



УДК 637.146.3

Закваски і їх види у сировиробництві

В.В. Власенко, Т.В. Семко, А.М. Соломон, М.М. Бондар
vlasenkovanya@mail.ru

Вінницький національний аграрний університет,
вул. Сонячна 3 м. Вінниця 21008 Україна

За результатами теоретичних та літературних даних обґрунтовано використання молочнокислих бактерій у сировиробництві. Для цього визначають головний показник якості – кислотність молока.

Підвищення кислотності є головним фактором, який впливає на виготовлення, склад, маюнок і параметри дозрівання сирів, оскільки визначає активність і ступінь збереження молокозсідального ферменту в згустку, синерезис, розчинність колоїдного фосфату кальцію і придушення патогенів та випадкових мікроорганізмів. Заквасочні культури в даний час виробляються і поставляються на підприємства сировиробної галузі безлічно компаній. На ринку присутні закваски із змішаних штамів, мезофільні закваски, термофільні закваски та закваски змішаного типу. В роботі проаналізовано використання в сировиробництві різних видів заквасок, які розрізняються за кількістю штамів, внесенням в сировину, натуральністю, способом обробки, що сприяє необхідним показникам технологічного процесу виробництва, різним смаковим властивостям готового продукту. Закваски являють собою бактеріальні культури, які використовуються при виготовленні сиру для зниження рН внаслідок контрольованої ферментації лактози і продукування бактеріями молочної кислоти. Закваски можуть бути виготовлені на сировиробних підприємствах шляхом активізування бактеріального препарату в належному живильному середовищі з отриманням, так званих, виробничих заквасок. Бактеріальні препарати (високо концентрований вид заквасок) можна вносити безпосередньо у ванну («пряме внесення»).

Мезофільні закваски (з оптимальною температурою близько 30 °С) зазвичай складаються з штамів лактококів, іноді поряд з ними містяться лейконостоки або цитрат–позитивні штами лактококів як продуцентів смакових і ароматичних речовин. Термофільні закваски (оптимальна температура – 42 °С) містять термофільний *Streptococcus* і *Lactobacillus* Sp. (Наприклад, *Lactobacillus delbrueckii* або *Lactobacillus Helveticus*).

Додаткові культури, такі як пропіоновокислі бактерії, біфідобактерії і цвілі *Penicillium*.

Ключові слова: молоко, закваска, мезофільні закваски, термофільні закваски, формування, органолептичні дослідження, сир, закваски прямого внесення, молочнокислі бактерії (МКБ), кислотність молока.

Закваски и их виды в сыроделии

В.В. Власенко, Т.В. Семко, А.Н. Соломон, М.М. Бондар
vlasenkovanya@mail.ru

Вінницький національний аграрний університет
ул. Солнечная 3, г. Винница 21008 Украина

По результатам теоретических и литературных данных обосновано использование молочнокислых бактерий на предприятиях молочной отрасли. Для этого определяют главный показатель качества – кислотность молока.

Повышение кислотности является главным фактором, который влияет на изготовление, состав, рисунок и параметры созревания сыров, поскольку определяет активность и степень сохранности молокосвертывающего фермента в сгустке, синерезис, растворимость коллоидного фосфата кальция и подавления патогенов и случайных микроорганизмов. Заквасочные культуры в настоящее время производятся и поставляются на предприятия сыродельной области множеством компаний. На рынке присутствуют закваски из смешанных штаммов, мезофильные закваски, термофильные закваски и закваски смешанного типа. В работе проанализировано использование в сировиробництві различных видов

Citation:

Vlasenko, V.V., Semko, T.V., Solomon, A.M., Bondar, M.M. (2016). Starter and their types in cheese making. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(68), 157–160.

