

A M. KIR. ORSZ. METEOROLOGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI INTÉZET
KISEBB KIADVÁNYAI.

IV.-IK SZÁM.

A METEOROLOGIA ÉS A MEZŐGAZDASÁG.

A m. kir. országos meteorologiai és földmágnességi
intézet igazgatójának megbízásából

Irta:

IFJ. KONKOLY THEGE MIKLÓS

a m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet II. o. assistense.

Kapható: TOLDI LAJOS könyvkereskedő bizományosnál
Budapest, II., Fő-utca 2.

BUDAPEST, 1907.

Nyomatott HEISLER J. kő- és könyvnyomdájában
II. ker., Várkert-rakpart 1. sz.



919079

A M. KIR. ORSZ. METEOROLOGIAI ÉS FÖLDMÁGNASSÉGI INTÉZET
KISEBB KIADVÁNYAI.

IV.-IK SZÁM.

A METEOROLOGIA ÉS A MEZŐGAZDASÁG.

A m. kir. országos meteorologiai és földmágnasségi
intézet igazgatójának megbízásából

Írta:

IFJ. KONKOLY THEGE MIKLÓS

a m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnasségi intézet II. o. assistense.

Kapható: TOLDI LAJOS könyvkereskedő bizományosnál
Budapest, II., Fő-utca 2.

BUDAPEST, 1907.

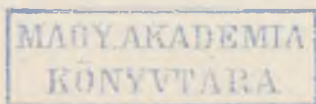
Nyomatott HEISLER J. kő- és könyvnyomdájában
II. ker., Várkert-rakpart 1. sz.



MTA
KIK

A m. kir. országos meteorológiai és föld-
mágnességi intézet hivatalos kiadványai-
nak ezen sorozatában eddig megjelent
_____ munkák. _____

- I. *Ifj. Tolnay Lajos*: A tudományos léghajózás a magasabb légrétegek kutatásának szolgálatában. Budapest 1901.
- II. *Dr. Anderkó Aurél*: Adalék az időprognózis elméletéhez. Budapest 1902.
- III. *Büky Aurél*: A földmágnességi megfigyelések és azok kivitelének ismertetése. Budapest 1905.
- IV. *Ifj. Konkoly Thege Miklós*: A meteorológia és a mezőgazdaság. Budapest 1907.



TARTALOM.

| | Oldal. |
|--|--------|
| Előszó | 5 |
| Bevezetés | 7 |
| I. Az időjárás elemeinek befolyása a növényzetre általában . . | 11 |
| 1. A víz. | |
| 2. A meleg. | |
| 3. A fény. | |
| 4. A légnyomás. | |
| 5. A szél. | |
| II. Az időjárás elemeinek befolyása a talaj képződésre . . . | 20 |
| III. Az időjárás elemeinek befolyása ember és állatra | 22 |
| IV. Az időjárás elemeinek befolyása a termésre | 23 |
| <i>a)</i> hőmérséklet és termelés. | |
| <i>b)</i> a hőösszegek. | |
| <i>c)</i> fenológiai észlelések. | |
| <i>d)</i> csapadék és termelés. | |
| <i>e)</i> fűklíma és erdőklíma. | |
| <i>f)</i> az erdő-csapadék kérdése. | |
| <i>g)</i> az erdő befolyása a hőmérsékletre. | |
| V. Az agrármeteorológiai megfigyelések | 27 |
| IV. Mely irányban volnának az agrármeteorológiai megfigye- lések legczélszerűbben folytatandók? | 28 |

ELŐSZÓ.

Az agrármeteorologia tanulmányozásával és lehető továbbfejlesztésével ifj. Konkoly Thege Miklóst bíztam meg, ki is, a mennyire csak az aránylag rövid idő megengedte, a kérdést legbelsőbb tanulmány tárgyává tette és ez ügyben hazai és szabadságideje alatt külföldi szakemberekkel is érintkezésbe lépett.

Ezen előtanulmányok végeredményei lettek a jelen értekezésben összefoglalva és végül utasításomra főbb vonásokkal vázolva egy agrármeteorologiai munkatervet is, a melyet teljesen magamévá teszek, s az irányadó köröknek a legmelegebben ajánlom.

Budapest, 1907. november havában.

DR. KONKOLY THEGE MIKLÓS.

BEVEZETÉS.

Mult év november havában történt megbízatásomnak, hogy az agrármeteorologia kérdését tanulmányozzam és ennek eredményéről jelentést tegyek, kissé későbbben felelhettem meg, a mint azt akkor reméltem. Ennek az oka az idevágó irodalomnak óriási terjedelme és rendezetlensége, melyről egyébként *C. Kassner* tanár is a következőképen nyilatkozott: „Wer sich mit der Frage vom Einfluss des Wetters auf die Pflanze befassen will, sei er Landwirt oder Meteorologe, wird rasch verzagt, so bald er nur die Litteratur zu studieren beginnt, denn sie ist schon fast unübersehbar geworden. Ausserdem sind alle Fragen, die Grenzgebiete zweier Forschungszweige behandeln, besonders schwierig, da sie Wissen und Können in beiden verlangen, und das ist heutzutage kaum noch zu finden.“ Mindehez járul még, hogy ezzel a kérdéssel igen sokan foglalkoztak ugyan, de mégis kevés céltudatos és szigorú kritikával ellenőrzött munkát találtam. Kapkodás jellemzi a megtörtént kísérletek nagy részét. Mezőgazdák részéről eredő felszólításokra régebben a meteorologusok is igyekeztek a meteorológiát gyakorlati irányban fejleszteni, de igen kevés sikerrel. A kedvezőtlen eredmények csakhamar elriasztották őket és végül jó sokáig egy szaktudomány sem volt hajlandó ennek a háládatlan területnek elfoglalását saját feladatának elismerni.

E tárgyra vonatkozólag *Hann* (*E. Wollny. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik* című folyóirat V. k. 96. 1.)

a következõket írja: „Die Leiter der meteorologischen Centralinstitute sind oft genug schon von Seite der Vertreter der Landwirtschaftlichen Interessen darum angegangen worden, ihre Beobachtungen und Publikationen so einzurichten, dass sie auch die Land- und Forstwirthes unmittelbar zu ihren Zwecken verwenden könnten. Es ist ihnen aber nie angegeben worden, was sie eigentlich thun sollten, um diesen Wünschen entgegenzukommen. Die Meteorologen ihrerseits sind sich darüber klar, was sie mittelst des jetzt üblichen Beobachtungsschemas erreichen wollen, und haben schon auf Grund desselben sehr Anerkennenswerthes für die Lösung ihrer Hauptaufgabe geleistet: die Witterungsgesetze sowie die Gesetze der Vertheilung der Klimatischen Faktoren auf der Erdoberfläche zu erforschen. Die Landwirthe und ihre Vertreter dagegen haben uns bisher nicht angegeben, wie die meteorologischen Beobachtungen zu modifiziren und zu erweitern wären, um die von ihnen gewünschten Ziele zu erreichen, sie erwarten, scheint es, dass die Meteorologen von ihrer Seite jene Untersuchungen und Beobachtungen anstellen werden, durch welche dies ans Licht gebracht werden könnte.

