

## ÖÖKÜLMADE SAGEDUS JA TUGEVUS KULTUURISTATUD MADALSOOS NING MINERAALMAAL

I. EISEN,

põllumajandusteaduste kandidaat

Öökülmade\* sagedust ja tugevust (intensiivsust) meie kultuuristatud soodes on seni suhteliselt vähe uuritud. Veel vähem on vastavaid andmeid trükkis avaldatud. Eesti NSV-s on pikema aja jooksul märgitud turvasmullal ja mineraalmaal öökülmade esinemisega ning tugevust Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Tooma katsebaasis. Käsitletav materjal pärineb aastaist 1934—1954 (viimane aasta kaasa arvatud). Kahjuks puuduvad 1945. aasta andmed mineraalmaa kohta, sest 1945. aastal vastavaid mõõtmisi ei tehtud.

Turvasmuld, kus toimusid mõõtmised, oli hästi kuivendatud. Tema botaanilises koostises esinesid peamiselt pilliroo ja tarna fragmendid, millede kõdunemisaste kõikus 30% piiris. Mineraalmaa vaatluspunkt (Tooma meteoroloogiajaama vaatlusväljak) asus metsast 150—200 meetrit eemal raskel liivsavimullal. Meteoroloogia vaatlusväljaku lähema ümbruse pinnareljeef oli tasane, nõrga kallakuga põhja ning kagu suunas. Vaatlusväljakut ümbritsesid põllud. Nimetatud kohtades oli kõrgus merepinnast turvasmullal ca 78 m ja mineraalmaal ca 88 m. Vaatlusväljakud paiknesid teineteisest ligikaudu 1 km kaugusel.

Arvestades turvasmulla termilis-füüsikalisi omadusi asetati miinimum-termomeetrid taimkatteta pinnast 2 cm kõrgusele, et mõõta öökülma ajal madalamat temperatuuri. Nii toimiti tol ajal ka naaberriikide soojaamades. Mineraalmaal paigutati termomeetrid vahetult kobestatud ja taimedeta hoitud pinnale, milline paigutus oli tingitud hüdrometeoroloogilistest eeskirjadest. Selline erinev termomeetrite paigutus teataval määral segab mõõtmistulemuste kõrvutamist, kuid — nagu 1951. ja 1952. aastal teostatud kontrollmõõtmised näitasid — ei keela see turvasmulla ja mineraalmaa öökülmade sageduse ning tugevuse võrdlemist.

Öökülmade esinemisaja tundmaõppimiseks esitatakse joonisel 1 turvasmulla ja joonisel 2 mineraalmaa kohta vastav materjal. Nagu nähtub, võivad öökülmad turvasmullal esineda Toomal kõigis taimekasvukuudes, kusjuures kõige vähem on miinustemperatuure juuli II ja III dekaadis. Mineraalmaal kestis kül mavaba periood juuni II dekaadist kuni augusti III dekaadini. Seega ligikaudu 60—70 päeva pikkusel ajavahemikul ei ole mineraalmaal 20 aasta jooksul esinenud temperatuurilangusi 0°-ni või alla selle.

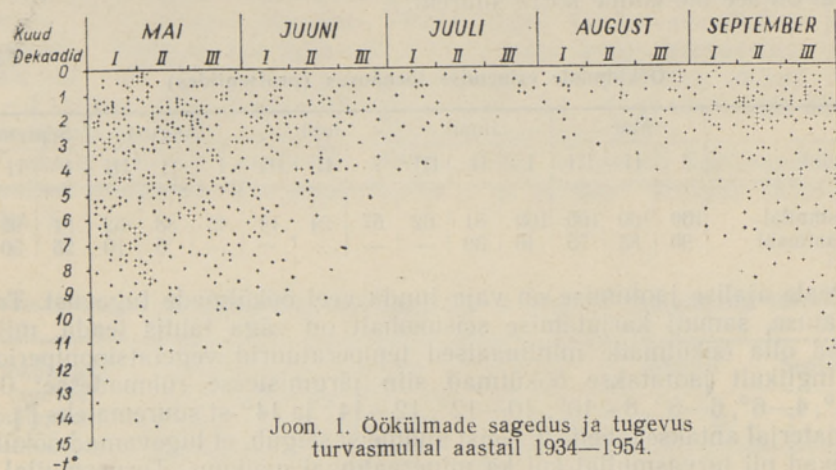
Et ajaliselt paremini iseloomustada öökülmade sagedust, on joonistel 1 ja 2 märgitud nende esinemine taimekasvu dekaadidel\*\*. Joonistel 1 ja 2 on antud veel öökülmade sagedus dekaadide kaupa protsentides nende üld-

\* Öökülmadeks nimetatakse maapinna ja maapinna lähedaste õhukihtide lühiajalisi temperatuuri langusi perioodil, mil ööpäevane keskmine temperatuur on üle 0°.

