



ÖÖKÜLM

Mai lõpul alati tulevad pääsukesed meile, aga nii palju kui mina mäletan seda ilmaelu, on mai lõpul ikka üks külmem laine läbi käinud, nii et kurke ei või ennem maha teha, kui ristipäeva külm või pääsukesekülm möödab on (Häädemeeste, 1960).

MIS ON ÖÖKÜLM JA KUIDAS SEE TEKIB

Kevadel, vara- ja hilissuvel ning sügisel kahjustab taimi Eesti oludes sageli ettetulev nullilähedane õhutemperatuur ehk öökülm. Seejuures võib ööpäeva keskmine õhutemperatuur ulatuda üle 10 °C. Mõnel aastal toovad öökülmad kaasa hulgaliselt taimede kahjustusi või hukku ning põhjustavad põllu- ja aiakultuuride saagi langust või ikaldust.

Öökülm on agrometeoroloogilise määratluse järgi põllu- ja aiakultuuride kasvuperioodil õhu, maapinna või taimede vahetu ümbruse temperatuuri langus alla 0 °C. **Öökülm õhus** tähendab psühromeetrias mõõtmiste järgi minimaalse õhutemperatuuri langemist alla 0 °C. Öökülmasid on põhiliselt kahte tüüpi: advektiivsed ja radiatsioonilised.

Advektiivne öökülm tekib, kui mujalt, tavaliselt loodest, kirdest või põhjast tungib piirkonda alla 0 °C temperatuuriga õhumass. Enamasti on siis ilm tuuline ja öökülm levib üle ulatusliku territooriumi. Sageli tekib sellega koos ajutine lumikate; ööpäevased õhutemperatuuri muutused on suhteliselt väikesed ja õhukülma on järjestikku mitmel ööl. Selline öökülm on iseloomulikum varakevadele ja hilissügisele.

Radiatsiooniline öökülm tekib vaikelisel selgetel öödel maapinna ja taimelehtede soojuskiirguse tagajärjel, mis põhjustab maapinna, taimede ja nende ümbruses oleva õhu tugeva jahtumise. Soojuskiirgust soodustab selge taevast ja tuulevaikus. Sellistes tingimustes hakkab õhutemperatuur päikeseloojangu eel kiiresti langema ja selge ilma püsimisel saavutab varahommikul päikesetõusu ajaks miinimumi. Radiatsiooniline külm võib varakevadel kesta 8–12 tundi, hiliskevadel aga lühikest aega päikesetõusu eel. Selline öökülm on tavaliselt väikestel aladel ning on tugevalt mõjutatud asukoha tingimustest ehk mikrokliimast. Sageli esinevad koos nii advektiivne kui ka radiatsiooniline öökülm, millest esimene on ülekaalus öökülma algusjärgus, teine aga hiljem.

Tuleb arvestada, et maapinnal ja taimede kasvukõrgusel mõõdetud õhutemperatuur on kõrgemal õhus mõõdetud temperatuuridest sageli 2–4 °C madalam. Seega võivad meteoroloogijaamas 2 meetri kõrgusel mõõdetud 0–2 °C õhutemperatuuri korral olla maapinna lähedal ja taimede kasvukõrgusel miinuskraadid.

Lisaks koha geograafilisele laiusle, maapinna kõrgusele ja kaugusele merest avaldavad öökülmade kujunemisele suurt mõju kohalik maastik, pinnamood, mullastik, metsasus, veekogude lähedus ning õhu juurde- ja äraoolutingimused. Külm õhk on raskem ja ebatasase reljeefi korral hakkab maapinna lähedal jahtunud õhumass

valguma ümberkaudetelt aladelt madalamatesse kohtadesse. Selle tagajärjel tuleb nn külmalohekudesse külma õhku pidevalt juurde, kõrgemates kohtades asendub aga äraoolanud õhumass uue ja soojemaga (joonis 77).

