

СТВОРЕННЯ БАГАТОШТАМОВОЇ ЗАКВАСКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ

Т.М. Рижкова

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
доктор техн. наук, професор кафедри технології переробки та якості продукції тваринництва,
rujkova.ua@gmail.com

Вступ. Оскільки використання традиційних штамів молочнокислих бактерій не дозволяє значною мірою вдосконалити заквасочні препарати, проводилася селекція нових штамів з посиленими біотехнологічними характеристиками.

Метою селекції було створення багатоштамової закваски для виробництва кисломолочного сиру з посиленням виробничо цінних властивостей штамів.

Методи дослідження: загальновідомі.

Селекцію проводили методом індукованого мутагенезу з використанням мутагенних факторів: етиленброміду, акрифлавіну, а також температурного шоку як окремо, так і в комбінації.

Основну увагу при цьому приділяли властивості зсідання молока, швидкості кислото накопичення в процесі ферментації молока і зберігання готового продукту, здатності до утворення газів і ароматів, антагонізму до шкідливих мікроорганізмів.

Оскільки при селекції мутантів з заданими властивостями значення мають фізіолого-біохімічні особливості вихідних культур, велику увагу було приділено відбору батьківських штамів. Для цього з колекції ТОВ «Пролісок» було відібрано 17 штамів віднесених до видів: *Lactococcus lactis subsp. Lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus thermophilus*.

Штами характеризувалися високою активністю до зсідання молока, помірним кислото накопиченням, здатністю при ферментації молока синтезувати ароматичні компоненти та вуглекислий газ, виявляти антагонізм до технічно шкідливих бактерій.

Використані мутагени помітно впливали на біохімічні характеристики досліджуваних штамів. У більшості випадків вплив був негативний і виявлявся як зниженням окремих активностей так і повній їх втраті. Поява плюс варіантів спостерігалася за мінімального рівня виживання клітин (не більше 0,2 %). Внаслідок виконаних досліджень, вдалося одержати 17 мутантів молочнокислих бактерій з набутими позитивними властивостями. Деякі з одержаних мутантів виявилися нестабільними і після послідовних пересівів у стерильне молоко ревертували до вихідного фенотипу.

Відібрано 9 мутантів, які стабільно зберігали набуті властивості.

Характеристика селекційних бактерій була такою: 5 селекційних штамів модифіковані за зсіданням молока. Це мутанти *Lactococcus*, що збільшували активність зсідання молока, в порівнянні з батьківськими штамми, в 2,5-3 рази. Корисною властивістю одержаних штамів є те, що вони знижували граничну кислотність високоякісних щільних молочних згустків. Це позитивно позначилося на смакових якостях сиру та його здатності до зберігання; 2 селекційованих мутантів підвищували в 3,5 разів урожайність клітин у молоці; 2 штами збільшували антагоністичну активність у відношенні до технічно шкідливих мікроорганізмів (бактерій групи кишкових паличок і термостійких бактерій).

Одержані, в результаті селекції, мутанти, використовувалися у створенні нових бактеріальних заквасок для виробництва кисломолочного сиру. Відома можливість створення симбіотичних заквасок для кисломолочних продуктів, зокрема сметани, через використання окремих різновидів оцтовокислих бактерій.

Аналогічні наближення були використані і в цій роботі при створенні симбіотичних бактеріальних заквасок для виробництва кисломолочного сиру. Для цього із колекції мікроорганізмів було відібрано 2 штами оцтовокислих бактерій *Acetobacter aceti* Y12 і K 92,

які в сполученні з використаними лактобактеріями формували стійкі асоціації із стабільними біотехнологічними властивостями.

Схема проведених досліджень наведена на рис. 1.

У результаті проведеної селекційної роботи одержали симбіотичну закваску для сиру кисломолочного із молочнокислими та оцтовокислими бактеріями. Вона відрізняється від монокультур лактобактерій підвищеною а 2-3 рази урожайністю клітин, збільшеною в 1,5-2 рази здатністю до зсідання молока, підвищеною на 10-20 % антагоністичною активністю по відношенню до шкідливих мікроорганізмів, збільшеною в 5-10 разів тривалістю життєвого циклу клітинної популяції.

