazva teljesebb tulajdonsága a nektáriumoknak a mirigyterfogát, amit eddig nem vettek figyelembe. Ez az előzőeknél annyival több, hogy magába foglalja a két mirigyfél távolságát, vagyis a vacok nagyságát, ill. a mirigy ovariumtól való távolságát is.

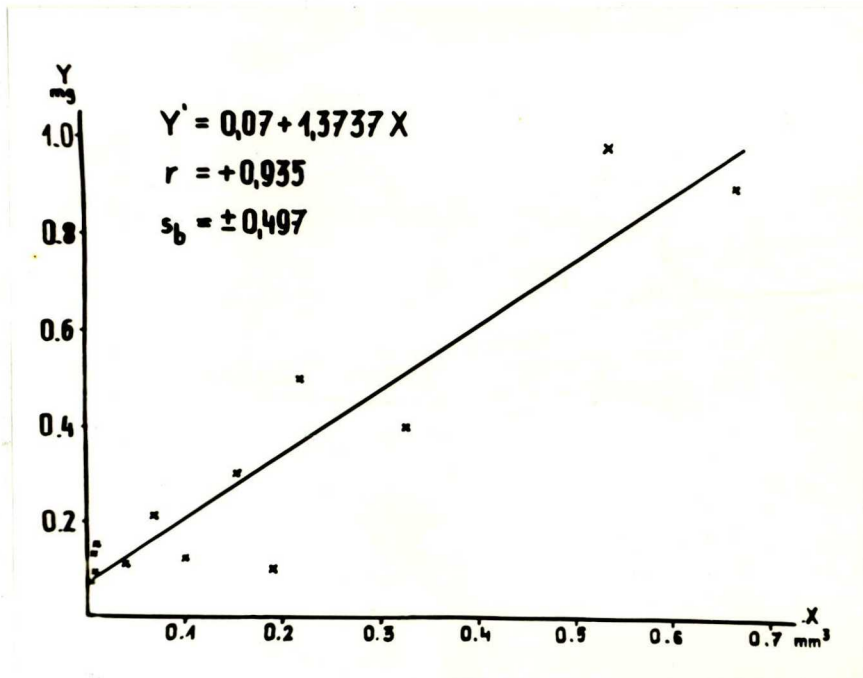
A nektarológiában használatos jellemzők /cukorszázalék, nektárprodukción, cukorérték/ közül az el-

só kettő aktuálisan mért értékeit nagymértékben befolyásolják a külső tényezők, míg a cukorérték stabil jellemző, és ebből helyesebb következtetéseket vonhatunk le a belső tényezők szerepére.

A kiszámított mirigyterfogatok /mm³/ és a mért, vagy irodalmi adatokból felhasznált cukorérték /mg/ közötti összefüggés megállapítására a következő 13 adatpár állt rendelkezésemre:

Faj neve	Nektárium terfogata	
	X /mm ³ /	Y /mg/
<i>Colutea arborescens</i>	0,653	0,90
<i>Sophora japonica</i>	0,525	0,98
<i>Caragana arborescens</i>	0,322	0,40
<i>Caragana frutex</i>	0,213	0,50
<i>Vicia cracca</i>	0,189	0,10
<i>Lotus corniculatus</i>	0,151	0,30
<i>Melilotus officinális</i>	0,099	0,12
<i>Onobrychis viciifolia</i>	0,067	0,21
<i>Amorpha fruticosa</i>	0,038	0,11
<i>Trifolium repens</i>	0,008	0,15
<i>Medicago sativa</i>	0,006	0,09
<i>Trifolium pratense</i>	0,005	0,13
<i>Trifolium campestre</i>	0,002	0,07
Összesen:	2,278	4,06
Átlag:	0,175	0,31

Az adatok által meghatározott intervallumon belül a két változó közötti összefüggés közelítőleg lineárisan alakul /1. ábra/. A regressziós koefficiens $/b/ = 1,3737 \text{ mg/mm}^3$.



1. ábra

Összefüggés a mirigyterfogat és a produkált nektár cukorértéke között

A determinációs koefficiens $/r^2 = 0,8743/$ ismeretében megállapítható, hogy a cukorértéket 87,43%-ban a mirigy köbtartalma határozza meg.

