



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 2. odpiranje,  
za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

**1. Polni naslov projekta: Priprava brezglutenskega ajdovega piva z uporabo eksogenih in endogenih encimov**

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):**

08 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in veterinarstvo

**2. V sodelovanju z:** (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

**Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta**

**Pivovarna VIZIR, d.o.o.**

**3. Besedilo:**

- **Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Celiakija je bolezen, ki nastane zaradi nenormalnega imunskega odziva na gluten oz. gliadin v pšenici in njemu sorodnih prolaminov v rži, ječmenu in drugih žitih pri posameznikih z genetskim nagnjenjem. Zaenkrat predstavlja edino zdravljenje bolezni dieta brez glutena. Ajda kot predstavnik družine dresnovk (Polygonaceae) je zaradi specifične kemijske sestave primerna surovina za proizvodnjo brezglutenskih živil. Pomemben izdelek iz žit je tudi pivo, zato se na trgu v zadnjih letih uveljavljajo različne vrste brezglutenskega piva, poleg katerih lahko pivo izdelano iz ajde predstavlja dobro alternativo.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

Uporaba ajde za proizvodnjo piva pomeni spremembo tehnološkega procesa oz. številnih procesnih parametrov. Pivovarna Vizir d.o.o. želi s proizvodnjo ajdovega piva razširiti svojo ponudbo in tako prispevati nov izdelek v tržno nišo brezglutenskih živil. Inovativne metode varjenja piva s tehnološko slabšimi vrstami slada oz. z nezaslajenimi žiti predstavlja raziskovalni izziv, pri katerem gospodarska družba potrebuje pomoč znanstvene inštitucije. Ajda se že med procesom kaljenja obnaša drugače kot ječmen, prav tako pa ima drugačne tehnološke lastnosti. Alternativna oblika proizvodnje piva predvideva uporabo eksogenih encimov in nezaslajenih vrst žitnih surovin. Namen projekta »Priprava brezglutenskega ajdovega piva z uporabo eksogenih in endogenih encimov« je bil izpeljati dva tehnološko različna procesa priprave brezglutenskega ajdovega piva. Procesne aktivnosti so potekale tako, da smo vzporedno s pripravo piva vrednotili večino pomembnih parametrov za ustrezno obvladovanje procesov. Med projektnimi aktivnostmi smo pripravili kaljeno ajdo iz slovenske sorte Čebelica, ki smo jo v nadaljevanju uporabili za pripravo piva. Pri tem smo tudi vrednotili različne parametre (privzemanje vode med namakanjem, izgubo vode med sušenjem, kaljivost in intenziteto kaljenja ajde pri različnih pogojih ter po

