

NOV NAČIN MJERENJA DUBINE ZAMRZAVANJA I ODMRZAVANJA ZEMLJIŠTA

Podaci o dubini zamrzavanja zemljišta u zimskoj polovini godine i odmrzavanja zemljišta u rano proljeće imaju nesumnjivo veliki značaj ne samo za poljoprivredu već i za sve one grane privrede koje svoju djelatnost, ma u kom vidu, vezuju za toplotni režim zemljišta.

Svakodnevno mjerenje dubine zamrzavanja zemljišta omogućuje praćenje stanja ozimih kultura u periodu njihovog prezimljavanja, a mjerenje dubine odmrzavanja zemljišta u proljeće ukazuje na povoljnost obavljanja prvih proljetnih radova. Osim toga, ovi podaci imaju veliki značaj i za rješavanje niza drugih pitanja u poljoprivredi, kao što je izučavanje zimskog režima vlažnosti zemljišta, određivanje karaktera i veličine proljetnog oticanja i dr.

Dubina zamrzavanja zemljišta zavisi od niza činilaca: lokalnih klimatskih uslova, vremenskih uslova u toku zime, debljine sniježnog pokrivača, reljeka, strukture i mehaničkog sastava zemljišta, vlažnosti zemljišta i od vrste biljnog pokrivača.

Sniježni pokrivač djeluje kao zaštitni pokrivač, te se zemljište sa debljim sniježnim pokrivačem zamrzava do manje dubine od zemljišta sa slabim sniježnim pokrivačem ili bez njega.

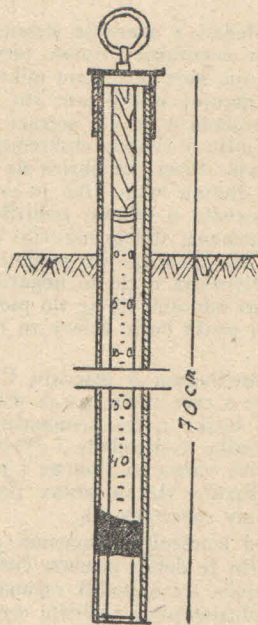
Na višim terenima zamrzavanje je dublje nego na nižima, jer na njima snijeg često biva odnešen vjetrovima uslijed čega se njegova debljina smanjuje.

Na oranicama zamrzavanje nastaje ranije i dublje je nego na ledinama, što je povezano sa manjom toplotnom provodljivošću rastresitog zemljišta.

Određivanje dubine zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta vršilo se dosada ili putem neposrednih osmatranja obrazovanja kristalica leda, što je veoma mukotrpan posao, jer iziskuje kopanje jama, te se zbog toga ne može često vršiti, ili pomoću cementacije zemljišta, gdje se bušilicom uzimaju uzorci zemljišta. Smrznuti dio zemljišta izlazi iz bušilice nenarušen i u tvrdom stanju. Kada bušilica dospje do nezamrznutog sloja ona počinje ići brže. Oba ova načina, mada dosta tačna, nisu mnogo pogodna za praksu, jer zahtijevaju i mnogo truda i mnogo vremena.

Dubina zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta može se, sa tačnošću, dovoljnom za praktične svrhe, odrediti i prema prodiranju nulte izoterme u zemljište. Na taj način određuje se stepen ohlađivanja nižih slojeva, koji, kao što je poznato, vrše velik utjecaj na temperaturu gornjih slojeva, uključujući tu i sloj u kome se nalazi žvor bokorenja ozimica. Poznato je, da proces zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta zavisi o količini vode u zemljištu. Ukoliko je zemljište suvlje, utoliko ima i nižu temperaturu zamrzavanja. Pri vlažnosti bliskoj uvenuću temperatura zamrzavanja zemljišta je oko $-1,5^{\circ}\text{C}$. Jako isušeno zemljište ostaje u necementiranom, rastresitom odnosno nezamrznutom stanju čak i pri vrlo niskim temperaturama. Zemljište, pak, zasićeno do punog vodnog kapaciteta zamrzava se praktično već na 0° . Obzirom da je zemljište u toku zime i ranog proljeća u našim uslovima većinom skoro potpuno zasićeno vlagom to će i nivo prodiranja nulte izoterme praktično odgovarati dubini zamrzavanja odnosno odmrzavanja zemljišta.

Agrometeorološko odjeljenje Saveznog hidrometeorološkog zavoda pristupilo je, prema sovjetskom iskustvu, izradi vrlo jednostavnog instrumenta, mrzlomjera Danilina, koji daje svakodnevne vrijednosti o dubini zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta.



Mrzlomjer (slika 1) je konstruiran na principu da se destilirana voda smrzne na temperaturi 0° i nižoj. On se sastoji iz tankog gumenog crijeva dužine 70 cm (za rajone sa jako hladnom zimom ono može biti i duže, na kome je nanešena centimetarska podjela. Crijevo je napunjeno destiliranom vodom i zatvoreno sa obadvije strane. Jedan njegov kraj pričvršćen je na naglavak dužine 40 cm, koji služi za izvlačenje crijeva iz zemlje. Unutar gumenog crijeva nalazi se zategnut snop uvoštenih lanenih ili pamučnih niti, koji služi za zadržavanje leda.

Obzirom da mrzlomjer ne iziskuje mnogo prostora on se može ukopati neposredno u polju pod ozimicama, naravno na mjestu koje je najkarakterističnije po uslovima zadržavanja sniježnog pokrivača, stanja usjeva i dr.

