

A TRIFOLIUM REPENS MORFOLÓGIAI ÉS ANATÓMIAI  
VIZSGÁLATA

EGYETEMI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Irta:

FELEDI ADRIENNE

biológia-kémia szakos  
tanér

Készült a József Attila Tudományegyetem  
Növénytani Tanszékén

Szeged

1979.



## TARTALOMJEGYZÉK

I. BEVEZETÉS	1 oldal
II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5 "
1. A <i>Trifolium repens</i> /L./ helye a növény- rendszerben	5 "
2. Származása, neve, alakjai és formái	6 "
3. Ökológiai igényei	9 "
3.1 Talajigény	9 "
3.2 Klimatikus igények	10 "
4. Morfológiai felépítés és anatómia	14 "
5. Termesztése és betakarítása	15 "
5.1 Termesztése takarmánynak	15 "
5.1.1 A cianofór populációk előfordulása, jelentősége	19 "
5.1.2 A növény viselkedése monokulturában és kevert állományban	21 "
5.1.3 A talaj fizikai tulajdonságainak ha- tása a termesztésre	25 "
5.2 Termesztése vetőmagnak	26" "
5.2.1 A vetőmagnak termesztett fehér here defóliálása	27 "
6. A méhlegelőben betöltött szerepe	29 "
III. ANYAG ÉS MÓDSZER	31 "
1. Az anyagbegyűjtés körülményei	31 "
2. A vizsgálati anyag kezelése	31 "
3. Preparátumok készítése	32 "
4. Vizsgálati módszer	33 "
5. Az értékelés módszere	34 "



IV. A VIZSGÁLT NÖVÉNY LEÍRÁSA	35 oldal
1. A fehér here külső alaktana /morfológiája/	35 "
2. A fehér here belső alaktana /anatómiája/	40 "
2.1 A gyökér szöveti szerkezete	41 "
2.1.1 A fiatal gyökér	41 "
2.1.2 Az idősebb gyökér	42 "
2.2 A vízszintes szár szöveti szerkezete	44 "
2.2.1 A fiatal hajtástengely	44 "
2.2.2 Az idősebb hajtástengely	46 "
2.3 A levélnyél szöveti szerkezete	47 "
2.4 A levél szöveti szerkezete	48 "
2.5 A virágkocsány szöveti szerkezete	50 "
2.6 A virág szöveti szerkezete	52 "
2.6.1 A csésze	52 "
2.6.2 A szíromlevél	53 "
2.6.3 A porzótáj	53 "
2.6.4 A termőtáj	56 "
V. A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYE	61 "
1. A vízszintes szár	61 "
2. A levélnyél	63 "
3. A levél	65 "
4. A kocsány	67 "
VI. A TRIFOLIUM REPENS ADATOK MATEMATIKAI STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉSE	70 "
1. Variancia-analizisek	70 "
2. Összefüggésvizsgálatok	74 "
VII. ÖSSZEFOGLALÁS	77 "
VIII. IRODALOM	79 "

## I. TÁBLA

1./ A fehér here évelő, lágyszáru növény.

Szára heverő, a csomókon gyökerező.

2./ Fehér here állomány termesztésben a

KATE nagykanizsai Főiskolai Karának

Kísérleti telepén.

I. TÁBLA



## I. B E V E Z E T É S

Földünk lakosságának állandó növekedése elsősorban a nép-  
élelmezés gondjait gyarapítja. Egyes államokban ma már  
egyre inkább a "minőségi éhezés" problémái kerülnek elő-  
térbe, ami elsősorban az elégtelen fehérjetáplálkozást je-  
lenti. Egyes földrészekeken viszont még az élelem mennyisé-  
ge is súlyos gondokat okoz, és az éhhalál sajnos napjaink-  
ban is előfordul.

Az élelmiszertermelés egyik fontos feladata tehát az olcsó  
és nagy tömegű fehérje előállítása. Fehérjét olcsón és nagy  
tömegben elsődlegesen a szántóföldeken állithatunk elő, és  
ezt használhatjuk fel a nagyobb biológiai értékű állati fe-  
hérjék előállítására. /Tej, tojás, hús, stb./

A legjelentősebb növényi fehérje-forrásaink közé tartoznak  
a pillangósvirágúak. Mac Gillivray és Bosley /1962/ részle-  
tesen vizsgálták 970 növényfaj fehérjetermelését, és a terü-  
letegységenkénti aminosavtermelést állati termékekből elő-  
állítható aminosavmennyiséggel hasonlították össze. Vizsgá-  
lataik azt mutatták, hogy a pillangósvirágúak a többi nö-  
vényfajjal szemben - az egyes aminosavak viszonylatában -  
2-3-szoros aminosavmennyiséget is szolgáltathatnak.

A takarmányként felhasználható pillangósvirágúak között az egyik legértékesebb a *Trifolium nemzetség*.

A mezőgazdasági gyakorlatban a fehér herét /*Trifolium repens* L./ a dús vegetatív zöldtömege miatt egyrészt takarmányért, másrészt aprómagnyerés céljából termesztik. Hazánk jó ökológiai adottságainak köszönhető, hogy Európa egyik legjobb vetőmagtermesztő tája vagyunk /Jánossy 1968/.

A Kárpát-medence zárt, kontinentális jellege, a tenyészidő alatt uralkodó napfényes napok száma, az intenzív napsugárzás edzett, kitűnő csirázóképességű és csirázási erélyű, egészséges vetőmagvak előállítását teszi lehetővé.

A fehér here az egyik legértékesebb gyepalkotó takarmánynövényünk, így magtermesztése egyben népgazdasági érdek.

A fehér here magtermesztésével hazánkban csak a harmincas években kezdtek foglalkozni /Villax 1933/. Az 1930 és 1940 közötti időszakban hazai vetőmagszükségletünk kielégítésén túlmenően évente 30-80 vagon fehér here vetőmagot exportáltunk a nyugati országokba. A fehér here magtermesztésének főleg Közép- és Nyugat-Dunántúlon vannak hagyományai.

Az 1950-es évektől a magfogásra hagyott terület jelentősen lecsökkent. Az 1960-as években bekövetkezett további csökkenés miatt az utóbbi években már vetőmagimportra szorultunk.



Felmerül tehát a kérdés, hogy ennek a nagyon fontos takarmánynövénynek a termesztési területe miért mutat ennyire csökkenő tendenciát, amikor termesztésének hazánkban régi hagyományai vannak, és vetőmagexportunk növelése jelentős valutabehozatalt jelentene.

Ismeretes, hogy a legutóbbi időkig a Trifoliumnak a legeredményesebb betakarítását kézi kaszával érték el. Nagyüzemi mezőgazdaságunk az iparszerű termelési rendszerekkel a kézi munkát ma már kiszorította.

A fehér here gépi betakarítása azonban nagy gondot okoz, és a mai napig megoldatlan problémát jelent.

A megtermelt lábon álló termésnek csak egy részét tudják géppel betakarítani, ugyanis a levélnyelek és a virágzati tengelyek megdőlnék, a gép ezeket nem tudja levágni, így a zöldtömeg és a termés nagy része a talaj felszínén tönkremegy /Maler 1975/.

A kultúrában termesztett fehér here a vadon termőnél nagyobbra nő, a levélnyelek, virágzati tengelyek sokszor 50, illetve 100 %-kal hosszabbak. A vadontermő here gyökérzete fejletlenebb, a rhizoma növekvő csúcsa a talaj felszínén vagy közvetlen alatta helyezkedik el. A kultúrában nevelt here minden része teljesebb növekedési képességet mutat /Veselá 1970/.

Mint ismeretes az eltérő talajtipusok, talajnedvesség, állománysűrűség, fajtajelleg stb., jelentősen befolyásolják a vegetatív és részben a reprodukív szervek szöveti szerkezetét.

A *Trifolium repens* esetében jelenleg még nem tisztázott az a kérdés, hogy az eltérő környezeti tényezők milyen szöveti változásokat idéznek elő, amelyeket a termesztésnél, illetve a gépi betakarításnál eredményesen hasznosítani lehetne.

Ennek a problémának a tisztázására 4 különböző termőhelyről begyűjtött fehér here összehasonlító szövettani vizsgálatát végeztem el.

Vizsgálataimmal elsősorban azokra a termőhelyekre szeretném az agrárszakemberek figyelmét felhívni, ahol a takarmánytermesztés és aprómagtermesztés szempontjából fontosabb szervek, - így a levélnyelek és virágzati tengelyek - szklerenchima szövetei az átlagosnál fejlettebbek, ezért gépi betakarításuk könnyebb és produktívabb.

## II. I R O D A L M I   Á T T E K I N T É S

### 1. A *Trifolium repens* /L./ helye a növényrendszertanban

Soó Rezső /1966/ "A magyar flóra és vegetáció rendszer-  
tani - növényföldrajzi kézikönyve II" szerint a fehér he-  
re /*Trifolium repens* L./ a Zárvatermők törzsébe, /Phylum:  
Angiospermatophyta/ a Kétszikűek osztályába, /I.class:  
Dicotyledonopsida/ a Magnoliales - Dipsacales ágazatba,  
/A,line: Magnoliales - Dipsacales/ a Hüvelyesek rendjébe,  
/7. order: Fabales /Leguminosae/ a Pillangósvirágúak csa-  
ládjába, /2. familia: Fabaceae /Papilionaceae/ a Herefé-  
lék nemzetségébe /X. genus: *Trifolium* L./ tartozik.

A *Trifolium* nemzetség fajait azután több szerző csoporto-  
sitotta. Így Gibelli - Belli /1990/, valamint Ascherson -  
Gräbner /1906-1910/ a fajokat két alnemzetségbe, ezen be-  
lül több szekcióba és alszekcióba foglalják össze.

Bobrov /1947/ a fehér herét az első alnemzetség második  
alszekciójába sorolja.

Igy:

A. *Trifolium* Sér. : a virágzat aljában murváskodó  
levelek vannak

2. alszekció: *Euamoria* Gib. et Belli

*Trifolium repens* L.

## 2. Származása, neve, alakjai és formái

A fehér here származását illetően Mándy /1963/ szerint két felfogás uralkodik : 1. a fehér here a *Trifolium hybridum* L. fajból autotetraploid alakként jött létre /Arutiunova 1940/; 2. a fehér here amfidiploidja a *Trifolium nigrescens* Viv. és egy másik, még ismeretlen herefaj hibridjének /Brewbaker - Keim 1953/. a kérdés még nincs eldöntve.

Származásának, illetve keletkezésének középpontjaként az irodalomban általában két helyet emlegetnek: Hollandiát és Észak-Olaszországot. Julén /1959/ szerint a közösleges /hollandi/ fehér here a Német-alföldön /Hollandia/, a lódi here /*f. giganteum* Lagr. - Fossat/ Észak-Olaszországban keletkezett.

Kromoszómaszáma:  $n = 16$ ; maga a faj polyploid alak.

Magyar neve: fehér here, kuszóhere.

A szakirodalomban előforduló külföldi nevei:

angol: white clover, Dutch clover, white trifoil

francia: trefle blanc, trefle rampant, trifoilet

német: Weissklee, Weisser Wiesenklee, Kriechklee

olasz: trifoglio bianco

orosz: klever belüj

cseh: jetel plazivy

szlovák: datelina plazivá

román: trifol alba

A fehér here Eurázsia majdnem egész területén széleskörűen elterjedt. Nagy alakgazdagsággal rendelkező faj.

Soó /1966/ szerint a nálunk előforduló alakjai és formái a következők:

ssp. repens /typicum A. et G. 1907/ A virágok többnyire fehérek, f. repens /silvestre Alef. 1866, genuinum A. et G. 1907/ a fejcskék kb 2 cm szélesek, a levélkék 1-2 cm hosszúak, a kocsányok kopaszak, a belső virág kocsányai alig hosszabbak a csésze csövénél, az inda minden csomója legyökerező.

A f. giganteum Lagr. - Fossat 1847, illetve lodigense hort. - lódi here, főleg kultúrában fordul elő. Szára magas, 30-60 cm, sok /kb 10/ virágzattal, a virágok 1 cm, a levélkék kb 3 cm hosszúak.

A f. hollandicum Erith. 5-7 cm magas, az inda nem minden csomón legyökerező, a virágzatok száma: 6-7.

Vadon termők:

f. longipes Peterm. 1846. A belső virágok kocsányai háromszor hosszabbak a csésze csövénél.

f. pubescens Peterm. 1838, a kocsányok - szőrösek.

f. microphyllum Lagr. - Fossat 1847 /prostratum Schur 1866/ - a levelek és virágzatok sokkal kisebbek, a szár heverő

f. gracillinum /Schur 1866 pro syn. /A. Nyár. 1957 a szár felálló /? minus Baldacci in Rohlena 1911/

f. caespitosum Dom. 1932. szára heverő, sűrű gyepet alkotó,

f. grandiflorum Peterm. 1846. - a virágzatok nagyobbak több mint 2 cm átmérővel

f. uliginosum Schur 1877 - nagytermetű, a levélkéek kb 3 cm hosszúak, a fejecskék kicsik, lazák.

Több színváltozata is előfordul:

l. roseum Peterm. 1946: a virágok világos rózsaszínűek.

l. angustiflorum / Krösche 1924 p. ssp./ Soó 1966, virága hússzínű, keskeny, rövid.

l. ochroleucum Thell. 1914 - a virágok vajsárgák

l. pseudopallescens J. Murr 1923, ugyanaz, de szára heverő, rövid indás,

l. atropurpureum hort. levelei biborvörösök /kerti, elvadul, pl. Máriaremete/

l. striatum Priszter 1966 - levélkéi biborvörös sávokkal diszítették.

Kerti változatok a következők:

l. tetraphyllum

l. pentaphyllum hort.

### Elterjedése:

Egész Euráziában elterjedt, közönséges. Mindenütt megtalálható: kaszálókon, legelőkön, síkságokon, hegyekben. A síkságtól a havasi tájig élnek különféle változatai /Hegi 1924/. Sokfelé adventív, vagy meghonosodott: K-Ázsia, É-Amerika, D-Amerika, Ausztrália, Uj-Zéland, az egész világon elterjedt.

### 3. Ökológiai igényei:

#### 3.1 Talajigény:

Hegi /1924/ szerint a fehér here a hűvös, nyirkos típusu területek "lakója", és kedveli a száraz helyeket.

Stebler és Schröter a svájci mezőn csaknem minden talajon talált fehér herét és kísérőnövényként szabályszerűen, illetve állandóan a következők fordultak elő:

*Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Poa pratensis*, *P. annua*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Juncus compressus* stb.

Kevés: *Trisetum flavescens*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Poa alpina*.

A kísérőnövények kivesznek, ahogy változik a talaj, pl. homokon, löszön, savanyu humuszon, köves talajon stb.

Tengerparton, ill ahol jelentősen megnő a talaj NaCl-tartalma előtérbe kerülnek a sótüdő növények, mint kísérők, de ezek is szabályos rendben.

Másrészt a fehér here a "zsiros réteket" szereti.

A kísérő növények ilyenkor: *Poa pratensis*, *P annua*, *Lolium perenne*, *Carum carvi*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale*. A gravimetriás elemzések szerint a "zsiros réteken" a fehér here 30-50 %-ig fordul elő.

Jánossy /1968/ szerint a fehér here kisigényű, a meleg iránt közömbös, szárazság- és nedvességtűrő, a kissé csapadékosabb éghajlatot kedveli, sőtűrő, nitrogénigényes, üde, kövér, tápanyagban és bázisokban gazdag, gyengén savanyu, kissé humuszos, kötött agyag-, vályog-, homok-, lösz-, öntés- és szikes talajokon él. Réteken, legelőkön, szántókon, tarlókon, útszélen, mindenhol előfordul. A sovány erdőtalajok kitűnő talajjavító herefaja. Ny-Dunántulon és a Bakony erdőtalajain füves keverékben valóságos úttörő növénye a szántóföldi növénytermesztés minőségi fejlődésének.

### 3.2 Klimatikus igények:

A herefajok elterjedése az egyes klíma-területeken azt bizonyítja, hogy mind a természetes előfordulás, mind a termesztés elsősorban a klimatikus tényezők és másodszorban a talajbeli tényezők függvénye.

A herefajok túlnyomórészt európai származása, s azon belül az a körülmény, hogy a faj az óceáni szárazföldi /kontinentális/ vagy az enyhébb mediterrán éghajlat születte-e, lényegében meghatározza a fajnak a klímával



szemben megnyilvánuló igényét.

A termesztett vagy honosítás alatt levő herefajok közül inkább az óceáni és szárazföldi hűvösebb klímaterületeken terjed el a *Trifolium repens* /Jánossy, 1968/.

Az irodalomban található adatok többsége szerint /Rudorf 1943/, Walter 1950, Beatty - Gardner 1961, Zaleski 1964, Nürnbergk 1966/ a fehér here hosszúnappalos növény, azonban Thomas /1961/ hívja fel a figyelmet arra, hogy a fehér here alakkörében vannak kifejezetten rövidnappalos igényű alakok is. Ezzel lehetne talán magyarázni azt a gyakorlati tapasztalatot /Gruber 1960/, hogy a "fehér here fejlődése kezdetben lassu, a vetés évében inkább csak kuszó, legyökerező indákat növeszt, zöldtermése jelentéktelen. Fő termését a második évtől, keverékben a harmadiktól kezdve adja". Valószínű, hogy a fehér here alakköre a fotoperiódusos reakciót tekintve változatos, mert az erőteljesebb fejlődése akkor indul meg, amikor a természetes rövidnappal hatást ősszel és koratavasszal megkapta /Jánossy 1968/.

Thomas/1961/ által vizsgált fehér here törzsek, ha nappal 20 C° és éjjel 25 C° hőmérsékleten voltak hosszúnappalos körülmények között, egyáltalán nem virágoztak. Mihelyt rövidnappalos indukciót kaptak, a virágzás bekövetkezett.

Az indukció időtartama nagyon különböző volt. Egyes növényeknek csupán egyetlen rövid nappal is elegendő volt, hogy hosszunappalos körülmények között már jól virágozzanak és magot kössenek. Más növényeknek hosszabb rövidnappalos indukcióra volt szükségük.

A faj átlagos kritikus nappal-hosszúsága: 13,5 óra /Thomas 1961/, ez a megállapítás is sejteti a fehér here populációk vegyes fotoperiódusos jellegét. Helyes tehát Thomas szerint a fehér herét: "short - long - day", azaz rövid-hosszunappalos növényfajnak tartanunk.

A vadontermő fehér herék a természeteknél sokkal egyöntetűbbek fotoperiódusos jellegükben. Rynska /1963/ szerint vannak olyan fehér here-biotípusok, amelyek az áttelelés után igen gyorsan virágoznak, mások virágzása viszont későbbi, de a populációk egyöntetősége jól kitűnik.

A fehér herének, a vörös herével ellentétben, jóval kisebb a fotoperiódusos reakció sávja.

Booyesen és Laude /1964 a/ vizsgálatai szerint a reakciósáv határértékei a 11 órás és a 16 órás megvilágítás. Megállapították, hogy az első virágzat keletkezéséhez a minimális fotoperiódusos indukció érvényesülése szükséges.

Beatty és Gardner /1961/ megállapította, hogy a fotoperiódusos kezelés hatását a hőmérséklet, különösen pedig az alacsony hőmérséklet additive fokozta. Ez rámutat a fehér here nagyobb hőmérséklet igényére.

Nuernbergk /1966/ szerint a fehér here kedvező fejlődéséhez mesterséges körülmények között 25-30 C° hőmérsékletet és 4100-7300 lux fényerősséget igényel.

Rynska /1963/ szerint a poliploid alakok kevésbé érzékenyek mind a hosszunappalosság, mind pedig más körülmények hatására.

Booyesen - Laude /1964 b/ tanulmányozta, hogy a nappalhosszuság milyen formatív hatással van a fehér here testfejlődésére.

Megállapították, hogy a hosszunappalos kezelés mindenképpen növeli az inda szártagjainak hosszát. Az internódiumok között is az első virágzathoz tartozó a leghosszabb.

Az internódiumok hossza és a virágzat megjelenése között összefüggés /korreláció/ van, amelyet a gibberellin mennyisége szabályoz.

Skirde /1962/ szerint a fehér here virágzatának száma a gibberellin mennyiségétől is függ és 3 x adagolt permetezés előnyösebb hatású volt, mint a 2x-i kezelés.

Booyesen - Laude-nak /1964 b/ gibberellin kezeléssel nem sikerült befolyásolni a szártaghossz és a virágzatszám közötti viszonyt. Ezt azzal magyarázták, hogy a belső keletkezésű, természetes gibberellinnek más a hatásmechanizmusa, mint a külsőleg mesterségesen adagoltnak.

Az újabb vizsgálatok /Brougham 1962, Zaleski 1964/ kimutatták a fehér here érzékenységét a fény erősségével szemben. A fényerősség a vegetatív fejlődést serkenti, és évszaki változása befolyásolja a levelek növekedését.

Benedixen és Peterson /1962/ vizsgálatai kimutatták, hogy a vízzel elárasztott területen azért áll meg a fehér here fejlődése /sőt el is pusztul a növény/, mert az indák csu-  
csai a vízből nem tudnak kiemelkedni.

#### 4./ Morfológiai felépítése és anatómia

A fehér herével /*Trifolium repens* L./ foglalkozó irodalom nagyon szegényes. Különösen igaz ez a morfológiai, anató-  
miai, szövettani vonatkozásokra. A talált szakirodalom nagy részét a növény alaktani és anatómiai jellemzésénél beépi-  
tettem. Ezekon kívül még néhány irodalmi utalást találtam csak a levéllel és a magházzal kapcsolatban.

Brougham /1958/ vizsgálataiban foglalkozott a levél fej-  
lődésének és öregedésének néhány tényezőjével fehér here állományban. Ugy találta, hogy az állományfejlődés módját erősen befolyásolta az egyes levelek nyelének és lemezé-  
nek fejlődése a különböző fejlődési stádiumokban.

Sharma - Butle /1973/ a fehér here levelét, - mint a kör-  
nyezetszennyeződés indikátorát - vizsgálta. Megállapítot-  
ta, hogy a szennyezett környezetből származó populációk levelein a stomaszám kisebb, a trichomák száma és hossza nagyobb. Együttal a virágok száma is csökken. Feltehető, hogy ezeknek a módosulásoknak ökológiai jelentőségük van a szennyezett területeken növő növények szempontjából. A stomák mérete és a levélfonák többi sejtjének száma nem változott, ennek feltehetően taxonómiai jelentősége van.



Kezimierski /1958/ teratologikus jelenségeket tapasztalt a magház vizsgálatakor. Ez a jelenség a fehér herénél 2,6 %-ban, a svéd herénél 0,1 %-ban fordult elő. Az olyan növényeknél, amelyek virágainak egy egy részénél ez az átalakulás megtörtént, majdnem 30 %-kal alacsonyabb termést adtak.

A magházból keletkezett levelek lényegesen különböztek a normális levelektől. Diploid növényeken a magház ilyen átalakulását nem figyelték meg. A tetraploid formánál ez a jelenség a környezeti hatásokkal szembeni nagyobb érzékenységnek tulajdonítható.

## 5./ Termesztése és betakarítása

### 5.1 Termesztése takarmánynak

A fehér here termesztése kettős céllal történik: takarmánytermesztés és aprómagtermesztés.

Takarmányként való felhasználását a vegetatív szervek viszonylag magas fehérje-tartalma indokolja.

Zöldtakarmánynak vagy szénának felhasználva ugyanolyan értékű, mint a vörös here, - virágzásban kaszálva a nyersfehérje érték : 15,0 % /Stählin, 1957/.

Többen vizsgálták a fehér here leveleinek fehérjeértékét az aminosav összetétel szempontjából. Loper, G.M. - Smith, D. - Stahmann, M.A. /1963/ 4 pillangósvirágú faj aminosav-tartalmát vizsgálta.

A *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* és *Lotus corniculatus* fajokban vizsgálták 16 aminosav-tartalom alakulását szárazanyagra vonatkoztatva. Ugy találtak, hogy amikor a növények egy tizede már virágzik, leggazdagabb aminosavakban a *Trifolium repens*, és legszegényebb a *Trifolium pratense*. A lucerna levelek aminosavtartalma a kísérletek mindkét évében csökkent a virágzással, különösen áll ez a metioninra, tehát a pillangós-virágú takarmánynövényeket idejében kell kaszálni. Az aminosavtartalom nagymértékben függ az időjárástól is.

Lehle /1959/ összefüggésvizsgálatokat végzett a fehér herre morfológiai felépítése és hozam-képessége között. A növény szára a földön kuszik, a takarmányként betakarított rész tehát levelekből áll, az összhozamot ezért főleg ezek nagysága, továbbá ezek száma határozza meg. Különböző fajtákból és különböző termőhelyekről származó 300-300 növény vizsgálatánál az egy növény által szolgáltatott szárazanyagmennyiség évi 16 és 242 gramm között változott. A szárazanyag és nyersfehérje hozamot a levélgyekek és levéllemezek súlybeli aránya is befolyásolja: utóbbiak szárazanyagtartalma 7,2 - 8,6 %-kal, nyersfehérje tartalma 14,2 - 16,7 %-kal haladja meg a levélgyekekét. A fehér herében a tápanyagtartalékolás és raktározás legfontosabb szervei a vízszintesen heverő száruk. Ezek kaszálás, ill. a legeltetés során sértetlenek maradnak.

Koblet, R. /1961/ vizsgálatai szerint míg a lekaszált zöldtömeg szárazanyagra vetített szénhidrát tartalma legfeljebb 11 %, a heverő száráké eléri a 28 %-ot. A tartalékolt tápanyagmennyiség döntően befolyásolja a here tavaszi kihajtásának és fejlődésének ütemét. A vízszintes szárák szénhidrát és N-vegyület tartalma a kaszálás után a legalacsonyabb, de hamarosan újra növekedik.

A magasan /10 cm-es tarlóval/ végzett őszi kaszálás hozzájárul a fehér here tápanyagtároló szerveinek késő őszi fejlődéséhez, és így a here tavaszi fejlődésének előmozdításához.

A fehér here termesztésének lehetőségeivel szinte a világ minden táján foglalkoznak. Az USA-ban is igen kiterjedten termesztik, mert jól alkalmazkodik a különféle feltételekhez. Termesztésének különösen az USA déli államaiban kedvezőek a körülmények.

Guyer, H. /1959/ a fehér here használhatóságáról számol be svájci viszonyok között. Különösen a "lódihere" fajta terjedt el, mely üde és nedves, középötött és kötött jól trágyázott talajokon jól terem. Kórokozókkal szemben ellenálló. Jól bírja a gyakori kaszálást, magas a protein tartalma, gyepnövénynek, valamint száraz vagy silózott takarmánynak egyaránt alkalmas.

Kozij, G. V. - Mac'kiv, O. J. /1960/ arról írnak, hogy a fehér here a Kárpátok perspektivikus pillangós növénye. A legnagyobb és legjobb minőségű magtermést az első kaszálása adja.

Kress, H. /1962/ szerint a fehér here jelentősége mint őszi legelő és mint a talajerő fokozásának eszköze a forgóban csak 6-8 évenként vethető, a fehér here 3-4 évenként akár mint fő-, akár mint másodnövény termeszthető. Egyéves fűekkel kombinálva jó legelőt ad. Jól benövi a hiányfoltokat. Másodnövényként már ősszel a gabonák vetésével egyidőben vethető.

