

volt, még ezzel sem vala egy kis kor-tudakozás teljesíthető, mert előre kérdezősködve értesültem, hogy a fát gondosan felügyelik s azon bármi legkisebb faragás vagy furás nagyobb kellemetlenség okozója lehetne; s ezt a felügyeletet és gondozást valóban igazolja is az, hogy a törzs legalsó része szintén teljesen ép, tiszta és semminemű kés, fejsze vagy metszési nyomokat nem mutat.

Ide kell még jegyeznünk, hogy a két fa egymástól mintegy 60 méternyi távolságra áll, a kisebbikről azonban a törzs kerületének mértéke nem volt levehető, mert magas kőfállal elzárt szőlőskertben áll s az sem volt található, a ki a kertbe való bemehetést megengedhette volna. A kisebbiket azonban, alakját és méreteit szembecsléssel mérve, a nagyobbikhoz képest mintegy 100 évvel fiatalabbnak lehet itélni s valószínűnek tartható, hogy nem külön ültetés útján keletkezett hanem inkább a nagyobbik természetes szaporulata.

Azok, a kik a konstantinápolyi híres platánfákat s ezeket a fákat is látták, azt mondják, hogy ezek méltó társai lehetnek a bujukderei híres platánoknak, s így bizonyára azoknak is, melyekről a régi görög leírások megemlékeznek!

A jég- s zivatarfelhők szétüzése lövöldözéssel.

Közli: *Cserny Győző*, kir. alerdőfelügyelő.

A jégverés okozta károk, sajnos, eléggé ismeretesek. A kár nagysága a jégzemek nagyságától, a jégeső mennyiségétől, annak tartamától és attól az évszaktól függ, melyben az előfordul. A tenyészeti évszak kezdetén pl. a jég által okozott kár a legnagyobb, míg később, a már kifejlődött növényeknél kevésbé érzékeny. A szőlőnél, gyümölcsnél és az erdei ültetvényeknél, csemetéknél,

fiatalosoknál a jégverés által okozott s gyakran jelentéktelennek látszó, közvetlen kárt rendszeren növényi betegségek, u. m. rothadás, penész stb. kísérik, melyek azután végleg elpusztítják a növényeket vagy ha ezek a betegségek nem is lépnek fel, évek hosszú sorára van szükség, míg a növények növekedésük s használhatóságuk rovására egy-egy jégverést kihevernek.

Ezekkel a károkkal szemben eddig jóformán tehetetlenül állottunk s azok ellen a drága III. biztosítási osztály csak részben nyújtott a mezőgazdának kárpótlást; — az erdőgazdának sajnos semmit sem,

Újabb időben azonban a jégverés ellen a *lövöldözéssel* való védekezéssel jelentékeny sikert értek el, mely méltán a legnagyobb érdeklődést keltheti az erdészeti szakkörökben is.

Olaszországban s a déli Ausztriában magasabb pontokról vízszintes irányban vagy szög alatt elhelyezett mozsarakból már a régibb időkben lövöldöztek a felhőkre a közelgő zivatar elűzése végett, de csak az újabb tudományos meteorológiai vizsgálatok igazolták be azt, hogy a lövöldözésnek e tekintetben csakugyan jelentékeny hatása van.

A zivatar s különösen a jégeső a bécsi cs. kir. központi meteorológiai intézet főnöke, dr. Trabert szerint oly módon keletkezik, hogy a rohamos légsere következtében keletkező szél a levegő felső rétegeiben uszó felhőkhöz érve, azok felső felületét kiterjeszti és gyors párolgását idézi elő, miáltal az azokban felhalmozott vízcseppek legnagyobb része gyorsan lehül és jégdarává fagy. Ezeket a nemleges villamossággal töltött jégdarabszemcséket vonzzák az alsó légrétegben uszó és ellentétes (positív) villamosságú felhőkben létező még meg nem fagyott, de zéró

fok alá hűtött vízcseppek, miáltal ezek az említett daraszemcsékre ráfagynak. A most így keletkezett és pozitív villamosságúvá vált jégzemcsék és a még alattuk levő vízcseppek ismét, a szél folytán lehült párákból fölöttük újból képződő negatív villamosságú daraszemcséket magukhoz ragadják s így az előbb leírt folyamat ismétlődvén, a már keletkezett jégzemcsékre újabb jégkéreg rakódik és új jégzemcsék képződnek.