заквасок, которые различаются по количеству штаммов внесением в сырье, натуральностью, способом обработки, способствует необходимым показателям технологического процесса производства различным вкусовым свойствам готового продукта. Закваски представляют собой бактериальные культуры, используемые при изготовлении сыра для снижения pH вследствие контролируемой ферментации лактозы и выработки бактериями молочной кислоты. Закваски могут быть изготовлены на сыродельных предприятиях путем активизування бактериального препарата в надлежащем питательной среде с получением так называемых производственных заквасок. Бактериальные препараты (высоко концентрированный вид заквасок) можно вносить непосредственно в ванну («прямое внесение»).

Мезофильные закваски (с оптимальной температурой около 30 °C) обычно состоят из штаммов лактококки, иногда рядом с ними находятся лейконостокы или цитрат–положительные штаммы лактококки как продуцентов вкусовых и ароматических веществ. Термофильные закваски (оптимальная температура – 42 °C) содержат термофильный *Streptococcus* и *Lactobacillus Sp.* (Например, *Lactobacillus delbrueckii* или *Lactobacillus Helveticus*). Дополнительные культуры, такие как пропионовокислые бактерии, бифидобактерии и плесени *Penicillium*.

Ключевые слова: молоко, закваска, мезофильные закваски, термофильные закваски, формирования, органолептические исследования, сыр, закваски прямого внесения, молочнокислые бактерии (МКБ), кислотность молока.

Starter and their types in cheese making

V.V. Vlasenko, T.V. Semko, A.M. Solomon, M.M. Bondar
vlasenkovanya@mail.ru

Vinnitsia National Agrarian University,
Solar, Str., 3, Vinnitsya, 21008, Ukraine

The results of theoretical and literary data justified the use of lactic acid bacteria in dairy industry. To do this, define the main indicator of quality – the acidity of the milk. Increasing acidity is a major factor that affects the production, composition, drawing and cheese ripening parameters as activity and determines the degree of preservation molokozsidalnoho enzyme in clot, syneresis, colloidal calcium phosphate solubility and suppress pathogens and random mikroorhanizmiv. Zakvasochni culture is being produced and Cheese delivered to the company field many companies. On the market there are starters of mixed strains mesophilic starters thermophilic starters and starters mixed typu. V work confirmed syrovirobnystivi use in different types of starter cultures, which differ in the number of strains entering into raw naturalness, method of treatment, contributing the required performance production process different taste properties of the finished product. Cultures are bacterial cultures that are used in the manufacture of cheese due to lower pH controlled fermentation of lactose and lactic acid producing bacteria.

Cultures can be made on the cheese-making enterprises by activation of bacterial drug in an appropriate culture medium to obtain so-called industrial starters. Bacterial agents (highly concentrated type starters) can be made directly to the bathroom («direct introduction»). Mesophilic starters (with optimum temperature of about 30 °C) usually consist of strains laktokokiv, sometimes next to them are leykonostoky or citrate-positive strains laktokokiv as producers flavoring and aromatic substances.

Thermophilic starters (the optimum temperature – 42 °C) containing thermophilic Streptococcus and Lactobacillus Sp. (For example, Lactobacillus delbrueckii or Lactobacillus Helveticus).

Other crops such as propionic acid bacteria, bifidobacteria and mold Penicillium.

Key words: milk, sourdough, leavening mesophilic, thermophilic starters, formation, sensory research, cheese, sourdough direct application, lactic acid bacteria (LAB), acidity of milk.

Вступ

Сири є ферментованими молочними продуктами, в яких проходить контрольоване продукування молочнокислих бактерій (МКБ) молочної кислоти з лактози. Цей процес – найважливіший етап виготовлення всіх видів сирів.

Матеріал і методи дослідження

У роботі використовувались методики органолептичних досліджень, матеріали досліджень з розроблення та створення дедалі ефективніших і досконаліших заквасочних культур в сировиробництві, законодавство з продуктів харчування.