\*\* Dekaadid ajavahemikul 1. maist kuni 30. septembrini.

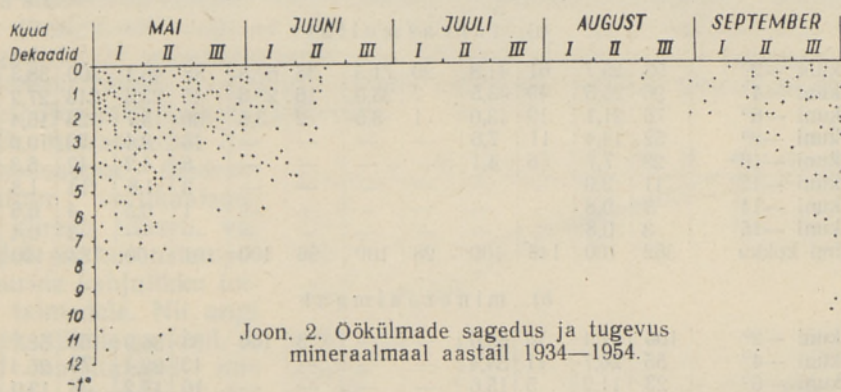


Öökülmade sagedus(%)	18,6	14,6	13,0	9,6	6,1	2,9	2,2	0,8	0,6	1,9	1,3	3,4	4,9	9,3	10,3
Öökülmide 21 a. jooksul	145	115	102	75	48	23	17	6	5	15	14	27	38	73	80



arvust. Niisugune analüüs aitab lähemalt pilku heita turvasmulla ja mineraalmaa öökülmade ajalisele jaotumisele. Näiteks ilmneb, et mineraalmaal langeb üle 50% öökülmajuhtumeid maikuu I ja II dekaadile, kuna turvasmullal oli neid sel ajal ainult vähe üle 30%. Järelikult jaotuvad mineraalmaa öökülmad peamiselt vegetatsiooni algus- ja lõpp-perioodile. Turvasmullal pikenevad kevadised ja sügisesed öökülmade perioodid 15—20 päeva võrra, kusjuures miinustemperatuuride võimalus esineb isegi kõige soojematel suvekuudel.

Öökülmade sagedus(%)	33,3	20,0	15,0	7,2	3,3	0,3	0,6	1,9	8,2	10,2
Öökülmide 20 a. jooksul	101	60	45	22	10	1	2	6	23	29



Turvasmullal arvutati 21-aastase ja mineraalmaal 20-aastase vaatlusrea järgi öökülmade esinemisvõimalused taimekasvuperioodide kohta (tabel 1). Nagu need andmed näitavad, esinevad öökülmad turvasmullal kevadel kuni juuni II dekaadini 100%-lise tõenäosusega. Väikseim tõenäosus (14%) on juuli III dekaadil.

Turvasmullal on juba augusti III dekaadil suur öökülmade esinemise võimalus, nimelt 62%. Septembri I dekaadil see tõuseb 81%-le ning III

dekaadil juba 100%-le. Mineraalmaal on 10% isegi selliseid aastaid, kus mai I dekaadil tõenäoliselt ei ole öökülmi. Ka on mineraalmaal varajaste öökülmade tõenäosus näiteks septembri I dekaadil ainult 25%, kuna turvasmullal on see üle kolme korra suurem.

Tabel 1

## Öökülmade esinemise tõenäosus (protsentides)

Dekaadid	Mai			Juuni			Juuli			August			September		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Turvasmullal	100	100	100	100	81	62	57	24	14	43	38	62	81	95	100
Mineraalmaal	90	85	75	40	30	—	—	—	—	—	5	10	25	50	65

Peale ajalise jaotumise on vaja tunda veel öökülmade tugevust. Taimekasvatuse, samuti karjatamise seisukohalt on väga tähtis teada, millised võivad olla öökülmade minimaalsed temperatuurid vegetatsiooniperioodil.

