|  |
| --- |
| LOGO ZAVOD CELJE Oddelek za kmetijsko svetovanje Trnoveljska cesta 1 3000 CELJE Tel. : 03 42 55 510, 03 42 55 514  Faks: 03 42 55 530  E-pošta: igor.skerbot@ce.kgzs.si |

Celje, aprila 2021

**Ukrepanje po pozebi in nizkih temperaturah v pridelavi zelenjave**

Po nedavnih zelo hladnih dneh v začetku aprila in vdoru polarnega zraka nad našo državo smo se srečali s posledicama pozebe in zmrzali tudi v pridelavi zelenjave. Kaj storiti za omilitev posledic na zgodnjih posevkih tako na prostem, kot v rastlinjakih? Kdaj in kako ukrepati? Kaj uporabiti po koncu škodnega dogodka? Takšna in podobna vprašanja se nam pojavljajo in nanje iščemo odgovore, zato v nadaljevanju nekaj strokovnih napotkov za ta namen.

Ko nastopijo nizke temperature se v rastlinskem tkivu zgodi, da vsebujoča voda pri temperaturah pod 0°C zamrzne in se pri tem spremeni v ledene kristale, ki zaradi velikosti trgajo in poškodujejo celične stene rastlinskih tkiv. Pri ponovnem dvigu temperature nad ledišče zato rastline in njeni zeleni deli porjavijo, propadajo in odpadajo. Če imajo rastline v celici manj rastlinskega soka oziroma več suhe snovi, je zato manjša verjetnost pojava kristalov in s tem pozebe in njenih posledic. Nekatere takšne rastline, kot je na primer peteršilj, listnati ohrovt lahko zato zimo preživijo brez večjih težav tudi na prostem.

Odpornost na nizke temperature je odvisna tudi od sort oz. hibridov, zato so opisane številčne vrednosti le okvirne:

- pri T< 6 °C upočasnjena rast spomladanske solate

- pri T višji od - 2°C (poganjki šparglja), ki so še v tleh ostajajo nepoškodovani

- dolgotrajne temperature, ki povzročijo trajne poškodbe:

* solate T pod – 6 °C
* zelja pri T< - 3 °C,
* čebule pri T< - 6 °C,
* paprike pri T< 1 °C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Najbolj občutljive vrtnine  | Srednje občutljive  | Najmanj občutljive vrtnine  |
| špargelj  | čebula  | zelje  |
| krompir  | brokoli  | peteršilj  |
| paprika  | solata  | redeča pesa  |
|  | grah | kolerabica |

 Zgodnje spomladanske pozebe v marcu in aprilu lahko prizadenejo vse že posajene vrste zelenjave. Občutljivejše so vrste, kot je npr. solata, ki je že v fazi tvorbe glav ali rozet, še posebej, če je v fazi tik pred spravilom. Šele presajene sadike solate prenesejo tudi do - 5 °C, odvisno od tega, kako so utrjene in kako močan presaditveni šok so sposobne prenesti.

Konec marca in v začetku aprila na njivah vzkali tudi grah in bob, ki v mladem stadiju preneseta od - 4 do -8 °C. Kasneje so rastline bolj občutljive.

Mlade rastlinice korenčka prenesejo tudi do -5 °C, tudi rdeča pesa prenese -3 °C do - 4°C.Kapusnice so nekoliko bolj občutljive. Sadike zgodnjega zelja, cvetače in brokolija v zgodnji pridelavi zato pokrivamo z koprenami.

Zgodnji krompir je pogost zgodnji posevek na njivskih površinah, kjer ga zato redno pridelujemo s pomočjo prekrivanja z vlakninastimi prekrivkami, saj mladi poganjki pomrznejo že pri – 1 °C do – 2°C. K sreči se pozebli krompir dobro in rad obrašča z novimi poganjki, kar ima za posledico zasnovo večjega števila gomoljev.Sicer lahko pri krompirju dolgotrajne temperature pod – 5 °C poškodujejo tudi podzemne brste, kar ni dobro in lahko povzroči manjše pridelke. Zato posevke zgodnjega krompirja dobro ščitimo s koprenami, le pozeble rastline nekaj kasneje dajejo možnost izkopa gomoljev mladega krompirja.