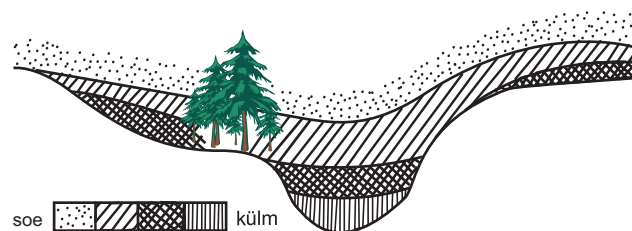
Külmem õhk võib nõlvast alla valgudes pidama jääda ka mõne takistuse (kuusehekk, puudetukk) taha. Ka väiksemad metsalagedikud on nagu orud kõrgustike vahel, kuhu valgub ümbritsevate puude kohalt külmem õhk. Seetõttu on tihedate metsaservade lähikonnas öökülmad tugevamad. Samas aga on metsa all puuvõrade kaitsva mõju tõttu õhk soojem kui ümbritsevatel avatud aladel. Kui metsäär on hõre, toimub metsa ja ümbritsevate alade vahel õhuvahetus.

Radiatsiooniliste öökülmade teket mõjutab pilvisus – tuuletutel öödel kaitseb õine pilvkate nagu tekk maapinnalähedast õhku jahtumise eest. Eriti efektiivselt teevad seda madalad pilved. Öö jooksul võib pilvisus sageli muutuda. Öhtul on taevast selge ja selle järgi võiks oodata öökülma, kuid enne hommikut jõuavad pilved

Tabel 26. Öökülmade klassifitseerimine intensiivsuse järgi.

Table 26. Classification of night frosts according to their severity.

Öökülma intensiivsus	Õhutemperatuur (°C)
Nõrk	2 kuni 0
Keskmine	–0,1 kuni –1,9
Tugev	–2 kuni –3,9
Väga tugev	≤ –4



Joonis 77. Temperatuuri kujunemine maapinna lähedal selgel tuulevaiksusel ööl vahelduva reljeefiga maastikul.

Figure 77. Temperature formation near the surface in landscape with varying relief during a clear windless night.

mujalt kohale ja öökülmaoht möödub. Vastupidi võivad õhtused pilved öö jooksul kaduda ja päikesetõusu ajal on öökülm.

Öökülmade teket mõjutab ka õhuniiskus ja veekogude lähedus. Kuivem õhk jahtub kiiremini kui niiskem ning vesi jahtub aeglasmalt kui kuiv mullapind. Seetõttu on öökülmased veekogude ääres vähem. Väikeste järvede mõju ulatub mõnesaja meetrini, mere mõju avatud rannikul sisemaa suunas 5–8 kilomeetrini. Seetõttu on merelise kliimaga Lääne-Eestis ohtlikke öökülmased vähem kui kontinentaalsema kliimaga Ida-Eestis.

Öökülma esinemine sõltub ka mulla koostisest ja struktuurist, huumuse sisaldusest, mulla niiskusest, mulla taimedega kaetuse tihedusest jt teguritest. Liiv jahtub kiiremini kui savikas muld, seepärast on liivasel pinnasel öökülm tugevam, nagu ka kobeda pealispinnaga

turvasmulla ja muidu õhulise pinnase kohal. Ühe ja sama mullatüübi puhul jahtub kuiv muld märjaga võrreldes kiiremini. Taimede kohal on öökülmad tugevamad kui taimedeta mulla kohal.

Öökülmad lühendavad taimede kasvuperioodi. Erinevate taimeliikide tundlikkus öökülmade suhtes on erinev (tabel 27). Eestis kasvatatakse taimi, millel tekivad esimesed kahjustused juba $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ korral ja mis mõne külmakraadi juures hukuvad, kuid mõnede teiste taimede jaoks on ohtlik alles ligi kümnekraadine miinustemperatuur. Taimede külmatuslikkus oleneb ka nende arengufaasist ja öökülmale eelnenud perioodi kasvutingimustest. Näiteks tekivad just enne öökülma katte alt vabastatud taimedel kergemini kahjustused. Jahedusega harjunud taimedega võrreldes ei ole sellised taimed jõudnud veel madala temperatuuriga kohaneda.