Es ist klar, dass dies eine Verkennung der Aufgaben der meteorologischen Centralinstitute wäre, und dass die Beantwortung der Frage, wie die meteorologischen Faktoren auf das organische Leben einwirken, und welche dieser Faktoren es sind, von denen das Gedeihen und die Erträge der Kulturen abhängen, gar nicht in das Fachgebiet der Meteorologie gehört. Es wäre eine völlige Missachtung der nöthigen wissenschaftlichen Grundlagen der Forschung, wollte man die Meteorologen drängen, sich mit der Beantwortung dieser Frage zu beschäftigen. Ein naheliegender und deshalb ziemlich verlockender derartiger Versuch, mit dem die Meteorologen in der That eine Initiative in dieser Richtung einmal ergriffen hatten, ist trotz grossem Aufwande von Mühe

und Arbeit so ziemlich gescheitert. Wir meinen die phänologischen Beobachtungen (nach dem bisherigen Vorgange), (1882-ben) deren Resultate bisher weder in der Wissenschaft noch in der Praxis besondere Verwerthung gefunden haben.“

Hann fennti, még 1882-ben írt cikke ma is derekasan megvédi meteorologusait a vád ellen, mintha az agrár-meteorologia kátyuba jutásának ők lennének az okai. Mindenki a ne sutor ultra crepidam elv mögé huzódott az agrár-meteorologia elől. De hogy ennek a kérdésnek ezért végleg meg kellett-e feneklenie? hogy egyesült erővel sem volna a dolog előbbre vihető? és hogy ebben a munkában a meteorologusok nem vehetik-e ki az őket megillető részt? az azért erősen kétséges marad. Szabadjon erről a kérdéstről az alábbiakban kissé bővebben szólni.

Az agrármeteorologia, — már magában véve a megnevezés sem kifogástalan, — a maga egészében nem tekinthető egységesnek; tulságosan sokoldalú arra. Agrármeteorológián azoknak az ismereteknek, mondjuk problémáknak összességét értjük, mely az időjárás és növényzetnek egymásra való befolyását megmagyarázná, továbbá a meteorologiai ismereteknek a mezőgazdasági termelés javára való lehető hasznosítását. Fentti feladatok egy része tisztán fizikai folyamatokat tárgyal és hozzá tartozik a szűkebb értelemben vett meteorológiához, eddig az agrármeteorológiának másik része, — az időjárás termésre való befolyásának megismerése, — sokkal inkább a növény fiziologia és biologia körébe vág. A kettőt tarthatjuk tehát közös feladatnak ugyan, de egységes tudománynak semmiképen nem. Az agrármeteorológiának arról a részéről, mely mint mondtuk szorosán a meteorológiához tartozik, felesleges volna e helyen külön szólni, legfeljebb arra szabadjon később még visszatérnem, hogy a növényzetre való be-

folyásuk révén egyes jelentéktelenebb meteorologiai elemek miképen nyernek itt nagyobb fontosságot. Valószínűleg kívánatosná lesznek specialis meteorologiai megfigyelések is és egyeseknek, például a csapadéknak, hótakarónak stb. e célból alkalmasabb formába való csoportosítása. Ezen megfigyelésektől azonban egészen külön választandók azon megfigyelések és kutatások, melyek célja az időjárás elemek gazdasági termelésre való befolyásának kiderítése.

A szerves lények külső életfeltételei, melytől életük fejlődésük, táplálkozásuk és szaporodásuk függ, a következők:

a) Chemiai tényező. A föld (szilárd, cseppfolyós és légnemű anyagával együtt) befogadja a lényeket, szilárd lakhelyet biztosít azoknak, vagy módot nyújt a mozgásra, azonkívül táplálja őket.

b) Fizikai tényező. A fentiek fizikai állapota, a miből a légkörre vonatkozó résznek az ismerete volna a szerves élet meteorológiája.

c) Organikus befolyások. A szerves lényeknek egymásra való befolyása. Ide sorolhatjuk, nem csak a növényeknek és állatoknak létérti küzdelmét és a patológiát, hanem az ember befolyását is a termelésre.

Az agrármeteorológiának e rendszer keretébe való foglalását nem csak theoretikus, de gyakorlati szempontból is szükségesnek tartottam, mert ilyen módon egymásmellé csoportosítva láthatjuk mindazon külső erőket, melyek a növényekre és a mezőgazdasági termelésre befolyanak és a melyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni nehogy, mint az legtöbbször történt, tisztán az időjárásnak tudjunk be olyan befolyásokat, melyek sokkal inkább más eredetűek lehetnek.

Az időjárás elemeknek a növényekre való befolyását, a mennyire az a gazdasági termelést érdekelheti, a lehető leg-

rövidebben és azért sok tekintetben hiányosan is, alább külön fejezetek alatt igyekeztem vázolni. Növényfiziologusok és biológusok kevés ujat fognak benne találni, inkább meteorológusok számára íródott az; pár szóval képet akar nyújtani arról, hogy a meteorológiai elemeknek, melyeknek eddig csak fizikai oldalával foglalkoztak, milyen fontos szerep jutott a növények életében és a mezőgazdaságban is.

I. Az időjárás elemeinek befolyása a növényzetre általában.

Az időjárás elemeknek a növényzetre való befolyásáról olyan kiterjedt az irodalom, hogy annak egyszerű felsorolása is áthágná e rövid értekezés kereteit. Benne kutatva az ember a sok fától igazán nem látja az erdőt. Legtöbb idevágó adatot *E. Wollny. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik*, a *Meteorologische Zeitschrift*, a *Naturwissenschaftliche Rundschau* című folyóiratokban. *Műveltség könyvtára V. kötetében* és még néhány növénytani és gazdasági szaklapban találtam, mindezeknek a legáttekinthetőbb összefoglalását pedig *Schimper. Pflanzengeographie* és *Cleveland Abbe. „A first report of the relations between climates and crops“* című munkáiban. Főleg *Schimper Pflanzengeographie*-je e tárgyra vonatkozó eddigi ismereteinket oly áttekinthetően és tökéletesen foglalja össze, hogy teljesen feleslegesnek tartottam más forrásokból is idézni és az e pont alattiak legnagyobb részben *Schimper Pflanzengeographie*-jéből vannak merítve.

1. A víz.

Első helyen említendő meg, mert szeszélyes megoszlása miatt annak hiánya, vagy bősége sokkal gyakrabban válik érezhetővé, mint bármely más klimatológiai tényezőé; másfelől a növényzetre ható faktorok közül egynek a szerepe

sem olyan világos, mint a vízé. Lépésről-lépésre követhető az útja a szervezetben, úgyszólván a felvételtől az elpárolgásig. A vizet felvevő, tovább vezető, kiválasztó és raktározó szervek összeműködését lényegében ismerjük.

