

با عرض سلام و ادب،

احتراماً مراحل مرتبط با فرمولاسیون، انتخاب سویه ها و بررسی عملکرد همزمان چند سویه در محصول با روند ذیل در پروژه صورت گرفته است:

۱. **بررسی محصولات خارجی و مهندسی معکوس:** یکی از مهم ترین فاکتورها برای معرفی محصولات پروبیوتیک در روند پروژه، بررسی محصولات مشابه خارجی موجود در بازار بوده است. برای مثال در بخش طیور، یک محصول با برند تجاری *Lallemand* با نام *Bactocell* وجود دارد که حاوی باکتری *Pediococcus acidilactici* می باشد و یکی از محصولات پیشنهادی ما در این بخش نیز محصول بر پایه این باکتری است.

۲. **انتخاب براساس عملکرد:** در مواردی که محصول مشابه خارجی وجود نداشت یا سیو های ما دقیقاً مشابه محصولات خارجی نبودند، انتخاب و معرفی سویه ها جهت فرمولاسیون، براساس عملکرد ویژه آنها در آزمایشگاه بوده است. برای مثال در بخش طیور، می بایست سویه ها انتخابی تحمل دمای بالای بدن طیور تا ۴۵ درجه را داشته باشند یا تحمل نمک در سویه ها به دلیل بالا بودن میزان املاح معدنی در آب و غذای طیور لازم است. همچنین براساس شرایط روده گوارش طیور، سویه ها می بایست تحمل بایل ضعیف و تحمل اسید بالا داشته باشند لذا سوش هایی برای فرمولاسیون انتخاب شدند که شرایط مذکور را داشته باشند.

۳. **انتخاب براساس اثر بازدارندگی:** یکی دیگر از فاکتورهای انتخاب سویه ها، اثر بازدارندگی یا سلامت بخشی سویه های پروبیوتیک بر روی باکتری های بیماری زای میزبان بود. برای مثال در بخش آبزیان، سوش های بیماری زای مزارع پرورش از چند مزرعه آلوده تهیه و ارزیابی اثر سوش های پروبیوتیک روی این سویه ها انجام گرفت. طبیعتاً سویه هایی برای فرمولاسیون محصولات انتخاب شدند که قدرت کنترل و مهار کنندگی روی پاتوژن های آبزیان نظیر *Streptococcus iniae*, *Yersinia ruckeri* و یا *Lactococcus garvieae* را داشتند.

۴. **انتخاب براساس فاکتورهای رشد سویه ها:** فیزیولوژی رشد یکی از فاکتورهای موثر در انتخاب سوش ها برای فرمولاسیون است. محصولات پروبیوتیک بیومس محور هستند لذا هر چه میزان رشد سویه ها در زمان و شرایط کشت مساوی بیشتر باشد، ورود سویه به فاز صنعتی منطقی تر است. در این مورد وزن خشک و تر سویه ها در کنار کانت میکربی آنها طی شرایط مشابه ارزیابی و سویه مطلوب برای فرمولاسیون انتخاب شد.

۵. **انتخاب در حالت میکس چند سویه:** در نهایت یکسری فرمولاسیون های پیشنهادی حاصل ترکیب چند سویه بودند. در این موارد می بایست اثر آنتاگونیست سویه ها روی هم نیز مورد بررسی قرار گیرند. به همین دلیل سویه ها به صورت دو به دو مجاور هم کشت شده و اثر آنتاگونیست آنها روی هم بررسی شد. در نهایت سوش هایی برای فرمولاسیون در یک محصول انتخاب شدند که هیچ گونه اثر مهار کنندگی روی یکدیگر نداشتند.

حاصل کلیه موارد فوق منجر به انتخاب نهایی و ارائه فرمولاسیون های پیشنهادی برای هر طیف محصول گردید.