Tabel 27. Põllu- ja aiakultuuridele kriitilised temperatuurid ($^{\circ}\text{C}$), olenevalt kasvufaasist.

Kultuur	Kahjustuse algus ja osaline kahjustus			Massiline kahjustus		
	Tõusmed	Õitsemine	Viljade valmimine (piimküpsus)	Tõusmed	Õitsemine	Viljade valmimine (piimküpsus)
Suvinisu	-9; -10	-1; -2	-2; -4	-10; -12	-2; -3	-4; -5
Kaer	-8; -9	-1; -2	-2; -4	-9; -11	-2; -3	-4; -5
Oder	-7; -8	-1; -2	-2; -4	-8; -10	-2; -3	-4; -5
Hernes	-7; -8	-2; -3	-3; -4	-8; -10	-3; -4	-4; -5
Kapsas	-7; -9	-2; -3	-6; -9	-10; -11		
Porgand	-6; -7	-3; -4		-8; -9		
Salat	-5; -6		-5; -6	-6; -7		
Redis	-5; -6	-2; -3	-3; -4	-7; -8		
Kartul	-2; -4	-2; -3	-1; -3	-4; -5	-3; -4	-3; -4
Aeduba	-1; -1,5	-0,5; -1	-2	-1; -2	-1	-2
Tomat	-1; -2	-1; -2	-1; -3	-3; -4	-2; -3	-2; -4
Kurk, kõrvits	-0,5; -2	-0,5; -1	-0,5; -2	-2; -4	-5	-2; -4
		Õied	Vilja alged			
Õunapuud		-2,3	-1,8			
Pirni-, kirsi-, ploomipuud		-2,3	-1,2			
Aedmaasikas, vaarikas		-2; -3	-1; -2			

ÖÖKÜLMAD EESTIS

Vabariigi kõige öökülmaohtlikum piirkond on Põhja-Eesti, kus öökülmad lakkavad enamasti siis, kui ööpäeva keskmine õhutemperatuur on tõusnud üle 10–11 °C, Lõuna-Eestis lõpeb öökülm 9–10 °C ning saartel ja rannikualadel 6–7 °C keskmise õhutemperatuuri korral. Sügisel algavad öökülmad enamasti siis, kui keskmine õhutemperatuur langeb Põhja-Eestis alla 9 °C, Lõuna-Eestis alla 8 °C ja rannikualadel alla 5–7 °C. Eriti öökülmaohtlikes kohtades võib maapinna lähedal olla öökülma ka siis, kui ööpäeva keskmine õhutemperatuur on 10–15 °C.

Eestis vältab õhu öökülmadeta periood keskmiselt üle nelja kuu. Lühim (keskmiselt 120 päeva) on see Põhja-Eesti madalamatel maadel ning pikim Lääne-Eesti rannikul ja saartel (keskmiselt 170–180 päeva). Õhu öökülmaoht möödub Põhja-Eestis keskmiselt 20.–25. mail, Lõuna-Eestis 10.–15. mail ja rannikul mai esimesel dekaadil. Maapinnal möödub öökülmaoht keskmiselt 5 kuni 20 päeva hiljem. Mõnel üksikul aastal on nendest tähtaegadest olnud suuri, peaaegu kuuajalisi kõrvalekaldeid. Kõige hilisemad kevadised ja kõige varajasemad sügisese õhu öökülma esinemise ajad ilmajaamade 1961.–2005. aasta andmeil on tabelis lisas 13.