A növények számára csak az a víz válik közvetlenül hasznossá, a mely a talajnak abban a rétegében van, hol a növény gyökere a táplálékát keresi. Rövid idő alatt esett nagy esőnek nagy része elfolyik, a száraz földre hullott kevés víz, a mely csak épen hogy a porát verte el, pedig elpárolog a föld színéről mielőtt a mélybe szivároghatna, úgy hogy mindkét esetben csak igen kis százalék, vagy épen semmisem fogja a talajnak vízkészletét szaporítani. Leghasznosabban oszlik meg tehát az eső akkor, ha az egyenletes az egész éven át, nyáron a fokozott párolgáshoz mérten bőségesebb, télen kevesebb is elég. Ha a talaj vize, melyet a növények elpárologtatnak egyéb úton lesz pótolva, úgy eső nélkül is lehet tenyészet. A tavaszi hóolvadás is hosszú ideig pótolhatja az esőt; fontos azonban, hogy olvadáskor a talaj befogadja a hólevet mert, ha az meg van fagyva, akkor a hólé is elfolyik és nem lesz elraktározva a későbbi időkre. Magának a talajnak a nedvessége sem mondja meg azonban mindig, hogy a növények számára nedves, vagy száraz-e az a hely? Annyira, hogy mondhatjuk miszerint: nedves hely lehet a növényre nézve teljesen száraz és száraz hely lehet nedves. Fiziologiailag száraz a hely akkor, ha kevés olyan víz van ott a növény rendelkezésére, melyet az fel tud venni, — ha kevés olyan víz van a talajban, melyet a talajrészecskék nem tartanak nagyobb erővel fogva, mint a mennyit a gyökér szívó ereje felvenni képes — és ha a talajban oldott sók oldata sűrűbb $\frac{1}{2}$ %-nál. Humuszsavak és alacsony hőmérséklet is nehezítik a víz felvételt. Megfagyott talaj minden növényre nézve teljesen száraz és valamivel a 0° fölött majdnem teljesen az. Fiziologiailag száraz a levegő vagyis a

növények transpirációja siettetve lesz magasabb fokú hőmérséklet által egy maximumig emelkedik. Száraz levegő aránylagosan csökkenti a párolgást, ritka levegő előmozdítja azt. A párolgás erősségét fokozza az intenzív fény, főleg a kék, aztán a vörös, a zöld csak gyengén. A párolgásra leggyöngébben ható faktorok azonban a fény és a hőmérséklet. A tőzegtalajok vadon élő növényeinek xerophyl karakterük van; a tőzeg tehát fiziologiailag száraznak tekintendő, bár fizikailag erősen nedves lehet. A bőnedvű növények olyan vidéken, a hol a tél hideg, megfagynak és csak azok állják ki itt a klimát, a melyek télre erősen összeasznak. Hogy a fizikailag száraz és fiziologiailag száraz hely közt mekkora a különbség és hogy az utóbbinak az előbbihez képest a növényekre milyen óriási befolyása van arra nézve Schimper több példát hoz fel, melyek közül ne említsük csak egyikét a legfrappánsabbaknak: a *Ficus diversifolia* vadon nő a mérsékelt égövek hegyvidéki őserdőjében a fák kérgén, a forró sós homokú tengerparton, a solfatarákon és máshol sehol se, világos bizonyítékául annak, hogy képes a legszélsőségesebb viszonyokhoz is alkalmazkodni minden egyéb tekintetben, ha a hely fiziologiai nedvesség tekintetében neki megfelel.

Általán előnyösen hat a növekedésre, ha a növény bőségesen el van látva vízzel, de a virágzás és magképzésre viszont a szárazság hat serkentőleg. Némelyik növény nedves helyen igen buján nő, de magot egyáltalán nem hoz. Ceylonban a szőlőtőkét úgy bírják virágzásra, hogy gyökereit részben kitakarják egy időre. Ha a kávé ágát letörik, úgy hogy az csak részben van a fával összekötve, úgy több virágot és több gyümölcsöt is hoz az az ág, mint a másik.

Valamely vidéknek nedvességi viszonyait meteorologiai feljegyzések nélkül is első pillanatra megismerhetjük a vadon élő növényekről. Felismerhetjük a hygrophyta a xerophyta és a tropophyta növények klimáját. Mezőgazdasági szempontból

a növényeknek ezen útbaigazításai, ha nem is olyan pontosak mint a meteorologiai adatok — bizonyos tekintetben mégis, többet mondanak azoknál, mert nem az évi esőmennyiséget, hanem a hely fiziologiai nedvességének időnkénti állapotait tárják elénk, — a mire közvetlen szükségünk van.

2. A meleg.

A növényzetre való hatása kevésbé tisztán ismerhető fel, mint a vízé, mert miként azt Schimper írja, míg ennek utja mindvégig követhető a növényen, annak hatásai fiziologiailag magyarázhatók, addig a hőnek hatásai plazmáknak előttünk teljesen elrejtett molekuláris vidékein játszódnak le és csak végeredményeikben az élettani folyamatoknak siettetésében, késleltetésében, vagy megszakításában lesznek láthatókká. Első tekintetre, a külsőről meg lehet mondani, hogy valamelyik növény a száraz, vagy a nedves helyek lakója-e? de hogy a hideg, vagy a meleg vidék flórájához tartozik-e? azt nem. A forró sivatagok növényei igen gyakran hasonlítanak a sarkvidékekéhez. Hogyan védekeznek a növények a sok víz, vagy a szárazság ellen, azt megismerhetjük, de a hideg és meleg elleni védekezéséről nagyon keveset tudunk.

A növényeknek a hideg iránt való érzékenysége igen különböző. Tropicus növények már $+2^{\circ}$, sőt $+5^{\circ}$ C-nál tönkremennek, míg a sarkvidéki és igen sok mérsékelt égövi is jégtömbbé fagyhat és mégis életben marad. Igen sok esetben az újbóli gyors felmelegedés veszélyesebb a fagynál. Az orosz Lappland tundráinak törpe vegetációja és a magas hegyekéi naponta többször erősen áthághatják a fagyponot veszély nélkül. Találták ugyan, hogy van a hidegnek a protoplazmára közvetlenül káros hatása is, de a megfagyást azért a legtöbb esetben a vízelvonás okozza. A sejtnedv megfagy és kitölti az intercellulár üregeket; ekkora vízveszteség még kedvező hőmérséklet mellett is megölné a növényt. Száraz

növények és magvak és azok, a melyek a szárazságot jól állják — igen nagy hideget is képesek elviselni. Ugyanaz a növény melegebb vidéken, — különösen ha ott szárazabb is a levegő, érzékenyebb lesz a fagy iránt.

Sehol sincs a földön olyan hideg, hogy egy növény sem tudna annak ellent állni. A déli sark pusztaságának sem az igen alacsony évi minimumok az okai, mint inkább az, hogy a hőmérséklet az egész éven át alatta van annak a minimumnak, mely a növénytenyészethez szükséges. A sarki növényzet sincs — látszólag — jobban védve a hidegtől, mint a mienk. A nagy hideg elviselése egyes növények protoplazmájának tulajdona és semmiképen nem gondolhatunk itt valamely külső, a sejteken kívüli védelemre. Egyes növények bundával, kutikulával, paraburkolattal és vastag kéreggel vannak ellátva, ez a bunda azonban náluk egészen más szolgálatot tesz, mint az állatoknál; nem a hideg, hanem a kiszáradás ellen véd. Más finom, gyöngye szövetűek keményre fagnak, olyan törékenyek lesznek, mint az üveg és a fagy még sem ártott nekik.

A megfagyott talaj fiziologiailag teljesen száraz és az ebben gyökerező növénynek szárazság ellen kell védekezni. Alacsony növények lombjai olyan légrétegben vannak, melynek hőmérsékleti és nedvességi viszonyainak változása a talajtól kevésbé különbözik, ezért kevésbé vannak a fagy általi kiszáradásnak kitéve, mint a magas növésű fák. Egy védekezését a növényeknek a fagy ellen ismerjük és ez abból áll, hogy némelyek keményítőjüket télre olajjá változtatják.

