

METODE SUZBIJANJA ŠETNOG DELOVANJA KASNIH PROLETNJIH MRAZEVA I MOGUĆNOSTI NJIHOVIH PRIMENA KOD NAS

Svake godine kasni proletnji mrazevi u aprilu i maju nanose ogromne štete u svim krajevima naše zemlje, tako da su često milijarde dinara izgubljene samo u jednoj noći za nekoliko časova. U posleratnom periodu pod nas su skoro svake druge godine zabeleženi kasni proletnji mrazevi, a naročito izraziti mrazevi bili su u maju 1953. i 1957. godine kada su ti intenzivni kasni mrazevi naneli ogromne štete ne samo našoj zemlji već i celoj Evropi.

Ovi intenzivni mrazevi, zabeleženi poslednjih godina, potakli su na to da se sve više razmišlja o metodama borbe protiv kasnih mrazeva, i da se njihovo štetno delovanje suzbija na sve većim i većim površinama.

Usled nedostatka podataka o šteti od mrazeva za celu našu zemlju, navešćemo samo podatke koje je inž. Simovski (1) naveo za NR Makedoniju. U NR Makedoniji kasni proletnji mrazevi smanjili su prinose voća prosečno za 568 vagona godišnje (u periodu 1951 — 1957), a u izrazito mraznoj 1955. godini to smanjenje prinosa voća iznosilo je 1236 vagona.

KRITIČNE TEMPERATURE POJEDINIH VRSTA VOĆA U RAZNIM FENOFAZAMA

Za praktičnu borbu protiv kasnih proletnjih mrazeva, važno je ustanoviti koje niske temperature izazivaju smrt stanica.

Prema dobijenim rezultatima putem laboratorijskih ispitivanja, Jung (2) je stvorio tablicu u kojoj su prikazane kritične temperature, koje pojedine voćne kulture mogu podneti u raznim fenofazama najviše 30 minuta bez šteta od izmrzavanja.

Temperature su merene u meteorološkom zaklonu na 2 metra iznad tla, a Diran (3) je dopunio Jungovu tablicu temperaturama merenim na 40 cm iznad tla.

Treba odmah napomenuti da je nemoguće označiti kritične temperature apsolutnom tačnošću, budući iste zavise od mnogih okolnosti: vlažnost vazduha, oblačnost, količina rose, jačina i pravac vetra, ekspozicija, topografski položaj i dr.

Températures supportées au maximum durant 30 minutes par les diverses espèces fruitières et enregistrées à 2 mètres du sol et à 40 cm. du sol (l'indice actinotermique).

Opšte uzevši treba napomenuti da se voćne kulture nalaze u najkritičnijem periodu u odnosu na mrazove onda, kada su plodovi tek zametnuti i kada cvetni listići počinju opadati.

Postoje također razlike u kritičnim temperaturama kod raznih sorata iste voćne kulture.

VEROVATNOĆA I PROGNOZA KASNIH PROLETNJIH MRAZEVA

Postoji mnogo metoda za prognozu mrazeva (Žeslen, Lang, Kamerman, Venckević, Mihelson, Korostoljev, Braunov i dr.) koje se baziraju bilo na maksimalnim temperaturama u toku dana, bilo na tački rose, relativne vlažnosti vazduha ili pak na veličini psihrometerske diferencije.

Za tačnije i sigurnije prognoziranje mrazeva u nekom mestu ili reonu potrebno je imati obrađene sledeće karte za višegodišnji period u tom mestu, koje će služiti za dopunu i pomoć pri prognoziranju:

1. Srednji datum nastupanja poslednjeg prolećnjeg mraza;
2. Prosečni broj dana bezmraznog perioda godine;
3. Ekstremni datumi najkasnijih proletnjih mrazeva.

Tablica 1.

Najniže temperature vazduha, merene u meteorološkom zašlonu na 2 metra i na 40 cm iznad tla, koje pojedine vrste voća mogu podneti najviše do 30 minuta bez zabeleženih šteta.

Tableau 1.

Températures supportées au maximum durant 30 minutes par les diverses espèces fruitières et enregistrées à 2 mètres du sol et à 40 cm du sol (l'indice acti-notérmique).