V poznem marcu in aprilu je pridelava plodovk v osrednji Sloveniji še v fazi vzgoje sadik, le redki so posevki presajenih plodovk v rastlinjake, kjer brez ogrevanja tudi sicer ne gre. Zato je pri večini plodovk v času vzgoje sadik najpomembneje, da temperature v prostorih gojenja tudi ponoči ne padejo pod 10 °C, še bolje ne pod 15°C, sicer se lahko prenizke temperature negativno pokažejo ob slabšem cvetenju in zavezovanju prvih plodov paradižnika in paprike.

**Načini varovanja posevkov zelenjave pred zmrzaljo**

Uspešnost varovanje posevkov zelenjadnic pred nizkimi temperaturami je precej odvisna tudi od razvojnih faz posameznih zelenjadnic. V glavnem so zelenjadnice v mladostnem stadiju običajno vse manj občutljive in utrpijo manj trajnejših poškodb zaradi nizkih temperatur.

1. **Prekrivanje z vlakninastimi prekrivkami in (nizkimi) tuneli**

Vsekakor je pred in po pozebi dobrodošlo zgodnje posevke zelenjadnic (zgodnji krompir, šparglji, zelje, solata, čebula,….) prekrivati z vlakninskimi prekrivkami iz PP materialov, če je le mogoče naredite nizke tunele, saj bo ujet zrak ponujal prekritim rastlinam še dodatno ugodno in bolj toplo mikro klimo. Če tunelov ne gre postaviti (npr. na večjih površinah), posevek pač prekrivajte direktno, brez opore.

Za večino zgodaj posajenih vrst zelenjave že v tehnoloških navodilih priporočamo prekrivanje posevkov z debelejšimi vlakninastimi (koprenastimi, Lutrasil, Covertan, ipd.) ali prekrivnimi mrežami (npr. Agricover), ali celo sajenje v zavarovane prostore, visoke in tudi nizke tunele. S pomočjo prekrivk neposredno na posevek rastlin lahko temperaturo pod prekrivko dvigemo za 3 do 5 ˚C, kar je odvisno od debeline tkanine in načina pokrivanja. Koprene so narejene iz lahkih, prosojnih (ponavadi belih) umetnih materialov (s težo od 12 do17 in od 30 do 60 g/m2), zato jih je potrebno dobro obtežiti, da nam jih spomladanski vetrovi ne odpihnejo ali nam jih raztrgajo ter, da hkrati s tem čim bolje tesnijo in dobro opravijo prej opisano vlogo pri izboljšavi mikro klimatskih pogojev pod njimi.

Prednosti tkanin pred drugimi materiali so predvsem nizka teža materiala (odvisno od debeline tkanine se giblje od 17 – 30 – 60 g/m2), velika zračnost, propustnost za vodo in dobra obramba proti zmrzali. Zaščitne mreže proti zmrzali so bolj prepustne za vodo in osvetlitev, a so nekoliko manj učinkovite proti nizkim temperaturam. Priporočamo, da se v primeru T pod -2 °C take saditve še dodatno zaščitijo oziroma ob napovedanih T pod – 5 ˚C priporočamo dodatno prekrivanje z dvojno folijo.

Dodatno prekrivanje z agrotekstilom priporočamo tudi v zavarovanih prostorih, da se prepreči kakršen koli dostop hladnega zraka. Če so vlakninaste prekrivke dobro napete nad posevek, kondenzirane vodne kapljice v tkanini zmrznejo in tako tvorijo dodatno zaščito in zmanjšajo možnost, da bi pod prekrivko zmrznile še rastline. Učinek je podoben, kot pri oroševanju proti pozebi, le če je koprena dobro vpeta nad posevek. V času nizkih temperatur in nastopa nevarnosti pozebe je takšna zračna izolacija okrog in nad posajenimi zelenjadnicami brez dotikanja le teh s tkanino izredno dober pripomoček in zaščita pred zmrzovanjem. A ne pozabimo, da je ob ogrevanje preko dneva rastlinjake in tunele, kjer smo dodatno prekrivali s koprenami nujno prezračiti in znižati delež zračne vlage ter se tako izogniti dodatnim nevarnostim za pojav škodljivih organizmov (bolezni in tudi škodljivci).