Результати та їх обговорення

На підприємствах визначають головний показник якості – кислотність молока, що використовується для вироблення сиру. Вона наростає в результаті діяльно-

сті нативної мікрофлори молока або внаслідок внесення заквасочних культур. При виготовленні деяких видів сирів як і раніше використовуються традиційні способи підкислення, в даний час поширене застосування селекційних культур МКБ – бактеріальних заквасок та бактеріальних препаратів. Заквасочні культури в даний час виробляються і поставляються на підприємства сироробної галузі безліччю компаній. На ринку присутні закваски із змішаних штамів (містять невідомі комбінації невідомих штамів МКБ) або культури певних штамів (містять відомі комбінації відомих штамів МКБ). На додаток до цих основних заквасок, що використовується для підвищення кислотності молока (Sviridenko and Mordvinova, 2011), можливе внесення додаткових заквасок, функції яких відрізняються від продукування кислот (наприклад, цвілі в сирах, дозріваючих за участю цвілі (Diduh et al., 2008), *Propioni bacterium freudenreichii* в сирах типу швейцарського, складна грампозитивна мікрофлора в сирах, які дозрівають за участю сирної слизи (Scott and Robinson, 2005).

Підвищення кислотності виконує цілий ряд важливих функцій при виготовленні сиру і його дозріванні:

- сприяє зниженню або запобіганню росту патогенів та мікроорганізмів, що викликають псування;
- впливає на активність молокозсідального ферменту під час виготовлення і дозрівання сиру і збереження його активності в сирному згустку.

Підвищення кислотності є головним фактором, який впливає на виготовлення, склад, малюнок і параметри дозрівання сирів, оскільки визначає активність і ступінь збереження молокозсідального ферменту в згустку, синерезис, розчинність колоїдного фосфату кальцію і придушення патогенів та випадкових мікроорганізмів. Заквасочні культури можуть також робити внесок у формування малюнку розміру вічок, шляхом продукування CO₂, а також приведення продукту до параметрів мікробіологічної безпеки, знижуючи значення рН і окислювально-відновного потенціалу. Закваски також впливають на смак і аромат сиру, оскільки беруть участь у метаболізмі лимонної кислоти і впливають на активність пептидаз, естераз, ліпаз та інших ферментів, які вивільняються в процесі дозрівання.

Типи заквасок:

- Мезофільні закваски (з оптимальною температурою зростання близько 26 – 30 °С) використовуються при виробництві сирів, максимальна температура нагрівання яких не перевищує 40 °С. Прикладами бактерій, що входять до складу таких заквасок, (*Leuconostoc Lactis*, підвид *Lactis* і *Lc. Lactis*, підвид *cremoris*), що використовуються при виробництві Чеддер. Мезофільні закваски (з температурою заквашування 26 – 30 °С) використовуються при виготовленні сирів, максимальна температура підігріву яких 40 °С. Приклади бактерій (*Leuconostoc lactis*, підвид *Lactis*, и *Lc. Lactis*, підвид *cremoris*). *Lactis*, підвид *cremoris*, –цитрат позитивні штами *Lactococcus* і *Leuconostoc mesenteroides*, підвид *cremoris*), що використовуються при виробництві сирів типу Голландського і м'яких сирів, що дозрівають за участю цвілі.

- Термофільні закваски (з оптимальною температурою зростання близько 42 °С) використовуються при виробництві італійських сирів (Gudkov, 2004) і сирів типу Швейцарського. До їх складу входять термофільний *Streptococcus* і *Lactobacillus*, такі як *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii* підвид *Bulgaricus* і *L. delbrueckii*, підвид *Lactis*. Відносно недавно термофільні культури стали використовувати в якості додаткових при виготовленні Чеддера і сирів типу Гауда (Fox and McSweeney, 1998) щоб поліпшити зростання кислотності (*Streptococcus thermophilus*) і смаковий профіль (молочнокислі бактерії). Поряд з цим мезофільні культури використовували при виробництві сирів типу моцарелі для метаболізму залишкових цукрів, що дозволяє звести до мінімуму утворення коричневого кольору (Kagan, 2009) при подальшому нагріванні сиру.