A hőmérséklet legmagasabb foka, a melyet egyes növények elviselni képesek növényenként szintén változik, bár kevésbé mint az alsó. Általán a nyugvó és száraz szervezet a meleget is jobban állja, mint a működő és nedvdús. Növényeink nagy része 45° -sőt 50° C-t kibirt a kísérleteknél. A szabadban azonban úgy látszik ennél jóval több sem árt, mert forró vi-

déken 50° nem ritkaság, a levél hőmérséklete pedig még ennél is magasabb lesz az insoláció folytán. Hogy a növények mi módon védekeznek a nagy hőség ellen azt nem tudjuk, de semmi esetre sem úgy, mint az állatok t. i. fokozott transpiratioval, — mert a transpiratio ellenkezőleg relative épen csökkentve lesz a nagy melegben, a mi még az egyedüli ismert fizikai védekezés lehetne. Egyes kivételes fajok a nagy hőségek alatt földalatti életet folytatnak. Bizonyos élettani folyamatoknak a legmagasabb hőmérsékleti foka is igen alacsonyan van úgy, hogy ezek csak késő ősszel és tavasszal mehetnek végbe, így a fermentálások stb.

A növények fejlődése számtalan egyes folyamatból áll, melyeknek végbemenetele függ az időjárás elemektől. Minden egyes folyamatnak meg van az optimuma, a mely hőmérséklet mellett a folyamat a leggyorsabban történik; ettől a foktól azonban különbözik a *harmonikus optimum*, a mikor is a fejlődés a növényre nézve a legegészségesebb. Az összes folyamatok harmonikus optimumjai adják az *ökologikus hőmérsékleti optimumot*, a mely a növények fejlődése alatt változik; éghajlatunk növényeinél emelkedik. Úgy találták, hogy ez az emelkedés nem folytonos, hanem oscilláló. A növényi functiók kardinalis pontjainak meghatározására eddig kevés kielégítő kísérlet történt; eddig kimerítőbben csak a csírázását határozták meg. Melegebb országok növényei általán korábban csíráznak, míg egyes alpesi magvak már +2° mellett; egyesek a hó alatt is, — a sugárzó hő valószínűleg a fagyponthoz emeli a hó alatt a hőmérsékletet. Sarki tengerek hínárjai már —1° C vízben szaporodnak. A nemi szervek kifejlesztésére a növényeknél az alacsonyabb hőmérséklet hat siettetőleg. Nagy meleg idején igen gyakran szünetel a virágzás, de annál bujább lesz a növekedés. A forszírozott gyümölcsenyésztésnél a virágzás alatt mérsékelt hőmérséklet lesz betartva. Gyümölcsfáink legnagyobb része tropikus éghajlat alatt nem terem gyümölcsöt.

Valamennyi folyamat között az asszimilálás kezdődik a legalacsonyabb hőmérsékletnél; egyesek — az *abies excelsa* és a *juniperus communis* már — 40°-nál asszimilálnak. Az asszimilálás maximuma valamivel van alacsonyabban, mint a még elviselhető legnagyobb meleg. A lélegzés jóval magasabb hőmérsékletet kíván, mint az asszimilálás.

3. A fény.

A míg a hő, mely a növény gépezetét mozgásba hozza és fejlődésének egész tartama alatt működését elsősorban szabályozza, annak külsejét lényegesen nem befolyásolja, addig a víz és a fény szervezetének felépítésében részt vesz és arra bélyegét rá nyomja. Mindazáltal a fény intenzitásának és minőségének időnkénti és helyenkénti változásai jóval jelentéktelenebbek, mint a víz és a hő-é és ezért fontossága is kisebb. Nincs olyan világos sehol a földön és nincs olyan sötét, hogy ne legyen növényélet. Azok a növények, a melyek a szén a levegő szénsavából veszik, sötétben csak addig élnek, a míg organikus tartalékkészletük tart, aztán elpusztulnak éhen.

A fény a szénsav reductióján kívül egyéb feladatra is hivatott; így a kriptogám és gymnospermáktól eltekintve, chlorophyll képződés csak a fény jelenlétében történhetik, ugyancsak a vörös és kék pigment-é is. Magasabb rendű növényekben a nitrátok assimilatióját a fény elősegíti. A lomblevél sötétben igen kicsiny marad, nincs chlorophyll és ezért sárga vagy fehér, a szára pedig hosszú. Virágzás sötétben nincs.

A növények fejlődésének egyes folyamataihoz épen úgy szükséges a fénynek bizonyos foka, mint a hőnek, megjegyzendő, hogy kevés pontos adat van még. A legerősebb a hossznövekedés teljes sötétségben, gyöngé fény már lassítja,

igen erős teljesen megakasztja azt. A levelek lapjainak növekedése mérsékelt fényben a legerősebb, sötétben igen kicsiny, igen erős fény mellett semmi. Erős fény a vastagságra hat, kicsiny és vastag leveleket hoz létre. A rügyek mérsékelt fény mellett fejlődnek. Gyöngye fény az ágakat leszárítja, tisztítja a fát. Gyöngye fény mellett igen csekély, tökéletlen a virágzás, vagy egyáltalán nincs. A növényi festőanyagok képződése már lényegesen kisebb fény mellett kezdődik, mind a szénsav redukciója. Igen intenzív fény halálos a protoplazmára, — a természetben azonban ritkán okoz kárt, csak egyes bakteriumokat pusztít el. A növények védekeznek is a túlerős fény ellen. A tengeri hínár hosszú szőrökkel, mások kis táblácskákkal; szárazföldi növények hasonló eszközökkel védekeznek, mint a kiszáradás ellen, szőrökkel, kutikulával stb. aztán fényesen reflektáló levelekkel és a levelek állításával.

Nem mellékes a fénynek a színe sem. A színképben vöröstől a zöld kezdetéig vannak a szénsav redukciójára, alkalmas sugarak, a sárga és narancs a chlorophyll fejlődésre, a kék és ibolya a nitrátok asszimilációjára hat, utóbbiak hatnak fékezőleg a növekedésre és igen erős fénynél a chlorophyllt és a plazmát megölik. Az ultraviola a virágzásra hat. A fényre nézve épen úgy meg vannak a növényeknek az ökológikus optimumjaik, ezeket azonban kevésbé ismerjük. A növények különféleképpen igyekeznek ezt az optimumot elérni: leveleik állításával, heliotropikus görbülésekkel, vagy a chlorophyll szemcsék mozgatásával. Igen gyakran aztán az ilyen egyik funkció érdekében véghez vitt mozgás annál nagyobb kárára lesz a másik funkciónak.

A növények a legtöbb esetben az összes nappali fénynek csak egy részét kapják. Zárt erdőben az alacsonyabbak csak felső, folyondárok fákön és falakon elülről jövő világítást kapnak. A hátsó és alsó világítás rendszeren jelentőség nélküli

A közvetlen fény kevésbé fontos, mint a diffúz, mert rendszeren kevesebbet is kap belőle a növény, meg különféle utakon igyekszik is magát alóla kivonni. Lombok alá az összes nappali fénynek csak igen kis része jut be: Wiessner lombnélküli fák alatt 0.166-nak, lombos fák alatt még sokkal kisebbnek, így egy esetben, mikor az összfény 0.666 volt a fenyő alatt 0.021-nek találta, máskor 0.50 összfény mellett a vadgesztenye alatt 0.017-nek, és így május 1-én, mikor még korántsem volt teljes a lombzat az összes fények csak egy huszonkilencedrésze jutott a gesztenyefa lombjai alá Wiessner kísérletképen a napfényt kedvelő növényeket burgonyát és paszulyt próbált. Meglehető nagy fényintenzitásig fokozódott a levelek növekedése azután megint csökkent. A burgonyalevél már 0.0008 fény mellett reagál és 0.451 mellett éri el a levélnövekedés maximumát. Az árnyékot kedvelő növények fényminimuma még alacsonyabban van, de virágzásuk szegényesebb mégis, mint a hogy a sötét erdők virágai nem olyan gazdagok, mint a magas hegyek és a nyáron örökké világos arktikus mezők, bár más körülmények is működnek itt közre. A fény a növényeknek nemcsak külső alakjára, de azoknak szöveti szerkezetére is lényegesen módosító befolyással van.