Julén, G. /1963/ arról ír, hogy a Kivi fehér herét Svájcban Uj-Zélandi anyagból télállóságra irányuló kiválogatással emelték ki. Dúslombú, erőteljes növekedésű, rendkívül gyorsan sarjadó, bőventermő fajta. Télállósága Svédország déli részén megfelelő, északabbra még nem vizsgálták. Zöldtermése különösen idősebb állományokban és ősszel múlja felül az eddigi fajtákat. Ilyen körülmények között amazoknál gyakran 2 x, sőt 3 x is többet terem. Erőteljes növekedése ellenére nem nyomja el a vele társított pázsitfűveket, sőt azok termelését is fokozza.

Ostrowski, H. /1972/ ismerteti a fehér here megtelepedését Queenslandban, elterjedését, típusait, a növényápolást, takarmányozási értékét, az öntözéses termesztés lehetőségeit, a különböző betegségekkel és kártevőkkel szembeni ellenállóképességét.



Megállapítja, hogy a növénynek ezek a tulajdonságai biztatóak, és a termesztése a jövőben nagyobb teret fog kapni.

Az első fehér here szimpóziumot Belfastban tartották. Lowe, I. /1971/ beszámolt az ott elhangzottakról, így arról a megállapításról, hogy a fehér here termesztésének előnyei: magas a fehérje - és árványianyag tartalma, könnyen emészthető, és növeli a talaj N-tartalmát.

A magas fehérje-tartalom eléréséhez hozzásegít az is, hogy a pillangósok jól tudják hasznosítani a levegő N-tartalmát. Ezt a gyökerükön szimbiózisban élő Rhizóbium-fajok révén érik el. A gyökérgümőképződés függ a talaj hidrogénion és kalciumion koncentrációjától, illetve a kettő kölcsönhatásától. O'Toole, M.A. és Masterson, C.L. /1968/ végeztek erre vonatkozó vizsgálatokat. Azt tapasztalták, hogy a gümőképződés mértéke csökkent 4,3 pH és a kis felvehető Ca-tartalom mellett. Ugyanazon pH és nagyobb Ca-tartalom esetén nemcsak a gümőképződés volt jobb, hanem a növény növekedése is.

#### 5.11 A cianofór populációk előfordulása, jelentősége

A takarmányként való felhasználásnál fontos tényező, hogy egyes fehér here populációk cianogén glükozidokat tartalmaznak. Erre a magyar szakirodalomban, a Természettudományi Közlönyben már 1913-ból találunk adatot.

M. Marcel eredményeit ismertetve Gorka /1913/ azt írja, hogy a glükózidok mennyisége a talaj kémiai összetételétől és az időjárástól függ, elérheti a  $14,9 \text{ mg}^{\text{CN}}/100 \text{ g}$  mennyiséget is. Ezek a glükózidok a lotaustralin és linamarin /Melville - Doak 1940/. Ezekből a linamaráz enzim hidralizálja a hidrogécianidot. Csak azok a cianofór növények, melyek a glükózidok /Ac - ac génpár/ mellett az enzimet /Li - li/ is tartalmazzák, vagyis amelyek domináns géneket tartalmaznak /Atwood - Sullivan 1943/, Williams /1939/ szerint négy fenotipusa van:

1. glükózidot és enzimet is tartalmaz /AcLi/
2. csak glükózidot tartalmaz /Ac Li/
3. csak enzimet tartalmaz /ac Li/
4. sem enzimet, sem glükózidot nem tartalmaz.

Daday /1954/ és Gill-Vear /1958/ szerint főleg a vad fehér here alakoknál előforduló cianofór tulajdonság kapcsolatban van a téli hőmérséklettel. D- és Ny-Európában főleg cianofór fenotípusok élnek, míg É- és Közép-Európában, ahol hidegebb a tél főleg acianofór növények fordulnak elő. Dady /1954/ vizsgálatai szerint a tengerszint feletti magasság növekedésével a populációban fokozatosan 0-ra csökken a domináns géneket tartalmazó, tehát cianofór fenotípusok mennyisége. A szélsőséges, kontinentális, illetve alacsony hőmérséklet tehát bizonyos szelekciót fejt ki a négyféle fenotípusban.

A cianogén glükozid tartalmát, illetve annak veszélyességét nem egyértelműen ítélik meg a szerzők. Kress, H. /1962/ szerint pl. a fehér here az alacsony ciántartalom folytán kérődzőkkel is veszély nélkül legeltethető.

A ciántartalom más pillangósvirágú takarmánynövénynél is problémát jelent. Jones, D. A. /1968/ a szarvaskerep /*Lotus corniculatus*/ cyanogenezisét vizsgálta. A szarvaskerep populációkban is vannak alkaloidát termelő és alkaloidát nem termelő egyedek. Vizsgálatai során arra az érdekes összefüggésre jutott, hogy a szarvaskerepet fehér herével kevert vetésben a cyanogén növények száma csökken.

#### 5.1.2. A növény viselkedése monokulturában és kevert állományban

A takarmányozási célokra felhasználandó fehér herét ritkábban termesztik monokulturában, - gyakrabban gyep keverékben.

Dijkstra, J. - De Vos, A. L. F. /1972/ fehér here szelekciókat értékelték monokulturában és fűves keverékben.

A felület, a sűrűség, a növénytípus, és a magasság a vetés utáni 2. évben monokulturában és a legeltetett, kevert állományban a klónok és a családok vonatkozásában igen kis korrelációt mutatott.

A korrelációk még kisebbek voltak a monokultura és a kaszált kevert állomány között.

A monokulturában finom levélzetű típusu fűvel keverve és legeltetve jobban beváltak, mint a durvább, - lódihere típusok. A klónok esetében a korrelációk ismét kisebbek voltak, mint a családok esetében. A vetés utáni 2. évben a here elterjedése a kaszált és a legeltetett keverékben erősen különbözött. A családok területegységre eső növénytömege és sűrűsége a vetés évében, monokulturában és a legeltetett keverékben nagyjából korrelációban volt.

A korreláció a legjobb családok esetében volt a legszorosabb. Legeltetett keverékben a legjobb családok klónjai adták a legtöbb túlélő növényt.

A fehér here eltérően viselkedik monokulturában és kevert állományban. Szelekciójához tehát mindkét körülmény vizsgálata szükséges.

Több szerző megerősíti a fehér here jó hatását a gyepállományban. Kleter, H. J. - Bakhnis, J. A. /1972/ vizsgálták a fehér here gyepalkotásban betöltött szerepét, a fiatal és idősebb gyepállomány termőképességére gyakorolt hatását. Bebizonyosodott, hogy a fehér here mind a fiatal, mind az idősebb állományban növelte a termést, és annak N-tartalmát. A fehér here termésmenvelő hatását fiatal állományban kifejezettebbnek találták.

Állandó fehér here - arány fenntartása mellett a későbbi években nagyobb mértékű a kedvező hatás, mint a telepítést követően. Ugy találták, hogy mind a fiatal, mind az idősebb fü- pillangós keverékek termőképessége döntően a fehér here arányától függött.

Plancquaert, Ph /1976/ fehér herének pázsitfűvekkel való társítását vizsgálta. A fehér herével társított pázsitfűvek elsősorban legeltetésre alkalmasak. A fehér here jelentős N-trágya - megtakarítást tesz lehetővé. Ezenkívül megjavítja a takarmány fehérjetartalmát és emészthetőségét. Az állományban való megmaradása azonban nemcsak az agrotechnikától, hanem az időjárási viszonyoktól is függ. Telepítése némi költségtöbblettel jár, ez azonban általában megtérül.

Wilman, D. /1977/ ősszel telepített angolperje - fehér here gyepkveréket vizsgált. A gyepet évente 5 x vágták. A telepítés utáni évben ápr. - jun. között a here hozama alacsony, júl. - szept. közepes volt. A 2. évben a here hozama hasonló időszakokra vonatkoztatva alacsony, ill. igen magas volt. Az egyéb gyepalkotókra a here az első év tavaszán nem volt hatással, később azonban serkentést lehetett kimutatni. A fehér here jelenléte növelte az egyéb gyepalkotók N-tartalmát.

Hasonló eredményekre jutottak Haystead, A. - Lowe, A.G. /1977/. akik fehér here N- megkötését vizsgálták dombvidéki legelőn.

A herével egy állományban fejlődő perjének magasabb volt a N-tartalma, mint amit tiszta perjeállományban mértek.

Martin, T. W. /1960/ angliai viszonyok között fü-herke keverékgyepék termékenységét vizsgálta. A heréfélék %-os aránya és a gyep nyersfehérje és szárazanyag hozama között megbizható összefüggést talált. A maximális hozamot 30-50 %-os herearánynál érik el.

Eaynand, R. /1966/ legelőtrágyázási kísérleteket folytatott több éven át Souvigny-en - Sologne közelében különböző adagú N-P-K trágyákkal. Megállapították, hogy a komócsin szarvaskereppel vagy fehér herével együtt vetve adta a legnagyobb termést, a csomós ebirhez, a perjéhez és a csenkeszhez viszonyítva. Késői kaszálást alkalmazva a termés is és annak fehérjetartalma is növekedett. Ez a körülmény kihat az állatok tejtermelésére is.

A termesztett fehér here takarmányhozamához jelentős mértékben hozzájárul a spontán terjedőképessége is. Ezt vizsgálták Bellini, P. - Tano, F. 1972-ben. Gabonafélék után 0, 1, 3, 5 és 7 kg/ha mennyiségben 72 % csirázóképességű fehér here magot vetettek és megvizsgálták a fehér here spontán terjedését a vetést követő években. Kiderült, hogy 3-3,5 kg/ha jó csirázóképességű mag vetésével az első évben kielégítő állományt érhetünk el. A következő években a fehér here spontán terjedése is hozzájárul a megfelelő szénatermés fenntartásához.

Ott azonban, ahol erős a gyomosodás, a vetett és a spontán fehér here együttesen sem tudja felvenni a versenyt a gyomnövényekkel. Ilyen esetekben célszerű a fehér here vetőmag mennyiségét 8-11 kg/hra-ra felemelni. A növény szárazanyaghozama függ a talajhőmérséklettől és a talaj szellőzöttségének mértékétől.

### 5.1.3. A talaj fizikai tulajdonságainak hatása a termesztésre

A talajhőmérséklet hatásának vizsgálatát a fehér here növekedésére és tápanyagtartalmára Hogg, De.E. és Moore W.A. /1976/ végezték. Azt tapasztalták, hogy a hűtött edényekben lévő növények a nyár vége felé lényegesen több szárazanyagot halmoztak fel, mint a nem hűtöttek.

A különbség 2 okra vezethető vissza: a csökkent N- megkötésre és a csökkent gyökérfejlődésre. A magasabb hőmérsékleten lévő növényekben viszont emelkedett az ásványianyagtartalom, elsősorban a Mg, Ca, Mn, Zn és B mennyisége. Következésképpen az ásványi anyagtartalom nem a léghőmérséklettől, hanem a talajhőmérséklettől függ.

A talaj szellőzöttségének hatását Hogg vizsgálta 1976-ban. Azt tapasztalta, hogy a homokban nevelt növényeknél a szellőzöttség mértéke nem volt hatással a szárazanyaghozamra. Kötöttebb talajban nevelt növényeknél a szárazanyaghozam a talaj szellőzöttségének növelésével együtt emelkedett. 4 végás átlagában a szárazanyaghozam 30 %-kal emelkedett.

## 5.2. Termesztése vetőmagnak

A fehér here termesztésének második nagy területe - a takarmánytermesztés mellett - a vetőmagtermesztés.

A magtermesztésnek hazánkban hagyományai vannak, melyek mindig jó exportlehetőségeket biztosítottak. Ennek folytán a magtermesztés, a közgazdasági helyzettől függően, viszonylag jövedelmező volt. Ennek ellenére, főként technikai és üzemszervezési okok miatt, a felszabadulás után visszafejlődött. A szántóföldi termesztésben elterjedt herefajok magtermesztése az utóbbi években ismét fejlődőben van.

Nálunk a közepes minőségű, nitrogénben nem gazdag, gyengén lúgos talajok alkalmasak magtermesztésre. Magyarországon az első világháború után Rozner István a Vasvár melletti Telekesen, Gruber Ferenc Mosonmagyaróvárott kezdett fehér herét nemesíteni. A második világháború után Horn Miklós Lovászpatonán állította elő a jelenlegi, egyetlen elismert nemesített magyar fajtát, a Lovászpatonai fehér herét. Ujabban Keszthelyen Dőry Lajos, Szarvason Gruber Ferenc, Táplánszentkereszten Deutsch Miklós foglalkozik a fehér here nemesítésével.

A fehér here nemesítése világviszonylatban is jelentős. Jelenleg intenzív nemesítés folyik Hollandiában, Angliában, /Aberystwyth/, Svédországban /Svalöf és Landskrona/, Dániában és Új-Zélandban.



A magtermés érdekében kívánatos a későbbi és egyenletes virágzás. A magtermesztésre hagyott másodéves fehér herét szarvasmarhával május végéig legeltetni szokták, hogy a kúszószárú növény jobban elbokrosodjék, mert a talajba tiport szér legyökerezik. A tiprás és a legeltetés egyuttal irtja az egynyári gyomokat, és elősegíti a magtermés érdekében kívánatos későbbi és egyenletes virágzást. /Deutsch in Jánossy, 1963/. Deutsch /in Jánossy 1963/ szerint az aratást - virágzás ellenére - akkor kell megkezdeni, amikor a gubók nagyrésze barna. Különbözik nagy lesz a pergési veszteség.

A jó magtermő képességű fehér herével szemben a lódihere gyenge magtermő képességű. Hektáronként 90-100 kg termés a gyakoribb, s 250-300 kg/ha-os magtermés a hazai gyakorlatban már rekordnak számít. A közönséges fehér here magtermése a mennyiségnek mintegy kétszerese.

#### 5.2.1. A vetőmagnak termesztett fehér here defóliálása

Az értékes magvak betakarítását biztonságossá teszi a herefélék defóliálása. A lombtalanító szerek alkalmazását a növénytermesztés gyakorlata aránylag már régóta ismeri. A perzselésre különböző vizelvonó /kauszikus/ anyagokat használtak /kénsav, arzén, DNOC, PCP/. Ezek a lombtalanító anyagok azonban - a gyakorlatban mutatkozó hátrányaik miatt - nem terjedtek el nagyobb mértékben.

A kénsav csak ólommal bélelt géppel permetezhető. A felsorolt egyéb szerek pedig annyira erős mérgek, hogy használatuk veszéllyel jár. Az ICI cég kutatói Angliában 1964-ben Reglone /diquat/ nevű új defóliánszt állítottak elő /Boon, 1964/, amely abban különbözik az eddig ismert lombtalanítóktól, hogy igen gyors hatású és gyakorlatilag nem mérgező!

A Reglone gyors hatású, szisztémikus, perzselő hatású defóliáns. A növény zöld levelei szövetében és szárán gyorsan lekötődik. A hatás gyorsaságát a nagy fényintenzitás és a hőmérséklet fokozza.

A KATE Nagykanizsai Agronómiai Főiskolai Karának Kísérleti telepén is Reglone-val végezték a maghere defóliálását. /II. tábla 1.2. kép/

Amint a Reglone a talajjal érintkezésbe kerül, azonnal a talaj agyagrészecskéihez kötődik, így a gyökér számára hozzáférhetetlenné válik. Ezért gyakorlatilag semminemű szermaradvány nem marad vissza a talajban.

Hazai kísérletek szerint /Gimesi 1964, 1965, Jánossy 1965/ az eddig ismert lombtalanítók közül legkedvezőbb hatást a Reglone használata adta.

Probáltakoztak egyéb kemikáliákkal is a perzselési veszteség csökkentésére. Így Westgate, W. A. /1959/ repülőgépről történő permetezés révén dinitro-vegyületek hatását vizsgálta. Ugy találta, hogy a legelőnyösebbnek a dinitro -  
- orto - secundär - butilfenol mutatkozott, - olajos

permet alakjában a növényzetre juttatva. A levelek, szár-  
részek, és maghüvelyek gyors száradását idézi elő, anélkül,  
hogy csökkenti a mag csirázóképességét. A permetezés után  
megszáradt növény szívósabb és így számottevő pergés nél-  
kül aratható.

Többen vizsgálták, hogy a maghozamot milyen nyomelemek-  
kel lehet befolyásolni. Johnson, W. C. és Wear, J. I.  
/1967/ vizsgálatai azt mutatják, hogy bizonyos esetekben  
a talaj B- trágyázásával szignifikáns maghozam-emelkedés  
érhető el. A hatás oka a csigánkénti magszám-növekedés volt.  
Más nyomelemekkel nem értek el eredményt.

#### 6. A méhlegelőben betöltött szerepe

A fehér here, mint mézelő növény is jelentős. Különösen  
a mának természetett tiszta vetésű állomány ad egyenletes,  
nagy kiterjedésű, nyári méhlegelőt. A szórványos előfor-  
dulások, kisebb foltok pedig a méhek számára a táplálék-  
szerzés folyamatosságát biztosítják.

Lengyel, G. /1943/ szerint a herefajok között a fehér here  
/Trifolium repens L./ a legjobb mézelő, - amit a morfoló-  
giai és anatómiai vizsgálatok is alátámasztanak - és a  
méhek részére a legjobban kihasználható.

Nyárády /1958/ adatai alapján egy virág által 24 óra alatt  
produkált nektár mennyisége 0,58 mg, amely 21,1 %-os cu-  
kortartalomnak felel meg.



Maurizió /1958/ a nektársulyt 0,09 mg-nak, a nektár töménységét 40 %-osnak találta.

Burmisztrov /1959/ réti telepítésben mérte a nektár cukortartalmát, a hektáronkénti cukorhozam 8 kg volt.

Kopelkievszkij /1969/ szerint a fehér here mintegy 90 napig virágzik és értékes méhlegelőt ad.

A fehér herét hazánkban is hosszan virágzó jó méhlegelőnek ismerjük. Péter /1972/ vizsgálatai szerint a fehér here apró virágai nem sok nektárt termelnek, rendes körülmények között alig érik el a 0,4 mg-ot. A cukorérték függ a hőmérséklettől és a légnedvességtől. Száraz napokon 18,1 C<sup>o</sup> feletti középhőmérsékleten 55,6-71,6 % páratartalom mellett a cukortartalom 33-45 %, a cukorérték 0,06-0,17 között változott.

## II. TÁBLA

1./ Az aprómag-nyerés céljából termesztett  
fehér here defóliálása Reglone-val.

2./ Az első felvétel nagyitva.

A képeken látható, hogy a levélgyekek és  
a virágzati tengelyek a talajon elfekszenek,  
így a gépi betakarítás nem produktív.

II. TÁBLA



### III. A N Y A G É S M Ó D S Z E R

#### 1. Az anyagbegyűjtés körülményei

A vizsgálati anyagot két időpontban gyűjtöttem be:

1976 május 25-28-ig és 1976 szeptember 20-25-ig.

A mintavétel négy ökológiailag eltérő helyről történt.

Ezek közül három természetes körülmények közötti vadonélő populációból, egy pedig természetett kulturából származik, melyek a következő megnevezéssel szerepelnek dolgozatomban:

1. Tanüzem területe /vizes, mélyenfekvő, vadonélő/
2. Botanikus kert /száraz, vadonélő/
3. Kísérleti telep /száraz, természetett/
4. Homokkomárom /homokos terület, vadonélő/

Az 1., 2., 3., mintavételi hely Nagykanizsán, a 4. Homokkomáromban van. A mintavételi helyek legfontosabb talajtani jellemző adatait a 1. sz. táblázat tartalmazza.

#### 2. A vizsgálati anyag kezelése

A begyűjtött anyagból 4 féle mintavétel történt:

- a vízszintesen heverő szárból,
- a levélnyélből,
- a levélből,
- a virágzati tengelyből.

A mintavétel mindig azonos helyről, a heverő szár 3.-6. nódusza közti részből történt, - az itt található levélgyekek, virágzati tengelyek - középső harmadát, illetve a levél középső levélkéjének közepét használtam fel. Ezeket a növényi részeket 40 %- és 50 %-os etilalkoholban tároltam a felhasználásig.

### 3. Preparátumok készítése

Az alkoholos fixálás után a beágyazás és szövettani preparátumok elkészítése Szegeden a Növénytan Tanszéken történt.

Beágyazáshoz Kissler /1926/ és Romeis /1943/ által leírt, Gulyás /1963/ által módosított celloidines módszert alkalmaztam.

Az alkoholban megfelelően víztelenített anyagot 2, ezután 4, majd 3 %-os celloidinnel itattam át. A 8 %-os celloidin az oldószer elpárolgása közben annyira megszilárdul, hogy feldarabolható. Ezek a darabok jól átlátszó blokkok, - így lehetővé teszik a metszési sík gyors és pontos beállítását. A blokkok 70 %-os alkoholban hosszabb ideig tárolhatók.

A beágyazott anyag metszése szánkamikrotómmal történt. A szerkezet vizsgálatokhoz kb. 1800 db metszetet készítettem.



A celloidin kioldása után haematoxylin - chrysoidin kettős festést alkalmaztam. Ez a festési eljárás jól differenciálja a fa és hánccs elemeket. A chrysoidin a farészt sárgára festette, az Ehrlich-féle savanyu haematoxylin a parenchimat kékre, a hánccselemeket ibolyaszínre színezte.

A metszeteket kanadabalzsamban tartósítottam.

#### 4. Vizsgálati módszer

A fehér here kúszó szárából, levélnyeléből, levélkéjéből, virágzati tengelyéből készített keresztmetszeteket mikroszkópból projekciós feltét alkalmazásával vetítettem pauszpapírra.

A heverő szár, levélnyél, virágzati tengely keresztmetszeteit körberajzoltam, a levélkéből mindig azonos területet vettem alapul.

A keresztmetszetekben mindenütt pontosan berajzoltam az egyes szövettájakat, különös tekintettel az edénynyalábok szövettájaira. A pauszpapíron körülrajzolt szövettájakat ollóval kivágtam. Ily módon minden variációból 20 db metszetet értékeltem.

A levélkeresztmetszetekben a palisád- és szivacsos parenchima határát jelöltem meg.

A palisad parenchima - szivacsos parenchima arány megállapításához mind a négy termőhely szövettani preparátumaiból 20-20 db metszet azonos nagyságú területeit rajzoltam ki pauszpapírra. Ezek súlyának átlag értékei adták a 100 %-ot. /3. táblázat IV./ Ezek az "összsúly"-értékek a levélkék mesophyllumvastagságát reprezentálják. A levélfelület meghatározásához mind 4 termőhelyről 100-100 db levelet gyűjtöttem be /1 levél 3 levélkéből áll/. Ezeket pauszpapírra rajzoltam, kivágtam és analitikai mérlegemmel lemértem. /A 100 db levélsúlyokat a 3. táblázat IV. tartalmazza./

Minden mérés tehát indirekt módszerrel történt. A pauszpapírdarabkákat mértem le analitikai mérlegem segítségével.

##### 5. Az értékelés módszere

Az adatok kiértékelése részben egyszerű %-os értékelés volt. A kirajzolt 20-20 db metszet átlagértékét 100 %-nak véve, az egyes szövetttáják mg-értékei ennek megfelelően részedetek. A levélfelület kiszámításához lemértem 1 cm<sup>2</sup> pausz súlyát és aránypárral kiszámoltam az egyes termőhelyeken a 100 db levélfelületeket /3. táblázat IV/. Másrészt az adatok matematikai statisztikai értékelését is elvégeztem. A biometriai számítások közül, - vizsgálataim természetéből adódóan - a variancia-analizisek és lineáris regresszió számítások látszottak célszerűnek. Az értékelt adatokat oszlopgrafikonokon ábrázoltam.

1. táblázat

A talajösszetételre vonatkozó legfontosabb adatok

Minta megnevezése	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg %	K <sub>2</sub> O mg %	Humusz %	Összes nitrogén mg %	CaCO <sub>3</sub> %	y <sub>1</sub>	pH		K <sub>A</sub>
							H <sub>2</sub> O	1 n.KCl	
Homokkomárom	1,8	2,6	0,7	9,5	1,6	1,2	7,9	7,8	29
Kísérleti telep	9,1	4,5	2,2	146,0	0	12,2	6,2	5,1	32
Botanikus kert	31,2	8,7	2,3	196,0	0,7	5,2	7,0	6,6	37
Tanüzem	59,6	19,9	2,0	113,0	3,9	2,7	7,5	7,3	40

A talajvizsgálatokat a KATE Talajerő laboratóriumában végezték.

#### IV. A V I Z S G Á L T N Ö V É N Y L E I R Á S A

##### 1. A fehér here külső alaktana /morfológiája/

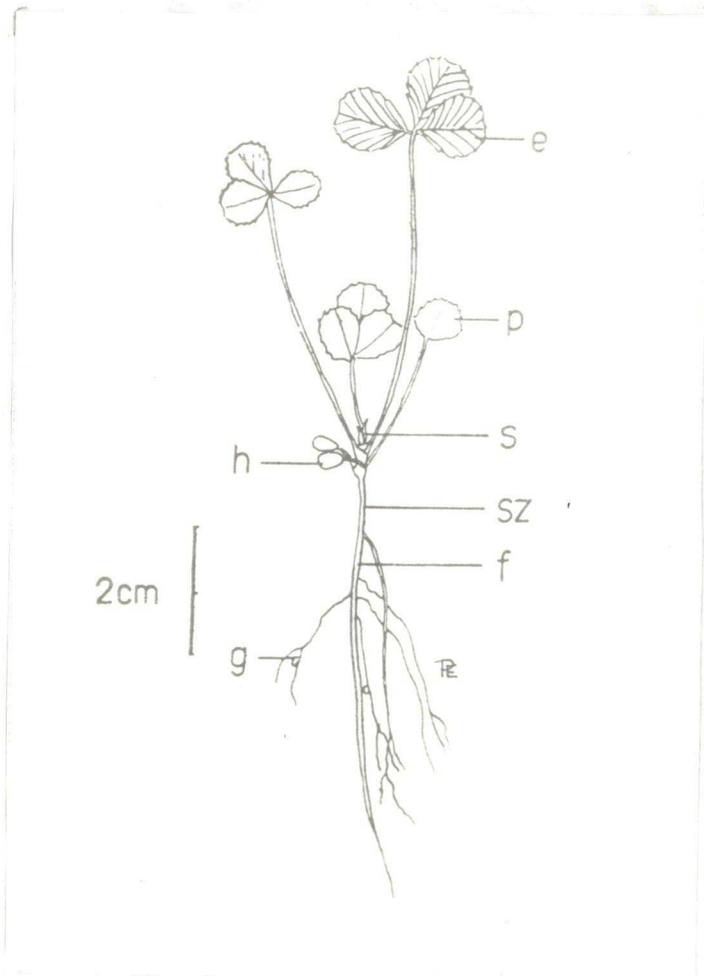
A *Trifolium repens* L. jellemzését és külső alaktani leírását Hegi /1924/, Mándy /1963/, Soó /1966/, Jánossy /1968/, Soó, R. - Kárpáti, Z. /1968/, Kárpáti Z. /1969/ munkái alapján összesítem.

A fehér here évelő, lágyszáru növény. /I. tábla képei/ Gyökérzete erős, vastag, orsó-gyökér. Ez a főgyökér 1 év alatt megerősödik, mélyre hatol a talajba /50-70 cm/, elágazó, s már közel a felszínhez gazdagon törnek elő belőle a finom rostos oldalgyökerek. A fő és oldalgyökerek felületén elszórtan kisebb-nagyobb Rhizóbium-gümők alakulnak ki.