**2. Namakanje tal**

Če so tla v času nevarnosti za pozebo suha oziroma niso dovolj vlažna priporočamo povišanje talne vlage tudi s pomočjo kapljičnega namakanja posevkov zelenjadnic. Dovolj vlažna tla čez dan vpijejo več toplote, kot lahka in suha tal in tako nakopičena toplota tal se potem preko noči sprošča, kar povzroči efekt ogrevanja mikro klimatskega območja okrog rastlin ter lahko zmanjša stres zaradi nizkih temperatur in pozebe.

**3. Uporaba pripravkov, ki rastlinam pomagajo premagovati stres zaradi nizkih temperatur** (povzeto po zapisu Natalije Pelko, specialistke za vrtnarstvo pri KGZS – Zavod NM)

Po navodilih ponudnikov, lahko s pravočasno uporabo sredstev za krepitev rastlin (6 – 12 ur pred pozebo) zmanjšamo posledice pozebe. Pri odmerkih se držimo navodil na embalaži izdelkov.

Dodajamo priporočila posameznih ponudnikov:

**3.1 KARSIA d.o.o.**

Za blaženje nizkih temperatur in lažjo obnovo rastlin imajo v ponudbi dve gnojili na osnovi aminokislin:

a) **PROTIFERT LMW** v konc. 0,35 % (35 mL/10 L oz. 3,5 L/ha) – živalskega izvora, zato večji delež prolina, dovoljen v EKOLOŠKI pridelavi

b) **DRIN** v konc. 0,15 % (15 mL/10 L oz. 1,5 L/ha) – aminokisline rastlinskega izvora + dodani biostimulatorji, ni dovoljen v EKOLOŠKI pridelavi.

Aminokislinskih pripravkov na trgu je veliko, z različno aminokislinsko sestavo (različnim aminogramom), vendar sta za dvigovanje odpornosti na nizke temperature (stres) najpomembnejši aminokislini prolin in hidroksi-prolin, ostale AK imajo druge funkcije. Praviloma je delež prolina največji ravno v AK pripravkih živalskega izvora. S Protifertom LMW/ Drinom se škropi mlade rastlinice (lahko tudi sadike) dovolj zgodaj pred nastopom mraza, da vsebnost AK v rastlini naraste. Škropljenje lahko ponovimo, vendar ne pretiravamo s koncentracijami. Pred pozebo je na zelenjavi, ki ima dovolj listne mase možno uporabiti tudi nekatera gnojila s fosforjem, predvsem pa K, ki dodatno dvignejo suho snov v rastlini (manj vode- manjša verjetnost pozebe). Npr. Protifert LMW 35 mL/10 L + Proteoleaf 40 g/10 L, ali že tovarniško narejeno Protifert-K 40 mL/10 L vode. Zelenjavo je možno tudi zaliti ali tretirati preko namakalnega sistema, v tem primeru rastline sprejmejo AK preko korenin, je pa učinek počasnejši (koncentracija je enaka kot pri foliarni aplikaciji). Podoben ukrep se uporablja npr. pri presajanju sadik za lažjo premostitev stresa in boljše ukoreninjenje. Gnojilo na osnovi alg:

* **GOEMAR BM 86** v konc. 0,2-0,3 % (20-30 mL/10 L oz 2-3 L/ha) – 100% naravne morske alge pridobljene z mehanskimi postopki, hladnim stiskanjem, vsebujejo rastlinske hormone z dodatkom bora in Magnezija, dovoljen je v EKOLOŠKI pridelavi. Te lahko sicer uporabljamo preventivno že pred pozebo (lahko v ½ odmerku skupaj z aminokislinami), vendar je njihova največja odlika močna stimulacija obnove-regeneracije rastlin, ki so prizadete zaradi stresa. Za regeneracijo zelenjave, npr. zgodnjega krompirja in če listna masa ni preveč poškodovana (drugače počakamo, da se zadosti obnovi) lahko uporabimo tudi NPK gnojilo v kombinaciji z algami – UNIVERSAL BIO 3-5 L/ha (ni dovoljen v EKO !)