4. A légnyomás.

Befolyása mérsékelt és időszakonkénti változásai aránylag oly csekélyek, hogy jelentéktelen szerepet játszik. A légnyomás nagyobb változásai észrevehetőleg befolyásolják ugyan a növekedést, de itt csak az oxigén nyomásának változása jön szóba. Az optimum 100—200 mm. közt van; ezen nyomáson felül csökken a növekedés $2\frac{1}{2}$, atmoszféráig és azon túl újra növekszik. Normális viszonyok között, tehát alacsony légnyomás mellett gyorsabb, magas mellett lassúbb a növekedés. Jaccard úgy találta, hogy az oxigén kevesbedésével

erősbül a növekedés, gazdagabb lesz az elágazás, a gyökérzet és a levelek növekedése. Fajonként igen lényeges a különbség. Kevés még a kísérlet.

5. A szél.

A szél különféle elváltozásokat okoz, részben közvetlenül, részben az által, hogy a növények alkalmazkodnak hozzá. A szél ereje növekedik a magassággal, ezért a magas fák jobban ki vannak neki téve, mint az alacsony fűvek. Vihar okozta törések sokkal gyakoriabbak az olyan vidéken, mely egyébként csendes, mert a fa növése alkalmazkodik, s így mechanikai szövetszerkezete is erősebb a szeles vidékeken.

A szélnek sokszor határozottan gyilkos hatása van. Leginkább az erdőnek szélnek kitett oldalán és a magasban, a nélkül, hogy valamelyes sérülést találhatnánk rajta kiszárad a fa, főleg olyankor, ha a talaj mélyen meg van fagyva és a gyökér vizet venni elegendő mértékben nem képes. A fa határt a magas északon és nagy tengerszin feletti magasságokban a szél szárító hatása szabályozza.

Ott, a hol a nővirág megtermékenyítéséhez a szélre van szükség az sokkal könnyebben megy végbe a szélnek kitett, mint a védett helyeken, igen erős szél azonban nemcsak felesleges, de legtöbbször káros is a virágzáskor, így különösen azoknál, hol a termékenyítést a rovarok közvetítik. *De Candolle* és *Kerner* szerint a fanerogámok magvait a szél nem viszi nagyon messze; de a kriptogámokét igen.

II. Az időjárás elemeinek befolyása a talajképződésre.

(*Cserhádi Sándor. Talajismeret és E. W. Hilgard. Ueber den Einfluss des Klimas auf die Bildung und Zusammensetzung des Bodens* című munkákból.)

A sziklák elmálását és ilyen módon a termőtalaj képződését előmozdító tényezők a következők:

1. Fizikai és mechanikai tényezők:

a) a hőmérséklet változása az első, a mely a sziklák elmálásztását megkezdi; a különböző rétegek, különböző dilatatiói folytán a felszínen apró repedések állanak elő, melyek a levegőnek, víznek és finom gyökereknek helyt engednek.

b) A repedések közé szüremkedett víz megfagyása repeszti tovább a sziklát.

c) A mozgó jég őrlése

d) a folyó víz

e) a szél (az elmálott sziklaport és a már képződött talajt viszi tova és lerakja néha messze. A talaj felszín domborulatát is módosítja.)

2. Chemiai tényezők:

a) a víz, esővíz oldó hatása

b) a szénsav a vízben és a levegőben

c) egyes ásványok a vizet megkötik és az ez általi térfogatnagobbodás repeszti meg a sziklát.

Magasabb hőmérséklet sietteti a processzust. Forró vidékek talaja jobban elmálik és igen termékeny ösföldet ad trágyázás nélkül is.

Hol az esős évszak állandóan forró ott erős a kilúgozás. A tropusok laterittalaja mindenhol ott található, a hol forró vidéken sok az eső, máshol nincs; száraz helyeken a tropusok alatt is sok a só. Az előbbivel ellentétes eset akkor áll be mikor kevés az eső, főleg a forró évszakban. A gyors elmálás utján annyi só keletkezik, hogy az nem lúgozható ki és végre kivirágzik. Az ilyen kivirágzás, kivéven a lefolyás nélküli laposokat, mindig kevés esőre mutat, de természetesen alkalmas talaj is kell hozzá. Mentől magasabb a téli vízállás, annál bővebb a szóda kivirágzás.

Száraz vidék rendszeren agyagszegény és kivéven a spanyol amerikai adobe-t és még néhányat általában humusz szegény is.

III. Az Időjárás elemeinek befolyása ember és állatra.

Az éghajlatnak befolyása az állatokra, sőt gyarmatokon az emberre nézve is mezőgazdasági szempontból nem érdektelen, mégis messze vezetne, ha ezuttal tovább akarnánk e kérdésnél időzni.

Hűvös éghajlat intenzívebb testi és szellemi munkára képesít, mint a trópusok. Nagy tengerszín feletti magasságokban az oxigén hiánya az úgynevezett magassági betegséget okozza, de igen kevés lakott hely van a földön a hol ez már mutatkozna. A trópusok klímája nem annyira a nagy meleg, mint inkább a meleggel párosult nagy légnedvesség folytán hat nyomasztólag. Legalkalmassabb mértéknek tartották a hőség fiziologailag érezhető voltára a nedves hőmérőnek a hőfokát. „*W. F. Tyler. The Psycho-Physical Aspect of Climate with a Theory Concerning Intensities of Sensation*“ című munkájában egy skálát közöl ezen az alapon. Egyéneken végzett megfigyelései alapján arra a következtetésre jut, hogy ez a skála elég jól megfelel, csak a levegőnek nagyon száraz volta mellett a kényelmetlen érzés magasabb fokú, mint a mi a nedves hőmérő adatának megfelelően. Nagy hideget kellő előkészülettel ember, állat elég jól kiáll. Giliszták, halak, békák teljes megfagyás után is életben maradnak; általában mennél alacsonyabb az állatiszervezet, annál nagyobb hideget képes az kiállani. A nemi érettség állatnál és embernél sokkal hamarabb beáll a trópusok alatt, bár gyakran az arktikus klímák is ilyen hatással van. A házi állatok elterjedése nagyban ugyanaz éghajlat után oszlik meg, de igen számos egyéb körülmény: az állat-

tenyésztők hajlama, ízlése, a közlekedési utak állapota, a termesztett takarmány minősége is szerepet játszik itt. Tájfajtáknak valamely vidéken a használhatósága igen sokszor az éghajlattól függ, indirekt uton olyan formán, hogy a takarmány minőségét befolyásolja. Ugyancsak ilyen közvetett uton is hat az éghajlat a termelésre olyképp, hogy a növényi és állati paraziták elszaporodását előmozdítja vagy gátolja.

IV. Az időjárás elemeinek befolyása a termésre.

a) Hőmérséklet és termelés.