A Rhizóbium-mal való szimbiózis teszi lehetővé azt a nagyjelentőségű nitrogén-hasznosítást, ami általában a pillangósvirágú növényeket, - így a fehér herét is - jellemzi.

A fejlődés kezdetén hosszú nyélen ülő hármasan összetett leveleket fejleszt. /1. ábra/

Csak később fejlődik ki a hosszú, inda-szerű hajtás, mely a talaj felszínén kuszik, és csomóknál legyökerezik. A heverő szár 5-30 cm hosszú, több csomóval /nodusz/ tagolt. Az internódiumok rövidek /3-4 cm/. A heverő szár általában zöld, gyakran lilás árnyalatú, csúcsán felemelkedő.



1. ábra

Fiatál fehér here.

f: főgyökér, g: Rhizobium-gümő,  
h: sziklevél, e: összetett lomblevél,  
p: elsődleges lomblevél, s: pálha,  
sz: szikalatti szár /Papp E. után/

Többnyire kopasz, ritkábban a szár felül kissé szőrözött. A fenti szerzők szerint általában üreges belsejű.

Szövetteni vizsgálataim viszont azt mutatják, hogy a heverő szár általában folytonos, a legritkábban tartalmaz belső üreget.

A levélnyél /petiolus/ igen hosszú, kb 20 cm hosszúra is megnő.

Látszólag mindegyik levél hármasan összetett tőlevél. A szerzők szerint a levélkéek egyformák. Én mind a négy vizsgálati helyről 100-100 levelet gyűjtöttem be, és préseltem le. Azt tapasztaltam, hogy nagyon gyakran a középső levélke valamivel nagyobb a két szélsőnél.

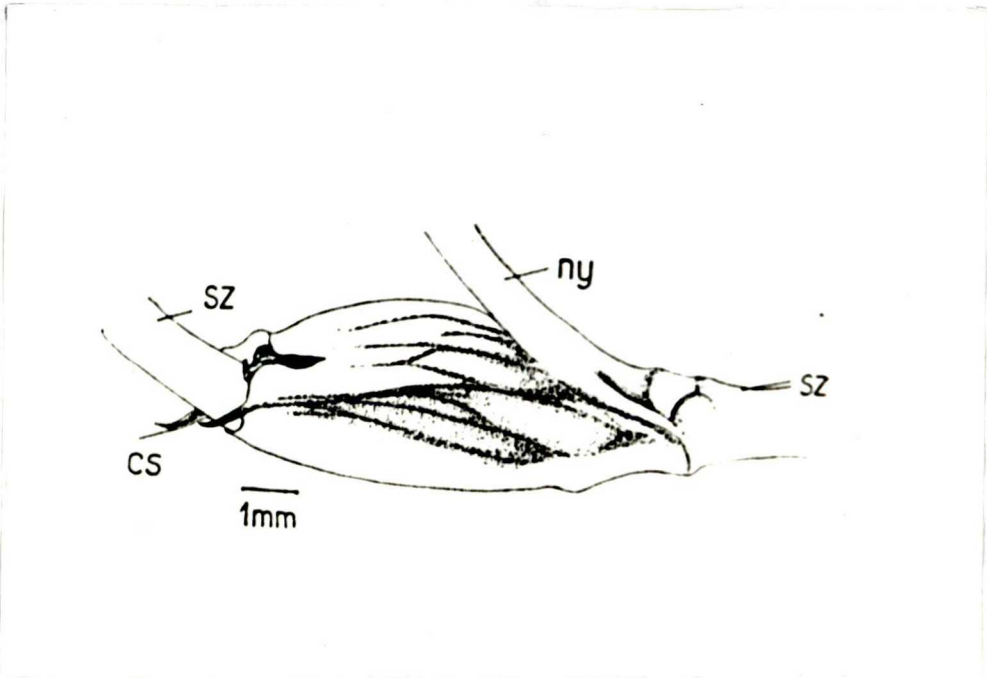
A levélkéek rövid ék, vállból kiindulva széles visszastojás alakúak, vagy elliptikusak 1-3 cm hosszúak, és csak kissé keskenyebbek.

A levélkéek nyele igen rövid. Csúcsuk gyengén benyomott, majdnem körös-körül finoman fogazott. A levéllemez felülete sima, oldalerei többszörösen elágazók. A levélkéek élénkzöld színűek, középső részükön gyakran világosabb színű folt van.

Gyakoriak a pálhalevelek, melyek meglehetősen nagyok /2. ábra/, a 4-5 cm-t is eléri, hártáysak, fehéres vagy világos zöld színűek, gyakran világos lilás-vörös erekkel.

Hegi /1924/ szerint a pálhalevelek közül egy vörösesibolyaszínű, benne meglehetősen nagy zöld ér van.

A virágzati kocsány /pedunculus/ kb. olyan hosszú, mint a levélnyél, gyakran azonban hosszabb. A levélnyélnél vastagabb.



2. ábra

A fehér here pálhája.

cs: pálhacsúcs, ny: levélnyél,

sz: szár /Papp E. után/

### Virágzata és virága

A fejecske-virágzat gömbölyű, laza, később kissé nyitott, gömbölyű, 2-3 cm az átmérője.

A virágzatban 40-80 virág van. A virágkocsányok hosszabbak, mint a murvalevelek, a külső virágoké kb. olyan hosszú, mint a csésze, a belsőké pedig hosszabb, kb. 4-5 mm.

A virágzás után a kocsányok visszahajlók, lecsüngők.

A virágok 6-12 mm hosszúak, virágzáskor erős mézillatot árasztanak. A csésze harang alakú, kopasz, vagy majdnem kopasz. Színe fehéreszöld, hártyás, 10 halványzöld érrel. A csészecimpák zöldek, vagy kissé pirosulók, csúcsuk lándzsás. A felső cimpák csaknem olyan hosszúak, mint a csészecső, a többi kb 1/3-al rövidebb.

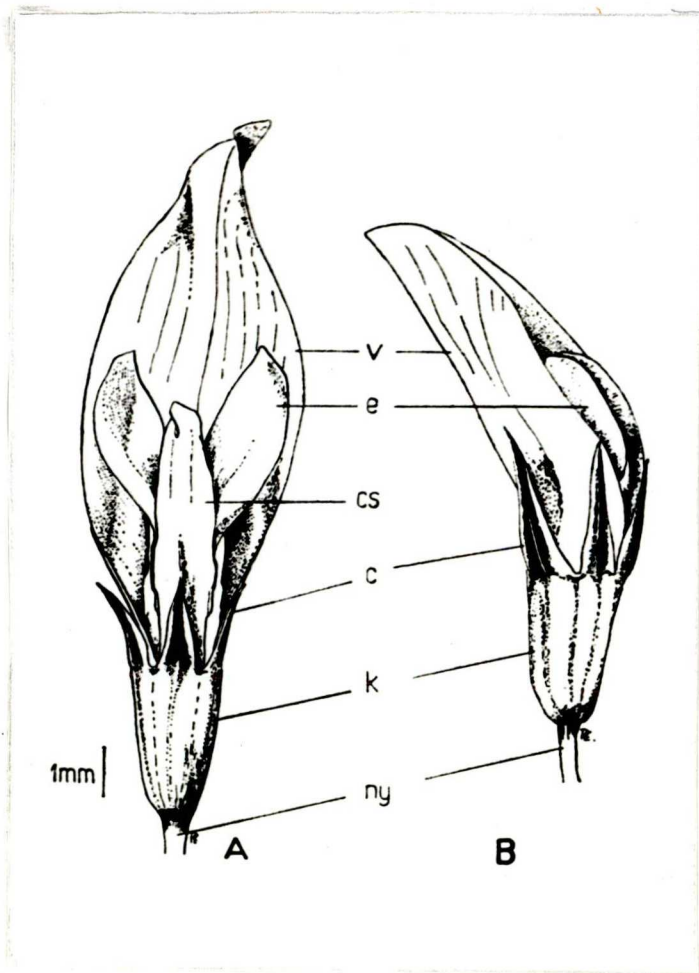
A virágok kétoldalian részarányosak /zigomorfok/ és jellegzetesen pillangós szerkezetűek. /3. ábra/. A párta fehér, gyakran azonban zöldes vagy rózsaszínű árnyalatu is lehet. Különösen hervadáskor rózsaszínűek, majd virágzás után világosbarnák, száraz hártyások lesznek.

Az öt szirm közül a felső széles, rendszerint felálló - ez a vitorla /vexillum/.

A fehér herénél a vitorla elliptikus, hegyesedő, hajtogatott, alapi részével körülveszi a csónakot és az evezőket. A két oldalsó szirm előrenyulik, ezek az evezők /alae/. A fehér herénél az evezők kb csak 3/5 olyan hosszúak, mint a vitorla; szétterpedők, a csónakkal és a porzócsővel alul összenöttek.

A két alsó szirm, amely sokszor a csúcsán többé-kevésbé összenőtt, s a porzókat és a termőt magába zárja, a csónakot /carina/ alkotja. A csónakban elhelyezkedő porzók kétfalkásak, köztük található a felfeléhajló, gömbös bibéjü bibeszál, mely valamivel hosszabb, mint a fél termés. A virágban egy termőlevél van. A gynoecium monocarpicus.





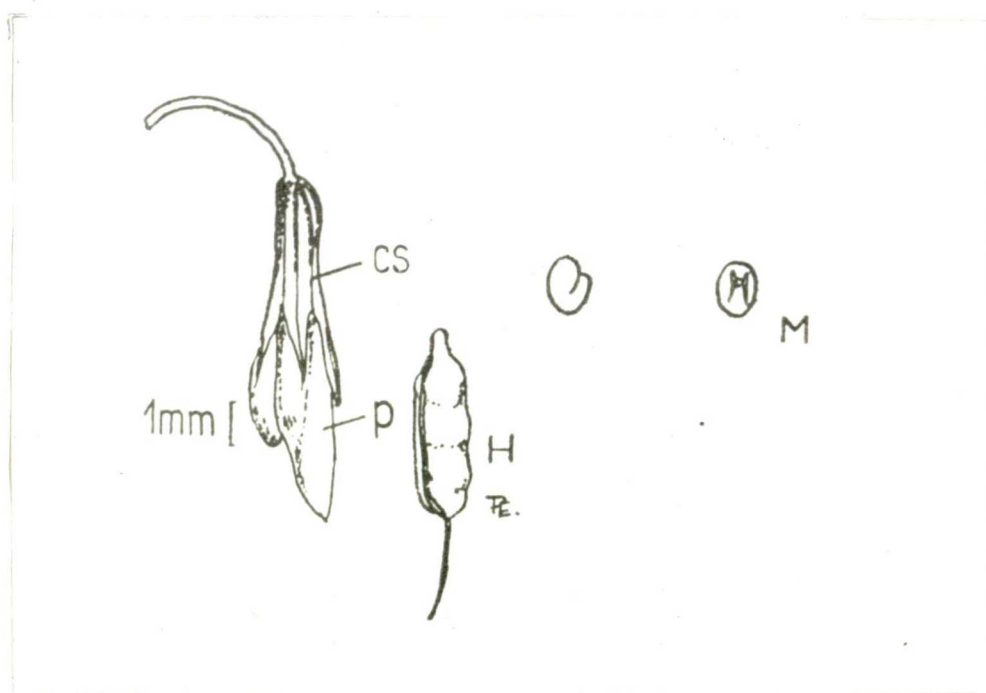
3. ábra

A fehér here virága felülnézetben /A/,  
és oldalnézetben /B/.

c: csészecsimpa, e: evező, k: csészecső,  
ny: virágkocsány, v: vitorla,  
cs: csónak, /Papp E. után/

Termése és magja

Az egy termőlevélből keletkező hüvely 3-4 rekeszű /4.ábra/ hosszában felnyíló, vékonyfalú, hosszukás, lapos és a rajta maradó bibeszáltól hegyes. A maradó bibeszál kb. 3 mm hosszú, vékony és horgas végű. A hüvely 3-5 mm hosszú, 2-4 mag van benne.



4. ábra

A fehér here hüvelytermése /H/ és magja /M/.

cs: csónak, p: maradó párta /Papp E. után/

A mag kb 1 mm nagyságu, kissé lapos, asszimmetrikusan vese formájú vagy sziv alakú. A radícula majdnem olyan hosszú, mint a mag. Sárga, narancsszinű, vagy sárgásbarna, idősebb korban barna, sima, viaszfényű. Ezermagulya 0,4-0,8 g.

### Csiranövény

A kb. 3 cm-es egy hetes csiranövény két szemben álló sötétzöld sziklevele kissé hosszukás, kb. 3 mm hosszú és 2 mm széles, ép szélü.

A szik alatti szár végig zöld színü, felfelé sötétedő.

A kb. 5 cm magas fiatal növényeken megjelennek az elsődleges lomblevelek /1. ábra/, melyek nyele kb 5-8 mm, lemezük hossza kb 6 mm, szélessége pedig 5 mm. A növényke kopasz. A primér lomblevél széle gyengén csipkézett, főleg a levél csúcsa felé. A lemez csúcsa lekerekített, válla tompa. Erezete főérből és 6-8 pár szélrefutó oldalérből áll.

Az első hármasan összetett levél levélkéi gyengén fogazott szélüek, kopaszok, csúcsuk kissé benyomott, válluk kissé ék alakú. A levélke kb. 6 mm hosszú és 4 mm széles, visszás tojásdad alakkal.

## 2. A fehér here belső alaktana, /anatómiája

A herefajok közül a legtöbb szakirodalma - különösen mezőgazdasági vonatkozású, - a vöröshere nék van. A többi herefaj anatómiai leírása nagyon szűkszavú és hiányos - így a fehér heréé is.

A herefajok belső alaktanával foglalkozó szakirodalom bizonyos mértékben megismertet bennünket az egyes fajok organo-, sporo-, gameto-, és embryogenezisével /Martin 1914, Johansen 1950, Pandey 1955, Poljakova 1958,

Povilaits - Boyes 1959, Csubirko 1963, Hindmarsch 1964, Mackiewicz 1965/, de már a vegetatív szervek belső alak-  
tanéről nagyon hiányosak az irodalmi adatok. Mindössze  
néhány faj vegetatív szervének szöveti szerkezetét ismer-  
hetjük meg Winton /1914/, Soper /1959/, Mándy /1960/, és  
Lersten 1964/ munkájából.

## 2.1. A gyökér szöveti szerkezete

### 2.1.1. A fiatal gyökér

A gyökér szöveti szerkezetének bemutatásánál az alábbi  
irodalmakat használtam fel: Sárkány, S. - Szalai, I.  
/1964/, Braune - Leman - Taubert /1967/, Jánossy, A.  
/1963/ és Esau, K. /1969/ munkáit.

A herefajok fiatal gyökerének anatómiai felépítése nem  
sokban tér el a többi kétszikű gyökér szerveződésétől.  
Igy a következőképpen tagolható, - kívülről befelé ha-  
ladva - a rhizodermisz, az elsődleges kéreg, és a köz-  
ponti henger /stele/.

A rhizodermisz a legkülső, védő szövetáj, aránylag apró  
sejtekből áll, melyek között sűrűn, igen hosszúra nyúlt  
vékonyfalu, kutikula nélküli gyökérszőrök vannak. A rhi-  
zodermisz a dermakaliptrogén initiálisokból fűződik le.  
A rhizodermiszhez közvetlenül illeszkedik a 4-7 sejtré-  
tegű elsődleges kéreg, mely a periblémából alakul ki.

Az elsődleges kéreg sejtjei vékonyfalú parenchimasejtek. Legbelső sejtsora a primér endodermisz.

A legbelső szövettáj a pleromából differenciálódó központi henger /stele/, melynek első sejtsora az endodermiszsel határos periciklus. A *Trifolium repens* L. központi hengere triarch elrendezésű.

A fanyalábok háncsnyalábokkal váltakoznak, és egymástól leginkább egysejtsoros alapszöveti parenchima választja el.

A fanyalábok fejlődése centripetális vagyis kívülről befelé haladva, a perikambiummal határos szűk lumenű faprimaneusokhoz tágabb üregű faelemek /metaxylem elemek/ csatlakoznak.

A differenciálódás előrehaladtával a fanyalábok közepén összeérnek, s ezért bélszövetet nem találunk.

A háncsnyalábban rostacsövek és kísérősejtek figyelhetők meg.

#### 2.1.2. Az idősebb gyökér

A *Trifolium repens* L. idősebb gyökerében tekintélyes másodlagos vastagodás figyelhető meg.

A *Trifolium* nemzetség fajainak gyökerében a másodlagos vastagodás hasonló módon történik, de a létrehozott másodlagos szövetek mennyisége már eltérő. A *Trifolium pratense* L. és a *Trifolium repens* L. gyökérszerveződését Soper /1959/ vizsgálta és megállapította, hogy ez mindkét fajnál hasonlóan történik azzal a különbséggel, hogy a vörös here több másodlagos szövetet hoz létre.



A másodlagos vastagodás a hullámos kambium kialakulásával kezdődik. További működése során összefüggő szállító szövetrendszer alakul ki.

Az idősebb gyökeret legkívül a többsejtsoros periderma határolja. Sejtjei parásodott falu, tangenciális irányban megnyultak, négyszögletesek, többé-kevésbé radiális sorokba rendeződnek. A peridermát kialakító parakambium a stele legkülső sejtsorából, a perikambiumból elég korán kialakul. A parásodás következtében fellépő tápanyag-ellátottság megszűnésével az elsődleges kéreg szövetei elhalnak, majd leválnak. Az idős gyökérnek tehát nincs elsődleges kérge.

A peridermával határos szövettáj a másodlagos hánctest. Benne a háncrestok kisebb-nagyobb kötegei, rostacsövek és hánccparenchima-sejtek láthatók. A hánctestet a fatestből kilépő és kiszélesedő bélsugarak tagolják fel.

A gyökér tetemes részét foglalja el a másodlagos fatest. A hánctest és a fatest között többsejtsoros szállítószöveti kambium helyezkedik el. Apró, téglalap alakú sejtjei jellegzetesek, jól felismerhetők. A kambium a másodlagos vastagodás során elveszíti hullámosságát, mivel a xylem-kötegek irányában erőteljesebb osztódást fejt ki. Így az idős gyökerekben a kambium koncentrikussá válik.

A másodlagos fatest viszonylagos nagy tömegét egy-két sejtsor szélességben bélsugarak tagolják. A másodlagos fatestben főképp farostok, nagyszámu trachea és tracheida figyelhető meg.

## 2.2. A vízszintes szár szöveti szerkezete

### 2.2.1. A fiatal hajtástengely

A fiatal szárat egyrétegű epidermisz védi. Az epidermisz sejtjei négyzet alakúak, szorosan záródnak. Külső és belső tangenciális faluk a radiálisnál vastagabb.

A külső tangenciális fal kutikulával bprított. A trifolium repens L. szárepidermiszén helyenként többsejtű mirigyszőröket figyelhetünk meg.

A szőrök vastagfalúak, egyetlen epidermiszsejtből alakultak, csúcsuk kihegyesedő, plazmát nem tartalmaznak.

A szőrök alapi részét nagy epidermiszsejtek veszik körül, amelyek az epidermisz szintjéből kiemelkednek /Mándy 1960/.

Az epidermisz alatti szubepidermális réteg sejtjei kollenchimatikusak. Közülük több sejt sejtnevedve antocián tartalmú, elsősorban a Trifolium incarnatum L. sejtnevedve tartalmaz antociánt, míg a többi fajnál csak ritkábban figyelhető meg /Jánossy 1968/.

A körben elhelyezkedő szállítónyalábok száma 15-20 között változik, jól fejlettek, kollaterális nyílt nyalábok.

A szállítónyalábok háncsrésznél szklerenchima sapka található. /IV. tábla 1, 2, 3, 4, kép/.

A szklerenchima sapka azonban csak mint háncssapka figyelhető meg - mint ahogy a IV. tábla képei is igazolják. Ennek a szklerenchima sapkának a vastagságát különböző mértékűnek találtam a különböző termőhelyeken, bár az mindig korrelációt mutatott a szérvastagsággal. Az irodalomban a szállítónyalábokat körülölelő szklerenchimatikus nyalábhüvelyről beszélnek, /Jánossy 1968/ én azonban vizsgálataim során csak szklerenchimatikus háncssapkákat találtam, nyalábhüvelyt nem.

Ez a szklerenchima sok esetben olyan erőteljesen fásodott, hogy a metszés során elszakadozott. /IV. tábla 2. kép, V. tábla 4. kép/.

A szállítónyalábokban a szklerenchimasapka alatt a háncsrész helyezkedik el, mely parenchimasejteket, rostacsöveket és kísérő sejteket tartalmaz. A háncs és farész között két-három sejtsor széles téglalap alakú, tangenciális irányban kissé megnyult plazmadus sejtekből álló kambium foglal helyet.

A farészben radiális sorokban rendeződött tracheák és tracheidák, valamint a közöttük elhelyezkedő farostok és faparenchimasejtek találhatóak.

A chlorenchimához csatlakozó nyalábok közötti bélsugár és a bélszövet sejtjei vékony falúak, parenchimatikusak.



Mándy /1960/ szerint a *Trifolium pratense* L., a *Trifolium repens* L. és a *Trifolium hybridum* L. szárában a bélszövet elszakadása révén keletkezett nagy, központi helyzetű rexigén járat figyelhető meg, és csupán a *Trifolium incarnatum* L. szárának belsejét találta bélszövet által teljesen kitöltöttnek. Vizsgálataim során azt tapasztaltam, hogy a *Trifolium repens* vízszintes szárára nem jellemző a nagy központi rexigén járat. /IV. és V. tábla képei/.

### 2.2.2. Az idősebb hajtástengely

Az időződő szárban az epidermisz alatti sejtsorból a phellogen kialakulása figyelhető meg /IV. tábla 2, és 4 kép/, majd az öregedés előrehaladtával többsejtréteg vastagságú periderma alakul ki. /V. tábla 1. kép/

Az összefüggő szállítónyalábok fölött elhelyezkedő chlorenchima sejtjei a fiatal hajtástengely chlorenchimájánál jóval kevesebb klorofillt tartalmaznak /Jánossy 1968/.

Az idősebb szárban vastagodás keletkezik. A másodlagos vastagodás az interfaszcikuláris kambium kialakulásával kezdődik. A nyalábok között elhelyezkedő bélsugárparenchima a faszculáris kambiumok irányában visszanyeri osztódóképességét, és kialakítja az interfaszcikuláris kambiumot. /IV. tábla 1, 2, 3, kép/ Így egy összefüggő kambiumgyűrű keletkezik. Ez a kambiumgyűrű heterogén működésű, a nyalábok között parenchimaszövetet hoz létre,

a nyalábokban, mint faszikuláris kambium kifelé másodlagos hánccselemeket, befelé másodlagos faelemeket füz le. Az elsődleges szállítónyalábok fa- és hánccsrészei radiális irányban egymástól eltávolodnak.

Az idősödő szárban gyakoriak az ikernyalábok /IV. tábla 2-3 kép, V. tábla 4. kép/ ami valószínűleg az erőteljesebb lignifikáció bizonyítéka.

Az idősebb szár belsejét nagy sejtekből álló bélparenchima tölti ki.

### 2.3. A levélnyel szöveti szerkezete

A levélnyel /petiolus/ keresztmetszete félkör alakot mutat. /VII. tábla 1. kép/. Kivülről egysejtsoros epidermisz határolja. Az epidermiszsejtek szorosán záródnak, külső felületük kutikulával borított, és a szárhoz hasonlóan helyenként sztómákat találunk. /VI. tábla 1, 4 kép, VII. tábla 5. kép/.

Az epidermisz alatt, izodiametrikus sejtekből álló hipodermisz foglal helyet. A hipodermiszsejtek esetenként antociánt tartalmaznak. Ez a levélnyelnek lilás árnyalatot kölcsönöz. Az epidermisz és a hipodermisz külső mechanikai sérülés esetén együttesen válik le a beljebb fekvő chlorenchimától /Mándy, 1960/.

A chlrenchima a szállítónyalábok közötti részen 2-4, míg a nyalábok és a hipodermisz közé eső területen 4-6 sejt-sor széles, de az utóbbi helyen sejtjei jóval kisebbek /VII. tábla 1, 2, 5. kép/.

A szállító nyalábok félkör alakban helyezkednek el.

Kollaterális nyílt nyalábok. A hánacs felőli részükön fejlett hánccsapka figyelhető meg.

A nyalábok száma a levélnyelekben 3-9 között változik.

A korábban kialakult nyalábok nagyobbak, míg a fiatalabbak kisebbek, fejletlenebbek /VII. tábla 1,3 kép/.

A levélnyél belsejét bélparenchima sejtek alkotják, illetve a bélszöveten belül nagy rexigén járat található.

/VII. tábla képei/

#### 2.4. A levél szöveti szerkezete

A *Trifolium repens* levele hármasan összetett tőlevél.

A levéllemezek dorsiventrális /bifaciális/ szerkezetűek, vagyis a felszín és fonák epidermisz közötti mesophyllum palisád és szivacsos parenchimára különül el.

/VIII.és IX. tábla képei:

A felszínepidermisz sejtjei kisebbek, mint a fonák epidermiszé.

A sejtfalak többé-kevésbé egyenes lefutásuak, az epidermiszsejtek között sztómák figyelhetők meg. A levélkék fonák epidermiszén a felületegységre jutó gázcserenyilások száma több, mint a felszín epidermiszen.

A levélkék mindkét oldali epidermiszén többsejtű mirigy-szőröket találunk.

A levél mesophylluma két részre különül. A felszinepidermisszel érintkező palisadparenchima sejtjei hosszukásak, helyenként kettéosztottak.

/VIII. tábla 1, 2 kép, IX. tábla 4 kép/.

Jánossy /1968/ összehasonlítva több *Trifolium* faj levélkéjének szöveti szerkezetét, úgy találta, hogy a *Trifolium pratense* L. és a *Trifolium incarnatum* L. levélkéjében igen hosszú palisadparenchima sejtek vannak. Ezek közül egyesek harántirányban kettéosztódtak. Ehhez viszonyítva a *Trifolium repens* L. és a *Trifolium hybridum* L. palisadparenchima sejtjei viszont rövidebbek, zömökebbek, s csak néhány palisad sejtnél mutatkozik a kettéosztottság.

A palisadsejtek a mesophyllumból a szivacsos parenchima tömegével megegyező, vagy annál nagyobb helyet foglalnak el.

A szivacsos parenchima sejtjei változatos alakúak, és nem zárnak közre nagy intercallulárisokat, sőt meglehetősen tömött szövetet alkotnak.

A levélkékben található edénnyalábok kollaterális zárt nyalábok /VIII. tábla 1, 2, 5 kép/.

A fejlettebb erekben, melyek legtöbbször a levéllemez fonákán kiemelkednek, a szállítónyalábok felszín és fonák felé eső részeit jól fejlett kollenchima övezi. A szállítónyalábok oldalsó részén is 1, néha 2 sejtso-ros kollenchima húzódik. A kisebb nyalábok a levélke lemezéből nem emelkednek ki. Ezeket csak nyalábhüvely veszi körül /VIII. tábla 1, 2, 3, 4, 5 képei/. A levél-erek az areolákon belül vakon végződnek /Lersten, 1964/.