Vrste voća	Fenofaza — Stade de développement					
	Zatvoreni, no već obojeni pupoljci Boutons clos colorés		Puno (opšte) cvetanje pleine floraison		Mladi zeleni plodovi Petits fruits verts	
Fruits	Temperatura na 2 metra iznad tla	Temperatura na 40 cm iznad tla	Temperatura na 2 metra iznad tla	Temperatura na 40 cm iznad tla	Temperatura na 2 metra iznad tla	Temperatura na 40 cm iznad tla
	T°C sous abri météorologique	T°C à 40 cm du sol	T°C sous abri météorologique	T°C à 40 cm du sol	T°C sous abri météorologique	T°C à 40 cm du sol
Jabuke	-3,9°C	-4,9°C	-2,2°C	-3,2°C	-1,7°C	-2,7°C
Pommes						
Breskve	-3,9	-4,9	-2,8	-3,8	-1,1	-2,1
Pêches						
Trešnje	-2,2	-3,2	-2,2	-3,2	-1,1	-2,1
Cerises						
Kruške	-3,9	-4,9	-2,2	-3,2	-1,1	-2,1
Poires						
Šljive	-3,9	-4,9	-2,2	-3,2	-1,1	-2,1
Prunes						
Kajsije	-3,9	-4,9	-2,2	-3,2	-0,6	-1,6
Abricots						
Bademi	-3,3	-4,3	-2,8	-3,8	-1,1	-2,1
Amandes						
Orah	-1,0	-2,0	-1,0	-2,0	-1,0	-2,0
Noix						

Metode prognoza mrazeva Žeslena (4) je jedna od najpraktičnijih i nekomplikovanih metoda. Ona ima za osnovu vrednosti maksimalnih temperatura na osnovu kojih će se proračunati—prognozirati minimalne temperature sledećeg jutra. Ta razlika—amplituda između maksimalnih i minimalnih temperatura skoro je uvek stalna za neko mesto, tako da se na osnovu nje može izraditi grafikon koji može poslužiti za prognozu kasnijih mrazeva s dosta dobrom verovatnošću.

Ako se u toku većeg broja godine unesu na grafikon vrednosti maksimalnih i minimalnih temperatura za one dane kada je nebo bilo vedro ili sa neznatnom oblačnošću, videće se da su dobijene tačke grupisane oko jedne karakteristične prave linije. Ova prava linija daje odnos između poznate maksimalne i tražene minimalne temperature za sledeći dan.

PRAKTIČNE METODE ZA BORBU PROTIV KASNIJIH PROLETNJIH MRAZEVA

Uglavnom postoje tri načina zaštite poljoprivrednih kultura od kasnijih prolećnih mrazeva:

- pasivna zaštita,
- hemijska zaštita i
- aktivna zaštita

Pasivna zaštita voćnih kultura: Izboru terena za plantažne nasade treba posvetiti najveću pažnju i izbegavati kotline gde se mrazevi javljaju vrlo često, jer će u tom slučaju borba protiv mrazeva skupo stajati.

Treba izbegavati radove u polju pre no što je prošla opasnost od pojava najkasnijih proletnih mrazeva. Ogledima je utvrđeno da su minimalne temperature na skoro obrađenoj parceli niže za 2 do 3°C, no na parceli gde je obrada izvršena znatno ranije.

Potrebno je uvek održavati tlo u čistom stanju, bez korova, jer njihova transpiracija i sopstveno izračivanje (radijacija) znatno snižavaju temperaturu. Zbog ranije navedenih razloga, korov treba uništiti ili u toku jeseni ili najkasnije do marta meseca, a nikako u aprilu ili maju.

Pasivna zaštita podrazumeva isto tako i naučna ispitivanja koja imaju za cilj pronalaženje varijeteta pojedinih sorata s kasnijim cvetanjem radi izbegavanja mrazeva u periodu cvetanja. Kao druga mogućnost postavlja se i pronalaženje varijeteta koji su dovoljno otporni prema niskim temperaturama.

Hemijska zaštita se bazira na upotrebi rastvorenih hormona, sa ciljem da se uspori početak cvetanja ili uopšte početak vegetacije.

U dosadašnjim ogledima primenjivani su ovi hormoni: a) sirćetna alfa naftalinska kiselina, b) sirćetna oksid naftalinska kiselina i c) sirćetna indol 3 kiselina. Dosadašnji rezultati su pokazali da ove kiseline slabije deluju kod jabuka nego kod drugog voća, a nasuprot jabukama, šljive najbolje reaguju.