A lineáris regressziós egyenletből leolvasható regressziós koefficiens megmutatja, hogy 1 mm^3 mirigy 24

óra alatt 1,3737 mg cukrot produkál.

Elvi megfontolások alapján a mirigyterfogat és a cukorérték közötti összefüggés telítődési görbével jobban közelíthető lenne, de ehhez az x-y adatpárok számát jóval meg kellene növelni, ill. ki kell terjeszteni $x = 0,7$ értéken túli intervallumra. A telítődési összefüggés magyarázata abban van, hogy a mirigyterfogat növekedésével a glanduláris szövet és a mirigyparenchima aránya egyre csökken. Ennek igazolása és a mérések kiterjesztése az elkövetkezendő vizsgálatok feladata lesz.

4./ A nyalábellátottság alakulása

A nyalábellátottság familián belül igen eltérő, sőt az egyes genusokon belül a speciestek is különböznek egymástól. Így pl. a *Vicia* nemzetségben amíg a *V. cracca* és a *V. sativa* nektáriumában háncsnyalábok futnak, a *V. faba* nyalábnélküli.

A *Caraganák* közül a *C. arborescens* nektármirigyében háncsnyalábok találhatóak, a *C. frutex* mirigye nyalábnélküli.

A *Medicago* genuson belül a *M. sativa* és a *M. minima* nektáriumában nyalábnélküli, de a *M. falcata* mirigyében háncs és fanyalábok futnak.

A *Phaseolus* genus mindegyik fajának nektáriumában

nyalábokkal ellátott, a *P. vulgaris* varietasainál viszont a háncsnyalábok mellett fanyalábok is előfordulnak.

Frei /1955/ szerint a Papilionaceae nektáriumainak nyalábjai kizárólag floemből álló alkotóelemeket tartalmaznak, vagy hiányoznak belőle a speciális edényes alkotóelemek. A nyalábellátottságot figyelembe véve a saját vizsgálataim alapján a pillangósok nektáriumai 3 nagy csoportra oszthatók:

- 1./ A nektárium nyalábnélküli.
- 2./ A nektármirigyben háncsnyalábok futnak.
- 3./ A mirigy fa- és háncsnyalábokkal ellátott.

A megvizsgált fajok között 38 nektármiriggyel rendelkező pillangós 44%-a /17 db/ nyalábokkal ellátott. Ebből 34% /13 db/ nektáriumában floem elemek 103-ban /4 db/ floem és fa elemek fordulnak elő.

VI. ÖSSZEFOGLALÁS

A Papilionaceae család hazánkban előforduló 35 genus 149 fajából 26 genus 45 fajának és 3 varietasának floralis nektáriumát vizsgáltam meg.

Az eredmények az alábbiakban foglalhatók össze:

1./ A familia nektármirigyeit tekintve igen heterogén, a virágokban az epimorf és automorf típusnak több változata előfordul.

2./ A megvizsgált fajok nyolc csoportba oszthatók:

a./ A virágban nincs nektárium.

b./ A nektárium epimorf típusu, amely a vacok belső oldalán, a termő alapja körül körben helyezkedik el.

c./ A nektármirigy egyik része epimorf, a másik a 10. szabad porzóval ellentétes oldalon gyűrűszerű kiemelkedést mutat /epi-annulo-automorf/.

d./ A nektárium gyűrű alakú kiemelkedés formájában veszi körül a magház alját, de ez jóval laposabb, mint a következő típusba tartozó mirigyeknél /tumulo-automorf/.

e./ A nektármirigy gyűrűszerűen veszi körül az ovarium alját /annulo-automorf/.

f./ A mirigy csőszerűen veszi körül a termő alját

/tubulo-automorf/1/.

g./ A határozottan elkülönülő cimpákban végződő nektáriumnál a csóalaku mirigy 10. porzó felőli része alacsonyabb /tubulo-automorf/2/.

h./ A gyűrűalaku nektárium 10. porzóval ellentétes oldalán nyelvyszerű nyulvány található /linquo-annulo-automorf/.