Закваска являє собою симбіотичні сполучення виробничо-цінних штамів. Вона зсідає молоко протягом 5,5-6,5 годин з утворенням щільних згустків, що добре відділяють сироватку, а продукт із її використанням має чистий кисломолочний смак та приємний аромат діацетилу. Заквасочні культури містять сотні мільйонів клітин в одному грамі продукту та мають виражену антагоністичну активність по відношенню до технічно-шкідливих мікроорганізмів. Продукт, вироблений з використанням такої закваски відрізняється також високою здатністю до зберігання.

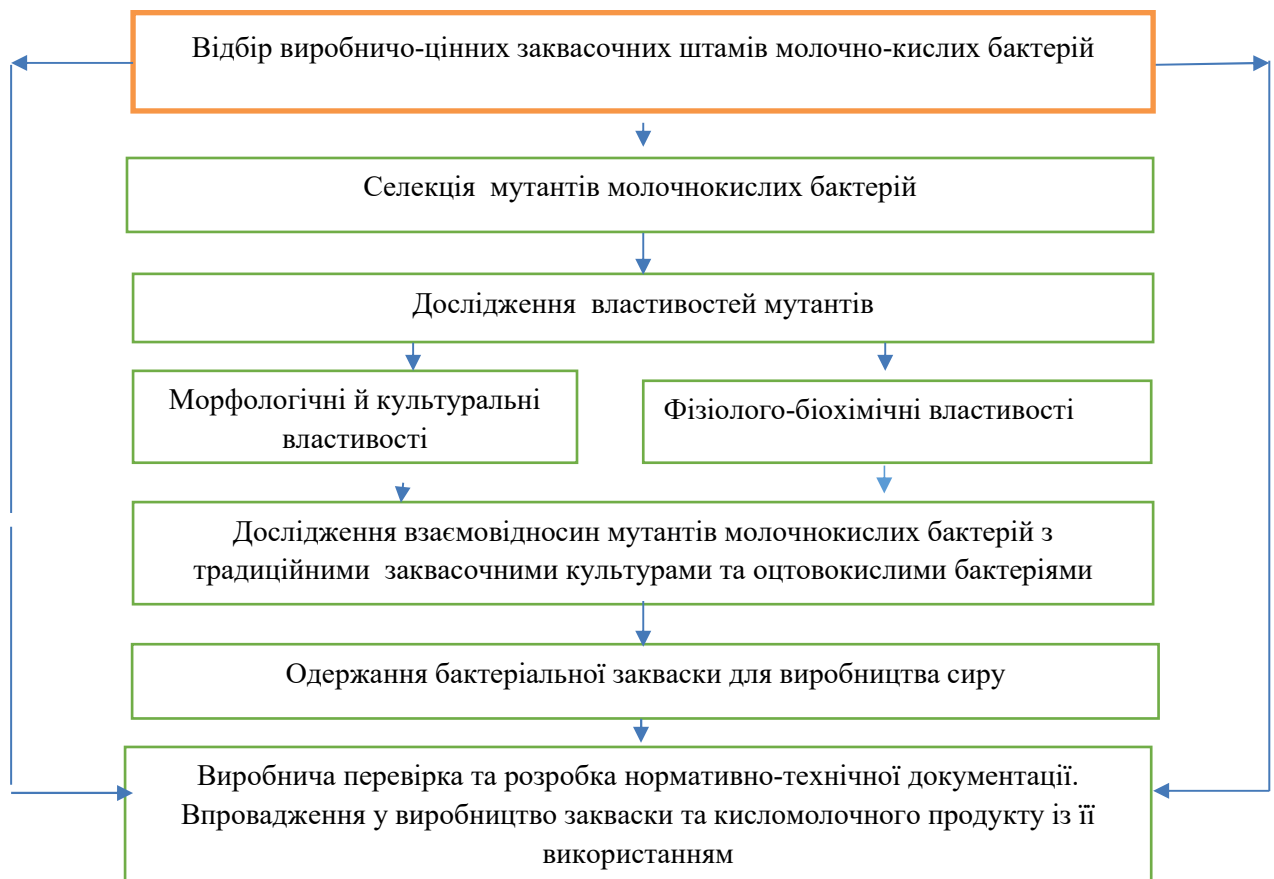


Рис. 1. Схема проведених досліджень

Висновки. 1. Вперше в результаті індукованого мутагенезу були отримані селекційні штами молочнокислих бактерій, наділені широким спектром поліпшених біотехнологічних властивостей, що сприяють покращенню якості сиру.