Međutim, treba odmah napomenuti da su kod raznih autora dobijeni različiti rezultati i da isti još ne dopuštaju neku masovnu primenu.

Aktivna zaštita za borbu protiv kasnijih proletnih mrazeva je najbrojnija i najefikasnija, a sastoji se od:

Pokriivanje kultura raznim zaštitnim sredstvima,

Zaštita pomoću ventilatora,

Obrazovanje veštačkih magli,

Zaštita pećima različitih tipova,

Upotreba infra—crvenih zrakova,

Prskanje veštačkom kišom—orošavanje.

Od svih gore navedenih metoda najviše su u upotrebi peći različitih tipova i orošavanje.

Pokriivanje kultura raznim zaštitnim sredstvima: Ova metoda, koja se u suštini sastoji u sprečavanju radijacije (izračivanja) tla pokrivanjem kultura raznim sredstvima, primenjuje se uglavnom kod niskih kultura.

Pokriivanje može biti kolektivno, ako se preko izgrađene nastrešnice od metala ili drveta rasprostire jedan pokrivač od slame ili kartona, a može biti i pojedinačno na taj način što se svaka biljka pokriva jednom kupom (konusom) od slame ili hartije.

Zaštita kupom od slame ima prednost nad onima od kartona, jer karton ili hartija u dodiru sa cvetom izazivaju mraz, a kod slame to nije slučaj.

Ova metoda zaštite daje dobre rezultate i ima dobru efikasnost, ako temperature nisu niže od -3°C.

Nepovoljna strana ove metode su znatni troškovi oko postavljanja ovih zaklona na mesto, potom njihovo sakupljanje nakon prestanka opasnosti od proletnih mrazeva i najzad smještaj materijala.

Zaštita pomoću ventilatora: Cilj ove metode zaštite je mešanje vazdušnih slojeva s ciljem da se spreči intenzivna radijacija i inverzija temperature.

Ova metoda je skupa, a teško je utvrditi do kog intenziteta mraza štiti. Pri radu ventilatora dobije se izvesno povećanje temperature od 1 do 2°C, a osim toga rosa i inje se ne obrazuju dok su ventilatori u radu, no sve ovo je sasvim nedovoljno za jače mrazove.

Obrazovanje veštačkih magli: Ove metode imaju za cilj stvaranje veštačkih magli koje sprečavaju izračivanje toplote iz tla, ili pak povećavaju vlažnost vazduha (paljenje vlažne slame ili trave). Dobija se i izvesno zagrevanje okolnog vazduha (gorenjem starih automobilskih guma nakvašenim petroleumom).

Povišenje temperature iznosi 0,5 do 1°C i zato se ovi aparati upotrebljavaju samo pri slabim mrazovima (do -2°C), pošto pri jačim mrazovima ovi aparati ne mogu da nadoknade toplotu izgublenu radijacijom, i zato su kulture izložene izmrzavanja i pored zamagljivanja. Radi toga potrebno je nižim temperaturama primenjivati druge, efikasnije metode.

Zaštita pećima različitih tipova je najprostija a uz to spada među efekasnije metode. Metoda se bazira na direktnom zagrevanju vazduha u visini najosetljivih vegetativnih organa kultura. Za ovo zagrevanje koristi se toplota, koja se oslobađa sagorevanjem azuta ili drugih materijala kao briketi od uglja, drvo, isečci od drva pomešani s petroleumom, slama, briketi koksa, asfalt, Salitra, stare automobilske gume i dr.

Zagrejani vazduh je lakši i postepeno se diže vertikalno, a pri tome se širi i horizontalno, a vazduh koji se dotle nalazio na toj visini ima tendenciju kao teži da se spušta. Na taj način se postiže jedno mešanje vazduha koje je dovoljno da se izbegne opasnost od mraza.

Praktično je dovoljno da gori oko 125 litara mazuta na čas i po hektaru, da bi se povećala i održala temperatura vazduha na 1°C.

Efikasnost ove metode zagrevanja je utoliko veća ukoliko je: vazduh stabilniji (inverzija temperature je tada jako izrazita a zagrevanje je brže i zato topli vazduh stacionira iznad voćnih kultura i nasada); ako je zagrevanje primenjeno na većim parcelama; ako su peći raspoređene na većem broju punktova, ako je zaštita od nailaska hladnog vazduha sa susednih parcela dobro osigurana redom gušće postavljene peći, a naročito prema dominantnom vetru, i ako tlo nije duboko zamrzuto.