Tinglikult jaotatakse öökülmad siin järgmistesse rühmadesse: 0—2°, 2—4°, 4—6°, 6—8°, 8—10°, 10—12°, 12—14° ja 14°-st suuremateks [1]. Vastav materjal antakse tabelis 2. Neist andmeist selgub, et tugevamad öökülmad esinevad nii turvasmullal kui ka mineraalmaal maikuus. Turvasmullal võib sel ajal üksikutel juhtudel temperatuur langeda kuni —15°-ni. Mineraalmaal ei ole maikuus 20 aasta jooksul temperatuur langenud alla —12°.

Tabel 2

## Öökülmade jaotumine tugevuse järgi turvasmullal ja mineraalmaal aastail 1934—1954

Öökülmade tugevusrühmad	Öökülmade sagedus vegetatsioonikuudel										Öökülmi 1. maist 30. septembrini		Öökülmi veget. päevadest (%)
	Mai		Juuni		Juuli		August		Sept.		Hulk	%	
		%		%		%		%		%			
a) turvasmullal													
0° kuni —2°	93	25,7	61	41,8	20	71,5	38	67,8	88	46,1	300	38,3	9,4
—2° kuni —4°	96	26,5	49	33,5	7	25,0	16	28,6	45	23,5	213	27,2	6,6
—4° kuni —6°	76	21,1	19	13,0	1	3,5	2	3,6	30	15,7	128	16,4	4,0
—6° kuni —8°	52	14,4	11	7,6	—	—	—	—	16	8,4	79	10,0	2,5
—8° kuni —10°	28	7,7	6	4,1	—	—	—	—	8	4,2	42	5,3	1,3
—10° kuni —12°	11	3,0	—	—	—	—	—	—	3	1,6	14	1,8	0,4
—12° kuni —14°	3	0,8	—	—	—	—	—	—	1	0,5	4	0,6	0,1
—14° kuni —15°	3	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,4	0,1
Öökülmi kokku	362	100	146	100	28	100	56	100	191	100	783	100	24,4
b) mineraalmaal													
0° kuni —2°	106	51,4	16	50,0	—	—	3	100	33	56,9	158	52,7	5,2
—2° kuni —4°	55	26,7	11	34,4	—	—	—	—	13	22,4	79	26,4	2,5
—4° kuni —6°	23	11,2	5	15,6	—	—	—	—	10	17,2	38	13,0	1,2
—6° kuni —8°	15	7,3	—	—	—	—	—	—	2	3,5	17	5,6	0,6
—8° kuni —10°	2	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,7	0,1
—10° kuni —12°	5	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1,6	0,2
—12° kuni —14°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—14° kuni —15°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Öökülmi kokku	206	100	32	100	—	—	3	100	58	100	299	100	9,8

Väga tähtis on teada miinustemperatuuride suurust juunis, sest sel ajal hakkavad intensiivselt kasvama paljud külmaõrnad põllu- ning aiakultuurid.



Märgitagu siinkohal, et oökülmad temperatuuriga alla  $-4^{\circ}$  ei ole turvasmulladel palju kahjustanud vagudel kasvavaid noori kartulitaimi. Seepärast võrreldakse järgnevais näiteis  $-4^{\circ}$ -st tugevamate oökülmade sagedust. Nii esines juunis oökülmi temperatuuriga alla  $-4^{\circ}$  turvasmullal 24,7% ja mineraalmaal 15,6% kõigist juhtudest. Teisiti öeldes: kui turvasmullal oli juunis keskmiselt 7 oökülma, siis ligikaudu 2 (1,7) juhul langes temperatuur madalamale kui  $-4^{\circ}$ . Mineraalmaal oli samal ajal 1,6 oökülma, millest 15,6% olid  $-4^{\circ}$ -st suuremad. Septembris oli turvasmullal  $-4^{\circ}$ -st suuremaid oökülmi nende üldarvust 30,4%, seevastu mineraalmaal vaid 20,7%.

7 aasta pikkusel perioodil (1948—1954) esinenud oökülmadeaegsed keskmised miinimum-õhutemperatuurid 2 m kõrgusel antakse rühmitatult tabelis 3.