## 2.5 A virágkocsány szöveti szerkezete

A *Trifolium repens* virágzati tengelyének /pedunculus/ szöveti szerkezetére vonatkozó irodalmak nagyon szegényesek, legtöbbször a kétszikűekre vonatkozóan általánosságban, vagy a *Trifolium* nemzetségre utalnak.

A *Trifolium repens* virágkocsányának keresztmetszeti képe nagyjából félkör alakot mutat, bár hullámos, hullámosabb, mint a levélnyél keresztmetszeti képe /XI. tábla 1 kép/.

A virágzati tengelyt legkivülről a jól elkülönülő epidermisz határolja. Alatta közel izodiametrikus parenchima-sejtek vannak, ezek azonban jóval kisebb méretűek, a bélparenchimasejtekénél /XI. tábla képei/.

A parenchimasejtek klorofilltartalmuk, tehát chlrenchimát alkotnak.

A fiatalabb virágzati tengelyekben mindig 9 db szállító edénnyaláb figyelhető meg. Később azonban kisebb nyalábok is szerveződnek. A nagyobb nyalábok mindig a carinákban találhatóak. /XI. tábla 1. kép/.

A virágzati tengely nyalábjai bikollaterális edénnyalábok. Kívül erőteljes szklerenchimasapka figyelhető meg. Ezek néha olyan nagy mértékben fásodottak, hogy a metszés során el is szakadnak /X. tábla 1, XI. tábla 2. kép/.

A szklerenchimasapka után a külső háncs következik, mely nagyobb, mint a belső háncs.

A faszikuláris kambium 2-3 sejtsoros, tangenciális irányban lapított téglalap alakú sejtekből áll.

Az idősebb virágzati tengelyekben a nyaláb farésze erőteljesen fejlett, tömegében sokszor meghaladja a külső, illetve a belső háncs terjedelmét. /XI. tábla 1., 2, 4. képei/. A tracheák radiális sorokba rendezettek.

/XI. tábla 2. 4. képei/.

Végül a belső háncs zárja a nyalábokat a bélszövet felé. A belső háncs kis kúp alakot mutat.

Az idősebb virágzati tengelyekben a nyalábok között 3-4 sejtsoros fásodott parenchima keletkezik. Ezt a kettős festési eljárás során a chrysoidin jól megfestette, így ez a parenchimasejtektől jól láthatóan elkülönült.

/XI. tábla 1, 2, 3. kép/.

A virágzati tengely tekintélyes részét a bélszövet képezi, mely nagyméretű, izodiametrikus sejtekből áll /XI. tábla 1. kép/. A bélszövet összefüggő, rexigén üreget itt, - úgy mint a levélnyél esetében - nem találtam.

## 2.6. A virág szöveti szerkezete

A virágzati tengelyen kívül más alkotórészekből nem készítettem szövettani preparátumokat, de úgy gondoltam, hogy a növény teljes anatómiai bemutatásához elengedhetetlenül fontos a virág szöveti felépítésének jellemzése is.

A virág anatómiai bemutatásánál a szakirodalomra támaszkodtam, így:

Sárkány - Szalai /1964/, Jánossy /1968/ Haraszty /1973/ műveire.

### 2.6.1. A csésze

Az irodalom szerint a *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *T. hybridum* L. és a *T. incarnatum* L. csészéjének szöveti szerkezete nagyon hasonló.

A csészelevelek szöveti felépítése a lomblevelek felépítésére emlékeztet. Itt is hármas tagozódást találunk: felszín epidermisz, mesophyllum és fonák epidermisz. Mindkét epidermisz sejtjei kissé megnyultak, többé-kevésbé papillásak, hullámos lefutásuak, és közöttük sztómák vannak /Jánossy, 1968/.

A mesophyllum néhány sejtsoros, gazdag intercellulárisokban, nem tagozódik palisad és szivacsos parenchimára, így a levél unifaciális homogén szerkezetű.

A mesophyllumba ágyazódnak a szállító edénynyalábok. Az edénynyalábok fölött az epidermisz kidomborodik, és így a csésze bordássá válik.

### 2.6.2. A szíromlevél

A szíromlevelek felépítése ugyancsak hármastagozódású. A külső és belső oldali epidermisz erőteljesen megnyúlt, egyenes lefutású sejtekből áll, köztük azonban sztómák nincsenek. A külső és belső epidermiszsejtek intercellulárisait pigmentanyag tölti ki. Ilyenkor színes a szíromlevél, vagy levegővel teltek, ez a fény teljes visszaverődését eredményezi, - a szíromlevél "fehér" színű lesz. /Haraszty, 1973/.

### 2.6.3. A porzótáj

A csészelevél szöveti szerkezeténél említett négy herefaj esetében a porzó szöveti szerkezete is közel azonos.

A tíz porzószál közül kilenc kutikulárisan összenőtt, és egy szabadon áll. A porzószálak csak a portokok megalakulása után képződnek /Ten, 1964/.

A portokban /anthera/ négy pollenzsák /loculamentum/ van. A portokfeleket /theca/ összetartó csatlóban /connectivum/ egy szállítónyalábot és vékonyfalu parenchimatikus sejtekből álló alapszövetet találunk.



A portok falát legkívül egy sejtrétegű epidermisz, az exothecium alkotja. Sejtjei tangenciális irányban megnyúltak, a portok felnyílásának idejére teljesen ellaposodnak. Vele szorosan érintkezik az endothecium, a rostos réteg, melynek sejtjei csaknem négyzet alakúak, rostos szerkezetűek /Jánossy, 1968/.

A parietális sejtekből származó köztes, vagy átmeneti réteg sejtjei a porzó fejlődése folyamán nagyon lapossá válnak, majd felszivódnak.

A pollenzsákot belülről a tapétum határolja, mely egysejtsoros és a porzó fejlődése végén felszivódik, így a kifejezett portokokban már nem figyelhető meg.

A tapétum szekréciós típusu. /Hindmarsh, 1964/.

A portokok az endothecium sejtjeinek húzó hatása következtében nyílnak föl. A két szomszédos pollenzsák közös üreget alkot, amelyben sok virágpór /pollen/ tárolódik. A pollenszemeket vastag, igen ellenálló exine burkolja, kivéve a pollentömlő kilépésére szolgáló pórusokat. Ezek a kilépési helyek, a pollentömlő "csirázási" pórusainak száma sok esetben felhasználható az egyes fajok diploid és tetraploid formáinak megkülönböztetésére. /Funke 1956, Dijkstra - Speckmann 1965/.

### Mikrosporogenezis

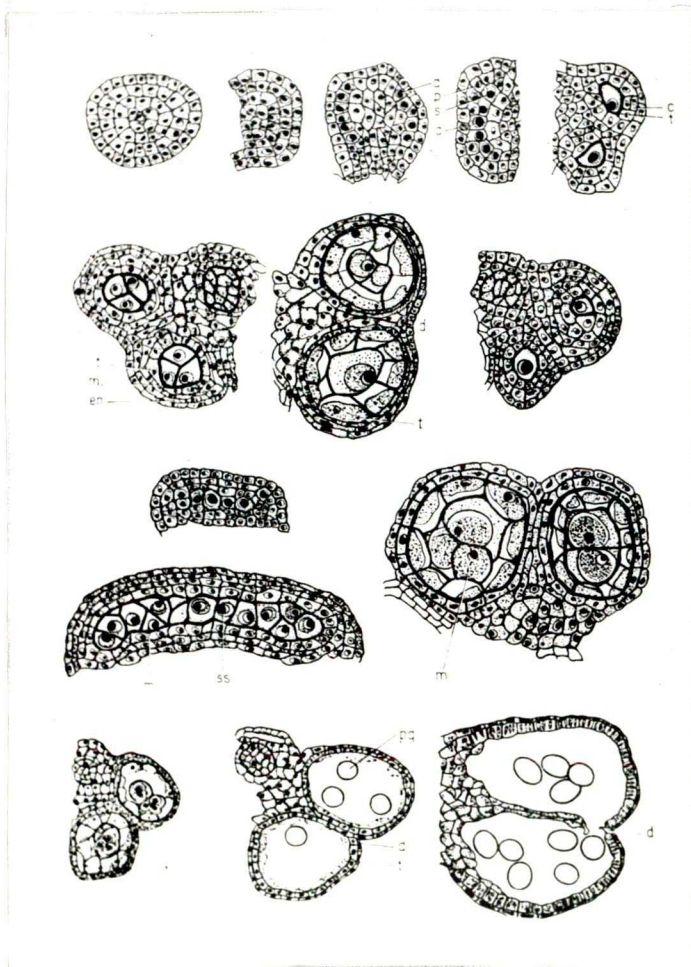
A porzók fejlődésének kezdetén a porzsák üregét a tapétumon belül spóraképző szövet, az archesporium tölti ki. Sejtjei periklinálisan osztódnak. Az osztódás eredményeképpen egy külső parietális és egy belső sporogén szövet alakul /Hindmarsh, 1964/.

A későbbi differenciálódás során a parietális sejtekből az exothecium keletkezik, ezután az átmeneti réteg, az endothecium és a tapétum van. A belső sporogén szövetből pedig a pollenanyasejtek jönnek létre.

A pollenanyasejtek meiotikusan osztódnak, melynek eredménye, hogy minden egyes pollenanyasejtben négy mikrospóra keletkezik. Amikor a tetrád állapotban lévő mikrospórák egymástól kezdenek elválni, a volt pollenanyasejt fala felszívódik. Kezdetben a polleneket kocsonyás anyag veszi körül, de csakhamar az eltűnik, és a pollenek különválnak. /5. ábra./

### Mikrogametogenezis

A gametogenezis kezdetén a mikrospórák vakuolizáltsága csökken. Ezután a mikrospóra sejtmagja mitotikusan osztódik, egy kisebb vegetatív és egy nagyobb generatív sejt keletkezik.



5. ábra

A mikrosporogenezis menete.

pg: pollen, d: a felnyílás régiója, t: tapetum,  
a: archesporasejt, en: endothecium, c: központi  
sejtréteg, m: pollenanyasejt, ml: középréteg,  
p: primer parietális-sejt, s: primer sporogen sejt,  
ss: másodlagos sporogen sejt. /Hindmarsch után/

Poljakova /1958/ szerint szoros kapcsolat van a generatív sejt kialakulása és a vegetatív sejtmag aktivitása között. Tehát a portok felnyílásakor a pollenszemekben egy vegetatív és egy generatív sejtet lehet megfigyelni. A generatív sejtből csak a pollentömlőben alakul ki a két himivarsejt /Hindmarsh, 1964/.

A pollentömlőben a generatív sejtmag formája és mérete változáson megy keresztül, ugyanis a sejtmag egyszer szorosán, máskor lazán csavarodott spirál formájú /Poljakova, 1959/.

#### 2.6.4. A termőtáj

A termőtájat egy termőlevélből kialakult felső állásu magház, egy hosszú, laza szövetű nagy intercellulárisokat tartalmazó bibeszál /stylus/ és a pollen felfogására alkalmas papillás bibe alkotja.

##### A magház

A magházat kialakító termőlevél szöveti szerkezete a levél felépítéséhez hasonlít. A magházat legkívül az egysejtsoros külső epidermisz borítja. A *Trifolium hybridum* L. és a *Trifolium repens* L. magházának külső epidermiszsejtjei között többsejtű mirigyszőrök vannak. Egyes fajoknál az epidermiszsejtek sárga színű pigmentet tartalmaznak, pl. *Trifolium pratense* L.

A külső epidermisz alatt elhelyezkedő mesophyllum vékonyfalú, laza elrendezésű parenchimasejtekből áll.

A magház falában a levél főerének /sutura dorsalis/ megfelelő helyen egy, valamint közvetlenül a termő levél szélének összenövési helyén /sutura ventralis/ egy-egy szállítónyalábot találunk. Ezek a maglécen /placenta/ és a köldökzsinóron /funiculus/ keresztül a magkezdeményekbe hatolnak.

A belső epidermisz sejtjei vagy akkorák, mint a külső epidermiszé, vagy annál kisebbek. A hasi varratnál a belső epidermiszsejtek jelentősen megnagyobbodnak és felboltozódnak /Hindmarsh, 1964/.

A magházon belül helyezkednek el a campylotrop magkezdemények. Számuk fajonként változó. Így a *Trifolium pratense* L. és a *Trifolium incarnatum* L. két, a *Trifolium hybridum* L. és a *Trifolium repens* L. három-hét magkezdeményt tartalmaz.

#### A magkezdemény

Az említett négy *Trifolium*-faj magkezdeményei azonos szövettani felépítésűek.

A magkezdeményt kívülről kettős burok /integumentum/ fedi. Egy külső többsejtsoros és belső 2-3 sejtsoros integumentumra tagolódik. Az integumentumok a csirakaput /mikropyle/ az embriozsák irányában szabadon hagyják.

Az integumentum által körülzárt szövettáj a magkezdemény teste, / nucellus/.

Később, a már kifejlett magkezdeményben nem található meg, mert fejlődése során felszívódik.

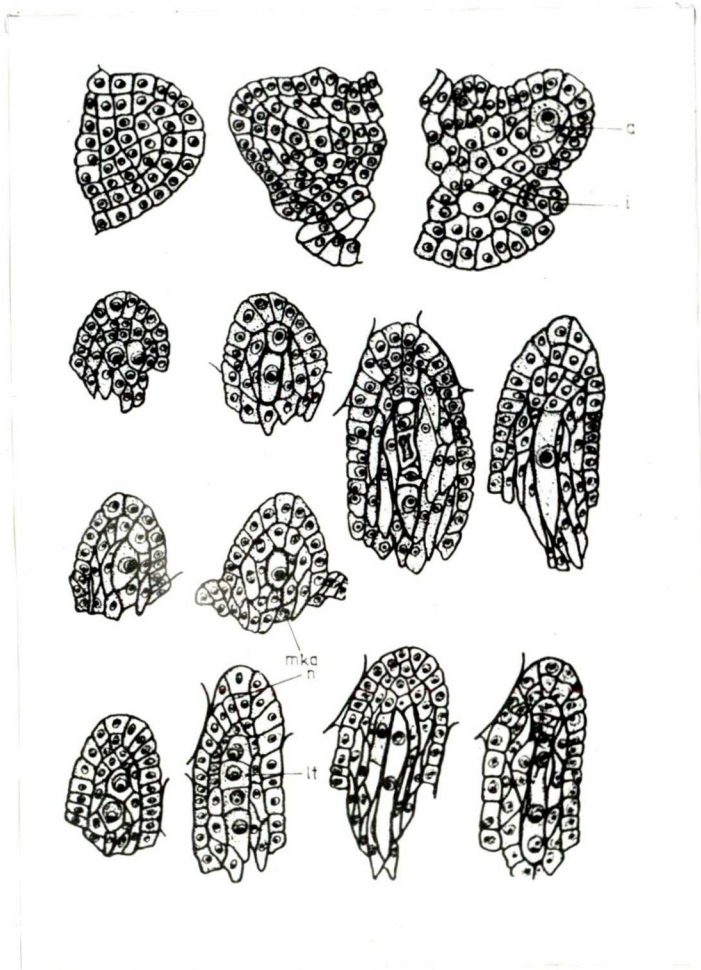
Az említett herefajok embriózsákja a monospóras nyolcsejtmagvas Polygonum-típus szerint szerveződik /Martin 1914/ Pandey 1955, Povilaitis - Boyes 1959, Csubirko 1963, Maczkiewicz 1965/.

#### A makrosporo- és a makrometagenézis

A nucellusban a mikropyle irányában az archespora-sejt differenciálódik, mely egy fedősejtre és egy makrospóra anyasejtre tagolódik. A makrosporogenezis során a makrospóraanyasejt meiotikusan osztódik és négy haploid makrospórát hoz létre. A lineáris tetrád kialakulásával a makrosporogenezis véget ér, majd továbbiakban a makrometagenézissel folytatódik. /6. ábra/.

A négy haploid makrospóra közül a chalazális makrospóra erősen megnövekszik, a többi három pedig elpusztul.

A megmaradt és tömegében megnövekedett makrospórán belül háromszori mitotikus osztódás révén nyolc sejtmag alakul ki. A nyolc sejtmag közül három a mikropylénél, három a chalazánál, kettő pedig az embriózsák középső harmadában foglal helyet.



6. ábra

A makrosporogenezis menete

a: archespora-sejt, mka: makrosporaanyasejt,  
 lt: lineáris tetrad, n: nucellusz,  
 i: integumentum /Hindmarsch után/

A középben elhelyezkedő sejtmagok /poláris sejtmagok/ lassan egymás felé közelednek.

A mikropylénél elhelyezkedő sejtekből lesz a petekészülék, amely két körtealaku segítősejtből /synergida/ és egy petesejtből /ovum/ áll.

A két poláris mag később összeolvad, és kialakítja az embriózsák /csirazsák/ központi magját. A két poláris mag fuziója legtöbbször csak közvetlenül a megtermékenyítés előtt történik /Csubirko 1963, Mackiewicz 1965/. Az ellenlábás-sejtek /antipodiális sejtek/ a chalazális részben találhatóak. Keletkezésük után az antipód-sejtek hamar degenerálódnak, ezért a kifejlett embriózsákban legtöbbször már nem figyelhetők meg.

### A csirafejlődés

A legtöbb Trifolium-faj az Onagrad típusu embrió-fejlődés Trifolium- formáját követi /Johansen 1950/.

A megtermékenyített petesejt /zygota/ csak bizonyos nyugalmi időszak után osztódik /Pandey 1955, Meckiewicz 1965/. Az első harántirányú osztódáskor kétsejtes proembrió képződik. A csúcsi /apikális/ sejt további osztódása és differenciálódása folytán a suspensor alakul ki. Az alsó /Basalis/ sejt pedig az embriót hozza létre /Mackiewicz 1965/. A fejlődő embrió maga körül csaknem az egész táplálósövetet /endospermiumot/ felhasználja.



### A mag

A magot legkívül kemény maghéj burkolja. Ezen belül találjuk a kissé meggörbült, nagy sziklevelekkel ellátott embriót, amely a maghéjon belüli üreget csaknem teljesen kitölti.

Az integumentum kívülről egysejtsoros oszlop alakú sejtekből áll. Az oszlop alakú sejtek külső tangenciális falait kutikula borítja, a sejtek fala erősen vastagodott, üregük hasitékszerű. Ezek a sejtek nagyon szorosan záródnak egymáshoz.

Közvetlenül a palisadsejtek alatt találjuk az aránylag vastagfalú tartósejtek rétegét.

Ehhez a réteghez többsejtsoros, vékonyfalú parenchimaszövet kapcsolódik. A legbelső parenchimasor közvetlenül az embrió testével érintkezik.

Az embrió fő tömegét a két nagy sziklevel képezi, amely főleg keményítőt, kisebb mennyiségű fehérjét és zsírt tartalmaz. Az epidermisz isodiametrikus sejtekből áll. Alatta egy sor aleuron tartalmu, majd a keményítő mesophyllumsejtek következnek. Utóbbiak fala vastag, számos gödörkével borított és közöttük kis intercelluláris járatok találhatóak. Az embrió többi része a két sziklevel között fekszik, amelyen alul a gyököcske, felül a rügyecske és a két primordialis levélkezdeményt ismerhetjük fel.

## V. A V I Z S G Á L A T O K E R E D M É N Y E

Négy termőhelyről kétszeri begyűjtéssel /május és szeptember/ vizsgáltam a fehér here /*Trifolium repens* L./ szövettani adatait.

A vizsgált növényrészek mérési adatait a 2. és 3. táblázatban foglaltam össze.

A *Trifolium repens* lombleveleinek és virágzati tengelyének függőleges állása elsősorban a benne található szilárdítószövet mennyiségétől függ. A nagyüzemi gépibetakarításhoz tehát főleg a levélnyelek és virágzati tengelyek állóképessége fontos. Az összszilárdítószövet az edénynyalábok fásodott részeiből, - szklerenchima sapka, farész, - és a nyalábok közti fásodott parenchimából tevődik össze.

### 1. A vízszintes szár

A tavasszal gyűjtött szárak keresztmetszeteinek összterületei mind a 4 termőhelyen lényegesen magasabb értékeket mutatnak, mint az őszi /szeptemberi/ összterületek. /2. táblázat, I./ Az összterület-értékek a szár keresztmetszeteinek nagyságát reprezentálják.

A tavaszi heverő szárak tehát vastagabbak voltak, mint az ősszel begyűjtöttek.

Ez a tény talán azzal magyarázható, hogy az 1976-os év májusi csapadékmennyisége magas volt az előző hónapokéhoz képest /4. táblázat/. Májusban a kisebb termetű növényen még a heverőszár mennyisége jobban dominál, kevesebb az internódiumok, levélnyelek, levelek, virágzati tengelyek száma, így a vízszintes szár több vizet képes magába szivni, duzzadtabb lesz. Szeptemberben, ill. augusztusban a csapadékmennyiség a begyűjtés évében kevesebb volt, és már a növény több internódiumot, levélnyelet, levelet, virágzati tengelyt fejlesztett, a fölvelt vízmennyiség így több felé osztódott, a vízszintes szárban kevesebb maradt - a szárkeresztmetszetek kisebbek /2. táblázat/.

A Homokkomáromból származó növények szár-keresztmetszetei voltak a legkisebbek mindkét időpontban. Ezek a növények homokos talajon, vadon élők. A legnagyobbak a Kisérleti telepről származó minták szárkeresztmetszetei voltak. Ezek természetesen növények, kontroll parcellákról származnak, ahol az N, P, K alapműtrágyázást megkapták.

A vízszintes szárban levő össz-szilárdítószövet abszolút értékei /mg. mennyiségek/ májusban nagyobbak, mint szeptemberben /2. táblázat/, arányosan követve az összterületek nagyságbeli változását. Tehát pl. a Kisérleti területről a májusban gyűjtött szárok területe közel háromszorosa a szeptemberinek,  $478,5 : 177,2 = 2,7$  az összszilárdítószövet is ezt az arányt mutatja  $67,1 : 18,8 = 3,2$ .

Az összterület értékeit 100 %-nak véve belőle az összszilárdító szövet részesedés már jóval közelebbi értéket mutat. /2. táblázat I. %-os értékek/. Ez azt bizonyítja, hogy a növényi szövettájak között pozitív korreláció is van. Nagyobb alapszöveti parenchimához nagyobb szilárdító szövetmennyiség tartozik. Haydu, Zs. /1971/ a karalábé szöveti vizsgálatainál azt tapasztalta, hogy a szállító szövetrendszer gyarapodása a bélparenchima rovására történik. Kreis, M. /1971/ hasonló megállapításra jutott, mely szerint a farész gyarapodása a bélparenchima rovására történik.

Az összes szilárdítószövet alakulását a 11. és 12. ábra mutatja. Leolvasható, hogy a vízszintes szárban a szilárdítószövetek közül a legnagyobb tömeget minden esetben a faszövet képezi. A szklerenchima-sapka + a fásodott parenchima, együttesen mind a tavaszi, mind pedig az őszi mintáknál elegendően szorosan a 3,5 %-ot közelíti meg /11. és 12. ábra/. Tehát az összszilárdító-szövet növekvő sorrendjét dominánsan a faszövet határozza meg.

## 2. A levélnyél

A levélnyélben az összszilárdító szövetet a szklerenchima-sapka + a faszövet képezte, mivel itt fásodott parenchima nem volt /3. táblázat III./

A levélnyelek keresztmetszetei, melyek a vastagságot jelölik, az összterület értékek reprezentánsai. /3. táblázat III./

Ennél a növényrésznél a legnagyobb értékek: a termesztett növényeknél /Kísérleti telep/ azután a száraz területen vadon élőknél /Botanikus kerti/ mutatkoznak. Majd a mélyebben fekvő, vizesebb területről származók /Tanüzem/, végül a homokos termőhelyiek /Homokkomárom/ következtek.

Mind a tavaszi, mind pedig az őszi mintáknál így alakult a sorrend azzal a kivétellel, hogy a májusi mintáknál a Tanüzem és a Homokkomáromi mérések azonos értékűek voltak /75 mg, 75,1 mg/.

Az összes szilárdító-szövetre vonatkozó értékek a májusi mintáknál nagyobbak, mint a szeptemberiekénél, - egyetlen kivétellel /Tanüzemi, május/. Ezt tulajdonképpen a %-os értékek is követik. Tehát itt is az a pozitív összefüggés mutatkozik, hogy nagyobb parenchima-szövethez nagyobb szilárdító szövet tartozik. Az is látszik, hogy míg az abszolút értékek változása igen nagy lehet, - pl. összes szilárdító szövet esetében 3,67 mg-tól - 20,2 mg-ig - addig a %-os értékek jóval kisebb változást mutatnak /5,6 %-tól - 7,8 %-ig/. Ezek az adatok azt bizonyítják, hogy a különböző termőhelyekről származó növények melyek kisebbek és nagyobbak, kevesebb, vagy több szilárdítószövetet produkálnak eléggé tág határok között. Azonban sokkal kisebb intervallumon belül mozognak ezek az értékek, ha az összes területből való részesedés szempontjából nézzük /%-os értékek/, mert a növények a különböző szövetféleségeiket mindig arányosan hozzák létre.

Az ökológiai tényezők befolyásolhatják ugyan ezeket az értékeket, de aránytalanul nagy eltolódásokat nem okozhatnak. A levélnyél faszövet és szklerenchima sapka értékeit a 13. és 14. ábra tartalmazza. Leolvasható, hogy a faszöveti értékek - nem nagy mértékben ugyan, - de magasabbak a májusi mintáknál, mint a szeptemberiekénél /egy kivétel: Tanüzem, május/

A szklerenchima-sapka értékénél ez a különbség jóval nagyobb mértékben mutatkozik és mindig magasabbak a tavaszi értékek. A levélnyél esetében is megfigyelhető, hogy legkisebbek a szilárdító szöveti értékek a természetett növényeknél /Kísérleti telepi értékek/.

Magas szilárdító szöveti értékek figyelhetők meg a homokos területről származó növényeknél /Homokkomárom/, valamint a mélyebben fekvő, nedvesebb körülmények között élőknél /Tanüzemi/.

### 3. A levél

A levél adja a takarmányozási célra természetett és felhasznált fehér here fő tömegét.

Készítettem a levél középső levélkéiből is szövettani preparátumokat. Ezek elsősorban anatómiai célokat szolgálták.

A *Trifolium repens* levele dorsiventralis mesophyllumu.

Megnéztem a levélkében a palisad parenchima - szivacsos parenchima arányt. Az ehhez szükséges mérési adatokat a 3.

táblázat IV. tartalmazza.

Ezek az "összsúly"-értékek a levélkék mesophyllumvastagságát reprezentálják.

A mesophyllumvastagság dorsiventralis levélben a palisad - és szivacsos parenchima szélességéből adódik.

Az összsúly-értékek a tavaszi mintáknál nagyobbak, mint az őszié. Mindkét időpontban a Kisérleti telepi értékek a legnagyobbak, vagyis a természetett növényeké.

A legkisebb értékek a homokkomáromi mintáké, a homokos területről származó vadon élő növényeké.

A négy termőhelyről begyűjtött 100-100 db levélsúlyokat /3 levélkére vonatkoztatva/ a 3. táblázat IV. tartalmazza. Leolvasható, hogy ezek az értékek nagyságban követik a levélkeresztmetszetekből származó összsúly értéket. Lemérve 1cm<sup>2</sup> pausz súlyát, aránypárral kiszámoltam az egyes termőhelyeken a 100 db levélfelületeket /3. táblázat IV/. A levélfelületek arányosan követik a levélsúlyokat, ill. a levélkék vastagságbeli értékeit. Tehát ahol súlyosabbak a levelek, ott nagyobb a levélfelület is, és ott vastagabbak is /szélesebb mesophyllum/.