A növények protoplazmájának van nyugvó és működő állapota. A nyugalomból az ébredés különböző átalakulásokkal kezdődik, melyek különböző alacsonyabb hőfokot kívánnak. Magasabb hőmérséklet a protoplazmát a növény növekedési folyamatára ingerli.

Egyes esetekben, talán nem annyira a termés mennyiségének, mint inkább minőségének érdekében, érdeklődhet valamilyen fejlődési stadium harmonikus optimumjainak ismerete is; valószínűleg azonban a termésre sokkal nagyobb irányító erővel fog bírni az a körülmény, hogy a tenyészidő alatt minden folyamatnak a szükségelt víz, hőmérséklet, fény minimuma rendelkezésre állott-e és esetleg a maximumot nem lépte-e át? mint az, hogy ezen folyamatok egyikében, másikában, vagy akár túlnyomó részénél a nevezett meteorológiai tényezők az optimumban voltak ugyan, azonban egyetlen fontos fejlődési folyamatnál a minimumot nem érték el. Szóval *Liebignek* a növények táplálkozására felállított *minimum törvénye* — legalább bizonyos korlátozással — a fizikai faktorokra is kétségen kívül érvényes lesz.

b) *A hőösszegek.*

Ha már a temperaturának ökológikus optimumát nem tagadhattuk el, mint legalkalmasabb kifejezőjét a hőmérséklet és növényfejlődés közti viszonyoknak, még kevésbé volna jogosult az u. n. hőösszegeknek pozitív értéket tulajdonítani. Az eljárás nem állja meg a kritikát mert: az akklimatizálás a növények igényeit a hő iránt lényegesen módosítja; nemcsak a hő, de egyéb is belejátszik a fejlődés menetébe; nem tudjuk, hogy a fagyot és egyéb káros késleltető befolyást mily értékkel vegyük számításba; önkényes a kezdeti datum és a nullpont megállapítása is; végül, mert a hőnek fiziologialag ható értéke nem arányos a fokokkal, az optimumon felül esetleg negatív is lehet. Miután azonban jobb módszer kulturnövényeink hőszükségletének jellemzésére nincsen, mégsem kellene azt egészen elejteni, de lehetőségig tökéletesíteni.

c) *Fenológiai észlelések.*

A fenológiának egyik főcélja a hőösszegek megállapítása volna, de ha ezeket elejtenénk is, még mindig nem vetendő el teljesen amaz. Az időjárás elemeknek, de főleg a hőmérsékletnek befolyása a növények fejlődésére olyan bonyolult, hogy magukból az adatokból a fejlődés alig számítható ki. A phytophaenológiai adatok az összes időjárás elemeknek élettani hatását a maguk összességében tárják elénk és ha ennek theoretikus értékét ma még megadni nem is tudjuk és az összefüggést numerikusan kifejezni nem is sikerül, mégsem tagadható, hogy azok valamely vidéknek növénygeografiai jellemzésére alkalmasabbak, sőt bizonyos, különösen a gazdaságra fontos tekintetekben, klímájáról is hűbb, közvetlenebb és áttekinthetőbb képet adnak, mint a meteorológiai megfigyelések,

azokat kiegészítik, pótolják azt a mit épen a meteorologiai számadatok megmondani nem képesek és azért kár volna azokat teljesen elhagyni.

d) Csapadék és termelés.

Igen különböző igényeik vannak a növényeknek a víz iránt. E helyen csak a két főtypust említsük meg: a fűveket és fákat. A fűfélék levelének párologtató felszíne kisebb, azonkívül olyan légrétegben van, hol kisebb a légmozgás így kisebb a párolgás is. A fűvek tehát kevesebb vizet fogyasztanak, gyökereik azonban nem nyulnak olyan mélyre, a felső talajréteg vize rövid időn el lesz fogyasztva meg le is filtrál a mélybe; ezért a fűfélék tenyészidejük alatt, ha kevesebb esőt is, de gyakori kivánnak és hűvösebb időt. Nyugalom idején, évelőknél, sem hőség, sem szárazság nem okoz kárt. A fáknak nagy levélfelszíne a magasban légáramnak van kitéve, több vizet párologtat, de mélyen lonyuló erős gyökérzete van, így nem a felső talajréteg vizét fogyasztja. Éghajlatunk fái tenyészidejük alatt hygrophylek, ott tehát, hol a talaj nem víztartó, gyakori esőzés kell, de mélyebb, víztartó, humózus, gyökérrel átszőtt talajban csak az évi esőmennyiség legyen elegendő, akkor a tenyészidő alatt is több hónapig tartó szárazságot kiállhat a fa. Az erdő nem szárítja, de sőt nyirkosan tartja a talaj felső rétegét, azonban a talaj vizének szintje átlagban $\frac{1}{2}$ méterrel mélyebben van, mint a fátlan környezetben.

e) Fűklíma és erdőklíma.

Erdőknek alkalmas az éghajlat Schimper szerint: ha meleg a tenyészidő alatt, ha állandóan nedves az altalaj, ha nyugodt, nedves a levegő főleg télen. Mellékes, hogy a talaj nedvessége esővel, vagy tellurikus vizekkel lesz-e pótolva, hogy gyakori

vagy ritka-e az eső, hogy a nyugalmi vagy a tenyészidő alatt esik-e. Káros a magasabb szélességek alatt a száraz tél, mert a transpiratiót a téli nedvesség nem képes pótolni. Fűféléknek hasznos klíma: gyakori, ha egyszerre kevés is az eső, mely a talaj felső rétegét a vegetáció ideje alatt nedvesen tartja és mérsékelt meleg. A mélyebb rétegek vize csak akkor jön számításba, ha igen erős a talaj kapillaritása. Az év száraz része nyugalmi idő legyen. Igen káros a szárazság, főleg a magasabb földrajzi szélességeken, a főtenyészet idején, tehát tavasszal és kora nyáron. Hazánk éghajlata mint gabona-termő országé az év első felében elég kedvező: az esők a tenyészidő alatt többnyire elégségesek, a hiányokat kora tavasszal, a téli nedvesség is képes az Alföldön pótolni, mert a talajvíz ilyenkor általában igen magasan van. Egyes kivételesen száraz tavaszok azonban nagy károkat okoznak. A júliusban beálló szárazabb idő kívánatossá teszi, hogy a gabonafélék idejekorán beérjenek; a takarmánynövények azonban gyakran igen sokat szenvednek a szárazságtól az év második felében.

f) Az erdő-csapadékkérdése.

Az erdőknek az évi esőmennyiségre való befolyása kétségtelennek látszik ugyan, mégis jelentéktelenebb lesz az, mint a mennyit eddig neki tulajdonítottak. Az erdő közepéből a széle felé lassan kisebbedik az évi csapadékösszeg, a szélén egy jelentékeny összeggel kisebb és az erdőn kívül fokozatosan kisebbedik. Az esőszaporulat pontosan az erdő széleken hirtelen olyan feltűnő, hogy annak oka nem lehet más, mint hibás mérés. A csapadék a fák közt a széltől védve háborítlanul jut az esőmérőkbe, addig a szeles, védetlen helyeken a csapadék és főleg a hó ki lesz abból hordva és ezért a puszta és exponált helyek szisztematikus hibájukkal kevesebb csapadékot jeleznek a valódinál. Az erdőknek az évi csapadék

összegre való szaporító hatását nem becsülhetjük többre, mint 30—40 mm-re. E szaporulat oka részben a fokozott elpárolgás folytán nagyobb légnedvesség, részben abban kerekendő, hogy a szélnek akadályul szolgál az erdő és az annak következtében keletkező légtorlódás felszáló légáramot létesít. Némelykor a fa ágakra rakódott zuzmára is képes néhány milliméterrel az évi csapadékösszeg szaporításához hozzájárulni.

g) Az erdő befolyása a hőmérsékletre.