Tabel 3

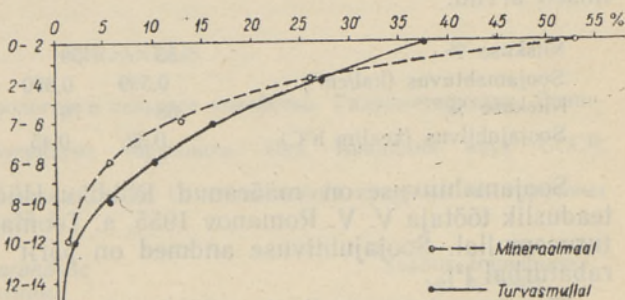
Oökülmadeaegsed miinimum-õhutemperatuurid 2 m kõrgusel (ajavahemik 1948—1954)

Oökülmade tugevus mullapinnal	Mai		Juuni		Juuli		August		September	
	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M
$0^{\circ}$ kuni $-2^{\circ}$	2,3	-0,3	3,6	—	5,1	—	3,3	—	2,8	-0,8
$-2^{\circ}$ kuni $-4^{\circ}$	1,7	-1,4	2,6	—	2,8	—	2,3	—	1,4	—
$-4^{\circ}$ kuni $-6^{\circ}$	0,1	—	0,6	—	—	—	0,7	—	0,7	—
$-6^{\circ}$ kuni $-8^{\circ}$	-2,7	—	-0,9	—	—	—	—	—	-2,5	—
$-8^{\circ}$ kuni $-10^{\circ}$	-3,5	—	-3,0	—	—	—	—	—	-4,0	—
$-10^{\circ}$ kuni $-12^{\circ}$	-6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Märkus: T — turvasmullal; M — mineraalmaal.

Neist selgub, et turvasmullal keskmised oökülmadeaegsed miinimum-õhutemperatuurid 2 m kõrgusel olid positiivsed seni, kuni maapinnal temperatuur ei langenud  $-4$  ja  $-6^{\circ}$ -st allapoole. Suuremate temperatuurilanguste korral langes temperatuur 2 m kõrgusel keskmiselt seda rohkem allapoole  $0^{\circ}$ , mida suurem oli oökülm. Mineraalmaal langes oökülmadeaegne õhutemperatuur (keskmiselt võetuna) isegi sel juhul alla  $0^{\circ}$ , kui maapinnal olid ainult nõrgad,  $0-2^{\circ}$  miinustemperatuurid. Viimane asjaolu näitab turvasmullade suhteliselt väikest soojajuhtivust, mis omakorda takistab öötundidel õhukihtide soojenemist maapinna lähedal.

Et turvasmullal oökülmadeaegne õhutemperatuur vertikaalsuunas kiiresti tõuseb, vähendab see miinustemperatuuride kahjulikku toimet taimedele. Nii ongi näiteks tähele pandud, et need maisitaimed, mis teistega võrreldes olid mikroreljeefilt 10—28 cm kõrgemal, kasvasid paremini just soodsamate termiliste tingimuste tõttu [3].



Joon. 3. Oökülmade tugevus protsentides nende üldarvust.

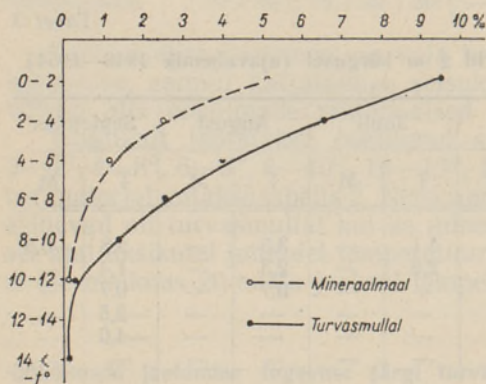
Tabelis 2 on veel toodud oökülmade hulk, rühmitatuna kogu vegetatsiooniperioodi kohta Andes iga rühma arvud protsentides oökülmade üld-



arvust ja kujutades neid andmeid graafiliselt, saadakse ülevaade suvistest miinustemperatuuride võimalikest tugevustest (joon. 3).

Öökülmade tugevusrühmade suhtes esineb seaduspärasus, mida näitab kõverjoon joonisel 3. Mineraalmaa öökülmi kujutava joone tõusunurk valdavamas osas on tunduvalt väiksem, võrreldes turvasmulla öökülmi kujutava joonega. Järelikult esinevad turvasmullal öökülmade ajal suuremad ning järsemad temperatuurilangused kui mineraalmaal.