Itt is látható, hogy a legnagyobb értékeket a Kisérleti telep mintái adják, azután a Tanüzem, Botanikus Kert, majd Homokkomárom következik.

Ez az eredmény igazolni látszik Veselá /1970/ vizsgálatait. A szerző kultur- és vadhere morfológiai tulajdonságait hasonlította össze. Többek között kitért a levélfelületvizsgálatokra is.

Ugy találta, hogy elegendő nedvesség esetén, 3 levélkére vonatkoztatva az elsőkaszású kultúrhere levélfelülete több, mint kétszerese a vad formának.

Hasonlónak mutatkoznak az én eredményeim is. A kultúrhere /Kísérleti telep/ levélfelülete a legnagyobb, és kb 2 x-ese a többi értéknek, /3. táblázat IV/. attól függően, hogy az egyes termőhelyek vizellátottsága milyen mértékű.

A különböző termőhelyek kismértékben változtatják a palisád parenchima - szivacsos parenchima arányt. A szivacsos parenchima tömegében ott a legnagyobb, ahol a levélsúly és a levélfelület-érték a legnagyobb /Kísérleti telep mg-értékek/. A szivacsos parenchima értékek minden esetben - termőhelyenként és időpontonként is, - nagyobbak bizonyultak, mint a palisád parenchima értékek. Ez ellentétesnek látszik az irodalomban talált megállapításokkal, mely szerint a palisád sejtek a mesophyllumból a szivacsos parenchima tömegével megegyező, vagy annál nagyobb helyet foglalnak el /Jánossy, 1968/.

#### 4. A kocsány •

A virágzati tengely értékeit a 2. táblázat II. tartalmazza. A virágzati tengely tartása elsősorban az aprómagnyérés céljából termesztett fehér herénél fontos /III. tábla/.

A kocsányban az összes szilárdítószövetet: a szklerenhimasapka a faszövet és az edénnyalábok közti fásodott parenchima adják.



### III. TÁBLA

A virágzati tengely szakítószilárdságának mérése  
dinamóméterrel fehér here állományban.

Az aprómagnyerés céljából termesztett fehér here  
gépi betakarításához fontos a virágzati tengelyek  
állóképessége.

III. TÁBLA



A kocsányban bikollaterális edénnyalábok vannak /XI. tábla képei/. Ezt látszik bizonyítani az is, hogy a hánacs-értékek ebben a növényrészben a legmagasabbak /2. táblázat II./. Míg a vízszintes szár hánacs-értékei 4,12-től 7,5 %-ig /2. táblázat I./, a levélnyél hánacsértékei 3,5 %-tól 5,5 %-os értékig mozognak, /3. táblázat III./, addig a kocsány hánacs-értékei 7,3 %-tól - 10,6 %-ig terjednek /2. táblázat II./

A kocsány-keresztmetszet értékek /2. táblázat II., összterületek/, a májusi és a szeptemberi begyűjtésnél nagyon megközelítik egymást. A többi növényrészénél /vízszintes szár, levélnyél, levél/ a keresztmetszet-értékek /összterület/ mindig nagyobbak voltak májusban a szeptemberiekénél. A termőhelyeket figyelembevéve itt is a Kisérleti telepről származó adatok a legnagyobbak, az összes szilárdítószövet abszolút értékei is itt a legmagasabbak.

A szklerenchima-sapka értékek májusban kissé magasabbak, vagy akkorák mint szeptemberben /15. és 16. ábra/ - és mindig magasabbak, mint a fa-értékek, egy kivétellel /Botanikus kert, május/.

Érdekes, hogy nem ott a legnagyobb a szklerenchima-sapka, ahol a legnagyobb a keresztmetszet, sőt itt bizonyul a legkisebbnek /Kisérleti telepi értékek/.

A szklerenchima + fa értékeket összehasonlítva a 15. és 16. ábrát, látható, hogy a májusi értékek mindig magasabbak, mint a szeptemberiek /Kivétel: Kisérleti telep/.

Az összes szilárdítószövet alakulását májusban és szeptemberben a 17. és 18. ábra mutatja. Itt a nyalábok közötti fásodott parenchima-értékek jelentősen megnövelik a szilárdítószövet mennyiségét.

2. táblázat

I.	Szeptember B						Május A						
	Vizezántes szár	Összterület	Szklerenchima sapka	Háncs	Fa	Fásodott parenchima	Összes szilárdító szövet	Összterület	Szklerenchima sapka	Háncs	Fa	Fásodott parenchima	Összes szilárdító szövet
1. Tanüzem		100 % 112,2 mg	3,2 % 3,6 mg	4,12%	5,6% 6,3 mg	3,4% 3,8 mg	12,2 % 13,7 mg	100 % 271,1 mg	3,6 9,7 mg	6,01%	4,7% 12,7 mg	2,8 % 7,6 mg	12,4 % 30,0 mg
2. Botanikus kert		101,46 mg	3,5 % 3,5 mg	7,5 %	4,9 % 4,9 mg	3,6 % 3,6 mg	12 % 12,0 mg	350,9 mg	3,4 % 12,1 mg	6,9 %	6,3 % 22,1 mg	3,2 % 11,5 mg	13,5 % 45,7 mg
3. Kísérleti telep		177,2 mg	2,1 % 3,8 mg	5,4 %	5,1 % 9,1 mg	3,3 % 5,9 mg	10,5 % 18,8 mg	478,5 mg	3,3 % 15,8 mg	5,7 %	6,1 % 29,3 mg	3,4 % 16,6 mg	12,8 % 61,7 mg
4. Homokkomárom		64,4 mg	2,6 % 1,7 mg	5,5 %	5,7 % 3,6 mg	3,2 % 2,1 mg	11,5 % 7,4 mg	246,1 mg	3,5 % 8,6 mg	7,03 %	5,5 % 13,6 mg	2,8 % 7,1 mg	11,8 % 29,3 mg
II. Kocsány													
1. Tanüzem		100 % 103,6 mg	3,7 % 3,9 mg	8,7 %	3,1 % 3,2 mg	5,2 % 5,4 mg	12 % 12,5 mg	100 % 103,6 mg	4,05 % 4,2 mg	9,6 %	3,47 % 3,6 mg	5,3 % 5,4 mg	12,6 % 13,2 mg
2. Botanikus kert		135,5 mg	4,6 % 6,3 mg	10,6 %	4,6 % 6,3 mg	5,2 % 7,1 mg	14,4 % 19,7 mg	136,9 mg	4,6 % 6,3 mg	9,2 %	4,7 % 6,4 mg	5,9 % 8,2 mg	15,2 % 20,9 mg
3. Kísérleti telep		341,4 mg	3,8 % 13,1 mg	7,4 %	3,2 % 11,1 mg	5,2 % 18,05 mg	12,2 % 42,25 mg	328,5 mg	3,7 % 12,3 mg	7,3 %	3,2 % 10,8 mg	5,6 % 18,4 mg	12,5 % 41,5 mg
4. Homokkomárom		196,2 mg	4,2 % 8,36 mg	7,6 %	3,8 % 7,56 mg	5,7 % 11,4 mg	13,7 % 27,32 mg	190,1 mg	4,3 % 8,1 mg	8,9 %	3,6 % 7,0 mg	5,2 % 10 mg	13,1 % 25,1 mg

3. táblázat

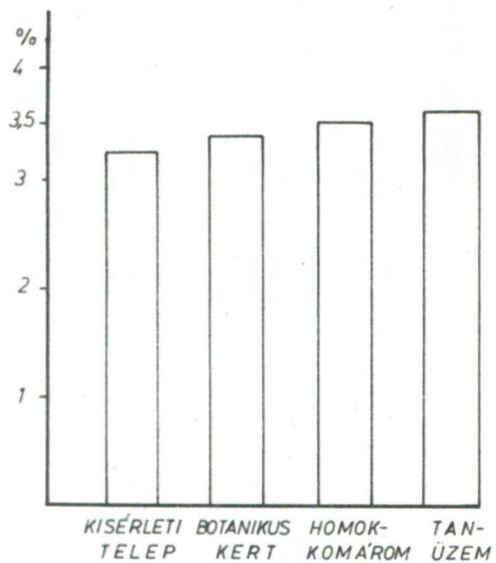
Szeptember B					Május A					
III. Levélnyél	Összterület	Szklerenchima sapka	Háncs	Fa	Összes szilárdító szövet	Összterület	Szklerenchima sapka	Háncs	Fa	Összes szilárdító szövet
1. Tanüzem	100 % 106,1 mg	3,1 % 3,35 mg	5,5 %	4,7 % 4,9 mg	7,8 % 8,25 mg	100 % 75 mg	3,3 % 2,5 mg	5,3 %	4,4 % 3,3 mg	7,7 % 5,8 mg
2. Botanikus kert	122,2 mg	2,0 % 2,45 mg	4,1 %	4,1 % 4,97 mg	6,1 % 7,42 mg	107,6 mg	2,8 % 3,0 mg	4,9 %	4,3 % 4,7 mg	7,1 % 7,7 mg
3. Kísérleti telep	147,2 mg	1,7 % 2,6 mg	3,5 %	3,9 % 5,8 mg	5,6 % 8,4 mg	303 mg	2,27 % 6,9 mg	4,05 %	4,3 % 13,3 mg	6,6 % 20,2 mg
4. Homokkomárom	53,44 mg	2,4 % 1,3 mg	4,5 %	4,4 % 2,37 mg	6,8 % 3,67 mg	75,1 mg	3,2 % 2,4 mg	5,2 %	4,6 % 3,5 mg	7,8 % 5,9 mg
IV. Levél	Összsúly	Palisad parenchima	Szivacsos parenchima	Össz- súly	Palisad parench.	Szivacsos parench.	100 db le- vél súly	100 db levél felület		
1. Tanüzem	100 % 169,2 mg	38,28 % 64,8 mg	61,72 % 103,7 mg	100 % 207,9 mg	42,56 % 88,47 mg	57,48 % 119,5 mg	2,7967 g	559,2 cm <sup>2</sup>		
2. Botanikus kert	168,45 mg	44,17 % 74,4 mg	55,83 % 94,0 mg	201,9 mg	45,07 % 91 mg	54,9 % 110,9 mg	2,1236 g	424,7 cm <sup>2</sup>		
3. Kísérleti telep	185,7 mg	38,88 % 73,2 mg	61,12 % 112,3 mg	224,1 mg	41,26 % 92,4 mg	58,74 % 131,6 mg	4,752 g	950,4 cm <sup>2</sup>		
4. Homokkomárom	165,7 mg	36,03 % 59,7 mg	63,97 % 106 mg	200,05 mg	39,9 % 79,87 mg	60,08 % 120,18 mg	1,587 g	317,0 cm <sup>2</sup>		

## 4. táblázat

1976. év időjárásának értékelése

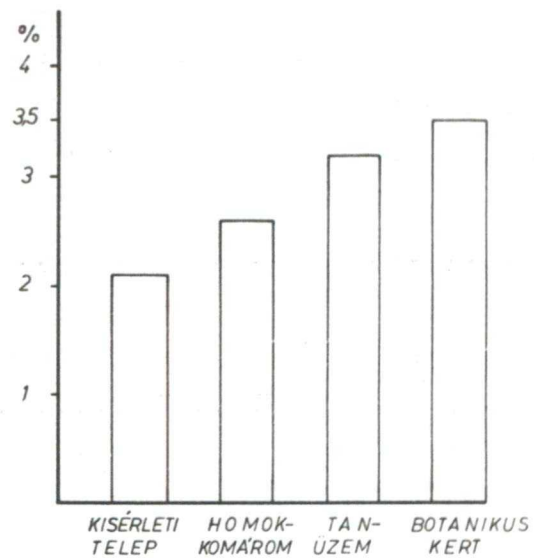
Megnevezés	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	évi I-XII hónap
	h ó n a p												
Csapadék mm	44	45	47	63	84	75	80	72	69	74	67	57	777
50 év átlagában	16	8	35	81	65	30	159	13	109	57	48	85	706
eltérés	-28	-37	-12	18	-19	-45	79	-59	40	-17	-19	28	-71
Csapadékos napok sz.	7,4	7,2	7,2	9,1	10,3	9,4	9,0	7,9	7,8	8,6	8,6	9,0	101,5
50 év átlagában	5,0	3,0	7,0	7,0	6,0	5,0	7,0	6,0	12,0	6,0	11,0	0,0	84
eltérés	-2,4	-4,2	-0,2	-2,1	-4,3	-4,4	-2,0	-1,9	4,2	-2,6	2,4	-	-17,5
Középhőmérséklet C°	-1,0	0,5	5,6	10,4	15,4	18,7	20,7	19,7	15,7	10,3	4,9	1,0	10,2
50 év átlagában	0,5	-0,2	1,6	10,2	16,4	17,9	20,4	16,6	14,2	10,4	6,5	0,5	9,4
1976 év eltérés	1,5	-0,7	-4,0	-0,2	1,0	-0,8	-0,3	-3,1	-1,5	0,1	1,6	-0,5	-0,8
Napsütéses órák sz.	62	93	144	183	243	262	235	266	197	130	71	49	1985
50 év átlagában	76	60	170	189	264	264	258	208	129	99	61	55	1833
1976 évi eltérés	14	-33	26	6	21	2	-27	-58	68	-31	-10	36	-152
Relatív páratartalom %	81	79	76	70	71	70	70	71	75	82	84	85	76
50 év átlagában	83	87	77	68	73	71	68	77	82	89	90	85	80
1976 év eltérés	2	8	1	-2	2	1	-2	6	7	7	6	0	4

SZKLERENCHIMA % VIZSZINTES SZÁR  
MÁJUS



7. ábra

SZKLERENCHIMA % VIZSZINTES SZÁR  
SZEPTEMBER

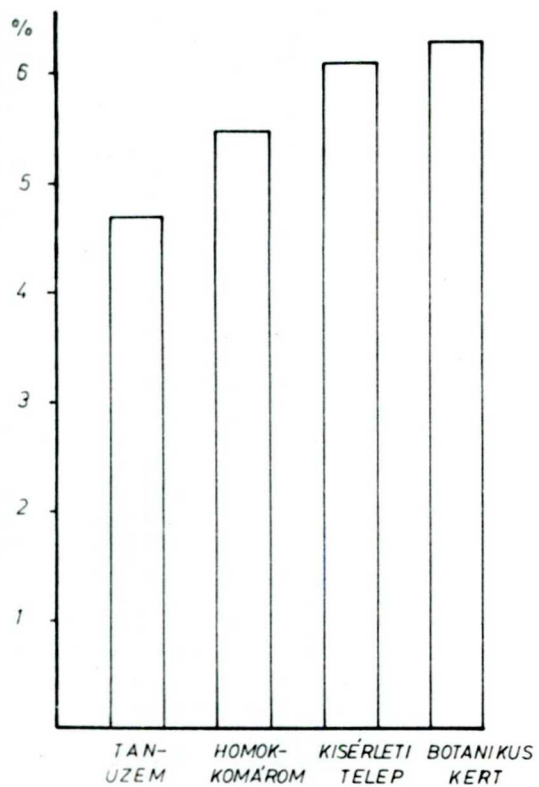


8. ábra



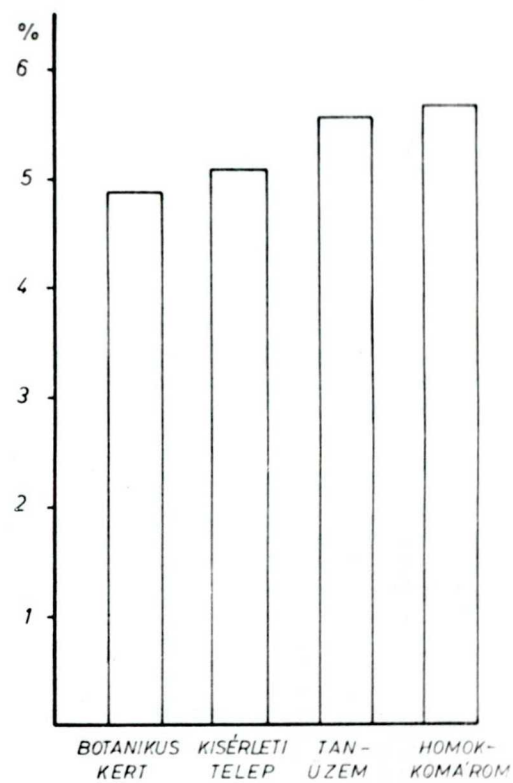


FA % VIZSZINTES SZÁR  
MÁJUS



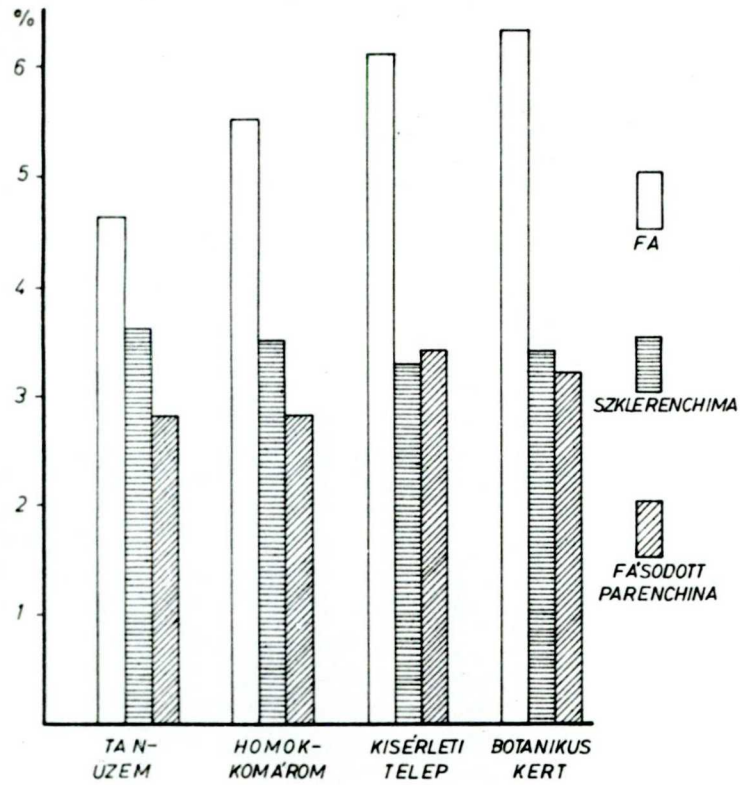
9. ábra

FA % VIZSZINTES SZÁR  
SZEPTEMBER



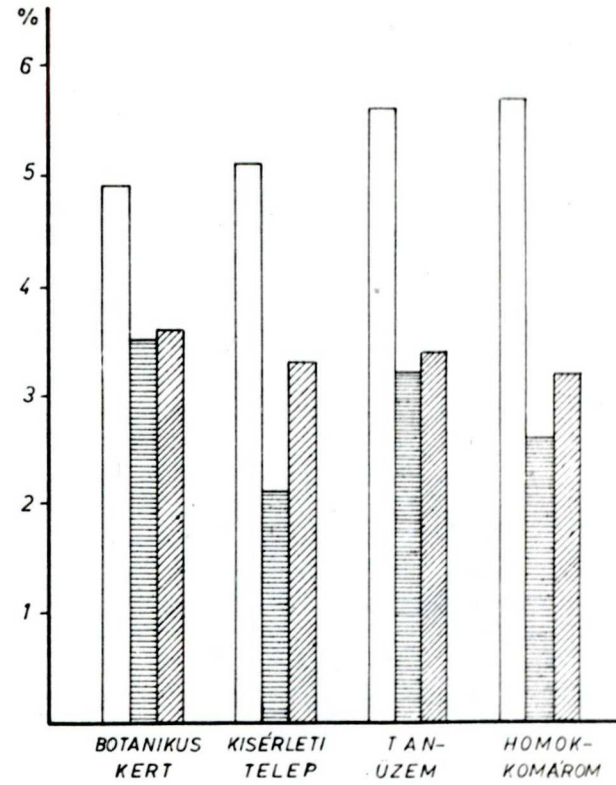
10. ábra

FA • SZKLERENCHIMA • FÁSODOTT PARENCHIMA %  
VIZSZINTES SZÁR MÁJUS



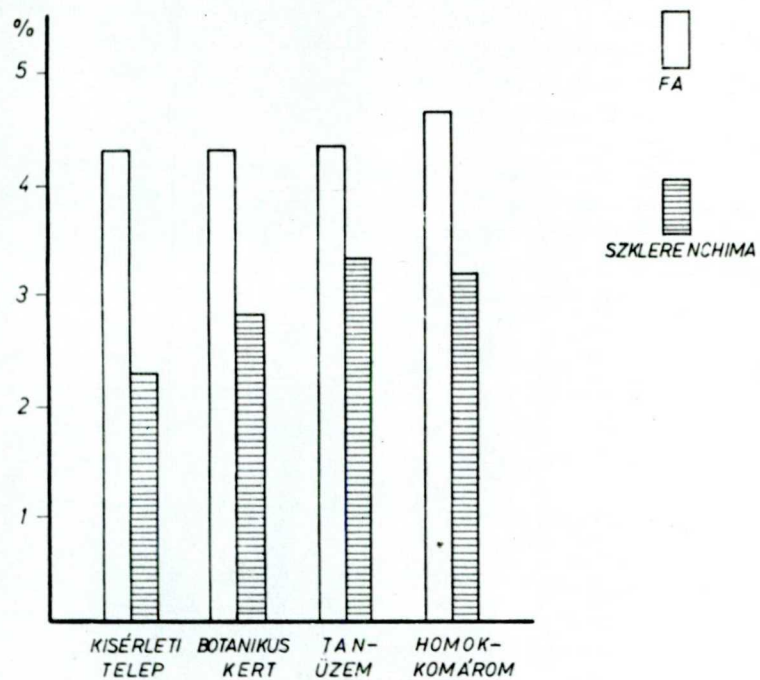
11. ábra

FA • SZKLERENCHIMA • FÁSODOTT PARENCHIMA %  
VIZSZINTES SZÁR SZEPTEMBER



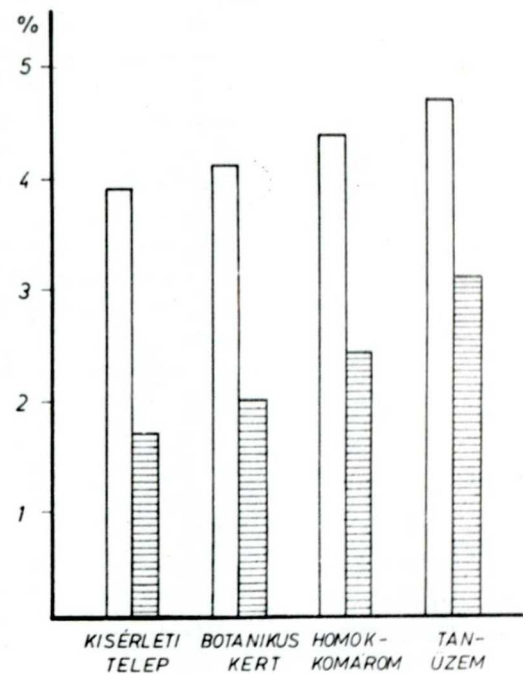
12. ábra

FA + SZKLERENCHIMA %  
LEVÉLNÝÉL MÁJUS



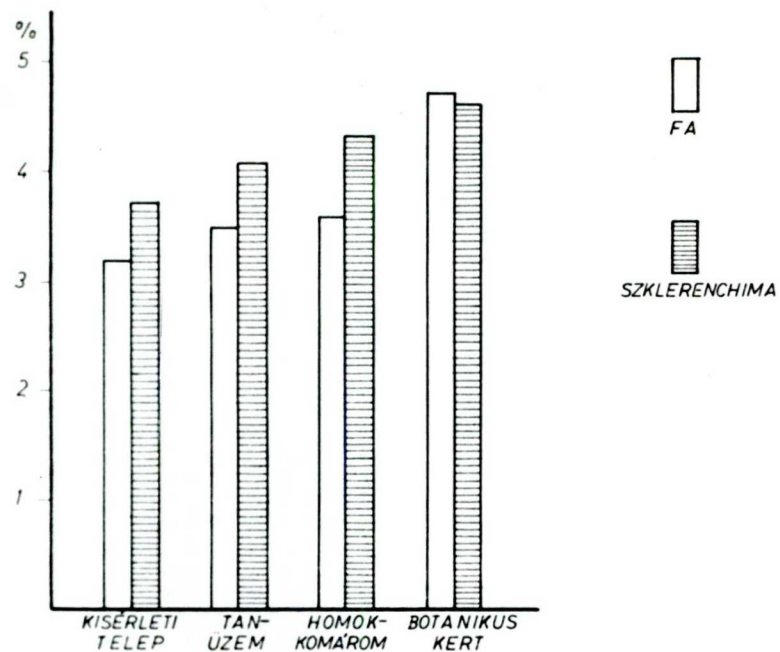
13. ábra

FA + SZKLERENCHIMA %  
LEVÉLNÝÉL SZEPTEMBER



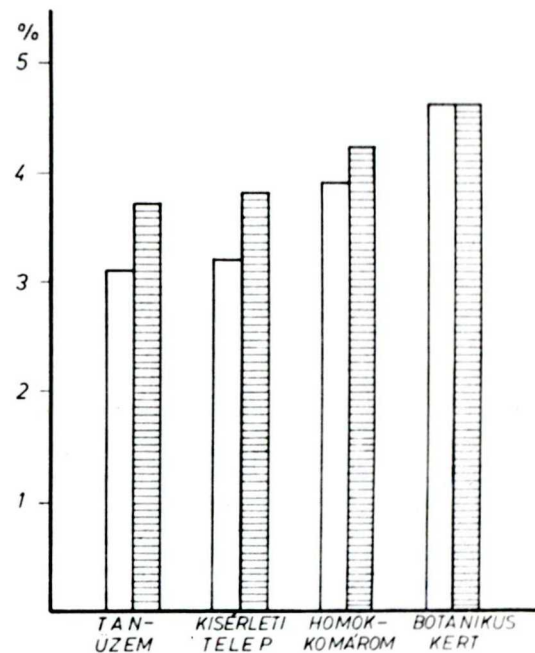
14. ábra

FA + SZKLERENCHIMA %  
KOCSÁNY MÁJUS



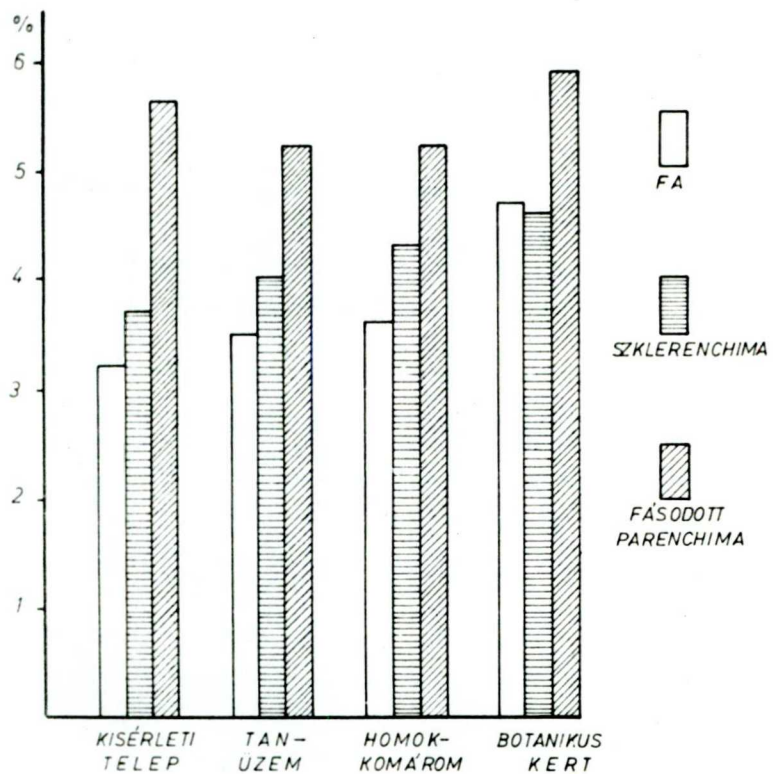
15. ábra

FA + SZKLERENCHIMA %  
KOCSÁNY SZEPTEMBER



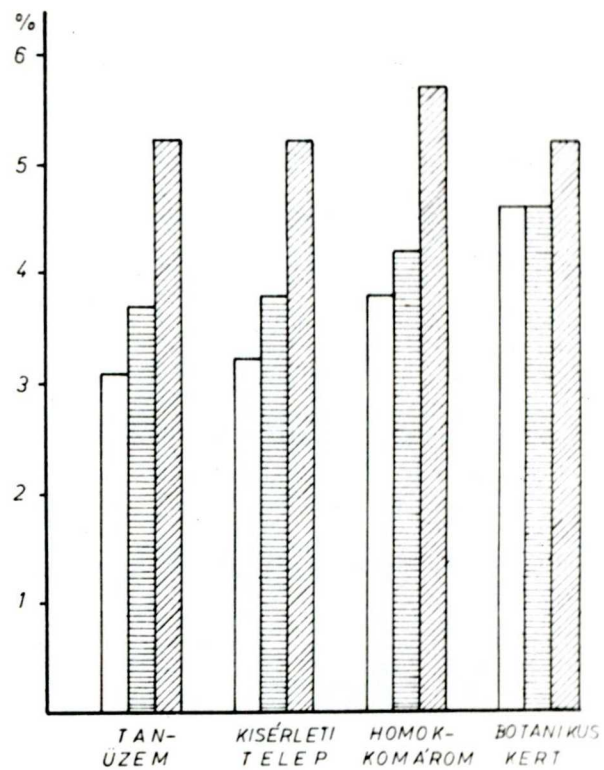
16. ábra

FA • SZKLERENCHIMA • FÁSODOTT PARENCHIMA %  
KOCSÁNY MÁJUS



17. ábra

FA • SZKLERENCHIMA • FÁSODOTT PARENCHIMA %  
KOCSÁNY SZEPTEMBER



18. ábra

## VI. A TRIFOLIUM REPENS ADATOK MATEMATIKAI - STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉSE

A *Trifolium repens* L. vízszintes szár, levélnyél, - és kocsány - adataiból végeztem bimoetriai értékeléseket.