3./ Az automorf mirigyek többségénél a 10. szabad porzóval ellentétes oldalon magasabb volt, vagy határozott kiemelkedést mutatott a nektárium.

4./ A nyalábellátottságot figyelembe véve a megvizsgált pillangós virágok három nagy csoportba oszthatók:

a./ A nektárium nyalábnélküli /53%/.

b./ A nektármirigy háncsnyalábokkal ellátott /36%/.

c./ A mirigyben fa- és háncsnyalábok futnak /11%/.

5./ A nagyobb mirigyterfogatall rendelkező nektáriumok cukorértéke is nagyobb. A kettő között lineáris összefüggés van.

A lineáris regressziós egyenletből leolvasható regressziós koefficiens megmutatja, hogy pl. 1 mm^3 mirigy 24 óra alatt $1,3737 \text{ mg}$ cukrot produkál. Ez az érték $x = 0,002-0,7$ intervallumon belül igaz.

6./ Ezen ismeretek alapján morfogenetikai sor

állítható fel a familián belül, melynek segítségével a fajok fejlettségi fokára következtethetünk.

A legősibb fajok virágjában nektármirigy nem található. Fejlettebb formát képviselnek az epimorf miriggyel rendelkező egyedek. Feltételezhetően ezek közül is azok a fiatalabbak, amelyek szerkezete differenciáltabb.

A nektármirigyek legfejlettebb formáját a linguo-annulo-automorf típus mutatja.

A két határforma között található mirigytipusok valószínűleg átmeneti formák, és a fejlődés egy-egy állomását képviselik.

Szeretnék köszönetet mondani Dr. Horváth Imre tanszékvezető professzor urnak, hogy a JATE Nővénytani Tanszékén biztosította a dolgozat megírásának feltételeit.

Köszönetet mondok témavezetőmnek, Dr. Gulyás Sándor docens urnak, aki értékes szakmai tanácsaival sokat segített a dolgozat elkészítésében.

VII. IRODALOM

- Agthe, C./1951/: Über die physiologische Herkunft des Pflanzennektars.-Ber. Schwiz. Bot. Ges. 61:240-274.
- Barbier, E./1956/: Étude sur la concentration du nectar. XVI. Int. Beekeep. Congr. Prelim. Sci. Meet.
- Behrens, W. J./1879/: Die Nektarien der Blüten. Anatomisch-physiologische Untersuchungen. Flora, Jena 62:2-456.
- Benedek, P./1976/: A természetett bükkönyfajok rovarmegporzása. MTA Vestprémi Akadémiai Bizottsága monográfiái 2 /2/:115-187.
- Beutler, R./1929/: Biologische Beobachtungen über die Zusammensetzung des Blütennektars.-Sitzgsber. Ges. Morph. Physiol. München 39:41-48.
- Beutler, R./1930/: Biologisch-chemische Untersuchungen am Nectar von Immenblumen.-Z. Vergl. Physiol. 12:72-176.
- Beutler, R.-Schöntag, A./1940/: Über die Nektarausscheidung einiger Nutzpflanzen.-Z. Vergl. Physiol. 28:254-285.
- Beutler, R./1941/: Neues über die Bienenweide.-Dtsch. Imkerf. 15:42-44.
- Beutler, R./1953/: Nectar.-Bee World 34:106-116, 128-136, 156-162.

- Boetius, J./1948/: Über den Verlauf der Nectarabsonderung einiger Blütenpflanzen.-Beih. Schweiz. Bienenztg. 2/17/: 258-317.
- Bogojavlenszkij, Sz. G./1953/: Pčselü i ljucerna.-Pčselovodstvo 30/6/: 36-41.
- Böhmker, H./1917/: Beiträge zur Kenntnis der floralen und extrafloralen Nektarien.-Beih. Bot. Zbl. Abt. 1., 33: 169-247.
- Brown, H. D./1959/: Effects of respiratory inhibitors upon nectar secretion in *Antirrhinum*. -Bull. Torrey Bot. Club. 86/5/: 290-295.
- Brown, W./1938/: The bearing of nectaries on the phylogeny of flowering plants.-Proc. Amer. Phil. Soc. 79: 549-595.
- Carlisle, E.-Ryle, M./1955/: The influence of nitrogen, phosphate, potash and lime on the secretion of nectar by red clover in the field.-Empire I. Exp. Agricult. 23: 126-130.
- Caspary, R./1848/: De Nectariis.-Diss. Bonn.
- Cook, W. S./1923/: The structure of nectar glands of Iowa honey plants.-Proc. Iowa Acad. Sci 30: 301-329.
- Czapek, F./1913/: Biochemie der Pflanzen.-Jena.
- Czarnowski, C. v./1952/: Untersuchungen zur Frage der Nectarabsonderung.-Arch. Geflügelz. Kleintierkde 1: 23-44.