Jälgides  $-4^{\circ}$  väiksemaid öökülmi selgub, et nad moodustavad üldarvust turvasmullal 65,5% ja mineraalmaal 79,1%. Seega võivad mineraalmaa öökülmadest ligikaudu 20% ja turvasmullal ca 35% olla tõenäoliselt tugevamad  $-4^{\circ}$ -st.



Joon. 4. Öökülmade protsent vegetatsiooni-päevadest.

Et näitlikult esile tuua öökülmade võimalikku tugevust turvasmullal ja mineraalmaal, esitatakse need andmed graafiliselt joonisel 4. Nähtub, et turvasmullal võib olla üle 9% selliseid vegetatsioonipäevi, kus öökülma tugevus on  $0^{\circ}$  kuni  $-2^{\circ}$ . Nende päevade hulk mineraalmaal on ligikaudu 5%. Teisiti öeldes: 153 vegetatsioonipäeval (1. V—30. IX) on turvasmullal keskmiselt 14 ja mineraalmaal 8 sellist öökülmavõimalust, kus temperatuur ei lange  $-2^{\circ}$  alla-poolle.

Veelgi suuremaks muutub erinevus turvasmulla ja mineraalmaa öökülmade puhul, mis on  $4-6^{\circ}$  ja

$6-8^{\circ}$  piiris. Nii näiteks  $6-8^{\circ}$  öökülmi võib turvasmullal esineda taimekasvupäevadest keskmiselt 2,5%, mineraalmaal aga kõigest 0,6%.  $-10^{\circ}$  tugevamaid öökülmi esineb vähem kui 0,5% taimekasvupäevadest, kuid ka need öökülmad, nagu nähtub tabelist 2, on turvasmullal ülekaalus.

Öökülmade tugevus turvasmullal sõltub kuivenduse intensiivsusest, s. t. mulla niiskusest. Kui põhjavesi ei ole kuivendusega viidud teatud sügavusele, hoiab kapillaarvee tõus turvasmulla seda niiskema, mida kõrgem on põhjaveeseis. Niiskuse tõusuga suureneb turvasmulla soojamahtuvus, veel enam suureneb aga tema soojajuhtivus. Seda vahetõrget aitavad selgitada järgmised arvud.

Niiskuse %	53	59	70	80	
Soojamahtuvus (kal/cm <sup>3</sup> )	0,599	0,670	0,778	0,843	
Niiskuse %	68	76	82	88	93
Soojajuhtivus (kcal/m h°C)	0,32	0,45	0,64	0,83	1,01

Soojamahtuvuse on määranud Riikliku Hüdroloogia Instituudi vanem teaduslik töötaja V. V. Romanov 1955. a. Toomal vähekõdunenud madal soo turvasmullal. Soojajuhtivuse andmed on pärit S. N. Tjurenovi katsest rabaturbal [2].

Tingituna turvasmulla termilis-füüsikalistest omadustest on miinimum-temperatuurid kultuurtaimede kasvule optimaalsetes niiskustingimustes alati madalamad kui halvemates kuivendustingimustes. Seda muidugi sellepärast, et niiskuse vähenedes väheneb tunduvalt turvasmulla soojajuhtivus.

Olgu märgitud, et taimekasvukuudel on osutunud optimaalseks künnikihi niiskuseks vähe- kuni keskmiseltkõdunenud turvasmullal keskmiselt



55—65% maksimaalsest veemahutavusest. Selline mullaniiskus saavutatakse siis, kui keskmine põhjaveeseis on 75—80 cm-st kõrgemal.

Järgnevalt esitataksegi näide turvasmulla niiskuse mõjust õistele miinimumtemperatuuridele taimedeta pinnal.

Mõõtmise aeg	Kõrgus maapinnast (cm)	Künnikihi niiskus mahuprotsentides		
		58 Miinimumtermomeetri näidud	74	81
25. VI 1955	2	+3,8	+8,4	+17,9
29. VI 1955	2	-8,5	-3,3	-3,0

Luues kultuurtaimede madalsoodes paremaid mullastikutingimusi, halvenevad teisest küljest seal pinnase termilised tingimused, kuid öökülmade kahjustus heintaimedele ja enamikule teraviljakultuuridest on siiski väike või isegi tühine võrreldes selle kahjuga, mida tekitab neile kõrge põhjavesi, s. t. puudulik kuivendus.