Hiliseimad öökülmad õhus on viimastel aastakümnetel olnud Lõuna-

Eestis juuni esimestel päevadel, Põhja-Eestis jaanipäeva paiku, maapinna lähedal veelgi hiljem. Isegi juulikuus on olnud maapinna lähedal miinuskraade. Näiteks Jõgeval on öökülma olnud juulis 2 cm kõrgusel mulla kohal viimase 47 aasta jooksul 5 aastal (1975, 1992, 1993, 2006 ja 2009). Kesksuvised öökülmad on enamasti varahommikul päikesetõusu ajal ja mööduvad kiiresti ning nende tekitatud kahju on väike. 2006. aasta 21. juulil langes minimaalne õhutemperatuur 2 cm kõrgusel mullapinnast küll –0,5 °C-ni, rohu kohal isegi –3 °C-ni, kuid taimede kahjustusi ei olnud visuaalselt peaaegu märgata. Samas kõrval asunud aiamaal kasvanud kurgil olid lehed hommiuks ainult longu vajunud, kuid hiljem need taastusid.

Taimedele on eriti ohtlikud just hilised tugevad ja väga tugevad öökülmad, iseäranis siis, kui need esinevad mitme päeva kestel pärast varast sooja kevadet, kui looduse tärkamine on tavapärasest kiirem olnud. Sageli on selliste tugevate öökülmadega moodustunud ka ajutine lumikate.

Öökülmad mais, viljapuude õitsemise ajal, ei ole Eestimaal väga haruldased, hilise lume jaoks on rahvapärane nimetuski olemas – lõokese-talv. Sisemaal on igal neljandal-viiendal kevadel mai viimasel dekaadil olnud õunapuude õisi ära võtvat –2 °C madalamat öökülma.

NÄITEID TUGEVADEST ÖÖKÜLMADDEST

Kevadised öökülmad

Suurt kahju tekitas **1975. aasta 29.–30. mai öökülm**, kui hiline lumi tuli maha sirelite õitsemise ajal (joonis 78). Ilm oli eelnevalt olnud väga soe – mai keskpaigas tõusid maksimumtemperatuurid üle 28 °C. Loodus puhkes õitsele peaaegu korraga. Rohi oli lopsakas ja kõrge, talirukis kasvanud enam kui meetri kõrguseks ja alustas õitsemist. Seejärel läks järsku külmaks ja sadas lund. Mai lõpus mõõdeti paiguti õhus külma –3 °C, lumepinnal –6 °C. Lume paksus oli Lääne-Eestis ja saartel kohati üle 10 cm ning oli piirkondi, kus lumi püsis mitu päeva. Lume tõttu lamandusid taimed, okstele ladestunud lumi murdis puid ja põõsaid. Külm võttis ära lumest väljajäänud taimeosad, kahjustas marjapõõsaste viljaalged ning muutis pruuniks kuuskede noored võrsed. Ootamatult saabunud külma ja lume tõttu sattusid raskustesse ka loomad ja linnud. Kahjustused olid suuremad Põhja- ja Lääne-Eestis. Ka juunis on olnud enam kui –2,5 °C õhutemperatuuri (lisa 14).

Harukordselt hiline tugev öökülm oli ka **1984. aasta 12.–13. juunil** (joonis 79). Jaanikuine külm kahjustas nii looduslikke kui ka kultuur-

taimi. Jõgeval muutis –6 °C külm kartulipealsed mustaks ning kuigi hiljem kasvasid uued pealsed, jäi kartulisaak väikeseks. Samuti võttis külm ära saare-, tamme- ja kuusekasvud.

1999. aasta aprill oli soe, mais aga olid sagedased tugevad öökülmad. **10.–12. mail** moodustus Kesk- ja Lõuna-Eestis lumikate, mille paksum ulatus Viljandimaal 11–18 cm-ni. Külm rikkus nii ristikut kui ka kõrrelisi ning peatas rohukasvu, mistõttu loomadel polnud koplis midagi süüa. Marjapõõsastel võttis külm ära õied ja muutis lehed pruuniks. Kahjustunud olid ka pärnade, vahtrate ja tamme noored lehed. Kuu lõpus rikkus külm ära maasikate esimesed õied.