Peći s naftom spadaju u najpraktičnije i najekonomičnije. Nepovoljne strane njihove upotrebe su: proizvode mnogo gara, a vatra ima malj intenzitet i kratko trajanje (3 do 3,5 časova). Pri slabijem mrazu potrebno je oko 75 peći po hektaru, pri osrednjem intenzitetu mraza oko 125 peći, a pri jačim mrazovima 250 peći. Ove peći su sa kapacitetom od 5 do 10 litara, a ako su s većim kapacitetom (od 36 litara) tada će biti dovoljno 90 do 125 peći po hektaru.

U voćnjaku se peći raspoređuju između svakog reda drveta, a u redu na rastojanju od 7 metara, a ako je voćnjak na padini tada su redovi s pećima raspoređeni upravo na liniji najvećeg pada. Jedan red se naknadno instalira na ivici one strane s koje se spušta hladni vazduh, a jedan do dva reda peći se postavljaju na onoj strani odakle duvaju dominantni vetrovi.

Ogledi pokazuju da jedna peć može efikasno da zaštiti kulture koje je okružavaju na prostoru od 3 do 4 metara tj. jedna peć dolazi na 40 m².

Postoji i jedan tip poluautomatske peći marke »Brentag«, kod koga se peći pune putem podzemnog sistema cevi.

Upotreba infra-crvenih zraka. U Kaliforniji su činjeni ogledi za zagrevanje okolnog vazduha upotrebom lampi za infra-crveno zračenje (lampe od 260 wati s reflektorima), a jedan komplet aparata s ovim lampama, za zagrevanje površine od oko 4.000 m² košta oko 250 dolara. Iako se ovim lampama postiže znatno povećanje temperature vazduha, ipak se ova metoda još ne primenjuje u praksi, zato što je jako skupa u poređenju s rezultatima što ih daje.

Prskanje veštačkom kišom—orošavanje. Već nekoliko godina ova metoda se široko primenjuje u praksi u Nemačkoj, Francuskoj, Švajcarskoj, Engleskoj, Italiji i Americi, pošto je u praksi dokazana efikasnost ove metode i pri znatno niskim temperaturama (do -7°C).

U suštini metoda se sastoji u prskanju kultura veštačkom kišom, čija se voda rashlađuje i formira ledenu pokoricu oko organa (cvetova, pupoljaka i dr.).

Voda, koja dolazi iz rasprskivača rashlađuje se i smrzava već pri temperaturi nižoj od 0°C. Pri rashlađivanju vode oslobađa se izvesna količina kalorija po gramu vode i po svakom stepenu Celzusa. Ovo oslobađanje kalorija naročito je veliko u momentu kada se voda pretvara u led, pri čemu se oslobađa 80 kalorija po gramu. To otpuštanje toplote sprečava da temperatura u tankom vazдушnom sloju, koji se nalazi između vegetativnog organa (cveta, pupoljaka i dr.) i ledene pokorice koja okružuje vegetativni organ, bude niža od -0,3°C.

S druge pak strane, voda kojom se prskaju voćke, meša vazduh u blizini voćnih kultura i prouzrokuje da temperatura bude viša od 0°C, a s tim se dodaju i dopunske toplotne kalorije.

Koje su predostrožnosti neophodne za jednu efikasnu borbu pomoću ove metode zaštite?

Pre svega, potrebno je da cela površina voćnjaka bude zaštićena veštačkom kišom, a to znači da rasprskivači moraju biti tako raspoređeni da pokrivaju celu parcelu.

Vrlo je važno da se zna kolika količina vode je potrebna za jedan čas po jednom hektaru površine. Proračunavanjem nije moguće utvrditi tačnu količinu, već samo ogleđima, jer je vrlo teško izračunati gubitke kalorija koje su nastale zbog izračivanja, ili pak zbog kretanja vazduha.

Uzroci neuspjeha koji su bili zabeleženi u početku primene ove metode u praksi pre nekoliko godina, bili su nedostatak iskustva ili pak upotreba male ili prevelike količine vode. Premala količina vode može da izazove smrzavanje voćaka u nasadima, usled toga što se oslobađa nedovoljno kalorija. Nasuprot tome, velike količine vode stvaraju štete kod voćnih kultura usled nenormalno velikog obrazovanja leda po granama voćaka, koje izaziva lomljenje grana.