Toomal ei ole heina-, talirukki- ja söödakapsakultuurid hästikuivendatud turvasmullal öökülmade käes nimetamisväärselt kannatanud, kaera ja odra orast aga kahjustasid —8°-st tugevamad öökülmad. Seejuures orase lehed hävisid kas täielikult või osaliselt, kuid taimed jäid ellu. Nende kasv algas hoogsamalt jälle 5 kuni 8 päeva pärast. Nii hiliste kui ka varajaste öökülmade tagajärjel oli rohkem kahjustusi ja saak vähenes tunduvalt kartulil, maisil, kurgil, tomatil ja mõningal määral isegi suhkrupeedil. Kapsa-, porgandi-, sibula-, herne- ja päevalilletaimed ei ole seniste tähelepanekute järgi suviste miinimumtemperatuuride käes palju kannatanud. Vähem tundlikud öökülmadele olid veel kaalika-, naeri- ja söödapeeditaimed.

Võrreldes mineraalmaaga oli turvasmullal järelikult öökülmi üle poole rohkem ja esines tunduvalt suuremaid temperatuuri langusi. Kevadiste hiliste ja sügiseste varajaste öökülmade mõjul on turvasmullal vegetatsiooni-perioodi pikkus külmaõrnadel taimedel juhuslik ning alati lühem kui mineraalmaal. Ka võivad üksikud südasuvised öökülmad põhjustada tunduvald vīgastusi või isegi hävitada külmaõrnu kultuure. Mis puutub öökülmade vastu võitlemisse, siis praegu on selleks abinõud väga piiratud ja kulukad. Seepärast tuleb turvasmullal kasvatada peamiselt külmale vastupidavamaid taimeliike, eeskätt kultuurniidu- ja karjamaataimi.

#### KIRJANDUS

1. Максимов С. А., Метеорология и сельское хозяйство. Гидрометеониздат, Ленинград 1952.
2. Пьявченко Н. И., Бугристые торфяники. Изд. Академии наук СССР, Москва 1955.
3. Смирнов А. В. и Хитрова О. В., О возделывании кукурузы на торфяных почвах. «Земледелие» 1956, № 4.



## О ЧАСТОТЕ И ИНТЕНСИВНОСТИ ЗАМОРОЗКОВ НА ОКУЛЬТУРЕННЫХ НИЗИННЫХ БОЛОТАХ И НА МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВАХ

И. А. Эйзен,

кандидат сельскохозяйственных наук

### Резюме

Условия выращивания культур на осушенных торфяных почвах значительно отличаются от условий, имеющих место на минеральных почвах. Одним из важнейших факторов, обуславливающих выбор сельскохозяйственных культур для выращивания на торфяных почвах, являются ночные заморозки.

В Эстонской ССР на Опытной станции Тоома в течение многих лет (1934—1954гг.) велось наблюдение за сроками наступления и интенсивностью заморозков. По этим данным установлены различия в микроклиматических условиях на минеральных и торфяных почвах в течение вегетационного периода. Основное различие заключается в наличии поздних летних заморозков, наблюдаемых на торфяных почвах.

Установлено, что заморозки на торфяных почвах могут наблюдаться в течение всего вегетационного периода (с 1 мая по 30 сентября). Напротив, на минеральных почвах заморозки отсутствуют со второй декады июня по третью декаду августа. На торфяных почвах заморозки в течение вегетационного периода наблюдались в среднем 37,3 раза, а на минеральных почвах — 14,9 раза.

Вероятность наступления заморозков на торфяных почвах до второй декады июня составляет 100%. Наименьшая вероятность (14%) падает на третью декаду июля. Начиная с третьей декады сентября вероятность наступления ранних осенних заморозков на торфяных почвах увеличивается до 100%. На минеральных почвах наблюдается 10% лет, в которые уже в первой декаде мая не было заморозков.

В период заморозков температура воздуха в приземном слое торфяных и минеральных почв была различной. Так, на высоте 2 м на окультуренном болоте температура была в среднем положительной до тех пор, пока температура поверхности почвы не понизилась до  $-4 \dots -6^\circ$ . На минеральных же почвах температура воздуха на высоте 2 м при заморозках была ниже  $0^\circ$  даже тогда, когда температура почвы составляла от 0 до  $-2^\circ$ .