**3.2 METROB d.o.o**

V stresnih obdobjih rasti rastlin po pozebi, toči, nihanju temperatur uporabimo organsko gnojilo **AlgoVital Plus** pridobljeno iz rjavih morskih alg (*Ascophyllum nodosum*) za zagon in obnovo rasti. Vsebuje aminokisline, ogljikove hidrate, vitamine, predstopnje rastlinskih hormonov, mikro in sekundarna hranila (baker, bor, cink, jod, kobalt, krom, mangan, molibden, natrij, selen, železo, žveplo). Uporabljamo ga tako v sadjarstvu, vinogradništvu, zelenjadarstvu kot v poljedelstvu.

**AlgoVital Plus** uporabljamo v odmerku 40 ml/10 l vode ali Folwin v odmerku 20 ml/10 l vode + Epin extra 1 ml/10 l vode.

**EPIN EKSTRA** spodbuja sintezo klorofila a in b, sladkorjev (fruktoze, saharoze in drugih, neobhodnih za rast) sladkornih alkoholov ter izravnava hormonska neravnovesja v rastlini, zato se procesi rasti in obnove pričnejo in pospešijo. Z njimi izrazito pospešimo regeneracijo tkiv, dvignemo splošno odpornost in hiter NOVI prirast rastlin.EPIN EKSTRApoleg navedenegaspodbuja tudi sintezo specifičnih proteinov, odgovornih za vzpostavitev odpornosti rastlin na mraz (nizke temperature in pozebo). Tretirane rastline so tolerantne za znižanje temperature do -4°C v obdobju 5-7 dni. Priporočajo se 2-3 aplikacije v 7 dnevnih razmikihpred ´pričakovano´ pozebo in tretiranje ČIM HITREJE po pojavu poškodb.Škropljenje se izvaja v vseh razvojnih fazah rastlin in stanjih, ko imajo rastline vsaj še del zelene (asimilacijske) površine, oz. so jo že razvile (razpiranje brstov sadnih vrst ali klični listi posevkov). Nima omejitev mešanja s fitofarmacevtskimi sredstvi (FFS) ali foliarnimi gnojili. V kombinacijah s FFS nadomešča močila. V kombinaciji s herbicidi se oblikuje ti. zaščitno-stimulativen kompleks, ki izboljšuje učinkovitost FFS in zmanjšuje fitotoksičen vpliv na rastline, zato omogoča uporabo najnižjih odmerkov brez zmanjšanja učinkovitosti.

Primerna rešitev je lahko tudi uporaba izvlečkov iz VRBE (salicilna kislina), ki jo najdemo v **PlanTonic**, sredstvu za krepitev in dvig naravne odpornosti rastlin na negativne dejavnike okolja(patogene, neugodne vremenske razmere). Sestavljen je iz številnih učinkovitih rastlinskih ekstraktov in olj, ki vplivajo na spodbujanje naravnega imunskega odziva rastlin. Rastline tretirane s PlanTonicomso odpornejše na negativne dejavnike okolja (nihanje temperatur) ter se odzivajo s signifikantnim zmanjšanjem pojava bolezni, manjšo dovzetnostjo za škodljivce in izboljšano toleranco na neugodne rastne razmere. Na vseh kulturah uporabljamo 3-4 krat PlanTonic v odmerku 100 ml na 10 L vode za 250 m2 oz. 4-5 l /ha.