Ogledi pokazuju da se kod jabuke i kruške postižu efikasna zaštita do -6°C s količinom veštačke kiše od 2,4 mm na čas, odnosno za jedan hektar potrebno je 24 m³ po času.

Štete u lomljenju grana usled velike težine leda, konstatovane su već pri količini vode od 3,2 mm na čas, odnosno 32 m³ po hektaru i po času, tj. samo 3 m³ vode više od normalne količine, koja je potrebna za efikasnu zaštitu kultura.

Zaštita niskih kultura (na primer jagoda) zahteva manju količinu vode, budući je manji vazdušni sloj koji se treba zaštititi, a isto tako je manja i lisna površina.

Vrlo je važno za uspeh zaštite da se prekidi u radu instalacije svedu na minimum i da traju najviše 6 do 20 minuta, što zavisi od odnosne temperature.

Konstruktori u Francuskoj prilagodili su rasprskivače tako, da njihov period rotacije traje 1 minutu za 1 krug. Međutim, kod aparata za navodnjavanje, rasprskivači su tako konstruisani da prave 1 krug za 2 do 4 minute.

Fon Pogrel ogleđima je dokazao da mreža rasprskivača koji imaju period rotacije 1 minutu za 1 krug dozvoljava pri slabom vetru da se kulture zaštite:

Do $-4,5^{\circ}\text{C}$ ako količina potrebne vode (pluviometar) iznosi 1,5 mm na čas;

Do $-6,0^{\circ}\text{C}$ ako pluviometar iznosi 3,0 mm na čas;

Do $-7,5^{\circ}\text{C}$ ako pluviometar iznosi 4,5 mm na čas.

Rodžers preporučuje za jabuku u punom cvetanju, i pri brzini vetra najviše do 0,9 metara u sekundi, sledeće količine vode:

2 mm na čas za temperature do $-3,3^{\circ}\text{C}$,

4 mm na čas za temperature do $-4,8^{\circ}\text{C}$,

6 mm na čas za temperature do $-5,8^{\circ}\text{C}$.

Što se tiče momenta kada rad instalacije treba zaustaviti, neki specijalisti savetuju, da se radi izbegavanja eventualnih šteta nastavi sa prskanjem sve dok se mraz, koji je formiran na vočkama, sasvim ne otopi. Time se izbegava naglo topljenje leda i rashlađivanje kultura jer je poznato da se za topljenje leda troše 80 kalorija po gramu, tj. ona ista količina kalorija koje su se oslobodile u momentu smrzavanja vode u ledenu pokoricu.

Pri primeni ove metode zaštite protiv kasnih prolećnih mrazeva postoje neka pravila kojih se treba strogo pridržavati ako se žele sigurni uspesi i rezultati.

Kišne kapi, koje dolaze iz rasprskivača moraju biti jako fine, s malim prečnikom, da bi se led ravnomerno formirao po granama, i organima voćaka. Veličina kišnih kapi proporcionalna je pritisku koji dolazi iz rasprskivača, a oni obično imaju nešto viši pritisak (3,3 do 4 kgr po kvadratnom centimetru) od onih rasprskivača koji se upotrebljavaju za navodnjavanje.

Preporučljivo je da količina vode koja dolazi od rasprskivača, bude nešto veća na onoj strani s koje duva vetar. To se može postići bilo s gušćim rasporedom rasprskivača, bilo s povećanjem prečnika otvora rasprskivača.

Pumpna stanica mora biti vrlo ozbiljno prostudirana, da bi svi eventualni kvarovi mogli unapred biti odstranjeni. Idealno je imati dve pumpe; u slučaju potrebe postoji rezerva.

Mreža cevi se sastoji iz jedne glavne cevi (kanala) koja dovodi vodu od vodene akumulacije do ivice parcele koja se zaštićuje, a često je ova glavna cev sprovedena i po celoj unutrašnjosti parcele. Ona može biti ukopana pod zemlju ili pak pokretna nad zemljom, što ovisi od toga da li ista služi i za navodnjavanje ili ne. Ova glavna cev—kanal snabdeva vodom celu mrežu drugostepenih cevi na kojima su postavljeni rasprskivači.