2004. aasta 13.–14. mail aedades olulist kahju teinud öökülm järgnes väga soojale mai algusele. Suurel osal Eestist langes õhutemperatuur –4 kuni –5 °C-ni. Viljapuud õitsesid, marjapõõsastel olid juba viljaalged küljes. Külma tõttu muutusid need valgeks ja pudenesid maha, kannatada said varaste maasikasortide õied. Külm tegi liiga ka heintaimedele, kevadistele sibullilledele ja külmaõrnametele puudele.

Sügiseseid öökülmad

Sügiseste õhu öökülmade algus Eestis on valdavalt septembri viimasel dekaadil, rannikul ja saartel kaks nädalat kuni kuu aega hiljem (10.–31. oktoobril). Maapinnal algavad külmad 5–20 päeva varem. Kõige varasemad öökülmad õhus on olnud Lõuna-Eestis septembri algul (1.–12. septembril), Kesk- ja Põhja-Eestis juba augusti lõpul (27.–29. augustil).

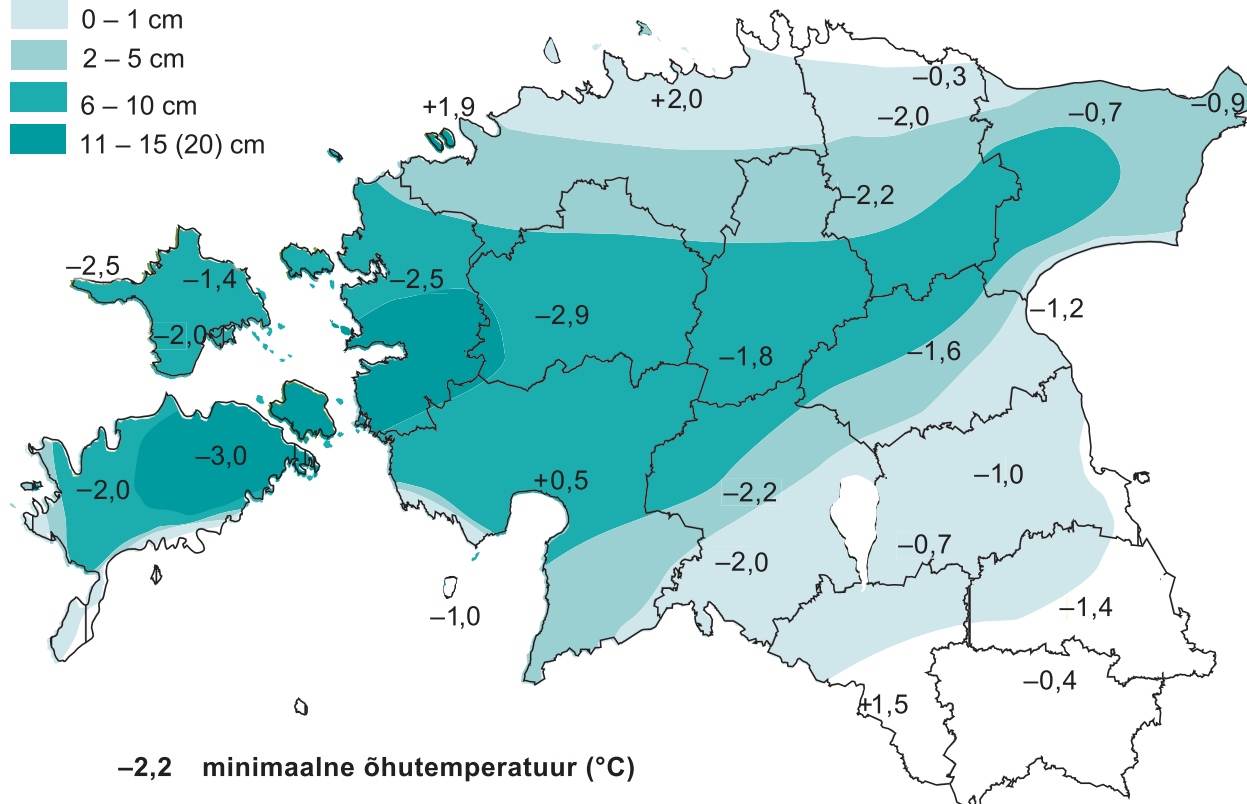
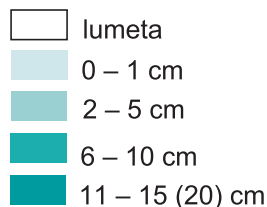
Väga varajane tugev öökülm oli **1966. aastal**, kui Eesti loodeosas langes **29. augustil** õhutemperatuur -2 °C -ni (joonis 80), maa lähedal isegi -4 kuni -5 °C -ni. Hukka said külmaõrnad taimed. Suured külmakahjustused olid maisi- ja kartulipõldudel Harju-, Rapla- ja Läänemaal, Pärnumaa põhjaosas ja mujal vabariigis. Ka Saaremaal

