

# СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОВКИ СОЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ, МАКАРОННІЙ, КОНДИТЕРСЬКІЙ ТА ХАРЧОКОНЦЕНТРАТНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Дробот В.І., Арсенєва Л.Ю., Яценко Н.П., Юрчак В.Г., Махинько В.М.  
Український державний університет харчових технологій

У найближчі роки соя може стати найважливішим фактором у харчуванні людей у всьому світі. Білкові продукти на основі сої є ідеальним джерелом важливих для організму амінокислот, доповнюють білки зернових і здатні повністю замінити тваринні продукти [1]. Відомі більше 50 продуктів переробки сої. Найбільш популярними є такі соєві продукти.

**Соеве борошно** - найпростіша форма соєвого білка, яку отримують шляхом змелювання і просіювання знежиреного шроту. Вміст білка у цьому борошні до 52%, що ~~забагато~~ вище, ніж у борошні з зернових культур. Крім того, воно містить 38% вуглеводів, ~~1%~~ жирів, 35% сирової клітковини і 5% золи.

**Соевий білковий концентрат** отримують в результаті подальшої обробки ~~соевого~~ борошна шляхом видалення більшої частини водорозчинних небілкових складових. ~~Шлях~~ повної дегідратації він містить близько 70% білку, 25% вуглеводів, 1% жирів, 3,5% сирової клітковини та 0,5% золи. За вмістом амінокислот соєвий концентрат значно перевищує ~~як~~ соєві боби, так і соєве борошно, а лімітуючою амінокислотою є метіонін. Засвоюваність ~~білкового~~ концентрату 80-86%, як у традиційного молочного білку.

**Соеві ізоляти** містять понад 92% білка; 2,5% вуглеводів; 0,5% жиру; 0,5% сирової клітковини та 4,5% золи, мають низьку вологість. Отримують шляхом видалення білка ~~з~~ знежиреного шроту хімічним способом. Засвоюваність білків соєвого ізоляту значно ~~вища~~ ~~ніж~~ засвоюваність білку, що міститься в соєвому борошні, оскільки активність інгібітору трипсину у соєвому білковому ізоляті становить 5-6%, у той час як у соєвому борошні 10-11%.

**Текстурований білок** - продукт глибокої переробки сої. Висококорисний для здоров'я і поживний продукт, він не містить холестерину, у ньому всього 1% жиру. Це низькокалорійне джерело клітковини. Маючи низьку вологість, він може зберігатися у вакуумній упаковці тривалий час (кілька місяців) при кімнатній температурі.

**Соеве молоко** отримують з варених соєвих бобів. Цінність цього молока у тому, що воно не містить лактози - сильного алергену для багатьох людей, і особливо дітей. Має кремовий колір. Використовується як самостійний напій (зазвичай з шоколадним, ванільним чи горіховим наповнювачем), як добавка у різноманітні продукти, що випікаються, у супах, пудингах.

**М'ясні та молочні аналоги (замінники)** - це продукти, зроблені з сої і схожі за своєю формою, запахом і смаком на м'ясо чи молско. М'ясні замінники використовуються в супах, додаються в сосиски, ковбасу, смажаться в грилі і т.д.; молочні - у виробництві морозива, сиру тощо.

**Соевий сир тофу** готується із соєвого молока, що згорнулося. Коагулянт віджимають, отриману масу зберігають у воді чи в герметичній упаковці. У першому випадку зберігають у холодильнику.

Основні функціональні властивості продуктів із соєвих бобів, важливі для хлібопекарської, макаронної, кондитерської та харчоконцентратної промисловостей наведені у табл. 1.

Споживання хлібобулочних, макаронних, кондитерських та харчоконцентратних виробів лікувального та дієтичного призначення, вироблених з використанням різноманітних соєвих продуктів, може бути профілактикою аліментарного ожиріння і порушення обміну речовин у людини внаслідок низької калорійності і високої харчової цінності соєвих продуктів.