U novije vreme u Francuskoj se masovno proizvode tri tipa instalacija čije cevi su: stalno pričvršćene i nepokretne, zatim mogu biti polupokretne i najzad pokretne.

Rasprskivači moraju biti postavljeni nešto malo iznad voćnih stabala da bi se mogli slobodno okretati. Oni se raspoređuju u rastojanju od 24×24 metara, 24×18 metara ili 18×18 metara. Raspored rasprskivača u trouglu osigurava bolji raspored kišnih kapi. U suštini kišne kapi moraju biti male, da ne bi prekomerno oticale, a s druge strane ove kišne kapi moraju biti dovoljno velike da ne bi bile lako odnesene od slabih vazдушnih struja.

Radi orijentacije navodimo da prema cenama iz 1961. godine, celokupna instalacija za borbu protiv mrazeva putem ove metode, košta u Francuskoj oko 13.000 do 14.000 novih franaka po hektaru (ili oko 1.300.000 do 1.400.000 starih franaka), a u toj sumi su uračunati troškovi za pumpnu stanicu, motor, glavne i sekundarne cevi i rasprskivači.

Ovoj investicionoj sumi treba dodati troškove za postavljanje instalacije, amortizaciju instalacije i radnu snagu za nadgledavanje, održavanje, demontiranje i smeštaj instalacije. Računa se da ova instalacija može raditi normalno oko 10 godina što je zavisno od njenog održavanja.

Međutim, ovi troškovi po hektaru su mnogo niži ako se instalacija upotrebljava ne samo u borbi protiv mrazeva već i za navodnjavanje, t. j. u borbi protiv suše, tako da bi kod nas, u našoj zemlji, u našim klimatskim uslovima, ova metoda bila još rentabilnija.

ZAKLJUČAK

Razvojem i intenzifikacijom naše socijalističke poljoprivrede povećavaju se površine s plantažnim voćnim nasadima, tako da su mnoga naša poljoprivredna gazdinstva snabdevena i s instalacijama za navodnjavanje veštačkom kišom, koje se mogu iskoristiti za borbu protiv kasnih proletnjih mrazeva.

Izboru metode za zaštitu od mrazeva treba pristupiti najbrižljivije i treba izabrati onu koja je najefikasnija i najjeftinija. Zatim treba voditi računa o kojoj se vrsti voća radi, u kojoj se fenofazi nalazi dotična kultura, a sve u cilju da se postigne najbolji efekat i da rezultati zaštite budu najekonomičniji.

Hemijska zaštitna metoda, zatim zaštita putem ventilatora-elisa i infra—crvenih zrakova, za sada kod nas ne dolazi u obzir za praktičnu primenu budući da one skupo stoje.

Najefikasnija metoda kojom mogu da se zaštite kulture i s jačim mrazovima od -7°C do -9°C je metoda zaštite putem prskanja veštačkom kišom. Međutim za njenu primenu nužno je da se osiguraju svi potrebni preduslovi, da bi instalacija besprekorno funkcionisala, ako želimo da metoda bude potpuno efikasna.

Posle ove metode po efikasnosti dolazi u obzir metoda zaštite zagrevanjem pomoću peći različitih tipova s kojom se mogu zaštititi kulture do -4°C . Važno je za ovu metodu da se prethodno dobro prostudira pitanje sirovina, odnosno materijala za gorenje, da bi ekonomski efekat ove metode bio što bolji. Glavno je da se zna koja je sirovina najjeftinija u konkretnim uslovima i prilikama.

Zaštita kultura pokrivanjem raznim sredstvima (plastične materije, papir, karton, slama i dr.) kao i zaštita obrazovanjem veštačke magle—primenjuje se pri slabijim mrazovima, kada u suštini mi zaštićujemo kulture samo od radijacije — izračivanja tj. od gubitka toplote iz zemlje. Ovim metodama ne zagreva se i okolni vazduh, tj. njima se ne dodaju dopunske toplotne kalorije izgubljene radijacijom.

MÉTHODES DE LUTTE CONTRE LES GELÉES PRINTANIÈRES TARDIVES

Ing. Dušan Nikolić,
agronome—météorologiste
Institut hydro—météorologique — Skopje

RÉSUMÉ

Il existe trois types de protection des végétaux contre les gelées printanières tardives: Protection passive, protection chimique et protection active.