Ez történik mindaddig, míg a két, egymásfölött száguldó ellentétes villamossággal telt felhő között az elektromos kisülés be nem áll és a jégzemcsék súlyuknál fogva a földre nem esnek.

Már most tudva azt, hogy a zéró pont alá hűtött vízcseppek csakis teljes nyugalom mellett maradhatnak cseppfolyós állapotban s azonnal megfagynak, mihelyt valami szilárd testtel érintkeznek vagy ha rázkódtatás éri őket — akkor könnyen megmagyarázhatjuk magunknak azt is, hogy a gyors egymásutánban teljesített lövöldözés folytán támadó hanghullámok s felfelé tóduló gázok által okozott légmozgás következtében a zivatarfelhők alsó rétegeiben lévő zéróponton alul lehült vízcseppek egyenkint azonnal megszilárdulnak és így a felső rétegekben létező jégdara- és jégzemcsékkel egyenlő villamosságúvá válván, azokat többé nem vonzzák, miáltal a jégzemek ismeretes rétegszerű képződése és azoknak egymással való össze-fagyása meg van akadályozva.

A lövöldözés által, tehát erőművi uton, előidézett légmozgás folytán ezenkívül a felhőrétegek elektromos feszültsége is lényegesen módosul; tevéleges és nemleges villamosság már nem képződik és a hideg légrétegek a melegekkel összekevertetnek, minek következtében az egyes, még jelentékeny nagyságot el nem ért jégzemek, mielőtt

még összefagyhattak volna, nehézségüknél fogva a föld felé esnek, de oda, az alsóbb meleg légrétegekben felolvadván, már csak mint esőcseppek érkeznek meg.

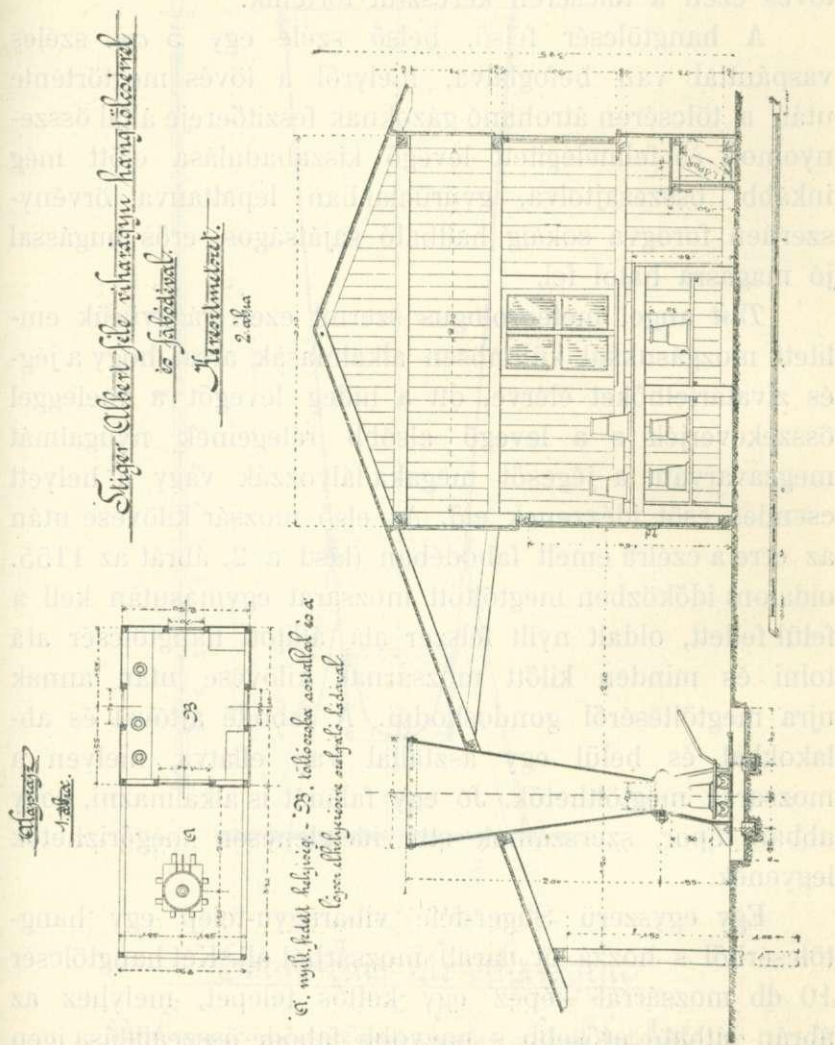
E szerint a legtöbb meteorologus által osztott elmélet szerint tehát a jégeső képződéséhez szél, villamosság és a páratelt levegő alsóbb rétegeinek teljes nyugalma szükséges, mely a zivatar s különösen a jégeső előtt pár perczig tart s ezért jól megfigyelhető és a mely nyugalomnak megzavarása által a jég képződése is meggátolható.