У хлібопекарській галузі найбільш перспективним визнано використання соєвого борошна різного ступеню жирності. Так, внесення лише 1-3% знежиреного соєвого борошна до маси пшеничного в тісті поліпшує якість хліба, уповільнює його черствіння. Для поліпшення амінокислотного складу білків та одержання оптимального співвідношення білків і вуглеводів рекомендується додавати у рецептуру хлібобулочних виробів 16-24% знежиреного соєвого борошна. Однак велика кількість соєвої добавки при традиційній технології приготування тіста погіршує його реологічні властивості та якість продукції [2]. Негативний вплив на якість тіста зменшують завдяки використанню жирових емульсій, поверхнево-активних речовин, молочної сироватки, підвищенню вмісту у напівфабрикатах цукру та жиру і ферментативній обробці соєвих продуктів, інтенсивному замішуванню тіста, істотному зменшенню тривалості контактування білків пшеничного і соєвого борошна, а також двостадійному замішуванню тіста [3,4].

Використання соєвого концентрату призводить до зміцнення структурно - механічних властивостей тіста, збільшення водопоглинальної здатності. Соевий білковий концентрат сприяє підвищенню кислотності, поліпшенню підйомної сили і скороченню тривалості вистоювання тістових заготовок.

Спеціалістами Інституту харчування РАМН розроблено і затверджено технічні умови, рецептури та технологічні інструкції на п'ять сортів виробів з додаванням різноманітних соєвих продуктів: хліб "Приморський" із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту з додаванням 7% соєвого концентрату; хлібець соєвий дієтичний з додаванням маси чи пасти соєвої харчової, хлібець дієтичний з соєвим молоком, хліб житній дієтичний з масою соєвою харчовою, коржики поживні "Соеві" [5].

## Функціональні властивості продуктів із сої

| Функціональна властивість    | Спосіб дії                                   | Види продуктів, у яких використовується                                                            | Соевий продукт                               |
|------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Розчинність                  | Розчинення білків, залежить від рН           | Концентрати напоїв                                                                                 | Борошно, концентрат, ізолят, соєве молоко    |
| Абсорбція і зв'язування води | Зв'язування води воднем, захоплення води     | Хлібопродукти, торти, помадні цукерки, борошняні кондитерські вироби                               | Борошно, концентрат, текстурат, тофу         |
| В'язкість                    | Загущування, зв'язування води                | Концентрати супів, соусів, готові начинки для здобних булочних ті борошняних кондитерських виробів | Борошно, концентрат, ізолят                  |
| Гелеутворення                | Утворення білкової матриці, твердіння        | Пастило-мармеладні вироби, муси, креми                                                             | Концентрат, ізолят                           |
| Клейкість, прилипання        | Білок, що діє як зв'язуючий матеріал         | Макаронні вироби                                                                                   | Борошно, концентрат, ізолят                  |
| Еластичність                 | Дисульфідні зв'язки у гелях, що деформуються | Хлібобулочні вироби                                                                                | Борошно, ізолят                              |
| Емульгування                 | Формування і стабілізація жирових емульсій   | Харчоконцентрати обідніх страв, торти, начинки і прикраси для кондитерських виробів                | Борошно, ізолят, концентрат                  |
| Абсорбція жирів              | Зв'язування вільних жирів                    | Пончики, кондитерські маси: праліне, желейні, кремові                                              | Борошно, концентрат, ізолят, текстурат, тофу |
| Зв'язування смакових речовин | Абсорбція, захоплення, виділення             | Харчоконцентрати обідніх страв, десертів, хлібопекарські вироби                                    | Борошно, концентрат, ізолят, текстурат, тофу |
| Пінистість                   | Утворення плівки для захоплення газу         | Збиті креми, десерти, кекси із збитого білку                                                       | Ізолят                                       |
| Контроль кольору             | Відбілювання (ліпоксигеназа)                 | Хлібопродукти                                                                                      | Борошно, тофу                                |

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів, харчоконцентратів і зерна УДУХТ розроблена та затверджена НТД на нові хлібобулочні вироби із застосуванням соєвого білково-жирового збагачувача, запропонованого НВА "Одеська біотехнологія".