Анализ интенсивности заморозков показал, что в течение вегетационного периода (с 1 V по 30 IX) на торфяных почвах наблюдается свыше 9% дней, когда интенсивность заморозков колеблется в пределах от 0 до  $-2^\circ$ . Соответствующее количество дней с заморозками на минеральных почвах составило приблизительно 5%. Еще более значительны расхождения при заморозках с интенсивностью от  $-4$  до  $-6^\circ$  и от  $-6$  до  $-8^\circ$ . Так, например, на торфяных почвах за весь вегетационный период заморозки интенсивностью  $-6 \dots -8^\circ$  наблюдались в течение 2,5% дней, а на минеральных почвах — только 0,6% дней.

Заморозки с температурой  $-10^\circ$  наблюдались меньше, чем в 0,5% случаев, причем большинство из них падает на торфяные почвы.

Причинами частых и значительных по интенсивности заморозков на осушенных окультуренных низинных болотах являются физические свойства торфяных почв. При достаточном осушении, в тот период, когда нет осадков, происходит высыхание поверхностного слоя торфяных почв (на 3—4 см) до степени влажности воздуха. Этот слой является одним из важнейших факторов, мешающих нагреванию припочвенного слоя воздуха за счет тепла, поступающего из почвы в ночное время.

На полях, где осушение недостаточно интенсивно и влажность торфяных почв велика, интенсивность заморозков уменьшается.

Из изложенного выше следует, что вследствие поздних (весенних) и ранних (осенних) заморозков длительность вегетационного периода для чувствительных к заморозкам растений на торфяных почвах короче, чем на минеральных почвах. Отдельные летние заморозки могут повреждать и даже уничтожать плохо переносящие заморозки сельскохозяйственные культуры (картофель, кукурузу, огурцы).

На торфяных почвах необходимо выращивать в основном устойчивые к заморозкам культуры — в первую очередь многолетние травы, озимую рожь, ячмень, кормовую капусту, подсолнечник, вико-овсяную смесь и другие.



## ÜBER NACHTFRÖSTE AUF KULTIVIERTEM FLACHMOOR UND AUF MINERALBÖDEN

### I. Eisen

#### Zusammenfassung

In der Moor-Versuchsstation Tooma sind in den Jahren 1934—1954 Messungen der Nachtfroste auf Torf- und Mineralböden angestellt worden.

Die Analyse der Messergebnisse zeigte, dass auf Torfböden die Nachtfroste während der ganzen Vegetationsperiode (vom 1. Mai bis zum 30. September) vorkommen können. Auf Mineralböden dagegen ist die Zeitspanne von der zweiten Junidekade bis zur dritten Augustdekade frostfrei.

Die durchschnittliche Häufigkeit der Nachtfroste war in der Vegetationsperiode auf Torfböden 37,3 und auf Mineralböden 14,9 Fälle.

Bis zur zweiten Dekade des Monats Juni kamen Nachtfroste auf Torfböden mit 100%-iger Wahrscheinlichkeit vor. In der dritten Dekade des Juli war ihre Wahrscheinlichkeit geringer, nämlich 14%. Von der dritten Septemberdekade an stieg aber die Wahrscheinlichkeit der Nachtfroste auf Torfböden bereits auf 100%. Auf Mineralböden hingegen gab es sogar 10% solcher Jahre, wo schon die erste Dekade des Monats Mai frostfrei war.

Die Analyse der Froststärke ergab, dass es auf Torfböden über 9% Vegetationstage geben kann, wo der Nachtfrost zwischen  $0^{\circ}$  und  $-2^{\circ}$  schwankt. Auf Mineralböden ist die Zahl solcher Tage ca 5%. Noch grösser ist der Unterschied für Nachtfroste unter  $-4^{\circ}$ . So ist z. B. die Häufigkeit der Nachtfroste zwischen  $6^{\circ}$  und  $8^{\circ}$  auf Torfböden 2,5% aller Vegetationstage, auf Mineralböden aber nur 0,6%.

Infolge der Früh- und Spätfroste verkürzt sich auf Torfböden die Vegetationsperiode frostempfindlicher Pflanzen; sie wird zufällig und bleibt immer kürzer als auf Mineralböden. Auch können vereinzelte Frostfälle im Hochsommer beträchtlichen Schaden antun oder gar zartere Kulturen (Kartoffel, Mais, Gurke usw.) zugrunde richten.

Deswegen sind auf Torfböden weniger empfindliche Pflanzen anzubauen: vor allem mehrjährige Kräuter, sodann Winterroggen, Gerste, Mischkorn, Kohl, Sonnenblume usw.

*Institut für Ackerbau und Melioration  
der Estnischen SSR*

Eingegangen  
am 15. Juni 1956