Ebből kiindulva, Olaszországban a kormány támogatása mellett és Stájerországban lövöldözéssel már több év óta igen jó eredménnyel védekeznek a jég- és a zivatarfelhők ellen. Stájerországban a papok is kezükbe vették az ügyet, kik a nép balhitét, mely minden elemi csapást Isten verésének szeret tulajdonítani, eloszlatni óhajtván — megáldják a lőport, melyből a felhőkre lőnek s a községi viharágyuk (mozsarak) téli szállásául sok helyütt a templomokat jelölték ki.

A mi már most a lövöldözéssel való védekezést illeti, az annál követendő eljárásra nézve szolgáljanak felvilágosításul azok az adatok, melyeket Windisch-Feistritz stájerországi városnak e téren is uttörő polgármestere *Stiger Albert* ur volt szives rendelkezésemre bocsátani.

A mint *Stiger* ur írja, az említett város vidékén 1870. év óta minden évben volt jégeső s a 90-es években oly gyakran, hogy a szőlőtermeléssel már-már felakartak hagyni. *Stiger* öt év óta a rendesen nyugatról jövő zivatar irányára merőlegesen haladó, három párhuzamos vonalban, 33 egymástól $1-1\frac{1}{2}$ km. távolságra eső viharágyu-teleppel védte meg az egész vidéket (egy négyszögmérföldet) oly sikerrel, hogy ez alatt az egész idő alatt, egy ízben sem esett ott jégeső. *Stiger* a lövése-

ket a felhők felé a földről *függélyes irányban intézi* és abból a czélból, hogy a levegőnek megrázkódtatása s össze-



keverése és a felhők elektromos feszültségeinek csökkentése minél magasabb rétegekben történhessék, a mozsarakat a lövés előtt egyenkint, egy 2 mm. vastag vasbádog-

