

Paljud külmale tolerantsed organismid — erinevad kalad, taimed, seened, putukad ja mikroorganismid — suudavad säilitada eluvõime madalamatel temperatuuridel kui 0 °C, sest nende apoplastis ehk rakkudevahelises ruumis paiknevad ISP-d, mis kaitsevad organismi külmast tingitud kahjustuste eest. ISP-d on organismides erineva struktuuri ja füüsikalise-keemiliste omadustega, nt kalades olevad ISP-d jagunevad 5 erinevasse rühma: AFGP-d ja AFP-d (I – IV). Sellegipoolest on ISP-de üldised omadused kõikides organismides samad: võime alandada organismi külmumispunkti, avaldada mõju jääkristallide kujule ja inhibeerida jääkristallide rekristallisatsiooni ehk suurte jääkristallide kasvu väikeste jääkristallide arvelt. Mida aktiivsemad ISP-d on, seda paremini nende omadused avalduvad.

Käesoleva magistritöö raames uuriti Eesti veekogudes pesitsevates kalades olevaid ISP-sid, mis ekstraheeriti kaladest kahe meetodiga. Leiti, et ahven, koha ja haug ei sisalda aktiivseid ISP-sid. Aktiivsete ISP-de olemasolu täheldati aga kilus ja räimes, kusjuures kilu puhul olid jääkristallide rekristallisatsiooni edukaks inhibeerimiseks vajalikud suuremad lahuste kontsentratsioonid (4 mg/mL ja 1 mg/mL). Räime ekstraktides täheldati head ISP-de aktiivsust ka kontsentratsioonidel 0,25 mg/mL ja 0,0625 mg/mL, mistõttu võib väita, et uuritud kaladest olid parima ISP-de aktiivsusega räimed.

Töö käigus uuriti muuhulgas veetemperatuuri mõju ISP-de aktiivsusele. Kirjanduses soovitatakse kalu aktiivsete ISP-de saamiseks püüda detsembrist aprillini, sest selleks ajaks on veetemperatuur tavaliselt juba jahedam. Saadud tulemused olid vastavuses teooriaga, mille kohaselt peavad organismid ISP-de aktiivseks muutumisel viibima pikema aja jooksul jahedates, ebasoodsates keskkonnatingimustes: veetemperatuuri alanedes muutusid ISP-d aktiivsemaks, mistõttu suutsid ISP-d jääkristallide rekristallisatsiooni paremini inhibeerida.

Veel uuriti ekstraheerimismeetodi mõju apoplasti ekstrakti saagisele ja ISP-de aktiivsusele. Ühe meetodi puhul ekstraheeriti ISP-d kalapastast, teise meetodi käigus aga kalatükkidest. Kalapastast ekstraheerides saadi küll suuremad saagised, kuid kalatükkidest ekstraheerides saadi paremad tulemused ISP-de aktiivsuse määramisel. Kokkuvõttes leiti, et kasulikum on ISP-sid ekstraheerida kalatükkidest. Antud katsetes valmistati erinevate kontsentratsioonidega lahused kuivaine baasil, mistõttu tuleks täpsemate järelduste tegemiseks määrata ka ekstraktide valgu kogus.

ISP-del on kasutuspotentsiaali erinevatel tegevusaladel, kus kasutatakse külmutamist ja madalaid temperatuure, sh ka toidutootmisel, transpordil ja säilitamisel. On uuritud ISP-de mõju erinevatele külmutatud toiduainetele ja toitudele nagu liha, jäätis, taigen, juurviljad jms ning on leitud, et ISP-d aitavad säilitada külmutatud toote struktuuri, tekstuuri ja sensoorseid omadusi ning ühtlasi vähendavad ISP-d ka sulaveega kaasnevat toitainete kadu. ISP-sid on

võimalik toitu lisada erinevatel viisidel nagu segamine, süstimine, leotamine jne, mis muudab nende kasutamise mitmekülgseks.

EL-is on lubatud jäätises kasutada *Saccharomyces cerevisiae* rekombinantses tüves *in vitro* sünteesitud ISP-sid 0,01% ulatuses. 10 mg kalast ekstraheeritud ja puhastatud ISP ekstrakti maksab kirjanduse alusel 1\$ ehk ~0,9 €, mis on väga kallis. Antud katsetes kasutatud aktiivseid ISP-sid sisaldanud räimeekstrakti põhjal arvutati, et kalatükkidest ekstraheeritud 250 mg ekstrakti maksaks 0,51 € ja 60 mg ekstrakti 0,12 €, mis on oluliselt odavam kui täielikult puhastatud ekstrakt.

Kuigi hetkel on EL-is lubatud kasutada vaid *in vitro* sünteesitud ISP-sid, võiksid ISP-de allikad olla võimalikult naturaalsed, mis oleks tarbija seisukohast kindlasti atraktiivsem juba seetõttu, et naturaalseid ISP-sid tarbitakse osana igapäevatoidust. Töö autor leiab, et tuleks teha veelgi rohkem katseid ning uurida ISP-sid nii kalades kui ka taimedes, sest ISP-d võiksid tulevikus olla üheks alternatiiviks kiirkülmutamisele külmutuskambrites ja vedelas lämmastikus. Sarnaselt traditsioonilistele külmutusmeetoditele võimaldavad ISP-de omadused väikeste jääkristallide teket, kuid sellele lisaks aitavad ISP-d säilitada külmutatud toidu kvaliteeti ka säilitusperioodi jooksul.