- Daumann, E./1930/: Das Blütennektarium von Magnolia und die Futterkörper in der Blüte von Calycanthus.-Planta, Berlin 11:108-116.
- Delpino, F./1886/: Raporto tra inmelti e netteri estramuziale in alcune piante.-Mem.Acad. Sci.Bologna 7:215.
- Demianowicz, Z.-Hlyn, M./1960/: Porownawcze badania nad nektarowniem 17 gatunkow lip.-Pszczel. zesz.Nauk. 4:133-151.
- Demuth, G.S./1923/: Temperature and nectar secretion.-Glean.Bee Cult. 51:582.
- Dikij, V.G.-Kamcsatnij, N.J./1964/: Eszparcet cennij medonosz.-Pcselovodszto 41/11/:22-23.
- Dolgova, L.P./1928/: Vlijanie nekotorih faktorov na poszescsajemoty pcselami medonosztnih rasztenij.-Opütn.pasz.5-6:176-179, 248-253.
- Esau, K./1969/: The Phloem.Encyclopedia of plant anatomy.-Gebrüder Borntrager.Berlin.Stuttgart.
- Ewert, R./1932/: Die Nektarien, in ihrer Bedeutung für Bienenzucht und Landwirtschaft.-Leipzig.
- Eymé, J./1966/: Infrastructure des constituans cellulaires des tissus excréteurs de nectaires floraux.-J. Microscop.5:46.
- Eymé, J./1967/: Nouvelles observations sur l'infrastructure des tissus nectarigènes floraux.-Botaniste 1-6:169-184.

- Fahn, A./1949/: Studies in the ecology of nectarsecretion.-
Palest. J. Bot., Jerusalem 4:207-224.
- Fahn, A./1951/: On the structure of floral nectaries.-
Bot. Gaz. 113:464-470.
- Fahn, A./1953/: The topography of the nectary in the
flower and its phylogenetical trend.-
Phytomorphology 3:424-426.
- Feldhofen, E./1933/: Beiträge zur physiologischen Anato-
mie der nuptialen Nektarien aus den Reihen
der Dicotyledonen.-Beih. Bot. Zbl. 50:459-634.
- Filarszky, N./1911/: Növénymorfológia.-Budapest.
- Fischer, M. J./1928/: The morphology and anatomy of the
Salicaceae.-Amer. J. Bot. 16.
- Fomin, E. M./1955/: Nektarnosztjy roznüh vidov klevere.-
Pcselovodszstvo 32/4/:46.
- Frei, E./1955/: Die Innervierung der floralen Nektarien
dikotyler Pflanzenfamilien.-Ber. Schweiz.
Bot. Ges. 65:60-114.
- Frey-Wyssling, A./1935/: Die Stoffausscheidung der höheren
Pflanzen.-Monogr. Physiol. Pflanz. Tiere 32.
- Frey-Wyssling, A.-Agthe, C./1950/: Nektar ist ausgeschie-
dener Phloemsaft.-Verh. Schweiz. Naturforsch.
Ges. 130 Versammlung 175-176.
- Frisch, K. W./1947/: Duftgelenkte Bienen im Dienste der
Landwirtschaft und Imkerei.-Wien.
- Girnik, D. V./1959/: Cvetenie lipü v szvjazi sz oszves-
csennosztju kronü.-Pcselovodszstvo 36:
38-39.