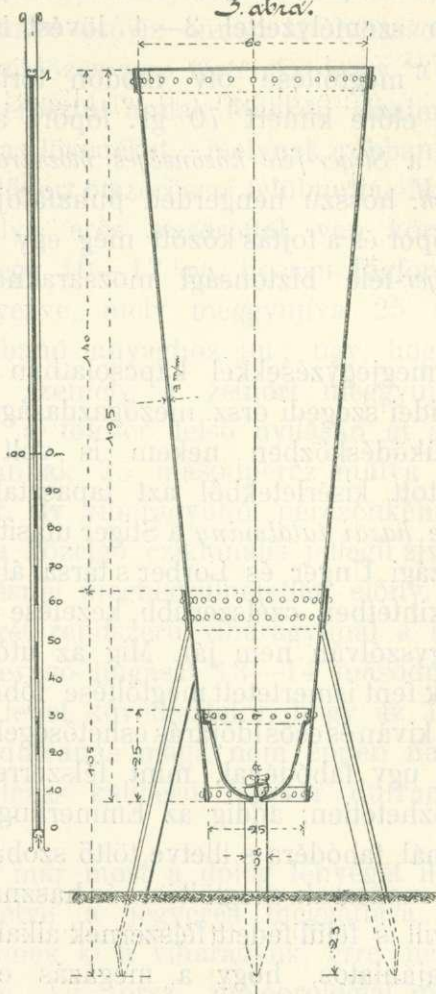
ból készült 70 cm. széles felső s 20 cm. széles alsó átmérővel bíró 2 m. hosszú *hangtölcsér alá helyezi*, úgy, hogy a lövés ezen a tölcseren keresztül történik.

A hangtölcsér felső, belső széle egy 5 cm. széles vaspánttal van befoglalva, melyről a lövés megtörténte után a tölcseren átrohanó gázoknak feszítőereje által összenyomott és felmelegített levegő kiszabadulása előtt még inkább összesajtolva, gyűrűalakban lepattanva, örvényszerűen forogva sokáig hallható sajátságos, erős bugással jó magasra hatol fel.

Tait angol meteorologus szerint ezen gázgyűrűk említett mozgásukkal különösen alkalmasak arra, hogy a jég- és zivatarfelhőket elérve, ott a hideg levegőt a meleggel összekeverjék s a levegő alsóbb rétegeinek nyugalmát megzavarván, a jégesőt megakadályozzák vagy a helyett csendes esőt idéznek elő. Az első mozsár kilövése után az erre a célra emelt fabódében (lásd a 2. ábrát az 1155. oldalon) időközben megtöltött mozsarat egymásután kell a felül fedett, oldalt nyílt felszer alá állított hangtölcsér alá tolni és minden kilőtt mozsárnak kilövése után annak újra megtöltéséről gondoskodni. A fabódé ajtóval és ablakokkal és belül egy asztallal van ellátva, melyen a mozsarak megtölthetők. Jó egy faládát is alkalmazni, hogy abban lőpor, szerszámok stb. ideiglenesen megőrizhetők legyenek.

Egy egyszerű Stiger-féle viharágyu-telep egy hangtölcsérből s hozzá öt darab mozsárból áll. Két hangtölcsér 10 db mozsárral képez egy kettős telepet, melyhez az ábrán látható erősebb s nagyobb fabódé összeállítása igen ajánlatos. Az egyszerű telep fabódéja kisebb is lehet. Gyalulatlan fabódé deszkából 40—80 frtba kerül, a szerint, mint nagyobb vagy kisebb a telep.

3. ábra.



Emmerling fele vitarágyu.

Vacálványra erősítve. - Az ágyu fenékén a kúzzal bedobott
 lövedék, alatta virelvezető nyílás.

Egy egyszerű telepől a fent leirt módon perczenként két, de nagyobb személyzettel 3—4 lövést is tehetünk.

A mozsarak megtöltése oly módon történik, hogy egy tölcsérrel az előre kimért 70 gr. lőport a mozsárba öntjük és e föle a *Stiger-féle közönséges mozsarak alkalmazásánál* egy 5 cm. hosszú hengerded puhafajfajtást verünk be úgy, hogy a lőpor és a fojtás között még egy kis ür maradjon. Az *Unger-féle* biztonsági mozsaraknál fojtásra nincsen szükség.