Az erdő a nyári középhőmérsékletre jelentékenyen hűvösítő hatással van, a télire valamivel melegítő, az évi középhőmérsékletre kissé hűvösítőleg hat.

V. Az agrármeteorológiai megfigyelések.

Az agrármeteorológia szolgálatában álló jelenlegi legnagyobb intézet a washingtoni Weather Bureau a földművelésügyi ministeriumhoz van beosztva. Ennek az intézetnek 190 rendes állomása közül 45 végzi rendszeren az időjárás-aratási szolgálatot, azonkívül 3000 önkénytes megfigyelő és 14,000 aratási tudósító küldi be a központnak adatait minden díjazás nélkül. Az intézet a napi bulletin-eken és prognózisokon kívül hetieket is ad ki, ezek egyikén a heti középhőmérsékletnek a normalistól való eltérése, a másikon az eső van hasonlóan kimutatva március első óta. Azonkívül a megelőző táblázatok alapján az időjárás viszonyokról és a termésre való kilátásról egy áttekintést ad. Nagyjából vázolja az időjárás menete az egyes kerületekben a legutóbbi hétről. Végül közölve lesznek minden alkalommal az egyes államok részletes jelentései az egyes gazdasági növények tenyészetéről.

Az időjárással kapcsolatban a vetések állásáról még

bulletint adnak ki Angliában is. Az időjárás és termés közötti összefüggés kérdésével azonkívül behatóbban nagyobb intézetek már nem inkább csak egyesek-, Németországban egy részben gazdák, részben meteorologusokból álló bizottság foglalkozik.

Időjárás és termés között az összefüggés szemmel látható, mégis azt pontosan körülírni, vagy épen a viszonyt numerikusan kifejezni igen bajos. Így *Kassner* úgy találta, hogy a cukorrépatermés Németországban a hőmérséklettel a csapadék összegével és sűrűségével növekedik; csak hogy míg a termés Szászországban sokkal inkább a csapadéktól, mint a hőmérséklettől, addig Sziléziában inkább a hőmérséklettől, mint a csapadéktól függ, melyet helyesen megmagyarázni nem tud. Igen valószínűnek tarthatjuk azonban, hogy itt is annak a faktornak lesz a termésre nagyobb irányító hatása, a melyik a szükségelt minimumhoz közelébb áll.

Meinardus úgy találta, hogy 1899-ben a középhőmérséklettel az előre becsült termés aránylag jól megegyezik, de a tényleges terméssel már nem eléggé. *Rimpau* nem az időjárás átlagát, hanem egyes változásait is annak összehasonlította igen helyesen nagy fáradsággal, de ez sem tökéletes — *Kassner* szerint azért, mert az árnyéktemperatura még nem ad meg mindent a napon sütkezéző növény viszonyairól.

VI. Mely irányban volnának az agrármeteorológiai megfigyelések legcélszerűbben folytatandók?

Az agrármeteorológiai kutatásoknak célja lehetne:

1. A termés és időjárás között numerikus összefüggést keresni. Ez még eddig nem sikerült, mert nem vették kellően figyelembe az összes körülményeket, melyek a termést befolyásolni képesek. Ilyen komplikált befolyásokat lehetetlen a maguk hatásainak összességében megfigyelni és aztán

utólag megállapítani akarni, hogy mekkora része volt abban az egyik, vagy másik faktornak. A gazdasági növények fejlődését és az időjárásnak menetét kétségen kívül célszerű párhuzamosan megfigyelni ugyan, ez azonban nem elégséges. Ezzel együtt természeteni kellene ugyanazon növényeket olyanképen, hogy azoknak a szükséges időjárási és egyéb faktorokat mesterségesen is megadhassuk, vagy tőlük megvonhassuk és minden egyéb külső befolyásoktól megóvjuk. Mert igen bajos tisztem fel megmondani a tudósítók adataiból, hogy egy gyöngébb aratás silány voltából hány percentet irjunk a korán beállott hőség, hányat a szárazság, hányat a júniusi ködök, hányat a virágzaskor uralkodott rossz idő, hányat a mezei poczok, hányat a drótféreg, hányat az időjárás miatt elkésett tavaszi munkák, hányat a felfagyott őszi vetés, kipálás stb. stb. rovására. Csak ha minden egyes időjárási elem befolyását külön-külön tudtuk mérlegelni, az egymást kompenzálókat pl. esőt és párologást egymásba vetettük és minden egyéb külső befolyást: fagy, árvíz, köd, paraziták, hótakaró, elkésett vetés stb.-it ha kellő mértékkel számba vettük, csak akkor remélhetjük, hogy erre a kényes kérdésre is kielégítő választ kapunk.

Cserhádi nem az összes, hanem egyelőre csak egyes gazdasági növények fejlődési menetét tartaná érdekesnek párhuzamosan megfigyelni az időjárással; így főleg a buza, árpa és szőlőt az országban több helyen. Saját tapasztalatai alapján bizton reményli, hogy a tudósítók lelkiismeretesen fogják a megfigyeléseket végezni.

Mezei is a szőlőt ajánlja megfigyelésre, még pedig a fehér chasselas-t, gabonából a rozst, mert ez van legjobban elterjedve

2. Megállapítása annak, hogy az éghajlat és időjárás milyen befolyással van, nemcsak a termés mennyiségére, de minőségére is; milyen a jó bor, sörárpa, komló, len, klíma?

Hogy mely klíma alatt terem a buza több sikért és hol több keményítőt? azt már körülbelül tudjuk is.

3. A főbb gazdasági növények klimatikus tenyészfeltételeit megismerni és azt, hogy akklimatizálás, esetleg tenyésztés által mennyire képesek ezek más éghajlathoz is alkalmazkodni. Ilyen módon előre megmondhatjuk azt, hogy valamely növénynek valamely helyen megvannak-e a klimatikus tenyészfeltételei vagy sem?

4. Ezekhez jönnének még a meteorológiát szorosabban illető megfigyelések alkalmazása a gazdaságra. Lokál klimatikus megfigyelések, hőmérséklet és esővel, fekvés, talajnem, expositio és növénytakaró szerint. A hótakaró vastagsága és időtartama. Csapadékanalízis nitrogén és kénsavra. Aztán egyéb meteorológiai szempontból lényegtelenebb, de a mezőgazdasági termelésre fontosabb megfigyelések: napsugárzás kisugárzás, a chemiailag ható sugarak mérése *Wiesner* szerint a *Bunsen Roscoe*-féle *methodus* alapján. A párolgás, mérés és csapadék feldolgozása más alapon. A jelenlegi meteorológiai adatok *Cserháti* szerint is sokszor nem elégségesek, így például tavasszal nem tudhatjuk meg, hogy mennyi a hóból maradt nedvesség, a mely a csapadékot pótolja stb.

5. Számos esetleg felmerülő gyakorlati kérdés pl. mely helyek vannak a korai és kései fagyoknak jobban kitéve? védekezés a fagyok ellen stb.

6. A növényzet befolyása a meteorológiai viszonyokra: levegő nedvességére, csapadéokra, hőkisugárzás és absorbtio a leveleken.