A matematikai statisztikai számításokhoz az 5., 6. és 7. táblázatban közölt adatsorokat használtam fel.

Minden adatsor 5 mérést tartalmaz. Ezek a mérések azokból a 20-as méréscsoportokból lettek kiemelve, melyeknek átlagértékeit a 2. és 3. táblázat mutatja. Az adatokból a matematikai statisztikai számításokat az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézetben /OMFI/ végezték.

Az adatokból kétféle értékelés mutatkozott célszerűnek: variancia - analízisek /1/ és összefüggésvizsgálatok /2/ elvégzése. /Sváb, J. 1973/.

### 1. Variancia - analízisek

Két ismervre számoltunk variancia - analíziseket és eredménytáblázatokat: az összes területre, valamint az összes szilárdító területnek az összterület százalékában kifejezett értékére.

Az elvégzett variancia-analízisek a következők voltak:

1.1 Időpontonként és növényi részenként egyszerű variancia-analízisek, egyetlen tényező a vizsgálat helye:

/8. táblázat, 1., 2./

1.2 Időpontenként kéttényezős variancia-analizisek,  
tényezők: növényi rész és vizsgálati hely /8. táblázat 3./

1.3 Háromtényezős variancia-analízis, tényezők:  
időpont, növényi rész és vizsgálati hely /8. táblázat 4./

A 8. és 9. táblázatban a I. vízszintes szár, a II. a levélnyél és a III. a kocsány adatait jelenti. A táblázatok a szignifikancia mértékét is tartalmazzák.

1.1 Látható, hogy a vízszintes szárban, levélnyélben és a kocsányban mind májusban, mind szeptemberben a termőhelyek közti különbségek igen erősen szignifikánsak.

$P = 0,1$  %-os szinten /8. táblázat 1./

A szilárdítószövetet vizsgálva a 3 növényrészben a termőhelyek között ugyancsak erős szignifikancia mutatkozik:

$P = 1$  %-os és  $P = 0,1$  %-os szinten /8. táblázat 2./.

Itt két kivétel adódott: a szilárdító terület % levélnyélben májusban, illetve vízszintes szárban szeptemberben.

Ez azt jelenti, hogy ebben a két növényrészben az említett időpontokban a termőhelyek között nem mutatkoztak szignifikáns különbségek a szilárdítószövet - értékekben.



1.2 A növényi részek közötti átlagos különbségek minden esetben szignifikánsak voltak, de helyenként igen erősen szignifikánsan változtak /8. táblázat 3./.

1.3 Az időpontok közötti különbségek az összterület esetében szignifikáns volt, de növényi részenként is szignifikánsan változott. A szilárdító terület %-ra az időpontnak nem volt szignifikánsan kimutatható hatása. /8. táblázat 4./

A variancia-analizisek eredményeit a 9. táblázat tartalmazza. Miután a vizsgálati helyek közötti különbségek a variancia-analizisek szerint növényi részenként igen erősen szignifikánsan eltérőek voltak, így az eredményeket az eredménytáblázatban csak növényi részenként külön-külön érdemes megadni és elemezni.

Az összterület esetében a helyek közötti különbségeket az időpont is igen erősen szignifikánsan befolyásolta. Ezért ezeket az eredményeket is időpontonként külön-külön adtam meg.

A szilárdító terület % esetében az időpontok a helyek közötti különbségeket csak gyengén szignifikánsan változtatták, a megfelelő kölcsönhatások a variancia-analízisben nem haladják meg sokszorososan a hibát. Ezért ezt a tulajdonságot a két időpont átlagában is megadtam az eredménytáblázaton.



Az elkészített eredménytáblázatból megállapítható, hogy az összterületet tekintve a helyek között igen nagy és szignifikáns különbségeket találunk, e különbségek növényi részenként és időpontonként változóak. Leginkább következő tendenciaként megfigyelhető, hogy a 3. hely eredményei minden esetben szignifikánsan a legnagyobbak voltak. Ezek a Kisérleti telep növényei, amelyek természetett körülmények között, alapműtrágyával ellátottan növekedtek.

A szilárdító terület %-ot tekintve, a két időpont átlagában leolvashatjuk, hogy a vízszintes szárban nincs a helyek között szignifikáns különbség.

A levélnyélben a Tanüzem eredményei szignifikánsan a legnagyobbak. Ezután a 4. hely értéke a legnagyobb /Homokkomárom/ majd a 2. és a 3. hely eredményei következnek /Botanikus kert, Kisérleti telep/.

Érdekes, hogy a Kisérleti telepi levélnyelek szilárdítószövet értékei a legkisebbek, pedig ezek a legnagyobb növények, hiszen össz-parenchima értékei a legnagyobbak voltak. Indokolt tehát, hogy ezek a természetett növények, - melyek nagyobbak mint a vadon élők, de szilárdítószövet mennyiségük a legkisebb, - a gépi betakarítás számára kedvezőtlenül elfekszenek.

A Tanüzemi magas szilárdítószövet érték azzal magyarázható, hogy a termőhely mélyebben fekvő, nedvesebb terület, így több vizet szállítanak az edénynyalábok, és így a faszövet jelentősebb mennyiségű.

A Homokkomáromi minták viszonylag magas szilárdító szövet értéke pedig azt látszik bizonyítani, hogy a növény a létért való küzdelemben, a fennmaradásért alkalmazkodik.

A kocsányban a szilárdító szövet több mint a levélnyélben. Ez az anatómiai felépítésből is következik, hiszen a kocsányban több edénnyaláb van, mint a levélnyélben, és míg a levélnyélben nem volt fásodott parenchima /VII. tábla képei/, a kocsányban jelentős mennyiségűt találtam. /XI. tábla képei.

A kocsányban a szilárdító szövet %-a két időpont átlagában azt mutatja, hogy a Botanikus kerti mintánál /2/ a legnagyobb, azután a Homokkomáromi /4/. A Kísérleti telepi érték /3/ ebben a növényrészben is kicsi.

## 2. Összefüggésvizsgálatok

Az irodalomban nagyon kevés matematikai értékelés található a fehér heréről. Az ezzel kapcsolatos munkák általában leíró jellegűek. Egyedül Lehle /1959/ munkájában bukkantam rá matematikai statisztikai számításokra.

Lehle /1959/ összefüggésvizsgálatokat végzett a fehér here morfológiai felépítése és hozamképessége között. Pozitív korrelációt talált a levél nagysága és a nyél hosszúsága, a középső levélke nagysága és az egész levél súly, végül a levéllemez és a nyél súlya között.

Kiváncsi voltam, hogy az általam vizsgált növényrészek szilárdító területei között mutatkozik-e valamilyen összefüggés.

Lineáris regresszió-számításokat végeztem a következő változókkal:

$x$  = szilárdító terület % vízszintes szárban  
 $y_1$  = " " % kocsányban  
 $y_2$  = " " % levélnyélben

A következő eredményeket kaptam:

	<u>kocsányban:</u>		<u>levélnyélben:</u>	
	$r_1$	$b_1$	$r_2$	$b_2$
A május	0,22	0,35	0,11	0,07
B szeptember	0,04	- 0,04	0,55 <sup>x</sup>	0,44

x  $P = 5$  %-os szinten szignifikáns.

A regressziós analízist időpontonként számoltam, a két időpontra kapott összefüggéseket a kovariancia-analízis módszerével hasonlítottam össze.

A kovariancia-analízis a két időpont eredményei között nem mutatott ki szignifikáns eltéréseket. Miután azonban a két időpontban kapott összefüggések szorossága jelentősen eltérő volt, mégis helyesebbnek látszott a regressziós eredményeket időpontonként megadni.

A regresszió két érdekes mutatóját az "r" korrelációs együtthatót, és a "b" regressziós együtthatót ezért időpontonként adtam meg. Mint látható, a négy vizsgált összefüggés közül csak a szeptemberi mérések alapján, a levélnyélre kapott eredményekkel való összefüggés szignifikáns. A korrelációs együttható közepesen szoros összefüggésre utal.

A regresszió együttható értéke azt mutatja, hogy a vízszintes szárban 1 %-nyi növekedésnek, a levélnyélben 0,44 %-os növekedés felelt meg átlagosan.

## 5. táblázat

I. /Vízszintes szár/      A /május/      B /szeptember/

## 1. /Tanüzem/

a./Összter. mg.értékek/			b./Össz.szilárdító mg. értékek/		
A a./	A b./		B a./	B b./	
271	30	11,1	112	13	11,6
265	26	9,8	114	14	12,3
280	33	11,8	120	15	12,5
278	30	10,8	107	9,5	8,9
260	26	10,0	106	13,5	12,7
1354	145	53,5	559	65,0	58,0

## 2. /Botanikus kert/

A a./	A b./		B a./	B b./	
350	45,7	13,0	101,5	12	11,8
345	40,2	11,6	98,0	10,5	10,7
352	45	12,8	100,2	11,5	11,5
340	38,5	11,3	95,4	9,8	10,3
342	38	11,1	103,6	13	12,5
1729,8	207,4	59,8	498,7	56,8	56,8

## 3. /Kisérleti telep/

A a./	A b./		B a./	B b./	
478,5	61,7	12,9	177,2	18,8	10,6
470	58,2	12,4	170	16,2	9,5
481,2	62	12,8	180,5	19,6	10,8
450	54	12,0	175	18	10,3
476	61	12,8	181,3	19,2	10,6
2355,7	296,9	62,9	884,0	91,8	51,8

## 4. /Homokkomárom/

A a./	A b./		B a./	B b./	
246	29,3	11,9	64,4	7,4	11,5
244,5	28	11,4	70,2	8,2	11,7
250	31	12,4	62	7	11,3
251,5	31,5	12,5	71,5	8,5	11,9
245	29	11,8	60,3	6,2	10,3
1237,0	148,8	60,0	328,4	37,3	56,7

## 6. táblázat

II. /Levélnyél/

A/május/

B/szeptember/

1./Tanüzem/

a./Összter. mg. értékek/

b./ Össz.szilárdító mg. értékek/

A a./	A b./		B a./	B b./	
75	5,8	7,7	106	8,2	7,7
70,5	4,2	5,9	104,5	7,4	7,1
72,2	5,0	6,9	110	9	8,2
80,2	6,4	8,0	102,4	6,8	6,6
<u>74,4</u>	<u>5,2</u>	<u>7,0</u>	<u>108,2</u>	<u>8,5</u>	<u>7,8</u>
372,3	26,6	35,5	531,1	39,9	37,4

2. /Botanikus kert/

A a./

A b./

B a./

B b./

107,6	7,7	7,2	122,3	7,4	6,0
105,2	7,5	7,1	125	7,6	6,1
110	8	7,3	114,2	6,5	5,7
101,4	6,8	6,7	128,5	8,1	6,3
<u>108,4</u>	<u>7,9</u>	<u>7,3</u>	<u>110,4</u>	<u>7,0</u>	<u>6,3</u>
532,6	37,9	35,6	600,4	36,6	30,4

3. /Kísérleti telep/

A a./

A b./

B a./

B b./

303	20,2	6,7	147,2	8,4	5,7
300,5	18,4	6,1	145	8,2	5,6
306,2	22,1	7,2	150,2	8,7	5,8
301,4	19,8	6,6	162	9,1	5,6
<u>302,4</u>	<u>20,0</u>	<u>6,6</u>	<u>140,5</u>	<u>7,8</u>	<u>5,6</u>
1513,5	100,5	33,2	744,9	42,2	28,3

4. /Homokkomárom/

A a./

A b./

B a./

B b./

75,1	5,9	7,8	54,3	3,8	7,0
73,4	5,2	7,1	55	3,7	6,7
78,5	6,1	7,8	60,2	4,5	6,2
<u>70,4</u>	<u>4,4</u>	<u>6,2</u>	<u>52,5</u>	<u>3,2</u>	<u>6,1</u>
379,8	28,1	36,8	273,5	18,4	33,5

## 7. táblázat

III. /Kocsány/		A /május/		B /szeptember/	
1. /Tanüzem vizes/					
a./Összter. mg. értékek/			b./Össz.szilárdító mg. értékek/		
A a./	A b./		B a./	B b./	
103,6	13,2	12,7	103,6	12,5	12,1
100,2	12,8	12,8	105,5	12,8	12,1
106	13,7	12,9	95,2	11,5	12,1
110,2	14	12,7	108	13,2	12,2
96,4	11,5	11,9	101,1	12,3	12,2
516,4	65,2	63,0	513,4	62,3	60,7
2. /Botanikus kert/					
A a./	A b./		B a./	B b./	
136,9	20,9	15,3	135,5	19,7	14,5
130,2	18,2	14,0	141,2	21,8	15,4
140	22,4	16,0	132,6	18,9	14,2
142	23,2	16,3	137,2	20,2	14,7
130,4	18,5	14,2	131,5	18,7	14,2
679,5	103,2	75,8	678,0	99,3	73,0
3. /Kísérleti telep/					
A a./	A b./		B a./	B b./	
328,5	41,5	12,6	341,4	42,2	12,4
334,4	42,8	12,8	346,2	45,0	13,0
310,2	37,6	12,1	326,2	41,1	12,6
315,5	38,7	12,3	330,5	41,5	12,6
330,6	42	12,7	342,7	42,8	12,5
1619,2	202,6	62,5	1687,0	212,6	63,1
4. /Homokkomárom/					
A a./	A b./		B a./	B b./	
190,1	25,1	13,2	196,2	27,3	13,9
180,5	19,4	10,7	188,4	24,6	13,0
203,2	28,2	13,9	202,5	28,0	13,8
200,1	27,0	13,5	182,3	23,2	12,7
177,2	18,8	10,6	200,5	27,1	13,5
951,1	118,5	61,9	969,9	130,2	166,9

8. táblázat

MQ összesítők

		Összterület					
		A			B		
1.	FG	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Hely	3	50,740,16 <sup>xxx</sup>	59,981,30 <sup>xxx</sup>	47,248,23 <sup>xxx</sup>	10,809,78 <sup>xxx</sup>	7.780,54 <sup>xxx</sup>	53,839,02 <sup>xxx</sup>
Hiba	16	66,60	12,74	74,66	21,93	35,72	46,09
CV %		2,45	2,55	4,59	4,12	5,56	3,53

		Szilárdító terület %					
		I.			II.		
2.		I.	II.	III.	I.	II.	III.
Hely	3	3,14 <sup>xx</sup>	0,45	8,93 <sup>xxx</sup>	1,51	3,14 <sup>xxx</sup>	5,75 <sup>xxx</sup>
Hiba	16	0,45	0,35	0,81	0,97	0,20	0,14
CV %		5,68	8,33	6,82	8,79	6,88	2,83

		Összterület		Szilárdító terület	
		A	B	A	B
3.	FG				
Növ. rész.	2	203,734,00 <sup>xxx</sup>	44.914,38 <sup>+</sup>	205,68 <sup>xxx</sup>	236,61 <sup>xxx</sup>
Hely	3	146,017,01 <sup>xxx</sup>	46,752,18 <sup>xxx</sup>	4,29 <sup>xxx</sup>	3,75 <sup>xxx</sup>
HxN	6	5.976,34 <sup>xxx</sup>	12.838,58 <sup>xxx</sup>	4,11 <sup>xxx</sup>	3,32 <sup>xxx</sup>
Hiba	48	51,33	34,58	0,53	0,43
CV %		3,25	4,27	1,36	1,28

A szignifikancia jelzése

+	10 %-os szinten szignifikáns		
x	5 %-os	"	"
xx	1 %-os	"	"
xxx	0,1 %-os	"	"

		Összterület		Szilárdító terület	
		A	B	A	B
4.					
Idő	2	103.028,13 <sup>xx</sup>		2,38	
N	2	103:634,09 <sup>x</sup>		440,94 <sup>xxx</sup>	
I x N	4	72:507,14 <sup>xxx</sup>		0,67	
H	3	178:373,43 <sup>xxx</sup>		5,43 <sup>xxx</sup>	
I x H	6	7:197,88 <sup>xxx</sup>		1,30 <sup>x</sup>	
N x H	6	12:428,47 <sup>xxx</sup>		5,53 <sup>xxx</sup>	
I x N x H	12	3.193,22 <sup>xxx</sup>		0,95 <sup>x</sup>	
Hiba	96	42,96		0,48	



## 9. táblázat

EREDMÉNYTÁBLÁZAT

A /május/

B /szeptember/

Összterület

Hely	A /május/			B /szeptember/		
	szér I.	levélnyél II.	kocsány III.	szár I.	levélnyél II.	kocsány III.
1.	270,8	74,5	103,3	11,8	106,2	102,7
2.	346,0	106,5	135,9	99,7	120,1	135,6
3.	471,1	302,7	323,8	176,8	149,0	337,4
4.	247,4	76,0	190,2	65,7	54,7	194,0
SzD <sub>5%</sub>	10,9	4,8	11,6	6,3	8,0	9,1
Átlag	333,8	139,9	188,3	113,5	107,5	192,4

Össz. szilárdító %

Hely	A /május/			B /szeptember/		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
1.	10,7	7,1	12,6	11,6	7,5	12,1
2.	12,0	7,1	15,2	11,4	14,6	6,1
3.	12,6	6,6	12,5	10,4	5,7	12,6
4.	12,0	7,4	12,4	11,3	6,7	13,4
SzD <sub>5%</sub>	0,9	0,8	1,2	1,3	0,6	0,5
Átlag	11,8	7,1	13,2	11,2	6,5	13,2

% két időpont átlagában

	I.	II.	III.
1.	11,2	7,3	12,4
2.	11,7	6,6	14,9
3.	11,5	6,2	12,6
4.	11,7	7,0	12,9
SzD <sub>5%</sub>	0,8	0,5	0,7
Átlag	11,5	6,8	13,2

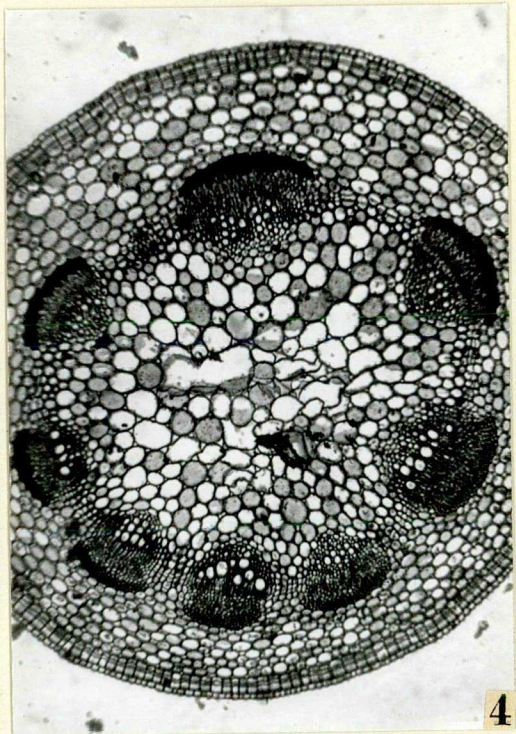
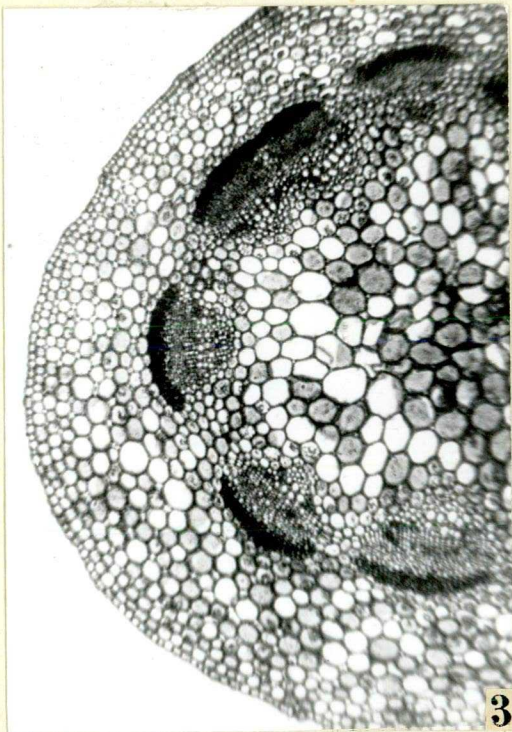
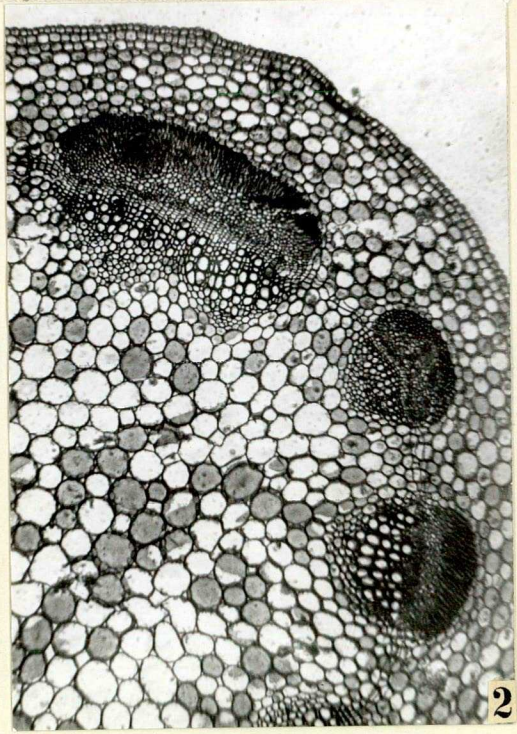
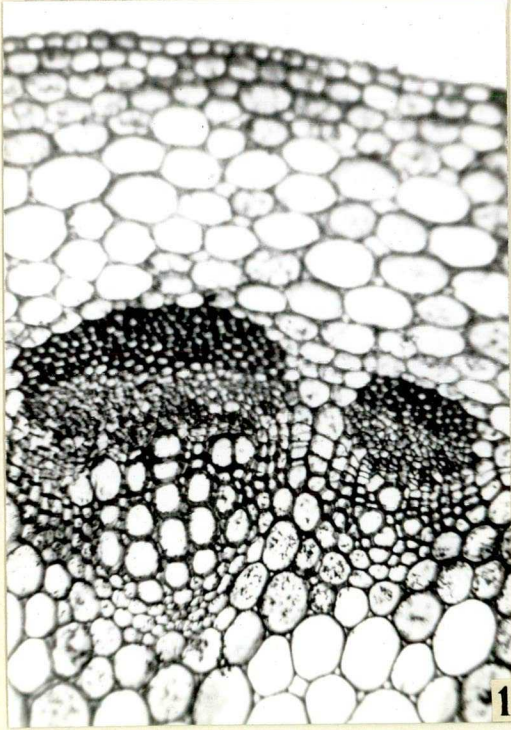
#### IV. TÁBLA

Vízszintes szár keresztmetszetek  
május végi gyűjtésből

1. Kísérleti területről	350 x
2. Botanikus kertből	140 x
3. A Tanüzemből	140 x
4. Homokkomárom terüle- téről	60 x

A szárokban megfigyelhető az interfaszcikula-  
lárís kambium, továbbá az epidermisz alatti  
sejtsorból a phellogén kialakulása.