Ezekkel a megjegyzésekkel kapcsolatban megemlíthetem, hogy az idei szegedi orsz. mezőgazdasági kiállításon viharágyukat működésközben nekem is volt alkalmam látni. A bemutatott kísérletekből azt tapasztaltam, hogy az *Emmerling-féle hazai találmány* a Stiger utasításai szerint készült stájerországi Unger és Lorber s társai által készített ágyuknál sok tekintetben czélszerűbb, kezelése egyszerűbb és veszélylyel ugyszólván nem jár. Mig az utóbb említett ágyuknál azoknak fent ismertetett megtöltése több időt, nagyobb munkaerőt kíván és esős időjárás eshetőségeire számítva egy-egy telepnek ugy fabódéval, mint félszerrel való felszerelése nélkülözhetetlen, addig az *Emmerling-féle viharágyu* használatánál fabódéra s illetve töltő szobára nincsen szükség, mert a mozsarak megtöltése és használata elesik, de egy oldalt nyílt s felül fedett félszernek alkalmazása azt hiszem itt is ajánlatos, hogy a megázás ellen védve akadálytalanul legyen a lövöldözés folytatható és a zivatar vonulása megfigyelhető.

Az *Emmerling-féle viharágyu* (lásd a 3. ábrát) csak egy 2 mm. vastag kazánbádogból készült és 1 m. 95 cm. magas s alul erős vaslábakkal ellátott hangtölcsérből áll, melynek felső átmérője 60 cm., alsó átmérője pedig 25 cm.

és a fenekén egy kis nyílással van ellátva, hogy a tölcsérbe esetleg befolyó esővíz onnan kifolyhasson.

A lövöldözés úgy történik, hogy a hangtölcsér felső nyílásán keresztül annak fenekén alkalmazott vaslemezre bedobjuk a lövedéket, melynek robbanó anyaga feszítő erejével a lőport ötszörösen felülmulja. Magának a lövedéknek hüvelye erős vasdróttal van körülszorítva s egyik sarkában egy 10—12 cm. hosszú Bigford-féle gyújtózsínór van elhelyezve, mely meggyújtva 25 másodpercig ég, míg a robbanó anyaghoz jut; úgy, hogy a lövöldözéssel megbizott személy a zsinórt meggyújtva a lövedéket nyugodtan a tölcsér felső nyílásán át a tölcsérbe dobva várhatja annak 25 másodperc múlva bekövetkező felrobbanását. Ily viharágyuból percenként 4—5-ször lőhetünk, mi a közelgő ciklonális jellegű zivatarnál kifejtendő gyorstüzelésnél megbecsülhetetlen előny.

Mindkét rendszerű viharágyunál a hangtölcsérből felrobbanó levegő bugását 13—14 másodpercig hallottam, miből azt lehet következtetni, hogy az 1000 méteren felül is hat. A durranás maga nem éppen nagy, egy jól megtöltött nyolczas kaliberű fegyver durranásánál valamivel nagyobb.

A mi már most a dolog lényegét illeti, hogy a jégfelhők, illetve a jégverés meggátlása ellenében milyen hatást fejtenek ki a viharágyuk, erre nézve megjegyzem, hogy a m. kir. orsz. meteorologiai intézetnek közlései, Stiger urtól és Marburgból vett közvetlen értesüléseim s szemtanuk állítása szerint, a lövöldözés szemmel láthatólag összekeverte, több esetben vonulásukban mintegy megakasztotta a fellegeket, melyekből, ott, hol *idejekorán és legendót* ágyuztak, *jégeső képződni nem birt s csak eső* esett.

Megfigyelték azt is, hogy minden lövés után nagyobb erővel esett az eső, mely azonban azután néhány másodperc múlva csökkent, oly érzést kelte az emberben, mint mikor eső idején egy fa alatt áll, s azt időnkint meg rázzák. Ott hol lőállomások felállítva nem voltak, vagy ott, hol azok igen távol voltak egymástól, vagy hol a lőpor kifogyott s tovább nem lőhettek: esett jég, míg a szomszéd lőtelepek körül, hol kellő mértékben folytatták a lövöldözést, jég nem esett.