različnih obdelavah, različne tehnološko pomembne dejavnike glede na čas kaljenja in temperaturo sušenja). Analize ajdovega slada smo opravili s Kongresno metodo in ugotovili bistvena odstopanja od klasičnih parametrov značilnih za ječmenov slad. Te ugotovitve smo upoštevali tudi pri procesu priprave piva s kaljeno ajdo. Mikrobno populacijo pri procesih proizvodnje slada in piva smo vrednotili v dveh fazah: med kaljenjem ajde smo določali populacijo plesni, ki se je spreminjala in je predstavljala tveganje za tvorbo mikotoksinov ter med fermentacijo populacijo različnih sevov kvasovk, ki so s svojo aktivnostjo pretvarjali sladkorje do fermentacijskih produktov po značilnih zakonitostih. Uporabo nezaslajenih žit v kombinaciji z eksogenimi encimi smo zasnovali tako, da smo pri modelnem drozganju vrednotili učinke različnih kombinacij citolitičnih, proteolitičnih in amilolitičnih encimov. Ugotovili smo, da imata koncentracija in kombinacija encimov različen učinek na tehnološke parametre procesa, kar smo tudi upoštevali pri pripravi piva iz nekaljene ajde. Med procesom fermentacije smo vrednotili parametre kot je vsebnost alkohola in ekstrakta ter ugotovili, da so nekateri (npr. stopnja povrelosti) bistveno drugačni od ječmenovega piva. Tudi senzorična analiza je potrdila specifičnost končnih izdelkov, ki imajo značilno in prijetno ajdovo aromo. Ker so klasična brezglutenska živila pogosto prehransko osiromašena, smo vrednotili tudi vsebnost prehransko pomembnih fenolnih snovi oz. antioksidantov med procesom kaljenja ajde in kasneje v vseh fazah proizvodnje piva. Ugotovili smo, da je kaljena ajda in ajdovo pivo lahko dober vir prehransko pomembnih antioksidantov. S projektom smo uspešno pripravili ajdovo pivo na dva tehnološko različna načina.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Projekt je potekal v več fazah, in sicer v prvi fazi smo pripravili ajdov slad in definirali najpomembnejše tehnološke parametre priprave in lastnosti slada (processe privzemanja vode in sušenja, čas in pogoje kaljenja, vsebnost ekstrakta, čas zaslaitve, hitrost cejenja). Poleg tega smo raziskali tudi druge pomembne dejavnike za pridobivanje slada: razvoj populacije plesni, ki predstavlja tveganje za prisotnost mikotoksinov, kaljivost ajde v različnih pogojih kaljenja in obdelavah za zmanjšanje populacije plesni. Ovrednotili smo tudi vsebnost antioksidantov, ki med kaljenjem narašča. Tako smo pridobili vmesni produkt ajdov slad, ki je poleg surovine za pivo lahko pomemben prehranski oz. funkcionalen dodatek pri pripravi drugih brezglutenskih proizvodov (npr. pekovskih izdelkov). Nato smo z analizami modelnega drozganja določili optimalne kombinacije komercialnih encimov za doseganje zaslaitve neslajene ajde in uspešnega cejenja. S tem obvladujemo postopek varjenja piva iz nezaslajenih surovin, kar je trend razvoja pivovarstva. V nadaljevanju smo vrednotili spremembe v fazah varjenja in intenziteto fermentacije na več načinov (vsebnosti ekstrakta in alkohola, spremembe kvasne populacije in drugo). Rezultati so potrdili izsledke iz prvih faz projekta, kar pomeni, da smo potrdili uporabno vrednost predhodnih analiz tudi v realnem procesu. Končni produkt projekta je brezglutensko ajdovo pivo, ki smo ga proizvedli v različnih verzijah. Raznolikost med verzijami je posledica dveh različnih tehnoloških postopkov varjenja piva in uporabe različnih sevov kvasovk ter pogojev za fermentacijo. Gre za izdelek, ki ima na naraščajočem trgu raznolikih vrst piva (craft pivovarstvo) velik potencial, saj predstavlja pomemben prispevek v skupino brezglutenskih vrst piva.

Doprinos projekta k poslovanju podjetja je povezano predvsem s potencialnim povečanjem asortimana izdelkov. S proizvodnjo brezglutenskega piva bo podjetje lahko dodalo nov produkt v paleto že uveljavljenih lastnih proizvodov; segment brezglutenskih izdelkov je namreč v zadnjih letih poleg obolelih za celiakijo izjemno aktualen tudi med ljudmi, ki nimajo celiakije. Razširjena ponudba izdelkov bo prispevala k prepoznavnosti podjetja. Poleg tega lahko podjetje specifične izdelke in znanje ponudi tudi potrošnikom izven Slovenije, saj sodeluje z drugim družinskim podjetjem Mithraeum, ki izdeluje opremo za pivovarstvo in prodaja svoje izdelke tudi v tujini. Uporaba deleža nezaslajenih žit v okviru osnovne surovine pomeni občutno zmanjševanje stroškov pri nabavi osnovne surovine. Izkušnje z uporabo eksogenih encimov bo lahko apliciral pri uporabi surovin iz drugih žitnih vrst ali pri kombinaciji s sladom s slabšimi tehnološkimi lastnostmi. Uporaba komercialnih encimov lahko pomembno prispeva pri lažjemu obvladovanju različnih faz tehnološkega procesa proizvodnje piva oz. pri odpravljanju določenih tehnoloških napak.

#### 4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).



Javni študentski, razvojni,  
invalidski in preživitveni  
sklad Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Univerza v Ljubljani  
*Biotekniška* fakulteta