IV. TÁBLA

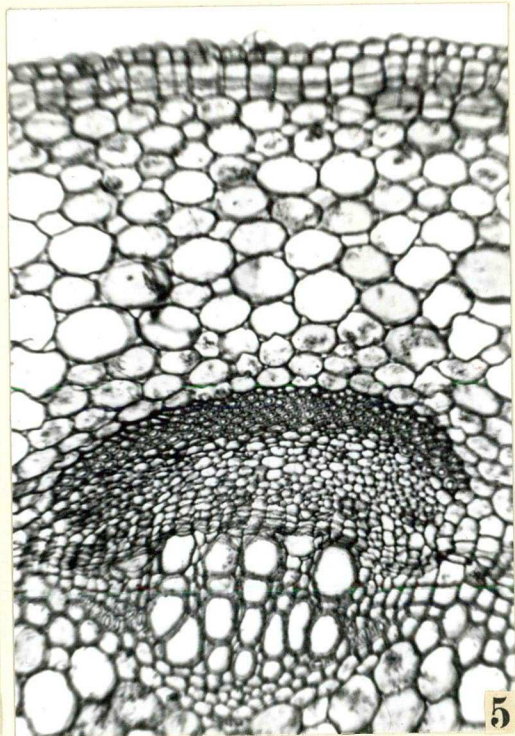
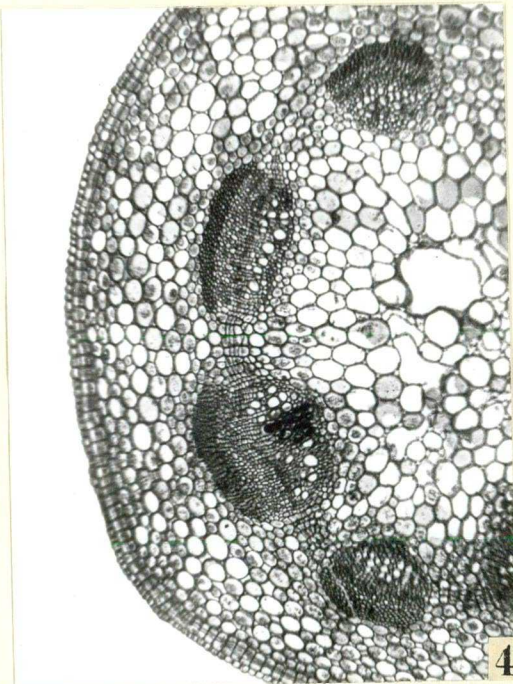
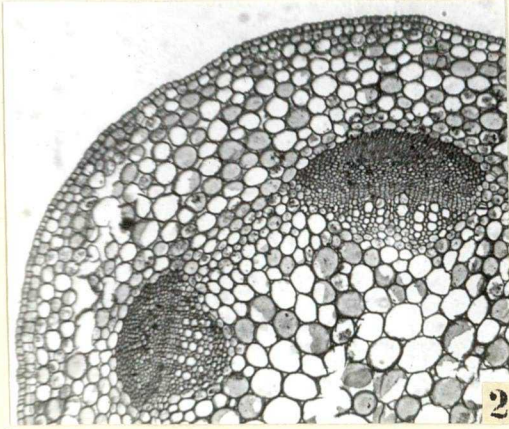
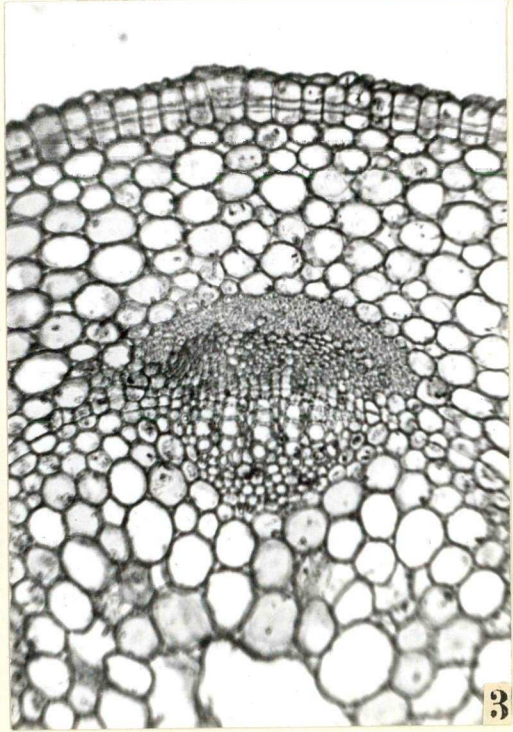
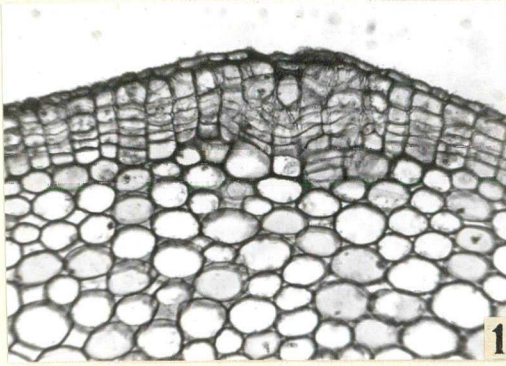


## V. TÁBLA

Idős vízszintes szár keresztmetszetek

- 1./ Homokkomáromi 350 x. Az epidermisz alatt többsejtréteg vastagságú periderma alakult ki.
- 2./ Homokkomáromi 140 x
- 3./ Homokkomáromi 350 x. A heterogén működésű kambiumgyűrű a nyalábok között parenchimaszövetet hoz létre.
- 4./ Tanüzemi 140 x
- 5./ Kisérleti területről 350 x

V. TÁBLA

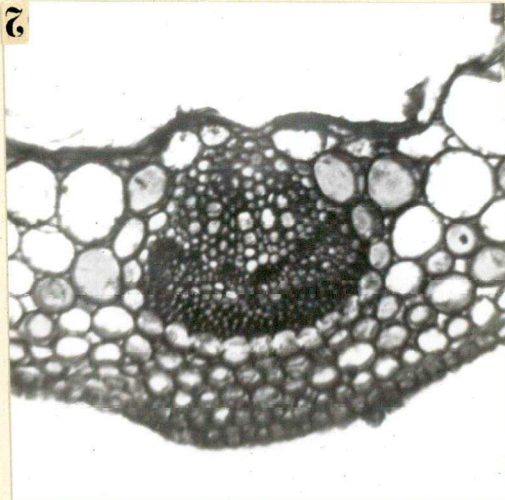
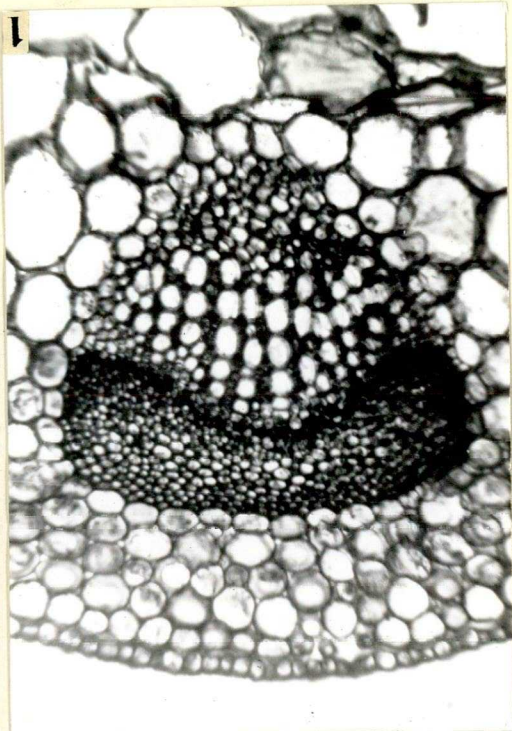
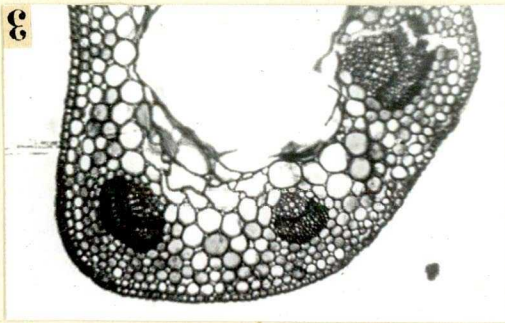
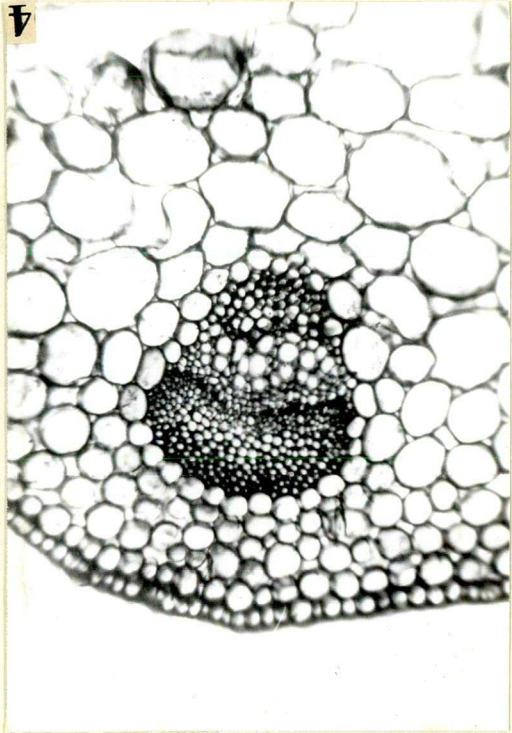
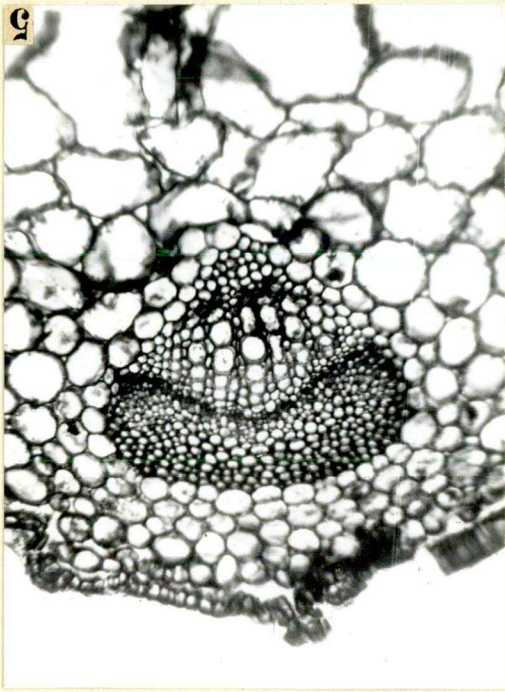


## VI. TÁBLA

Levélnyél keresztmetszetek május végi  
gyűjtésből

- 1./ Kisérleti területről 350 x
- 2./ - 3./ Homokkomárom térségéből 350 x,  
illetve 140 x
- 4./ A Tanüzemből 350 x
- 5./ A Botanikus kertből 350 x

A kollaterális nyílt nyalábok hánacs felőli  
részén fejlett hánacsapka figyelhető meg.



## VII. TÁBLA

### Levélnyel keresztmetszetek

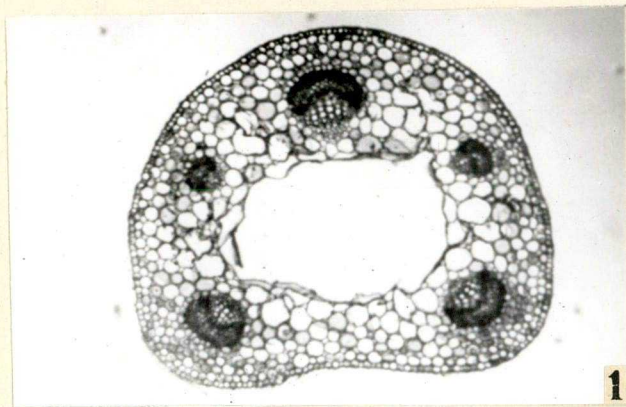
1./ Botanikus kerti	60 x
2./ Botanikus kerti	140 x
3./ Kisérleti területéről	140 x
4./ A Tanüzemből	350 x
5./ Homokkomárom térsé- géből	350 x

A félköralaku levélgyegekben 5 kollaterális nyílt nyaláb található, melyek közül 3 nagyobb, kettő fejletlenebb.

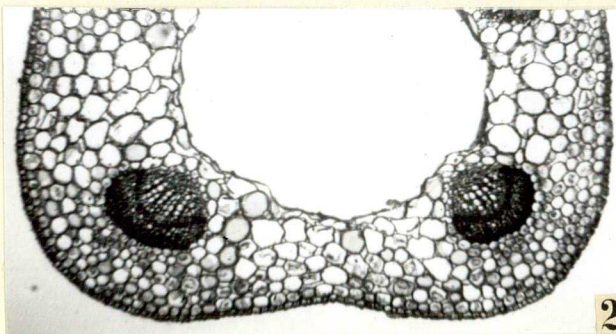
A nyalábok között fásodott parenchima nincs.



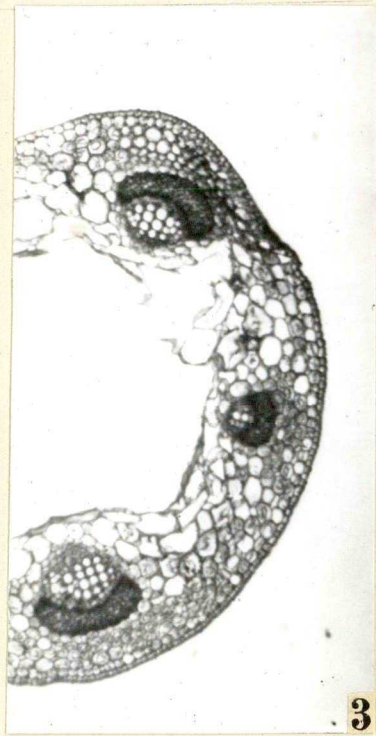
VII. TÁBLA



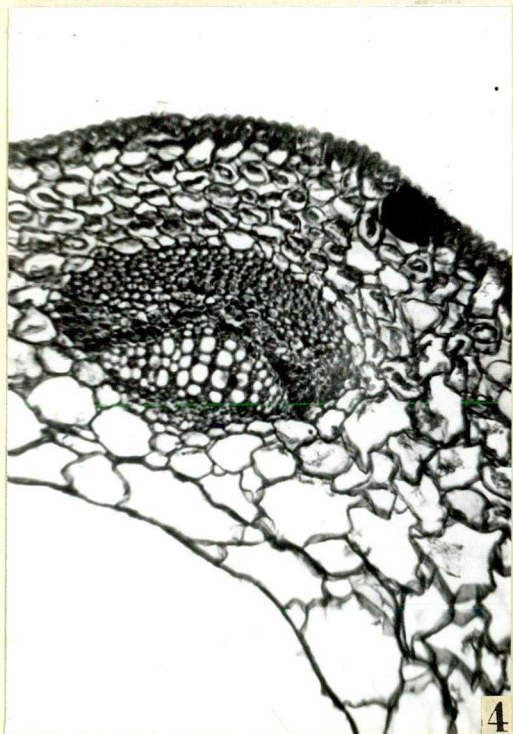
1



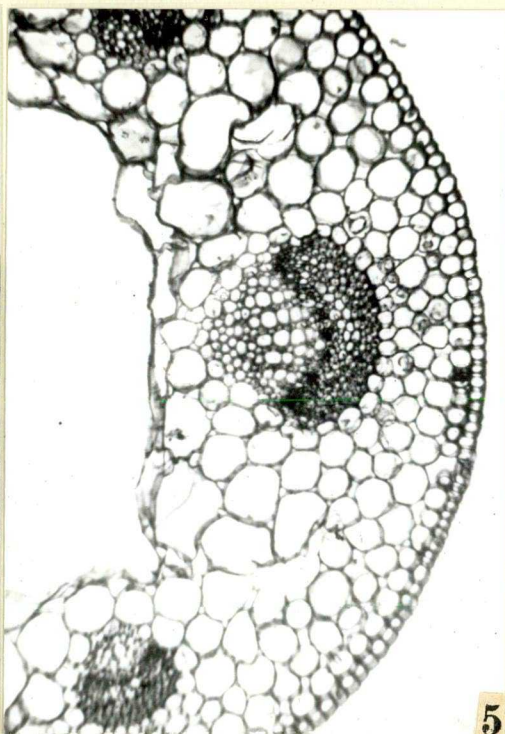
2



3



4



5

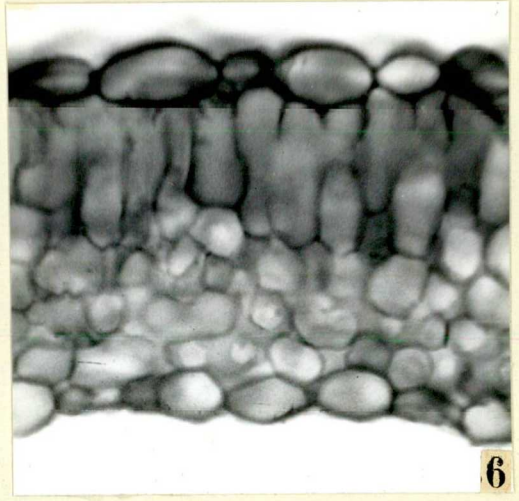
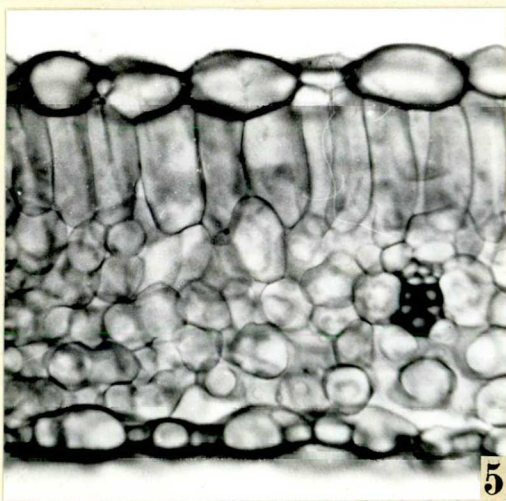
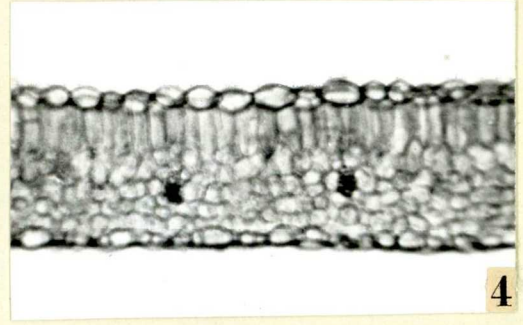
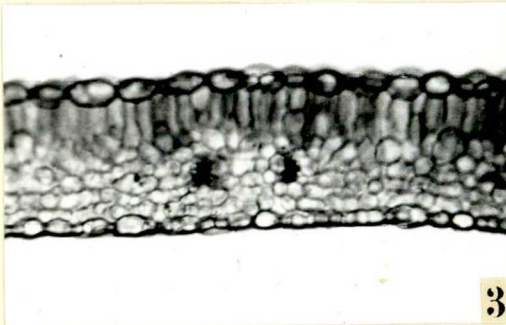
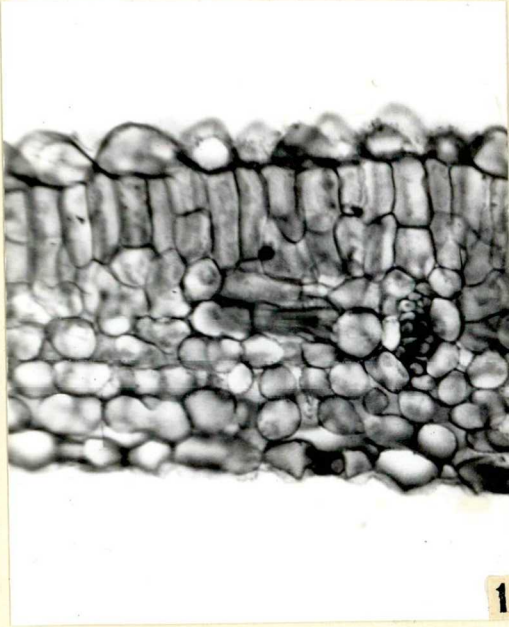
## VIII. TÁBLA

Levélkeresztmetszetek a májusi  
gyűjtésből

1./ Homokkomáromi	350 x
2./ Tanüzemi	350 x
3./ - 4./ Kisérleti területéről	140 x
5./ Kisérleti területéről	350 x
6./ Botanikus kerti	350 x

A levelek mesophyllumának vastagsága változó, ezt elsősorban a palisad parenchima sejtjeinek eltérő hosszúsága okozza.

VIII. TÁBLA

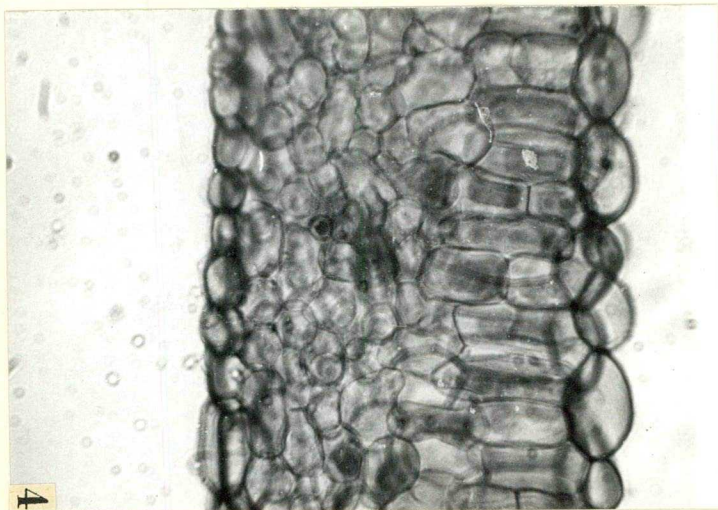
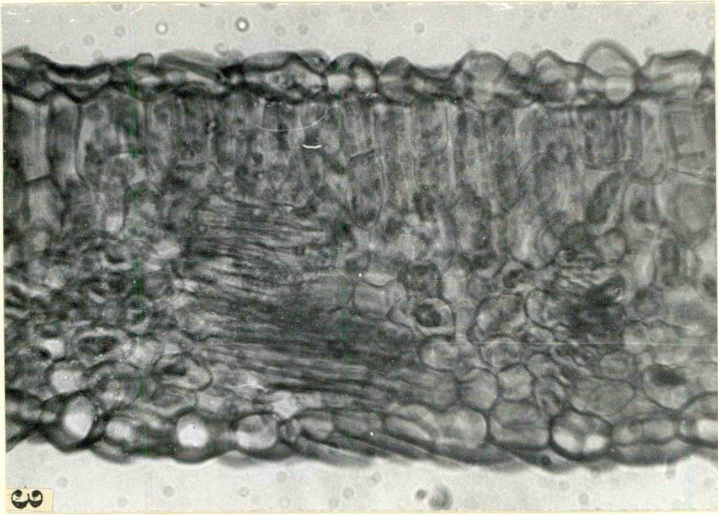
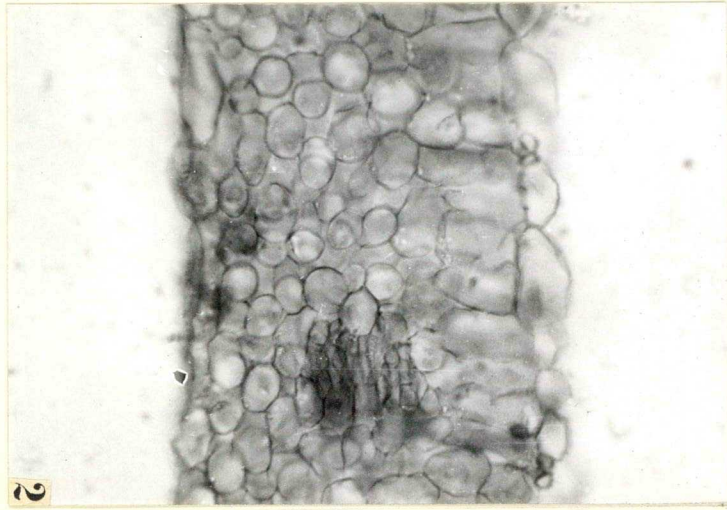
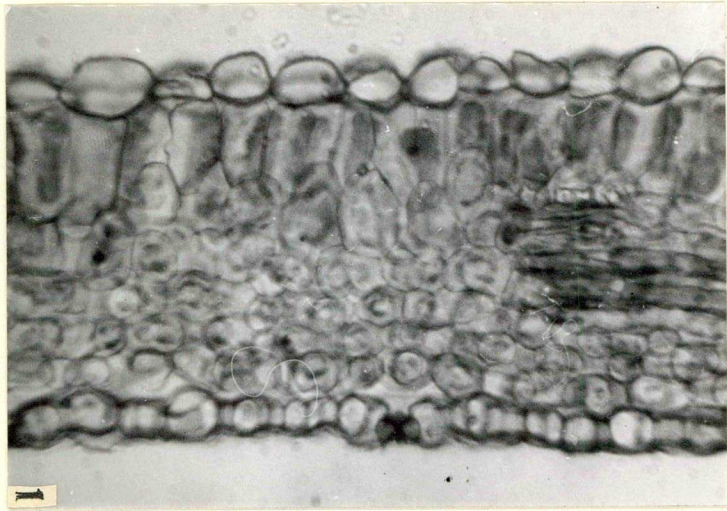


## IX. TÁBLA

### Levélkeresztmetszetek

- 1./ A Tanúzenéből 350 x
- 2./ A Kisérleti területéről 350 x
- 3./ Homokkomárom térségéből 350 x
- 4./ A Botanikus kertből 350 x

A bifaciális heterogén mesophyllumu levelekben  
1-2 sjsor vastag a palisad parenchima.  
A levelek amphystomaticusak.



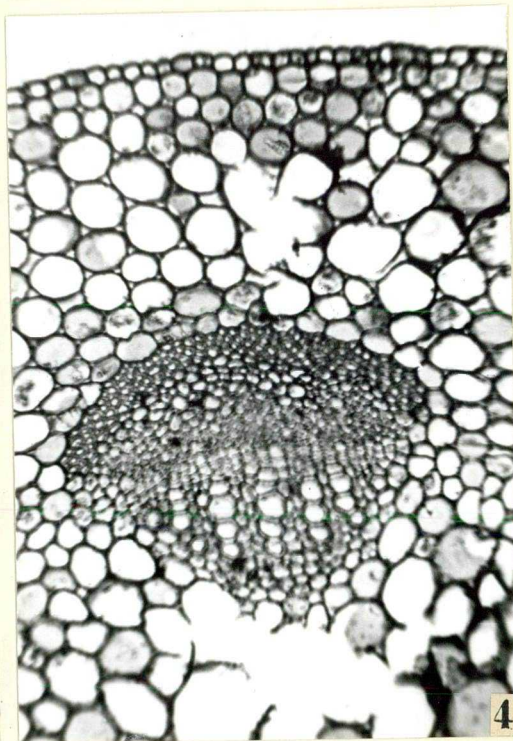
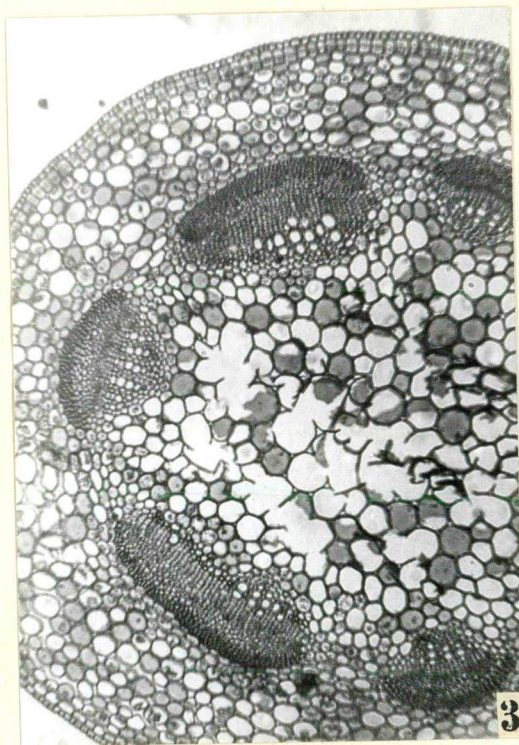
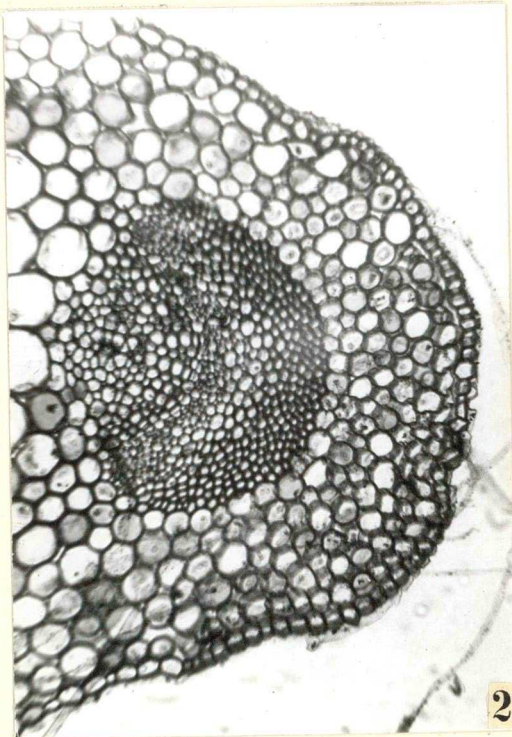
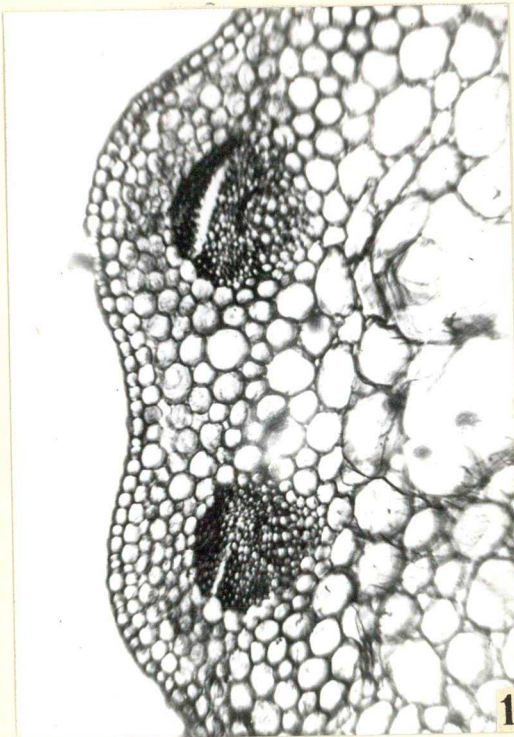
## X. TÁBLA

Virágkocsány keresztmetszetek május  
végi gyűjtésből

- 1./ Homokkomárom térségéből 140 x,  
a nyalábokat kísérő szklerenchima sapka  
annyira erős, hogy metszés közben elszakad.
- 2./ Botanikus kertből 350 x
- 3./ A Kísérleti területéről 60 x, a nyalábok  
eltérő nagyságúak, gyakoriak az ikernya-  
lábok is.
- 4./ A Kísérleti területéről 350 x

A nyalábokban előforduló tracheák sugarasan  
rendeződnek.