Mjerenja se vrše sa tačnošću od 1 cm i to na slijedeći način. Crijevo se izvuče iz zemljišta pomoću prstena na poklopcu i pipanjem odredi donja granica stubića leda, koja predstavlja dubinu zamrzavanja zemljišta. U proljeće, kada se uslijed zagrijavanja površinskih slojeva zemljišta, ono počinje odmrzavati, neophodno je pored donje granice (dubina zamrzavanja) odrediti i gornju granicu stubića leda, odnosno dubinu odmrzavanja zemljišta.

U toku zime 1959/60 vršena su na nekoliko mjesta kod nas ispitivanja ovog instrumenta. Rezultati su veoma zadovoljavajući. Ovdje ćemo se osvrnuti samo na neke od njih (tabela 1). Radi bolje ilustracije daju se i podaci o dubini nulte izoterme po osmatranjima geotermometara. Osmatranja temperature zemljišta vrše se na standardnim dubinama: 2, 5, 10, 20, 30, 40 i 50 cm. Ona prema tome ne mogu dati vrijednosti dubine prodiranja nulte izoterme s takvom tačnošću kao mrzlomjer a da i ne govorimo o tome koliko košta ovakav komplet geotermometara kao i to da se on, iz čisto objektivnih razloga, ne može postaviti u poljskim uslovima.

Tabela 1.

Dubina zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta za Križevce, u toku februara 1960

Datum	Dubina zamrzavanja zemljišta u cm	Dubina odmrzavanja zemljišta u cm	Dubina nulte izoterme po geoterm. u cm
1	2	3	4
1. II	4	0	2
2. II	6	0	5
3. II	9	0	10
4. II	10	0	10
5. II	13	0	5
6. II	15	0	10
7. II	18	0	20
8. II	21	0	20

Tabela 1. (nastavak)

Dubina zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta za Križevce
u toku februara 1960

Datum	Dubina zamrzavanja zemljišta u cm	Dubina odmrzavanja zemljišta u cm	Dubina nulte izoterme po geoterm. u cm
1	2	3	4
9. II	23	0	20
10. II	25	0	20
11. II	25	0	20
12. II	26	1	20
13. II	26	4	20
14. II	25	7	20
15. II	25	8	20
16. II	25	9	20
17. II	24	10	20
18. II	24	10	20
19. II	23	12	20
20. II	21	15	20
21. II	20	18	0
22. II	Zemljište odmrznuto		

U kolonama 2 i 3 date su vrijednosti prema mrzlomjeru a u koloni 4 dubine na kojoj geotermometri pokazuju temperaturu ispod 0° ili jednaku 0°. Kao što se vidi iz tabele, mrzlomjer daje mnogo detaljnije podatke (tačnost 1 cm) od geotermometara koji se nalaze na standardnim dubinama.

Mrzlomjer je u Križevcima postavljen krajem januara 1960, tako da su prvi rezultati uslijedili tek prvog februara. U periodu od 1-12. II zemljište se postepeno zamrzava

valo i ujutru 12-og februara postiglo je maksimalnu dubinu zamrzavanja od 26 cm. Terminski minimumi temperature površinskog sloja zemljišta na 2 cm dubine spuštali su se u ovom periodu do -4,4° a na 5 cm do -3,8°. Minimalne temperature uzduha pri tlu (na 5 cm visine iznad tla) kretale su se od -6,6° do -11,8°. Naglo otopljenje, koje je nastupilo 12. II, kada su se maksimalne temperature uzduha na 2 m visine iznad tla povisile do 12,0° a pri tlu (na 5 cm) do 12,6°, moralo je imati za posljedicu zagrijavanje površinskih slojeva zemljišta a samim tim i početak odmrzavanja zemljišta, što je i registrirano mrzlomjerom (odmrzavanje 1 cm). U narednom periodu - od 13-21. II, maksimalne temperature uzduha bile su stalno pozitivne, dok su se slabi jutarnji mrazevi javljali samo povremeno. Zemljište se postepeno odmrzavalo sve do 22. II, kada je potpuno odmrznuto.

Iz tabele se vidi da se odmrzavanje vršilo pod utjecajem dva izvora topline: sunčeve radijacije i topline akumulirane u toku ljetne polovice godine, a koju zemljište tokom zime postepeno odaje putem provođenja. Provođenje se vrši od dubljih, zagrijanijih slojeva k površinskim, hladnijim slojevima. Na taj način odmrzavanje se vrši sa dvije strane: od površine k dubljim slojevima i obrnuto, samo naravno sporije, jer je izvor topline slabiji. Uz ovakve uslove u zemljištu se obrazuje zamrznuti međusloj, koji se postepeno smanjuje i na kraju iščezava.

Iz svega naprijed opisanog vidi se, da se pomoću ovog jednostavnog i jeftinog instrumenta dobivaju rezultati koji mogu naći široku primjenu u svakodnevnoj poljoprivrednoj praksi. Zbog jednostavnog rukovanja i malo prostora koji iziskuje, mrzlomjer bi se mogao postaviti ne samo pri raznim poljoprivrednim institucijama koje ovaj problem interesira već i na svim većim poljoprivrednim dobrima koja se bave proizvodnjom ozimih kultura.



U L J A R A MAKARSKA

Nudi vam svoje
p r o i z v o d e
visoke kvalitete
savremene u
higijenskom
p a k o v a n j u

- ▶ prirodno maslinovo jestivo ulje ◀
- ▶ miješano maslinovo jestivo ulje ◀
- ▶ konzervirane zelene i crne masline ◀