Dobra rešitev je tudi zaščita rastlin pred nizkimi temperaturami z uporabo morskih alg in silicija, ki so sestavni del **Vitanica MC** v odmerku 15 ml/10 l vode + **Vitanica Si** v odmerku 20 ml/10 l vode. Priporočajo se 2-3 aplikacije v 7 dnevnih razmikihpred ´pričakovano´ pozebo. Vitanica MCz vsebujočimi mikroelementi ima pozitiven vpliv na boljši cvetni nastavek in debeljenje plodnice ter s tem povezano uspešnejšo oploditev.

3.3. **JURANA d.o.o.**

Ob napovedanih nizkih temperaturah in glede na že poškodovane nasade zaradi nizkih temperatur, vam priporočamo:

* Da v primeru napovedanih nizkih temperatur poškropite posevke zelenjave vsaj 6-12 ur pred napovedanim mrazom, še boljše je vsaj 2 dni pred napovedanim mrazom z **Delfan Plus** 1,5-2 l/ha + **Phylgreen** 1-2 ll/ha + **Trafos K** 2-3 l/ha. Po 5-7 dneh poškropite ponovno z Delfan Plus 1,5 l/ha.
* Ali da uporabite **Amalgerol Essence** 3 l/ha , vsaj dva dni pred napovedanimi nizkimi temperaturami oziroma najpozneje 6-12 ur pred napovedanimi nizkimi temperaturami. Po 5-7 dneh poškropite z Delfan Plus 1,5 l/ha.

V primeru že narejene škode zaradi nizkih temperatur čim prej poškropite z Delfan Plus, v količini 1,5 l/ha.

**Delfan Plus** je posebno formulirano gnojilo – biostimulator. Osnovna karakteristika biostimulatorja Delfan Plus je izrazito visoka količina amino-kislin, je eden od najučinkovitejših biostimulatorjev na tržišču. Uspešno se koristi za številne kulture. Uporabljamo ga lahko foliarno in s sistemi fertiirigacije. Kompatibilen je z večino sredstev za varstvo rastlin. Uporablja se skozi celoten ciklus vzgoje določene kulture, posebno je priporočljiv za preventivno in kurativno delovanje pri različnih stresnih situacijah (mraz, nizka temperatura, toča, bolezni).

Hladno stiskane alge **PHYLGREEN** so ekstrakt morskih alg (*Ascophyllum* *nodosum*) Pripravek je priporočljiv za vse vrste aplikacij, še posebej učinkovit je v kritičnih fazah rasti in pri premagovanju vseh stresnih situacij. Phylgreen povzroči aktiviranje naravnih hormonov rastline in ima odličen biostimulativni učinek na splošno rast rastlin.

Več o pripravku Delfan Plus in Phylgreen lahko najdete tudi na spletni strani:

- <https://goo.gl/QkQgCC>

- <https://goo.gl/mb4O4w>

Navedeni pripravki Delfan Plus, Phylgreen, Amalgerol Essence imajo dovoljenje za uporabo tudi v ekološki pridelavi!

V prispevku so navedeni pripravki in sredstva posameznih podjetij, ki so namenjeni za uporabo (tudi) v času stresa zaradi nizkih temperatur. Navodila smo zapisali in povzeli po njihovih pisnih in ustnih virih, v tem tehnološkem nasvetu pa vam jih navajam iz zbranih zapisov kolegice Natalije Pelko iz KGZS Zavoda NM.

Naj ob koncu poudarim, da je za čim manj škod zaradi posledic nizkih temperatur potrebno izpolniti veliko in zelo kompleksnih agrotehnoloških ukrepov. Od kakovostne sadike, osnovne oskrbe z vodo in hranili (N, P, K, Ca, Mg), do uporabe pripomočkov, ki zmanjšujejo presaditveni šok (prekrivanje z vlakninastimi prekrivkami) ter potem ob pojavu nizkih temperatur pravočasno ukrepanje že pred napovedano pozebo in takoj po njej, ko so nam na voljo mnoga sredstva s pomočjo katerih lahko pomagamo blažiti nastale stresne pogoje in pomagamo tudi zelenjadnicam pri tem.

Igor Škerbot, univ. dipl. inž. agr.

Svetovalec specialist II (za področje poljedelstva, zelenjadarstva in okrasnih rastlin)