olid kartulipealsed võetud kuni 50% ulatuses. Varajase öökülma tõttu lühenes kartuli kasvuperiood, mistõttu saak vähenes.

Varajane väga tugev öökülm koos varase lumikattega oli **1986. aasta** sügisel, kui **28. septembril** mõõdeti Eesti mandriosas õhus külma -4 kuni -8 °C (joonis 81), maapinna lähedal kohati -10 kuni -12 °C . Külm rikkus ära kartuli, mis oli veel koristamata, ja kõõgilvilja. Mõnevõrra kaitses taimi külma eest lumi, mille paksus oli paiguti kuni 10 cm. Lumi sulas aga kiiresti, sest päeval oli soe.

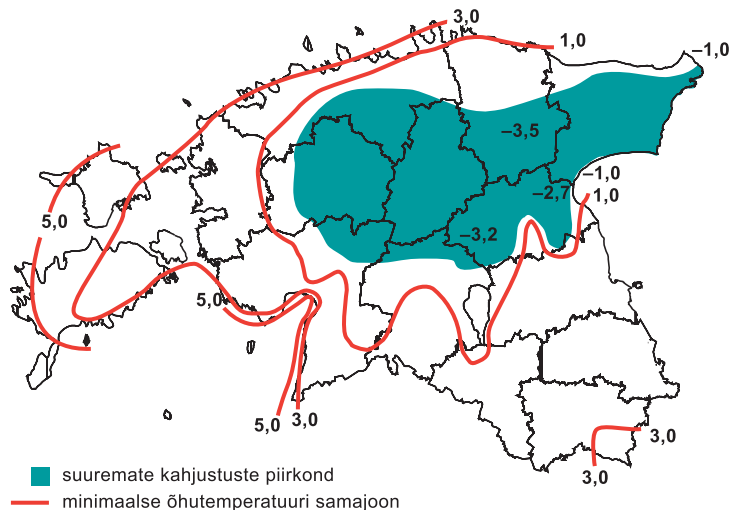
Aed- ja juurvilja kahjustusi tekitas ka **2000. aasta septembri** keskpaiga tugev külm, kui Lääne-Eestis ja Kagu-Eesti kõrgustike vahelisel alal ning paiguti Ida-Eestis langes mitmel ööl õhutemperatuur -3 kuni -4 °C -ni, maapinna lähedal -6 kuni -8 °C -ni.