Protection passive. Quant aux méthodes de lutte d'ordre passive, ce sont celles: choix de l'emplacement du verger; choix des variétés; la recherche, ou la création par voie génétique, des variétés résistantes, qui viendraient progressivement remplacer les variétés sensibles.

Protection chimique. Le retard du débourrement des boutons à fleur peut être obtenu par l'application de solutions à base d'hormone (acide alpha naphthalène acétique, acide naphth oxy acétique, acide indolo — 3 — acétique). L'action est moins sensible sur les pommiers que sur les autres fruits. Les pruniers réagissent mieux. En général, les résultats obtenus sont irréguliers et ne permettent pas encore d'être appliqués. Il reste à préciser l'époque, le dosage de produits et le nombre de pulvérisation.

Protection active. On peut classer de différentes façons la multitude des moyens mis actuellement à la disposition des praticiens: Protection par recouvrement des végétaux, protection par ventilation, protection par formation des brouillards, protection par chauffage, l'emploies des lampes à rayons infrarouges et protection par arrosage.

LES MÉTHODES PLUS CONNUES SONT: PROTECTION PAR CHAUFFAGE ET PROTECTION PAR ARROSAGE

Les procédés de chauffage direct par rayonnement consistent à répartir régulièrement sur les terrains à protéger des pots, rechauds, chaufferettes ou autres foyers (le nombre peut varier de 75 à 250) dans lesquelles on brûle les combustibles les plus divers (gas oil, huiles brutes de pétrole, coqs, briquettes de lignite, agglomérés de charbon, mazout, déchets...) Ces méthodes permettent d'obtenir des relèvement de températures de l'ordre de 2°C à 4°C. Elles se prêtent bien à la réalisation de dispositifs de mise en marche automatique.

L'arrosage par aspersion est la méthode la plus rentable et la plus sûre de lutte contre le gel, à condition de prendre, dans l'application de celle-ci, toutes les précautions indispensables.

La méthode consiste à projeter sur les cultures une pluie artificielle; cette eau se refroidit en formant une couche de glace autour des plantes. Déjà au refroidissement cette eau dégage une calorie par gramme d'eau et par degré centigrade, mais c'est surtout au moment où elle se transforme en glace que la chaleur maximum est dégagée. Quant l'eau à la température de 0°C passe de l'état fluide à l'état solide, 80 calories par gramme sont libérés. Ce dégagement de chaleur empêche ainsi la température de la couche d'air emmagasinée entre la plante et la glace de s'abaisser au-dessous de -0,3°C. D'autre part, l'eau aspergée brase l'air au voisinage des plantes qui se trouvent, de ce fait, à une température sensiblement supérieure à 0°C, apportant ainsi des calories supplémentaires.

Cette méthode a l'inconvénient de nécessiter la disponibilité de quantités d'eau assez importantes, mais elle a l'avantage d'avoir une efficacité certaine jusqu'à des températures de -7°C et -9°C.

L I T E R A T U R A

1. Simovski K.: *Odnosot među cutenjeto na ovošnite kulture i mrazniot režim vo N. R. Makedonija.*
(Godišnji zbornik Poljoprivredno—šumarskog fakulteta u Skopju, tom XIII 1959/60, str. 5—57).
2. Joung F. D.: *Frost and prevention of frost damage.*
(Fearmes Bull. N° 1588, U. S. Dep. of agr. 1929).
3. Durand, R. *Seuils de Résistance eux gelées printanières.*
(Phytoma—Défence des cultures, Mars 1961, N° 126).
4. H. Geslin: *Le climat.*
(Annexe Nouveau Lorausse agricole, 1952, Paris).
5. Ljubinković B. — Otorepec S: *Zaštita voćnjaka i vinograda od mraza.*
(Zadružna knjiga — Beograd 1955).
6. H. Geslin: *La lutte contre les gelées et les seuils de résistance des principales cultures fruitières*
(Journée de défense contre les gelées de printemps. Livron, 1938).
7. Gabriel Perraudin: *Etude de différents de lutte contre le gel.*
Thèse, St. Maurice — Suisse, 1961).
8. W. S. Rogers et Irena Madlibowska: *Pratique de la protection des plantations fruitières contre les gelées par pulvérisation d'eau.*
(La pomologie française — Revue mensuelle — Tome III N° 4, Avril 1961).