2. Встановлена доцільність використання в складі закваски різновидів оцтовокислих бактерій, виготовлених на основі термооброблених клітинних культур.

3. У результаті проведених досліджень розроблено технологію одержання закваски. Її використання у виробництві сиру кисломолочного сприяє покращенню якості кисломолочного продукту та підвищенням строків його зберігання.

4. Розроблена нормативно-технічна документація ТУ закваска «Симбіон-ТВ у виробництві кисломолочного сиру» та Технологічна інструкція до них.

5. Промислова перевірка показала ефективність розробленої закваски. При цьому відзначалася висока якість як закваски, так і вищевказаного кисломолочного продукту із її використанням.

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СОЇ

А.А. Яковлева¹, М.П. Сиромятников²

BTU-Center Europe GmbH, Oberlangen, Deutschland

¹ Projektleiterin, aianastas@gmail.com

Латвійський університет природничих наук і технологій, Єлгава, Латвія

² докторант, nosifle@gmail.com

Введення. Однією з найбільш цінних зернобобових культур у світі є соя, це основа для одержання рослинного білка та олії. За вмістом білка та біологічно активних речовин (амінокислоти, ферменти, вітаміни, мікроелементи) соя є лідером [1, 2]. Але без застосування різних агротехнологічних прийомів, у тому числі використання біологічно активних речовин, що стимулюють процеси зростання та розвитку, реалізація всього потенціалу продуктивності сорту неможлива [3, 4]. Рослина, забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів, здатна отримувати повноцінне харчування, реалізуючи свій потенціал щодо врожайності. Одним із заходів, спрямованих на збільшення чисельності та активності агрономічно цінних мікроорганізмів у кореневій зоні рослин, є застосування в технологіях вирощування культурних рослин мікробних препаратів [5, 6]. Завдяки фіксації азоту бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*, ці рослини відіграють важливу роль у підвищенні родючості ґрунту. Вирощування сої дозволяє знизити собівартість продукції рослинництва за рахунок включення в процес сільськогосподарського виробництва атмосферного азоту, поліпшити фітосанітарний стан посівів і значно підвищити продуктивність [7, 8]. Головною умовою реалізації високого потенціалу культури є розробка та впровадження у виробництво сучасної інноваційної технології її вирощування [9, 10]. Перспективним у цьому напрямі є впровадження у виробництво росторегулюючих речовин, які у низьких дозах здатні підвищувати потенціал біологічної продуктивності рослин у межах норми реакції генотипу, посилювати їхню адаптаційну здатність до стресових факторів навколишнього середовища.

Метою досліджень було визначення впливу мікробних біопрепаратів на якісні показники сої при різному рівні мінерального харчування та різних способах обробки ґрунту.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили шляхом встановлення польового 3-факторного досвіду. Визначали врожайність та якісні показники зерна сої. При вирощуванні сої застосовували біопрепарати RIZOLINE-r та AZOTOFIT. Обробку ґрунту (фактор А) проводили двома способами: Оранка [37] плугом Lemken Variopal 7 на глибину 25-28 см. та стратифікація ґрунтообробної розпушально-сепаруючої машини ПРСМ-5 «Докучаєвська» на глибину 12-15 см. Використовували три системи фактор В): 1. Без добрив (контроль), N₁₅P₁₅K₁₅., N₃₅P₃₅K₃₅. Кожна система передбачала варіанти без застосування біопрепаратів та із застосуванням інокуляції насіння сої біопрепаратом RIZOLINE-r з розрахунку 2,5 л/т. Обприскування рослин регулятором росту AZOTOFIT проводили у фазі бутонізації сої з розрахунком 0,3 л/га (фактор С). Посівний матеріал сої 1-ї репродукції сорту Медісон канадської селекції. Посів дослідних ділянок виробляли сівалкою John Deere 1590 з міжряддями 19 см. Норма висіву – 650 тис. шт./га. Вміст білка в сої визначали методом сирого протеїну К'ельдалем. Вміст жиру в сої визначали методом вилучення сирого жиру із