Lume paksus

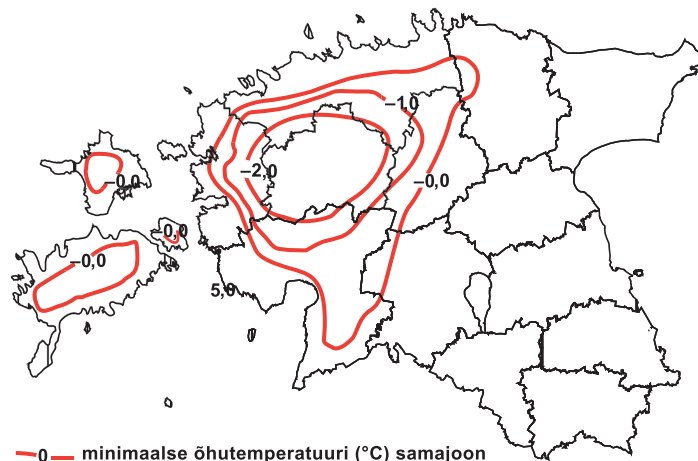


Joonis 78. 1975. aasta 29.–30. mai erakordselt hiline öökülm ja lumikatte levik Eestis.

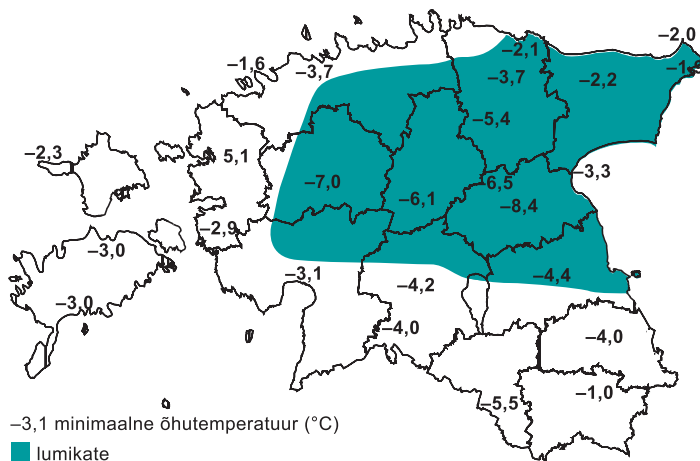
Figure 78. May 29–30, 1975 with extremely late night frost and the distribution of snow cover in Estonia.



Joonis 79. Erakordselt hiline tugev öökülm 12.–13. juunil 1984.
Figure 79. Extremely late strong night frost in Estonia on June 12–13, 1984.



Joonis 80. Erakordselt varajane sügisene öökülm Eestis 29. augustil 1966.
Figure 80. Extremely early autumn night frost in Estonia on August 29, 1966.



Joonis 81. Varajane sügisene öökülm ja lumikatte levik Eestis 28. septembril 1986.
Figure 81. Early autumn frost and distribution of snow cover in Estonia on September 28, 1986.

KUIDAS KAITSTA TAIMI ÖÖKÜLMADE EEST

- Öökülmade kaitseks võib taimi kasta, et suurendada õhuniiskust. Õhtul tuleb seda teha sooja veega, sest muidu aidatakse kaasa jahtumisele. Hommikul on külma saanud taimed sageli närbenenud ja siis on soovitatav neid kasta (piserdada) külma veega, et vähendada hommikusest intensiivsest päikesepaistest tekkinud suurt temperatuuri kontrasti.
- Kevadisel öökülmaperioodil pole soovitatav kasutada multši.
- Külmaõrnu taimi tuleb kasvuhoones ette kasvatada ja kevadel öökülma kaitseks katta, et neilt meie kliimas saaki saada.
- Jahedusega harjunud taimedega võrreldes tekivad kahjustused kergemini taimedel, mis on enne soojas (näiteks katte all) kasvanud ja siis järsku külma kätte sattunud.
- Külmaõrnod on äsja istutatud vähe juurdunud taimed.
- Kevadel viljapuude õitsemise ajal on võimalik aedu kaitsta öökülmade eest lõketega ja niiske (tossava) materjali põletamisega – aia kohale tekib suitsust ja aurust pilv ning temperatuuri langus ei ole seetõttu nii suur.