X. TÁBLA



## XI. TÁBLA

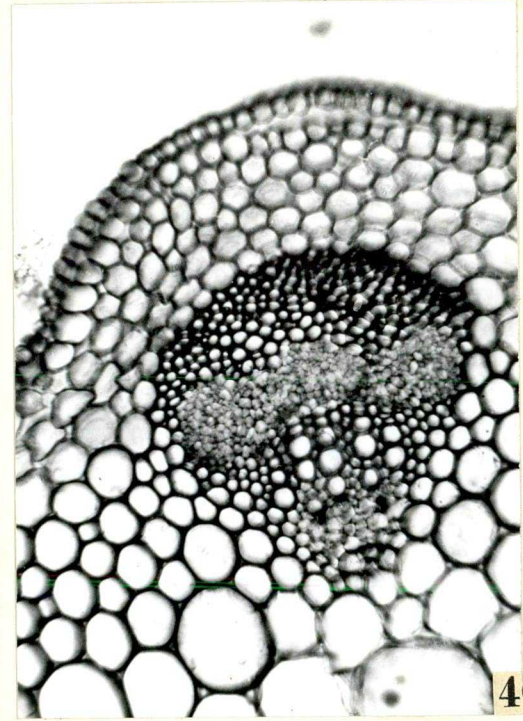
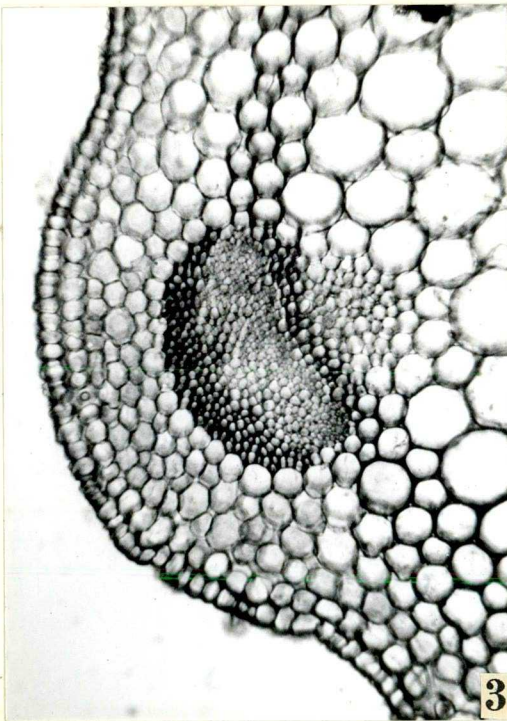
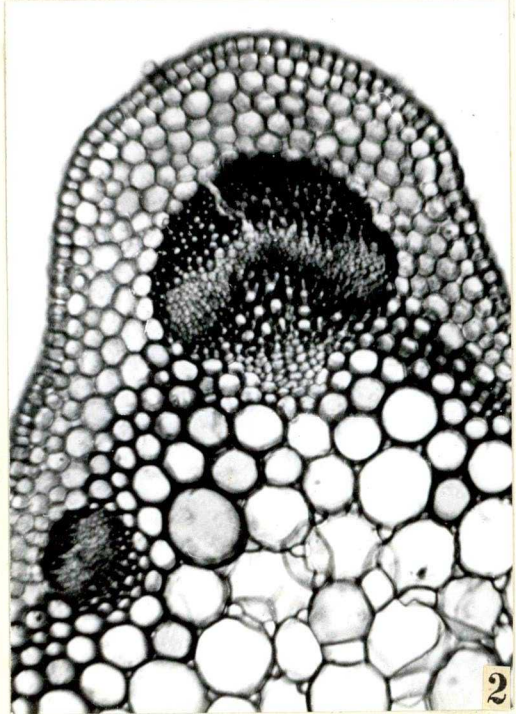
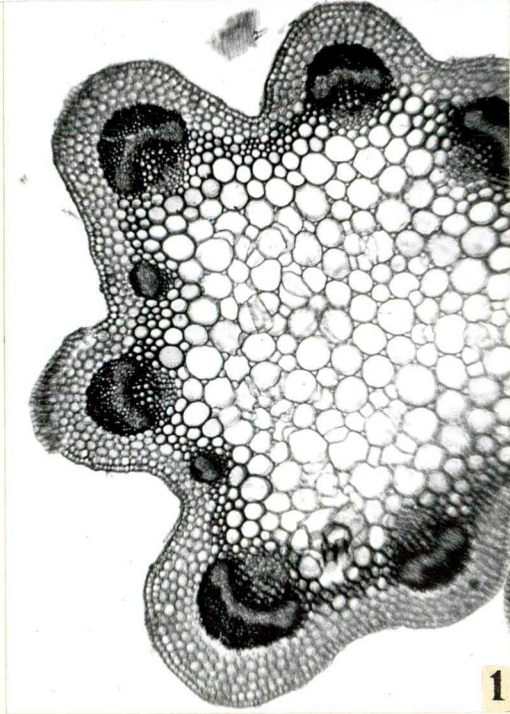
### Virágkocsány keresztmetszetek

- 1./ Botanikus kertből 140 x. A nagyobb nyalábok mindig a carinákban találhatóak.
- 2./ Botanikus kerti 350 x.
- 3./ Tanüzemi 350 x.
- 4./ A Kísérleti területről 350 x.

Az idősebb virágzati tengelyekben a nyalábok között 2-3 sejtsor fásodott parenchima van.



XI. TÁBLA



## VII. ÖSSZEFOGLALÁS

A szervszövet-tani és az ezek alapján végzett matematikai statisztikai vizsgálatok eredményei az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A vizsgált szervek szöveteit tekintve a termőhelyek között nagy szignifikáns különbségek voltak. Az egyedeket illetően a vízszintes szárban, a levélnyélben és a kocsányban lévő szilárdítószöveti különbségek - mind májusban, mind szeptemberben - termőhelyenként  $P = 1 \%$  és  $P = 0,1 \%$ -os szinten szignifikánsak.
2. A kovariancia-analízis a két időpont eredményei között nem mutatott ki szignifikáns eltéréseket. Miután azonban a két időpontban kapott összefüggések szoros-sága eltérő volt, a regressziós eredmények csak időpontonként adhatók meg.
3. A vízszintes szár szilárdító szöveteinek gyarapodása pozitív korrelációt mutat a levélnyelek szilárdítószövet tartalmával.
4. A takarmánytermesztés céljait figyelembe véve sikerült megállapítani, hogy a nedves, mélyebb fekvésű talajokon

fejlődött fehér here levéllyeleiben legmagasabb a szilárdító szövetek részesedési aránya. Tehát a levelek gépi betakarítása itt a legproduktívabb. Ezeknek az egyedeknek a levéllemeze is nagy.

5. A növények az optimális talajművelési és trágyázási körülmények között lettek a legnagyobbak. Ezekben ugyanakkor a szilárdító szövet mennyisége a legkisebb. Emiatt a levelek és virágzati tengelyek elfekszenek, ezért gépi begyűjtésre alkalmatlanok.
6. A virágzati tengelyek szilárdító szöveteinek részesedési aránya a száraz, homokos területeken nőtt növényekben a legnagyobb. Ezért az aprómagnyerés számára az ilyen talajok a legkedvezőbbek.
7. Az évszakokat figyelembe véve a legnagyobb méretű növények május végén fejlődnek. Ezért az első két kaszálást elsősorban takarmányozásra, az augusztusi növényeket pedig magnyerésre célszerű felhasználni.



Szeretnék köszönetet mondani Dr. HORVÁTH IMRE tanszékvezető professzor urnak, hogy a JATE Növénytani Tanszékén biztosította a dolgozat megírásának feltételeit.

Hálás köszönetemet fejezem ki témavezetőmnek Dr. GULYÁS SÁNDOR docens urnak, aki értékes szakmai tanácsaival sokat segített a dolgozat elkészítésében.

Köszönetet mondok Dr. CSEH Ervinnek a KATE nagykanizsai Főiskolai Kar igazgatójának, hogy munkámat mindig segítőkész figyelemmel kísérte, Dr. BARÁTH Zoltán tanárnak, aki a vizsgálati anyag begyűjtésénél segített.

WELLISCH Péternek, az OMFÍ munkatársának köszönöm a biometriai számításokban nyújtott segítségét.

Megköszönöm fáradozását Pölöskey György főiskolai adjunktusnak, aki a fényképek elkészítésében volt segítségemre, és Zsoldi Sándornénak, aki a gépelést végezte.

VIII. I R O D A L O M

- ARUTIUNOVA, A. G. /1940/: Chromosome morphology in certain species of clover. C. R. Acad. Sci. URSS 27: 825. Ref.: Züchter. 13:91.
- ASCHERSON, P. - GRÄBNER, P. /1906-1910/: Synopsis der Mitteleuropaeischen Flora. VI. Band. Wilh. Engelmann, Beipzig.
- ATWOOD, S. S. - SULLIVAN, J. T. /1943/: Inheritance of a cyanogenetic glucoside and its hydrolysing enzyme in *Trifolium repens*. J. Hered. 34. pp. 311-320.
- BEATTY, D. W. - GARDNER, F. P. /1961/: Effect of photoperiod and temperature on flowering of white clover, *Trifolium repens* L. Crop Sci. 1/5: 323-326.
- BENEDIXEN, L. E. - PETERSON, M. L. /1962/: Tropism as a basis for tolerance of strawberry clover to flooding conditions. Crop Sci. 2/3 : 223-228.
- BOBROV, E. G. /1947/: The clovers of the USSR. Flora et Systematica Plantae Vasculares. VI. Typ. et imp. Acad. Sci. URSS, Moskva - Leningrad.
- BOON, W. R. /1964/: The chemistry and mode of action of the bipyridylium herbicides diquat and paraquat. Ontl. Agric. 4/4 : 163-170.

- BOOYSEN, P. V. - LAUDE, H. M. /1964 a/: Flowering persistence in Ladino clover. Crop Sci 4/5: 518-520.
- BOOYSEN, P. V. - LAUDE, H. M. /1964 b/: Influence of flower initiation and development in internode growth in the Ladino clover stolon. Crop Sci 4/5: 520-524.
- BRAUNE, W. - LEMAN, A. - TAUBERT, H. /1967/: Pflanzenanatomisches Praktikum VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- BREWBAKER, J. L. - KEIM, W, F. /1953/: A fertile interspecific hybrid in *Trifolium* / 4 n *T. repens* L. x 4 n *T. nigresces* Viv. /Amer. Naturhist. 87 : 323-326.
- BROUGHAM, R. W. /1958/: Levélfejlődés fehér here /*Trifolium repens* L./ állományban.  
/Leaf development in swars of white clover /*Trifolium repens* L./ N. Z. J. Agric. Res. Wellington.
- BROUGHAM, R. W. /1962/: The leaf growth of *Trifolium repens* as influenced by seasonal in the light environment. J. Ecology. 50/2 : 449-459.
- BURMISZTROV, A. N. /1959/: Mednasznaja cennoszty lugovüh trav. Pcselovodszto 36 /11/: 38-42.

- CSUBIRKO, M. M. /1963/: Makroszporogenez ta razvitok zszizno-  
csovo gametofita konjuscsinü povzucsoj /Trifo-  
lium pratense L./ Ukr. Bot. Zs. Kiiiv. 2:47-52.
- DADAY, H. /1954/: Gene frequencies in wild populations of  
Trifolium repens. I. Distribution by latitude.  
Heredity 8. 1. pp. 61-68. II. Distribution by  
altitude. Heredety 8. 1. pp. 376-384.
- DIJKSTRA, J. - SPECKMAN, G. J. /1965/: Germinal pore num-  
ber in pollen grains as a selection basis in  
the production of tetraploid clover.  
Euphytica 14 : 244-248.
- DIJKSTRA, J. - DE VOS, A.L.F. /1972/: Fehérhere /Trifolium  
repens L./ szelekciók értékelése monokulturában  
és füves keverékben.  
/The evaluation of selection of white clover  
/Trifolium repens L./ in monoculture and in  
mixture with grass. Euphytica, Wageningen.
- EEJWAND, R. /1966/: A tej és a füvek. /Lait et herbes./  
La Potasse, Mulhouse.
- EEAU, K. /1969/: Pflanzenanatomie, Jena.
- FUNKE, C. /1956/: Vergleichende morphologische und p<sup>h</sup>ysio-  
logische Untersuchungen an Pollen diploider  
und autotetraploider Kulturpflanzen. Zeitschr.  
f. Pflanzenzüchtung 36 : 165-196.

- GIBELLI, G. - BELLI, S. /1890/: Rivista critica delle specie di Trifolium Italiane. Carlo Clausen, Torino.
- GILL, N. T. - VEAR, K. C. /1958/: Agricultural Botany. G. Duckworth Co. Ltd. London.
- GIMESI, A. /1964/: Betakaritási kísérletek defóliánsokkal. Magyar Mezőgazdaság. 19/40: 14-15.
- GIMESI, A. /1965/: Defóliánsok jelentősége a lucernára, szójabab, rizs és burgonya betakarításánál. Mezőgazd. Világirodalom 7/3: 205-208. 7/4. 297-298.
- GORKA, S. /1913/: A fehér lóhere kéksavtartalma. Term. tud. Közl.
- GRUBER, F. /1960/: Rét és legelő. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- GULYÁS, S. /1968/: Szerkezet és a produkció kapcsolata Labiatae nektáriumokban. Szeged. /Kandidátusi értekezés/
- GUYER, H. /1959/: A fehér here /lódihere/ svájci viszonyok között. /Die Eignung von Ladino - Weissklee unter schweizerischen Verhältnissen /Schweiz, Landw. Mh., Bern-Bümpliz.



- HARASZTY, Á. /1973/: Növénytan 1.  
Növényszervezetten és növényélettan.  
Tankönyvkiadó, Budapest.
- HAYDU, ZS. /1971/: A fény szinképi összetételének hatása  
a Csemege kék és Kék szalonna karalábé fajták  
szöveti szerkezetére.  
Szeged. Diplomadolgozat.
- HAYSTEAD, A. - LOWE, A. G. /1977/: Fehér here N-megkötése  
dombvidéki legelőn.  
/Nitrogen fixation by white clover in hill  
pasture./ I. br. Grassland. Soc., London.
- HEGI, G. /1924/: Illustrierte Flora von Mittel-Europa  
IV. Bd. 3. Teil. Carl. Hauser, München.
- HINDMARSH, G. J. /1964/: Gametophyte development in  
Trifolium pratense L. Austr. J. Bot. 12: 1-14.
- JÁNOSSY, A. /1965/: Lucernamagfogs a harmadik növedékből.  
Magyar Mrzógazdaság. 20/33:14.
- JÁNOSSY, A. /1968/: Pillangósvirágu szálatakarmányok  
magtermesztése.  
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- JÁNOSSY, A. /1968/: Herefajok termesztése és nemesítése.
- JOHANSEN, D. A. /1950/: Plant embryology. Embryogeny of  
the Spermophyta.

- JOHSON, W. C. - WEAR, J. I. /1967/: Bór hatása a fehér here maghozamára.  
/Effect of boron on white clover /Trif.rep.L./ seed production. / Agron. J., Madison.
- JONES, D. A. /1968/: A Lotus corniculatus cyanogenesisének polimorfizmusa. II. A Trifolium repenssel való interakció.  
/Notes and comments on the polymorphism of cyanogenesis in Lotus corniculatus L. II. The interaction with Trifolium repens L./ Heredety, London.
- JULÉN, G. /1959/: Weissklee, Trifolium repens L. In Kappert-Rudorf: Hand. d. Pflanzenzüchtung. Bd. 4. pp. 306-320. Parey. Berlin - Hambrug.
- JULÉN, G. /1963/: A svalöfi Kivi fehér here.  
/Svalöfs Kivi vitklöver/ Sver. Utsädesfören. Tidskr. Malmö.
- KÁRPÁTI, Z. /1969/: A növények világa II.  
Gondolat Könyvkiadó, Budapest.
- KEZIMIERSKI, T. /1958/: A magház átváltozása levéllé a tetraploid fehér- és a svéd herénél.  
/Przekształcanie się zalazni w liście u tetraploidalnych form konicznej bielej i konicznej szwedzkiej./ Roczn. Nauh. Roln. Warszawa.

KLETER, H. I. - BAKHNIS, I. A. /1972/: Fehérhere és N-trágyázás fiatal és idősebb gyepállomány termőképességére gyakorolt hatása.

/The effect of white clover on the production of young and older grassland compared to that of nitrogen fertilizer /I.Br. Grassland Soc., London.

KOBLET, R. /1961/: A fehér here tartaléktáplálóanyag gazdálkodása.

/Über Entwicklung und Reservestoffhaushalt des Weisskless./ Milt. Schw. Landw. Zürich - Oerlikon

KOZIJ, G. V. - MAC'KIV, O. I. /1960/: A fehér here a Kárpátok hegyi viszonyaiban.

/Konjusina bila v girszkül urnovah Karpat./  
Viszn. Szil' sz. hozsp. Naukü Küjev.

KREISZ, M. /1971/: A fény szinképi összetételének hatása a Bécsi fehér és a Szentesi 21 karaláb fajták . szöveti szerkezetére.

Szeged, Diplomadolgozat.

KRESS, H. /1962/: A fehér here hasznosítása és vetése.

/Nutzung und Anbau von Weissklee.  
Dtsch. Landw., Berlin.

- LEHLE, H. /1959/: Összefüggések a fehér here morfológiai felépítése és hozamképessége között és azok jelentősége a nemesítés szempontjából.  
/Ein Beitrag zur Kenntnis der Ertragsmerkmale des Weissklees und ihrer Bedeutung für die Züchtung./ Z. Acker u. Pflbau. Berlin - Hamburg.
- LENGYEL, G. /1943/: Méhek és virágok.  
Budapest.
- LERSTEN, N. R. /1964/: Morfological and hystogenetic studies on leaf and venation in Trifolium. Diss. Abstr, Arbor, Michigan 25/3: 1518-1519.
- LOPER, G. M. & SMITH, D.- STAHMANN, M.A./1963/: Pillangós-  
virágok aminosavtartalma összefüggésben a fajjal és az érettséggel.  
/Amino acid content of legumes as influenced by species and maturation./ Crop. Sci. Madison.
- LOWE, I. /1971/: Fehérhere szimpózium. 1.  
/White clover Symposium: 1. The White clover plant./ Agric. Nth. Ir., Belfast.
- MAC GILLIVRAY, J. H. - BOSLEY, J. B. /1962/: Amino Acid Production Per Acre Plants and Animals, Economic, Botany, XVI. 25-30.
- MACKIEWICZ, T. /1965/: Low seed - setting in tetraploid red clover /Trifolium pratense L./ in the light of cytoembryologic analyses. Genetica Polonica, 6: 5-39.

- MALER, J. /1975/: Hüvelyesek betakarítása. /Sklizen luskovin/  
Metodiky, Cs.Ak. Zem., Praha.
- MARTIN, J. N. /1914/: Comparative morphology of some  
Leguminosae. Bot.Gaz. 58 : 154-156.
- MARTIN, T. W. /1960/: A Trifolium repens szerepe a réten.  
/The role of white clover in grassland./  
Herb. Abstr. Hurley.
- MAURIZIO, A. /1958/: Unsere Nektar - und Pollenspender.  
Deutsche Bienenwirtsch. 8:150-152.
- MÁNDY, GY. /1960/: A biborhere testének belső szerveződése.  
/anatómia/. in Horn.: A biborhere és termesztése,  
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MÁNDY, GY. /1963/: Szántóföldi növények nemesítése táblá-  
zatokban. Mezőgazdasági Könyvkiadó. Budapest.
- MELVILLE, J. - DOAK, B. W. /1940/: Cyanogenesis in white  
clover /Trifolium repens L./ II. Isolation of  
the glucosidal constituents.  
N. Z. J. Sci. Tech.
- NUERNBERGK, E. /1966/: Mesterséges fény és a növények. p.307.  
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NYÁRÁDY, A. /1958/: A méhlegelő és növényei. Bukarest.
- OSTROWSKI, H. /1972/: Fehérhere Queenslandban.  
/White clover in Queensland./  
Q. Agric. I., Brisbane

- O' TOOLE, M. A. & MASTERSON, C. L. /1968/: A kalcium- és a hidrogénion koncentrációjának egymásrahatása a fehér here gyökérgümőképződésére tőzegen.  
/Interaction of calcium and hydrogen ion concentration on nodulation of white clover in peat./  
Ir. J. Agric. Res. Dublin.
- PANDEY, K. K. /1955/: Seed development in diploid, tetraploid and diploid- tetraploid crosses of *Trifolium pratense* L. Indian J. Genet. 15: 25-35.
- PÉTER, J. /1972/: A gyümölcsfák mézélésének értékelése nektártermelésük alapján. Agrártud. Egyetem Keszthely, Mosonmagyaróvári Mg. Kar Növénytani és Növényélettani Tansz. Közl.
- PLANQUERT, Ph. /1976/: Pázsitfűvek társítása fehér herével.  
/Les association graminées - trefle blanc./  
Serv. Agric., Mulhouse.
- POLJAKOVA, T.F./1958/: Razvityije muzsszkovo gamefita u *Trifolium pratense* L.  
Veszt. L. G. U. Szer. Biol. 13/3: 63-76.
- POLJAKOVA, T. F. /1959/: Razvityije muzsszkovo gametofita u *Trifolium pratense* L. Veszt. L. G. U.  
Szer. Biol. 14/2. 25-33.
- POVILAITIS, B. - BOYES, J. W. /1959/: Embryo - sac production in relation to seed yields of diploid Dollard red clover. Canad. J. Plant. Sci. 39/3:364-374.

- RUDORF, W. /1943/: KLEEARTIGE Futterpflanzen. In: Roemer -  
Rudorf: Handbuch d. Pflanzenzüchtung.  
3: 86 - 168. Parey, Berlin.
- RYNSKA, A. /1963/: Niektore czynniki środowiska a rozwój  
koniczyn. Polsk. Nauk. Roln. No. 3, pp.  
79-92.
- SÁRKÁNY, S. - SZALAI, I. /1964/: Növénytani praktikum I.  
Tankönyvkiadó, Budapest.
- SHARMA, G. K. - BUTLE, J. /1973/: *Trifolium repens* L.  
levél kutikulájának módosulása, mint a kör-  
nyezetszennyeződés indikátora.  
/Leaf cuticular variations in *Trif. r. L.*  
as indicators of environmental pollution./  
Envir. Pollution, Barking.
- SKIRDE, W. /1962/: Förderung der Blütenbildung durch Gibbe-  
rellinsäure bei Ackerrotklee und Weissklee.  
Symp. Oberhessischen. Ges. Giessen. pp. 117-122.  
Springer, Berlin.
- SOÓ, R. /1966/: A magyar flóra és vegetáció rendszertani -  
növényföldrajzi kézikönyve II.  
Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ, R. - KÁRPÁTI, Z. /1968/: Növényhatározó II.  
Tankönyvkiadó, Budapest.

- SOPER, K. /1959/: Root anatomy of grasses and clovers.  
N. Z. J. Agric. Res. 2/2. 329-341.
- STÄHLIN, A. /1957/: Die Beurteilung der Futtermittel.  
Neumann-Verlag, Radebaul und Berlin.
- SVÁB, J. /1973/: Biometriai módszerek a kutatásban.  
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TEN, A. G. /1964/: Morfogenez klevera krasznovo. Botanika,  
Minszk, Izg. Nauka i Tyehnika 6 : 67-75.
- THOMAS, R. G. /1961/: Flower initiation in *Trifolium repens*  
L. : a short - long - day plant. Nature.  
190/4781:1130-1131.
- VESELÁ, M. /1970/: A kultur- és vadhere morfológiai tulaj-  
donságainak összehasonlítása.  
Porovnáni morfologických vlatnos ti planého  
a kulturniko jetele/ Praha.
- VILLAX, Ö. /1933/: Szántóföldi herefélék. Pátria, Budapest.
- WALTER, H. /1950/: Grundlagen des Pflanzenlebens. 3. Aufl.  
Ulmer, Stuttgart.
- WESTGATE, W. A. /1959/: A magtermő pillangósok kémiai szá-  
ritása. /Chemical desiccation of seeded le-  
gumes./ Agric. Chemicals, Baltimore.



- WILLIAMS, R. D. /1939/: Genetics of cyanogenesis in white clover /*Trifolium repens* L./  
J. Genet. 38. pp. 357-365.
- WILMAN, D. /1977/: A fehér here növekedése a telepítés utáni első 2 évben. /The white clover contribution during the first 24 months after sowing./ I. Br. Grassland. Soc., London.
- WINTON, K. B. /1914/: Comparative histology of alfalfa and clover. Bot. Gaz. 57: 53-63.
- ZALESKI, A. /1964/: Effect of density of plant population, photoperiod, temperature and light intensity inflorescence formation in the white clover. J. Brit. Grassl. Soc. 19/2:237-247.