- Glukov, M.M./1950/: Vazsnyejsie medonosznüe raszteniija i szposzobü ih razvedenija.-5. kiad. 624 p.
- Grozdanic, S./1970/: Poszete inszekata cvetovima nikih vrszta graosica /Vicia, Leguminosae/- Zborn. prirodne nauke, 38:83-90.
- Gulyás, S./1968/: Szerkezet és a produkció kapcsolata Labiatae nektáriumokban.-Szeged. /Kandidátusi értekezés/
- Gulyás, S.-Halmágyi, L./1965/: A növények nektártermelésének szabályozói.Méhészet 13.6-7,28-30.
- Gulyás, S.-Kincsek, I./1976/: A Papilionaceae nektáriumainak méhészeti és filogenetikai jelentősége. Nemzetközi Méhlegelő Szimpozion. Budapest.
- Govil, C.M./1975/: Phylogeny of floral Nectary in Convolvulaceae.Current Sci.Fortnighthy Journal of Research, Bangalare. India. vol.XLIV.No.14:518-519.
- Halmágyi, L./1971/: Adatok a japánakác, bálványfa és csörgőfa nektártermeléséről.-Kísérletügyi Közlemények, Erdőgazd. Faipar 63/D:47-56.
- Halmágyi, L.-Keresztesi, B./1975/: A méhlegelő.Budapest. Akadémiai Kiadó.
- Haragsimova, O.-Sláviková, Z./1968/: Der Schnurbaum /Sophora japonica L./ und seine Bedeutung für die Bienenzucht.-Z.Bienenforsch 9:237-252.

- Hasler, A.-Maurizio, A./1950/: Über die Einfluß verschiedener Nektarstoffe auf Blütenansatz, Nektartsekretion und Samenertrag von honigenden Pflanzen, speziele von Sommersaps /*Brassica napus* L./-Schweiz. Landw. Mh 6:201-211.
- Hazslinszky, B./1955/: A gesztenye méhészeti jelentősége.- Méhészet 3:109-110.
- Hegi, G./1908-1931/: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band IV. 3. Teil. Leguminosae. München. 2. kiadás.
- Helder, R. J./1958/: The excretion of carbohydrates /nectares/.-Encycl. Plant. Physiol. 6:978-990.
- Holmes, F. O./1960/: Boron deficiency as a probable cause of the failure of bees to visit certain flowers.-Amer. Bee. J. 100:102-103.
- Horváth, I./1972/: Phytotron in the Botanical Gardens of the Attila József University, Szeged. Acta Biologica Szeged 18/1-4/:15-19.
- Jakovleva, V. B./1952/: Povüsenie nektarnosztyi i urozsajnosztyi szemjan klevera, ljucernü i drugih rasztenij pri veszenii bornüh udobrenij.-Peselovodszto 29/7/:37-38,
- Jánossy, A./1971/: A Vicia-fajok termesztése és nemesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kálmán, F.-Gulyás, S./1974/: Ultrastructure and mechanism of secretion in extrafloral nectaries of *Ricinus communis* L. Acta. Biol. Szeged, 20/1-4/:57-67.

- Kartasová, N.N./1957/: Dependence of nectar secretion on the phase of development of the flowers of certain plants.-Trud. Tonsk. Gos.Univ.Ser.Biol. 141:56-62.
- Kenoyer, L.A./1917/: Environmental influence on nectar secretion.-Bot.Gaz. 63:249-265.
- Kincsek, I./1971/: Leguminosae típusu nektáriumok szerkezetének és produkciójának összehasonlító vizsgálata.-Szeged./Kézirat/
- Kisser, I./1926/: Leitfaden der botanischen Mikrotechnik. Jena.
- Knuth, P./1898/: Handbuch der Blütenbiologie.II.Band. 1. Teil:Ranunculaceae bis Compositae. Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Koreskov, V.M./1967/: Szaharisztosztj nektara i paszescaemosztj rasztenij pcselami.-Pcselovodstvo 44/12/:36-37.
- Kropáčová, S./1960/: Medonost nekterych drevin a akatu.-Včelárstvi 13:23-24.
- Kubisová-Kropáčová, S.-Nedbalova, V./1975/: Studia o vzla-
hoch-medzi vcelou medonosnou /Apis mel-
lifera L./ a l'adencom rozkatym /Lotus
corniculatus L./. Pol' nohospodarstvo,
21/7/:500-507.
- Kuliev, A.M./1952/: Zadaci izucsenija medonosznüh i per-
ganosznüh rasztenij.Moszkva-Leningrad.