- Додаткові культури, такі як пропіоновокислі бактерії, біфідобактерії і цвілі *Penicillium* також можуть вноситися в молоко, призначене для виготовлення

сиру, але вони не вважаються заквасочними культурами, оскільки не продукують молочну кислоту.

Культури заквасок підрозділяються на ті, що містять певні штами і складаються зі змішаних штамів. Культури певного штаму представляють собою поєднання чистих культур з відомими фізіологічними характеристиками і технологічними властивостями, що складаються з 2 – 6, котрі мають фагову спорідненість штамів, які використовуються поперемінно у вигляді спарених одиничних штамів або у вигляді багатого штамових культур. Препарати на основі таких культур дозволяють в промислових масштабах виробляти сири з постійною технологічною якістю. Культури з змішаних штамів містять невідому кількість штамів одних і тих же видів, а також можуть містити МКБ різних видів.

Традиційні або спеціальні закваски, які використовуються у виробництві багатьох видів сиру оновлюються щодня самим підприємством.

Приготування цієї закваски включає в себе внесення бактеріального препарату в термічно оброблене (90 – 95 °С протягом – 30 хв) відновлене сухе знежирене молоко або натуральне молоко. Перевагою цих заквасок є їх висока активність і можливість гнучкого підходу до вибору штаму. Однак вони вимагають наявності спеціального обладнання, кваліфікованого персоналу і прийняття постійних заходів для попередження інфекції бактеріофагом.

- Закваски прямого внесення (DVS – прямі пускачі кубові або DVI). Ці закваски представляють собою висококонцентровані (1010–1012 КУО / г) культури, виробляються у вигляді порошку або заморожених гранул і вносяться прямо в ванну. Перевагами в цьому випадку є зниження ризику атаки бактеріофагами, гнучкість при використанні, можливість використання культур із змішаних штамів і видів, відсутність необхідності в обладнанні для розведення культур. Однак при використанні деяких DVS-культур буває необхідно подовження періоду попереднього дозрівання у зв'язку з початковою лаг-фазою після внесення в молоко. Крім того, може знадобитися коригування режимів вироблення для компенсації більш високої активності культур на останніх стадіях виготовлення сиру. У разі застосування більш сучасних заквашувальних культур, які мають мінімальну лаг-фазу, таке коригування не завжди потрібне.

Висновки

Показано використання в сировиробництві різних видів заквасок, які розрізняються за кількістю штамів внесенням в сировину, натуральністю, способом обробки, що сприяє необхідним показникам технологічного процесу виробництва та формуванню різним смаковим властивостям готового продукту.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на дослідження окремих штамів бактерій різних виробників в пробіотичних м'яких сирах.

Бібліографічні посилання

Didux, N.A., Chagarovs'kyj, O.P., Ly'sogor, T.A. (2008). Zakvashival'ni kompozy'ciy dlya vy'robny'czva molochny'x produktiv funktsional'nogo pry'znachnnya. Odessa: Polygraf (in Ukrainian).

Gudkov, A.V. (2004). Srodelye: Technological, byologikal and physical and chemicals aspects. – 2–e izd., isp. i dop. M.: DeLi print (in Russian).

Kagan, J.R. (2009). Syry z probyotycheckoy mikrofloroy. Syrodelye and maslodelye. 2, 24–27 (in Russian).

Sviridenko, Y.J., Mordvinova, V.A. (2011). Innovative development in the field of syrodelye. Syrodelye and maslodelye. 3, 17–19 (in Russian).

Scott, R., Robinson, R.A (2005). Proizvodstvo syra: Nauchnye osnovy i technology. Uylby. SPb: Profession (in Russian).

Fox, P.F, McSweeney, P.L.H. (1998). Dairy Chemistry and Biochemistry – London: Blackie Academic and Professional.

Стаття надійшла до редакції 5.10.2016