Az eddigi tapasztalatok szerint egy hangtölcsérrel és hozzá öt mozsárral felszerelt viharágyu-telep *egy km. átmérőjű területre hat ki*.

A folyó év nyarán, melyben sok zivatar fordult elő, azt is tapasztalták, hogy a lövöldözés folytán a tikkasztó melegség is megszűnt, a légkör villamos feszültsége oly mértékben módosult, hogy az amugy is kiemelkedőbb pontokon elhelyezett lőállomások egyikébe sem ütött be a villám, hogy a villámlás egyáltalán megszűnt s az egész zivatar ereje jelentékenyen csökkent.

A hazánkban tett néhány kísérlet között Batthyányi Lajos gróf ikervári uradalmában szintén tapasztalták, hogy az ágyuzás folytán a felhők nyugalma szemmel láthatólag meg lett zavarva s a zivatart jósló felhőkből csendes eső esett. Batthyányi Géza gróf 300 kat. holdas polgárdii szőlőjét 10 teleppel szintén sikerült a jégeső ellen megvédeni.

Az eddigi tapasztalatok szerint egyes lőállomásokat összefüggés nélkül létesíteni nem tanácsos, de azokat hálózatszerűen egy—másfél *km.* távolságban kell egymástól, magasabb, kiemelkedőbb pontokon elhelyezni és a védekezési kerületbe minél nagyobb területeket belevonni.

Itt még megjegyzem, hogy az a nézet, mely különösen a laikus közönségben van elterjedve, hogy t. i. a

lövöldözés folytán a szomszédra tereltetnének a vést hozó fellegek, ma már tudományosan, meteorologusoktól meg van döntve és be van bizonyítva, hogy a csapadék mindig csakis a megfigyelő hely fölött emelkedő légoszlopból ered.

Herényi Gothard Sándor, jeles gazdánk és csillagászunk szerint is, ki ez idén behatóan tanulmányozta a jégfelhők ellen való védekezést, a lövöldözés a fellegeket csak összekeveri, a *jégveszedelmet pedig csak helyileg* szünteti meg vagyis pl. a szomszédunkat a mi telepünk már nem védi meg, így azt elverheti a jég, de nem az a jég, melyet mi hajtottunk oda neki, hanem az a saját jege, melyet ugyanis megkapott volna mindenesetre, mert ellene, úgy a mint mi, nem védekezett.

A lövöldözést egyáltalán oly időben kell már megkezdeni, mikor a zivatarfelhők még csak gyülekeznek. Oly napokon tehát, midőn már reggel nyomasztó a hőség, a midőn a zivatart ugyszólván tagjainkban előre érezzük és a levegő villamos feszültségét már jóval a zivatar kitörése előtt bármely táviró vagy távbeszélő hivatalban a drótok serczegésén észlelhetjük, résen kell lennünk és nem szabad a jellemző sárgásszürke felhőket vagy akár a menydörgést bevárni, de már előzetesen gyors egymásutánban kell addig lőnünk, míg a veszély el nincs háritva s illetve míg a jégfelhők jellege esőfelhőkre nem változik. A mely irányból jön a zivatar, az a szomszéd kezdi a lövöldözést, a többi folytatja.

Szerencsétlenség a lövöldözésnél csak ott történhetik, hol a fent leirt, kipróbált eszközöket nem használták és a lövöldözésnél a legegembibb rend- és óvószabályokat elmulasztották. Így pl. Miskolcz mellett régi ünneplő mozsarakból lövöldöztek, s ezenfelül a töltésnél a lőport agyaggal verték le. Persze szétrepedt.