- Leppik, E.E./1957/: Evolutionary relationship between entomophilous plants and anthophilous insects. *Evolution*, 11:466-481.
- Lengyel, G./1943/: Méhek és virágok.-Budapest.
- Lovell, H.J./1948/: Some causes of nectar secretion.-
Amer. Bee. J. 88:302-303.
- Lovell, H.J./1935/: Mérges mézelő növényeink. *Méhészetünk*. II. 8-10.
- Matile/1956/: Über den Stoffwechsel und die Auxinabhängigkeit der Nektarsecretion.-*Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 66:237-266.
- Maurizio, A./1954/: Untersuchungen über die Nektarsecretion einiger poliploder Kulturpflanzen.-*14. Jahresb. Schw. Ges. Vererbungs- u. forsch. SSG. Arc. J. Klaus. Stiftg.* 29:340.
- Maurizio, A./1954/: Secretion de nectar des Plantes polyploides.-*VIII. Congr. Int. Bot. Paris. Sect. 10*:215-216.
- Maurizio, A./1960/: Flowers, nectar, pollen, honey.-*Deutsch. Bienenv.* 10/11.
- Maurizio, A./1960/: Biene und Bienenzucht. Kapitel Bienenbotanik.-München.
- Mercer, F.V.-Rathgeber, N./1962/: Nectar secretion and cell membranes./In:*Electromicroscopy, 5. Congr. Philadelphia* 2.WW-11/.

- Nyárády, A./1958/: A méhlegelő és növényei.-Budapest.
- Osztacsenko, A.K.-Kudrjaceva/1956/: Klever puncovuj, ili inkarnatuj.-Pcselovodszto 33 /12/:39-40.
- Örösi, P.Z./1968/: Méhek között. 7. kiad.-Budapest.
- Pelimon, C./1966/: Der Anteil einiger Pflanzen an der Nahrung der Bienen in Bukarest.-Z. Bienenforsch. 8/5/:213-221.
- Percival, M.S./1946/: Observation of the flowering and nectar secretion of *Rubus fruticosus* /Agg./-New Phyt. 45:111-113.
- Péter, J./1971/: Florális nektárszekréciós vizsgálatok szántóföldi növényeken.- Agrártud. Egyetem Mosonmagyaróvári Mg.Kar. Növényélettani Tansz. Közl. 8:5-35.
- Péter, J./1972/: A szántóföldi növények mézeléséről.- Méhészet 20:147.
- Péter, J./1973/: Nektárprodukción vizsgálatok gyomnövényeken.-Agrártud. Egyetem. Keszthely, Mosonmagyaróvári Mg.Kar Növényt.-Növényélettan. Tansz. Közl. 16/8/:27-70.
- Radtke, F./1926/: Anatomisch-physiologische Untersuchungen an Blütennektarien.-Plantal: 379-418.
- Romeis, B./1948/: Mikroskopische Technik. München.
- Rozov, Sz.A./1952/: Eszpartet-odno iz lucssik medo-

- nosznüh raszteniij travopolnüh szevooborotov.-Pcselovodszstvo 29:46-52.
- Ryle,M./1954/: The influence of nitrogen, phosphate and potash on the secretion of nectar.I.-II.-J.Agric.Sci. 44:400-419.
- Savos,M./1955/: Factors affecting nectar secretion.-Glean.Bee.Cult. 83:535-537.
- Sárkány,S.-Szalai,I./1966/: Növénytani praktikum I.-Budapest.
- Schnepf,E./1964/: Relation between ultrastruktüre and secretion in gland cells of plants.-Abstract of Papers.X.Int.Bot.Congr: 202-470.
- Schoenichen.W./1922/: Blütenbiologie.Beobachtungen an Labiaten.-Öster.Bot.Z.100:8-14.
- Schöntag,A./1952/: Der Einfluß von Mineralstoffen auf die Nektarabscheidung durch die Pflanzen.-Naturwiss.39:304-305.
- Schöntag,A./1956/: Über den Einfluß von Mineralstoffen auf den Zuckergehalt des Nektars.-Z.Vergleich.Physiol. 35:519-526.
- Schuel,R.W./1955/: Nectar secretion in relation to nitrogen supply nutritional status and growth of the plant.-Canad.J.Agr.Sci. 35:125-138.
- Schuel,R.W.-Shivas,J.A./1953/: The influence of soil

physical condition during the flowering period on nectar production in snapdragon.-*Plant.Phys.Louich.* 4:645-651.

