PROIEKTUAREN IZENBURUA: Euskadiko nekazaritzako elikagaien sektorean lehentasunezko patogenoak biokontrolatzeko fagoak (T1)

Proiektua **langile teknologoak prestatzera (2 urte)** bideratuta dago, eta Bioteknologia, Mikrobiologia, Elikagaien Zientzia eta Teknologia, Biologia, Biokimika, Albaitaritza, Farmazia eta osasunaren zein nekazaritzako elikagaien arloekin lotutako beste titulazio batzuetako graduatu eta masterdunei zuzenduta dago.

SARRERA ETA TESTUINGURUA:

Elikagaien bidezko toxikoinfekzioak eta infekzioak osasun publikoaren erronka nagusietako bat dira, gero eta zorrotzagoa den legeriak agerian uzten duen bezala (2024/2895 (EB) Erregelamendua, *Listeria monocytogenes* kontrolatzeari buruzkoa). Kontsumitzeko prest dauden elikagaietan bakterioen hazkundea kontrolatzeko, kontserbatzaileak eta tratamendu termikoak erabiltzen dira. Hala ere, estrategia horiek mugak dituzte elikagai-matrize jakin batzuetan, eta ez dute beti bermatzen patogeno iraunkorren kontrol eraginkorra. Horrek agerian uzten du elikagaien segurtasuna modu eraginkor eta jasangarrian indartzeko tresna berriak behar direla, benetako aplikazio-baldintzetara egokituak eta egungo prozesuen osagarri izango direnak.

Proiektu hau AZTIren 2026-2028 Teknologia Planaren barruan kokatzen da, “Biokontrolerako tresna bioteknologikoak: One Health ikuspegiko irtenbide estrategikoak” ildo estrategikoan. Ildo horren ardatza biokontrolerako tresnak garatzea eta fagoak agente biologiko oso espezifiko, eraginkor eta kaltegabe gisa erabiltzea da. Agente horiek jomuga diren bakterioen aurka jardun dezakete elikagaien mikrobioman dauden beste mikroorganismo onuragarri batzuei eragin gabe, eta metodo konbentzionalen alternatiba jasangarri eta segurua eskaintzen dute.

HELBURUAK:

Proiektu honen helburu nagusia fagoetan oinarritutako irtenbide berritzaileak garatzea da, euskal nekazaritzako elikagaien kateko patogenoen biokontrolera (prebentzioa eta ezabaketa) bideratuak, One Health ikuspegi integral baten bidez elikagaien segurtasuna hobetzeko.

Helburu espezifikoak honako hauek dira:

HE1. Euskal nekazaritzako elikagaien industriarako interesgarriak diren bakterioen bilduma handitzea.

HE2. Fenotipikoki, genotipikoki eta teknologikoki karakterizatutako bakteriofagoen bilduma handitzea, isolatutako bakterioen aurkako jarduera espezifikoa duten fagoekin.

HE3. Espezifikotasun eta eraginkortasun handiko fago-formulazioak diseinatzea eta optimizatzea.

HE4. Aplikazio-estrategia seguru eta jasangarriak diseinatzea, dauden beste kontrol-neurri eta -teknologia batzuen alternatiba edo osagarri gisa.

HE5. Formulazio berrien eraginkortasuna eta segurtasuna ebaluatzea elikagaietan eta ingurune esanguratsuetan.

METODOLOGIA / ZEREGINAK:

Helburu espezifiko bakoitza lortzeko, metodologia hau proposatzen da:

HE1 eta HE2: Patogeno eta fago berriak isolatzeko, mikrobiologia-teknika klasikoak erabiliko dira: hazkuntza-ingurune eta -baldintza espezifikoak, laginak intereseko patogenoekin inkubatzea, geruza bikoitzeko teknika, *spot test*-ak, etab. Helburua da fagoak karakterizatzeko erabiltzen den andui-bilduma pribatua eguneratzea eta fago-esekidurak behar besteko kontzentrazioan lortzea, teknologikoki (ostalari-tartea, plakaketa-eraginkortasuna, egonkortasuna...) eta genetikoki (sekuentziazio osoa) karakterizatu ahal izateko.

HE3: Lehen diseinu teoriko baten ondoren (ostalari-tartearen arabera), konbinazio posibleen ebaluazio enpirikoa egingo da, antagonismoak baztertzeko eta fagoen arteko sinergiak sustatzeko.

HE4: Fagoak aurreikusitako erabilera-baldintzetan egonkortzeko eta administratzeko metodologiak aztertuko dira, dosia eta aplikazio-modua optimizatzeko. Halaber, beste elikadura-prozesu batzuekin izan dezaketen konbinazioa edo interferentzia hartuko da kontuan.

HE5: *Challenge test*-ak egingo dira patogenoak gainazal organikoetan eta elikagai-matrizeetan ezabatzeko eraginkortasuna aztertzeko, baita biofilmak gainazal geldoetan ezabatzekoa ere.

Emaitza nagusi gisa, proiektuak gutxienez fagoetan oinarritutako irtenbide bat lortzea ahalbidetuko du, elikagai-matrizeetan eta/edo aplikazio-baldintza esanguratsuetan patogenoak kontrolatzeko optimizatua eta baliozkotua. Zehazki, honako hauek lortuko dira: frogatutako eraginkortasuna duten fago anitzeko formulazioak; elikagai-matrizeetan eta/edo baldintza esanguratsuetan haien eraginkortasunaren baliozkotzea; eta erabilera-baldintza optimoen definizioa. Horrek ebidentzia zientifikoa emango du elikagaien segurtasuna hobetzeko tresna osagarri gisa duten eraginkortasunari eta segurtasunari buruz, etorkizunean ezartzeko bidean aurrera egitea eta arau-esparru egokia garatzea ahalbidetuz.

LANTALDEA ETA BALIABIDE TEKNIKOAK:

Proiektua AZTIko Elikagaien Kalitate, Segurtasun eta Kaltegabetasun Arloko **Bakteriofagoen Ikerketa Taldean** garatuko da. Elikagaien mikrobiologian, bioteknologian eta fagoen biologian esperientzia zabala duen diziplina anitzeko taldea da; profil osagarriak dituzten bost ikertzailek eta ikerketari laguntzeko hiru analistak osatzen dute. Taldeak ibilbide zientifiko sendoa du, argitalpen zientifikoek, kongresuetako komunikazioek, tesien zuzendaritzak eta arlo honetako ikerketa-proiektuetan parte hartzeak egiaztatua. Proiektua **Amaia Lasagabaster** (ORCID: 0000-0002-4680-3314) eta **María Lavilla** (ORCID: 0000-0003-1287-9035) doktoreek zuzenduko dute.

Proiektuak jarraipen-sistema bat izango du, jarduerak zehaztutako mugarri eta helburuen arabera planifikatzean eta taldearen jarraipen teknikorako aldizkako bilerak egitean oinarritua.

AZTIk aurreikusitako jarduera guztiak egiteko beharrezko azpiegitura, ekipamendu eta gaitasun zientifiko-teknologiko guztiak ditu, besteak beste, mikrobiologia-laborategiak (BSL-2 eta BSL-3), biologia molekularreko eta karakterizazio biomolekularreko laborategiak, eta planta pilotuko instalazioak (mikroorganismo patogenoen manipulazioa eta baldintza esanguratsuetan egindako probak).