Останнім часом широко використовують продукти переробки сої у макаронному виробництві, оскільки соєвий білок має значну водозв'язуючу здатність, що важливо при виготовленні макаронних виробів для надання їм підвищеної міцності та покращання харчової цінності. На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів, харчоконцентратів і зерна УДУХТ вивчено вплив текстурованого соєвого борошна "Сопролець-8-ТБ-325" на якість макаронних виробів. Встановлено, що максимально можливим є дозування 10% соєвого борошна до маси пшеничного борошна у макаронному тісті. За результатами досліджень розроблена НТД на макаронні вироби з соєвим борошном "Білкові" та "Віта".

Використання білкових продуктів із сої у кондитерському виробництві базується переважно на використанні їх водопоглинальної, жиропоглинальної та емульгуючої властивостей. Відомо їх застосування при виробництві пралінових цукерок, східних солодоців, десертів, кремів, пудингів, але найбільш перспективним, на нашу думку, є використання соєвих продуктів при виготовленні кондитерських виробів борошняної групи, заморожених десертних продуктів, готових начинок для тортів, тістечок, здобних булочних виробів.

Набуває все більшого поширення використання сої та соєпродуктів у харчоконцентратній промисловості, зокрема, у виробництві різноманітних екструдованих пластівців, паличок, сухих сніданків тощо [6]. Наприклад, шляхом екструдування суміші соєвих пластівців, соєвого білкового ізоляту чи концентрату з кукурудзяним борошном і соєвою олією одержують концентрати для швидкого приготування каш різної консистенції [7].

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів, харчоконцентратів і зерна УДУХТ встановлено, що солод сої завдяки наявності у ньому антиоксидантів та синергистів є перспективною добавкою, що може гальмувати процес накопичення первинних продуктів окислення - перекисей - у сухих сніданках з зародком [8].

Вивчено харчову цінність зернових сніданків - сумішей соєвого молока з зерном вівса, кукурудзи, рису та пшениці у різноманітних співвідношеннях. Встановлено, що найвищу харчову цінність за білком ( коефіцієнт ефективності білку більше 80% по казеїну ) мали суміші соєве молоко - овес, соєве молоко - кукурудза, соєве молоко-овес - рис - кукурудза.

Наведені приклади переконливо свідчать про можливість та перспективність використання соєвих бобів та продуктів із них у різних галузях харчової промисловості. Порівняно обмежені ресурси сої у нашій країні поки що не дозволяють здійснити масовий випуск продукції з її додаванням, як це відбувається, наприклад, при виробництві виробів з молочними продуктами, однак світова практика і дослідження українських вчених щодо застосування соєпродуктів дозволяють прогнозувати, що найближчим часом буде розроблено цілий ряд харчових виробів з продуктами переробки сої.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Соевые бобы — ключевое звено современного кормопроизводства и повышения качества питания человека / Шершнев Е.С., Коротких А.А., Ларионов В.Г. и др. // Пищевая промышленность. — 1998. — №8. — С. 36-38.
2. Пшенишнюк Г., Шерстобитов В. Соеве борошно в тісті // Зерно і хліб. — 1996. — №4. — С. 14-15.
3. Обогащение булочных изделий соевой мукой / В.А. Патт, П.А. Ярошенко, В.А. Березницкая, А.А. Симонов // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. — 1984. — №11 — С. 6-7.
4. Клевец М., Матвеева И., Юдина Т. Снижение энергетической ценности хлебобулочных изделий // Хлебопродукты — 1999 — № 5. — С. 12-13.
5. Применение в хлебопечении новых функциональных добавок и нетрадиционных видов сырья / Л. Казанская, Н. Синявская, Л. Кузнецова, Н. Беянина // Хлебопродукты. — 1993. — №3. — С. 42-48.
6. Технология за производство на експандирана соя / Стефанов Л. П., Хаджийски Ц.Т., Халачева В. // Науч. тр. Внеш. экон. ин-т. София. — 1983. — № 6. — С. 235-244. — Болг.
7. Nutrient-based corn and soy products by twin-screw extrusion / Konstance R., Onwulata C.I., Smith P.W., Lu D. // J. Food Sci. — 1998. — 63, № 5. — С. 864-868. — Англ.
8. Влияние некоторых продуктов на срок хранения сухих завтраков / Миронова Н.Г., Ковбаса В.М., Кобылинская О.В., Хиврич Б.И. // Изв. вузов. Пищ. технология. — 1998. — № 2 — С. 29-31.