- Schuel,R.W./1956/: Studies of nectar secretion in excised flowers.-*Cand.J.Bot.*34:142-153.
- Schuel,R.W./1957/: Some aspects of the relation between nectar secretion and nitrogen, phosphorus and potassium nitron.-*Repr. Canad.Plant.Sci.*37:220-236.
- Schuel,R.W./1959/: Studies of nectar secretion in excised flowers.II.The influence of certain growth regulátors enzyme inhibitors.-*Can.J.Bot.*37:1167-1180.
- Schulz-Langer,E./1966/: Quantitativer Nachweis Kleins-ter Saponinmeugen durch Beachten der Hamolysedauer.-*Planta Medica* 14:49-56.
- Schultz-Langer,E./1967/: Über den Trachwert der Ross-hatanie /*Aesculus hippocastanum*/ unter besonderer Berücksichtigung des Saponin-gehaltes im Nektar.-*Z.Bienenforsch.* 9: 49-65.
- Shaw,R.F./1953/: The sugar concentration of the nectar of some New-England honey plants.-*Glean. Bee.Cult.*2:88-89.
- Shaw,F.R.-Shaw,W.M./1954/: Further studies of the sugar

- concentration of the nectars of honey from northeastern United States. Report of the state. *Apiarist-Jowa*, 43-52.
- Soó, R./1963/: *Fejlődéstörténeti növényrendszertan.*- Budapest.
- Soó, R.-Kárpáti, Z./1968/: *Növényhatározó II.* Budapest.
- Sváb, J./1973/: *Biometriai módszerek a kutatásban.* Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Swanson, C.A.-Shuel, R.W./1950/: The centrifuge method for measuring nectar yield.-*Plant Physiology*. 25:513-520.
- Szmaragdova, N.P./1964/: *Opütnoe pole korotkotrubcsatova klevera i szemena imed.*-*Pcselovodszto* 41/10/:13-15.
- Vansell, G.H./1940/: Nectar secretion in *Poinsettia* blossoms. *J. Econ. Ent.* 33:409-410.
- Vansell, G.H./1941/: Alfalfa Nectar and Honeybee.-*J. Econ. Ent.* 34:21-23.
- Vaszilcsin, Gy./1930/: Melyek a nektárképződés feltételei.-*Méhésztünk* 7-8.126-129.
- Vasziljev, A.E./1969/: Szubmikroszkopicseszakaja morfológia kletok nektarnikov.-*Bot. J.* 54: 1015-1031.
- Velenovsky, I./1910/: *Morphologie der Pflanzen III.*-Prag.
- Wykes, G.R./1952/: On investigation of the sugars present in the nectar of flowers of various species.-*New Phytologist* 51:210-215.

- Zentai, K./1969/: Néhány hazai disznóvénnyefaj nektár-
produkciónja és nektárium szerkezete.
Szeged /Kézirat/
- Ziegler, H./1955/: Phosphatase-Aktivität und Sauerstoff-
verbrauch des Nectariums von *Abutilon*
striatum. Diss. Naturwiss. 42:259-260.
- Ziegler, H./1956/: Untersuchungen neben der Leitung und
Secretion der Assimilate. - *Planta* 47:
447-500.
- Zimmermann, J. G./1953/: Papierchromatographische Unter-
suchungen über die pflanzliche Zucker-
sekretion. - *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 63:402-
429.
- Zimmermann, M./1954/: Über die Sekretion saccharoses-
paltender Transglükosidasen im pflanz-
lichen Nektar. - *Experientia* 10:145-146.