Most még néhány szót a *költségekről*. Egy olyan viharágyu-telep, mely egy hangtölcsérből és hozzá öt mozsárból áll — a fabódé és félszer nélkül — a mozsarak szerkezetéhez képest összesen 40—55 frtba kerül. (Kapható Pehani, Lorber és társánál Sachsenfelden, ugyszintén Unger Mórnál Cilliben Stájerországban.) Egy-egy lövéshez 70 gramm por kell, a mi nálunk 4·2 krba kerül, de ha a lőpor — úgy mint ez Olaszországban már régebben s ma már Ausztriában is történik — erre a célra előállítási áron engedélyeztetnék, akkor 2·8 krba kerülne.

A szegedi orsz. kiállításon s azóta a debreczeni s budapesti kertészeti és gyümölcsészeti kiállításon is bemutatott Emmerling-féle viharágyu 20 frtba, egy-egy kész lövedék 12 krba kerül. (Kapható Emmerling Adolf pirotechnikusnál, Budapest Magyar-utca 12—14. szám.)

Windisch-Feistritzban Stiger vezetése alatt legutóbb egy zivatar alatt összesen 2000 lövést tettek; a védekezés az ottani olcsóbb lőpor felhasználásával 60 frtba került és a jégverést teljesen elkerülték.

Vegyünk fel nálunk egy esetet. Egy 1000 holdas birtokra négy Stiger-féle viharágyu-telep (egy-egy egy hangtölcsérrrel és öt mozásárral felszerelve) vagy nyolcz Emmerling-féle viharágyu szükséges, ez átlag számítva 160 frt kiadás és most hozzá a fabódé-félszerrel s illetve csak a félszer felállítása négy helyen ez 160—220 frt, összesen tehát 320—380 frt befektetés. Most ha egy ilyen terjedelmű birtokot évenként pl. hatszor kell a jég ellen megvédeni és minden alkalommal 500 lövést, tehát összesen 3000 lövést tenni, ez kerülne a Stiger-rendszerű telepeket használva s egy lövést a mi mostani lőporainkkal 4·2 krba számítva, 126 frtba. Az Emmerling-féle viharágyukkal kevesebb lövéssel pl. 400-zal, összesen tehát

2400-zal is czélt érve, 288 frtba kerülne az évenkénti lövöldözéssel való védekezés, *tehát aránytalanul kevesebbe, mintha a birtokot a jég ellen biztosítottuk volna, mi a mostani viszonyok között 1000 holdnál legalább 1500 frtot tenne.*

A lövöldözéssel járó költségek tehát csekélyek, még csekélyebbek lesznek, ha a lőpor előállítási áron való árusítása meg lesz engedve. A költségek azonban rendszeres védekezéssel tetemesen apaszthatók volnának, mert azokat birtokaránylag az egyes községekre a póttadóval együtt lehetne kivetni és beszedni.

Valószínű — még e téren tapasztalatok nincsenek — hogy országos jellegű, orkánszerű viharoktól kísért zivatarknál a dolog természetéből kifolyólag a lövöldözéssel való védekezéssel eredmény elérhető, mégis igen kívánatos volna, ha a külföld és egyes jeles gazdánk jó példáján indulva, ezeket a tudomány által már beigazolt és földművelésügyi kormányunk által is lelkesen felkarolt kísérleteket és tapasztalatokat nálunk is szélesebb körökben értékesítenék s ha az erre hivatott kísérleti intézetek, egyesületek és szakiskolák, valamint azok a birtokosok, kik értékes, szépen jövedelmező gyümölcsösök, szőlőkertek, sok költséggel létesített csemetekertek és erdei ültetvények stb. tulajdonában vannak, s kik a biztosítással jégverés esetén czélt csak részben vagy egyáltalán nem érnének el, a szóban forgó védekezést jövőre saját részükről is alkalmaznák s a jó eredménynek bemutatása által a jégverés által fenyegetve lenni szokott vidékek rendszeres szervezkedésére s így országos károk sikeres elhárítására segédkezet nyujtanának.