Ha a talaj térképére, mely a mezőgazdasági termeléshez szükséges nyers anyagraktárakat jelképezhetné, ráteszük a klimatikus térképet, (a melyet viszont a növények fejlődésére ható meteorológiai elemeknek, az energia megoszlása térképének tekinthetünk,) a kettő igen találó theoretikus kifejezője lenne az ország gazdasági termőképességére.

ségének. Persze mindez nem lesz egyszerű matematikai formulával kifejezhető.

Hogy itt a gyakorlati haszon egyelőre még távol van az valószínű, de kétségtelen, hogy elmaradni az sem fog; arra kell törekedni, mert addig *Thiele* után csak azt tarthatjuk, hogy: „Die Resultate der chemischen und physiologischen Forschung sind für den Landwirt von besonderer Bedeutung, da er ohne sie die Vorgänge in der Natur nicht verstehen kann. So lange er sich dies Verständniss nicht angeeignet hat, vermag er seinen Beruf nur handwerksmässig und empirisch auszuüben.“

A mi a praktikus haszont illeti erre vonatkozólag *Cleveland Abbe* egy kis idealizmussal eként nyilatkozott: „földművelésünk jelenlegi állása és a nekünk hasznos növényi táplálék kiterjedtebb termelésének, nem annyira a klíma és talaj, mint a természetnek a növény életre való hatása törvényének nem ismerése által van korlátozva. A klímát befolyásolni nem fogjuk ugyan, de tenyészthetünk vad növényeket és racionálisan nemesíthetjük, míg a fagy és szárazság hatásától egészen függetlenné tettük. „És ha meggondoljuk — szól *Kassner*, hogy ma a cukorrépát Kaliforniában is és Svédországban is sikerrel termelik, — akkor ez a kilátás mit *Abbe* itt mond nem is látszik oly lehetetlennek többé, mint mondjuk csak 30 év előtt.“

Hogy az agrármeteorológiának nevezett „probléma csoportok“ kutatása szükséges és a gazdasági tudományok szempontjából feltétlenül érdekes az kétséget nem szenved; a kérdés ma már csak az lehet, hogy kinek a feladata ez? A meteorológusoké tisztán semmi esetre sem lehet. A meteorológia önállóan saját problémáit igyekszik megoldani: az időjárás komplikált tüneteit ismert fizikai processusokra igyekszik visszavezetni; azoknak a szerves életre való hatását kutatni azonban, tartozhat a növény-fiziológia, a biológia

körébe, de a meteorológiának oldalága nem lehet. Az agrár-meteorologia a gazdasági tudományok ismeretét célozza gyarapítani és tisztázni a gyakorlatban is csak oda tartozhat tehát.

Legcélszerűbben egy megfelelő tudományos gazdasági intézetben létesített meteorológiai osztály által volna művelhető, mint az Egyesült Államokban a Weather Bureau. Ott, hol egy ilyennek berendezése nehézségekbe ütközik, ott helyettesíthető volna gazdasági és meteorológiai részről való cooperatióval. És a mennyiben egy ilyen cooperatio sem volna keresztülvihető, úgy meteorológiai részről csupán szorosan a meteorológiához tartozó fizikai megfigyelésekről lehet szó, miközben azért bizonyos összeköttetés a mezőgazdasági körökkel fenntartandó.

Az agrármeteorológiát művelni csak ebben az értelemben lehet a meteorológiai intézetek feladata. De ilyen formán eredeti hivatásuktól semmiképen nem is fognak eltérni és teljesen felesleges volna itt azokra a praecedensekre hivatkozni, mikor a meteorológiai intézetek, eredeti hivatásuktól kissé valóban eltérve, a meteorologia mellett földmágnességet és földrengéseket figyelnek meg és ott a hol, — mint ez amerikai mintára nálunk is az eset, — a meteorológiai intézet nem a kultusz, — hanem a földművelésügyi miniszteriumhoz lett beosztva, — ezzel a mezőgazdaságra érdekes ilyenféle kutatásokra egyenesen utalva látszik lenni, melyek elől ujabbán a magyar királyi geológiai intézet sem zárkózott el.

Ismételjük azonban, hogy a meteorológiának ezen — mondjuk praktikus irányban való művelése és fejlesztése, ha a kezdeményező lépést a meteorológiai intézet teszi is meg, az a meteorológiától teljesen függetlenül, tisztán a gazdasági tudományok érdekében történik és semmiesetre sem lehet ezzel célozva az, hogy az agrármeteorológiát a meteorologia oldalágának tartsuk, vagy ezzel a meteorológiának valamely új irányt akarjunk szabni.

Fentiekben bátorkodtam vázolni az agrármeteorologia jelenlegi állapotát és azokat az utakat, a melyeken haladva reményünk lehet arra, hogy ennek a gyakorlati szempontból fontos és elméleti szempontból érdekes kérdésnek megoldásánál a meteorologusok is sikerrel több, kevesebb részt vehetnek. Részletes munkaprogrammot ma még természetesen nem készíthetünk, úgyszintén a költségvetés sem állapítható meg egész pontosan, ami a munkálatok keresztülvitelére szükséges lesz, mert függ ez a vállalat nagyságától is, semmi esetre sem fog az azonban igen jelentékenyre növekedni.

A mennyiben az országban több helyen történnének az időjárással párhuzamosan agrármeteorologiai megfigyelések és ezeknek vezetésével és feldolgozásával a meteorologiai intézet lenne megbízva, úgy célszerűnek mutatkozna annak kebelében egy agrármeteorologiai osztálynak felállítása három esetleg négy tisztviselővel. Az északamerikai Weather-Bureauhoz hasonló nagyszabású berendezés létesítése, — még ha lehetséges volna is — akkor sem állana arányban az eredménnyel a költségekkel. Az említettnél is kisebb munkaerővel azonban az időjárás és termés kutatása valószínűleg el lesz ejtendő és az agrármeteorologia tevékenysége csak egyes speciális megfigyelésekre fog szorítkozni.

The first part of the document is a letter from the Secretary of the Board of Directors to the stockholders. It is dated the 1st day of January, 1880. The letter is addressed to the stockholders of the company and is signed by the Secretary. The letter contains the following text:

Dear Sirs:—I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 28th inst. in relation to the proposed dividend of the company. The Board of Directors have considered the same and have decided to pay a dividend of five per cent on the par value of the stock, payable on the 1st day of February next. The dividend is payable to the stockholders of record on the 15th day of January next. The dividend is payable in cash or in the form of a check drawn on the company's bank account. The dividend is payable to the stockholders of record on the 15th day of January next. The dividend is payable in cash or in the form of a check drawn on the company's bank account.

I am, Sir, very respectfully,
 Yours truly,
 Secretary

The second part of the document is a report of the Board of Directors to the stockholders. It is dated the 1st day of January, 1880. The report is addressed to the stockholders of the company and is signed by the President of the Board. The report contains the following text:

Dear Sirs:—I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 28th inst. in relation to the proposed dividend of the company. The Board of Directors have considered the same and have decided to pay a dividend of five per cent on the par value of the stock, payable on the 1st day of February next. The dividend is payable to the stockholders of record on the 15th day of January next. The dividend is payable in cash or in the form of a check drawn on the company's bank account. The dividend is payable to the stockholders of record on the 15th day of January next. The dividend is payable in cash or in the form of a check drawn on the company's bank account.

I am, Sir, very respectfully,
 Yours truly,
 President

