

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ГРИБІВ КОНВЕКТИВНИМ СПОСОБОМ

**Бурлака Т.В., Дубковецький І.В. канд. техн. наук, доцент, Малезжик І.Ф. д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м.Київ.**

Проведено процес сушіння культивованих грибів Глива конвективним методом при 60, 70 і 80 градусів. Побудовано графіки швидкості сушіння грибів та криві конвективного способу сушіння грибів. Виведено рівняння кінетики сушіння з експериментальних залежностей dW/dt та встановлено, що на першій стадії швидкість сушіння можна приблизно вважати постійною.

A drying process cultivated mushroom oyster mushroom convective method at 60, 70 and 80 degrees. Schedules speed drying mushrooms and curves convection mode of drying mushrooms. Displaying drying kinetics equation from the experimental dependences dW/dt and found that the first stage of drying rate can be considered approximately constant.

Ключові слова: Сушіння, гриби, білок, амінокислоти, Глива, швидкість сушіння, крива сушіння.

Наразі в міжнародній практиці в харчовій промисловості стоїть проблема розробки нових технологій, що дозволить зробити процес переробки харчових продуктів ефективним (з високим збереженням біологічно активних та поживних речовин), збільшити вилучення цільових компонентів, зробити безвідходні технології та отримати продукти з новими властивостями.

Більшість рослинних білків є неповноцінні, в них спостерігається дефіцит багатьох незамінних амінокислот. Серед високоврожайних культурних рослин лише бобові містять білки, за амінокислотним складом наближені до білків тваринного походження. Саме ця обставина і викликала спочатку підвищений інтерес до них, як до можливих аналогів тваринних продуктів. Проте з часом з'ясувалось, що бобові культури концентрують багато антихарчових сполук, інших компонентів, що негативно впливають на організм людини.

Перспективними об'єктами для розробки таких технологій є плоди, овочі та гриби з метою створення із них добавок – БАД та функціональних продуктів з рекордним вмістом БАР, що знаходяться в легкозасвоюваній формі.

В Україні кількість отруєнь грибами з року в рік коливається в межах від 1000 до 2000 чоловік, причому в структурі детальності цей вид іноді перевищує загиблих у ДТП. Адже їстівні гриби - це потужний адсорбент, тому, зірвавши дикоростучий їстівний гриб, не можна гарантувати, що на його поверхні або в його тілі не містяться речовини, спровоковані чинниками екологічного неблагополуччя в місцях зростання. Тому актуальність теми полягає в збереженні культивованих грибів як найбільший час.

Особливістю сушених грибів є те, що продукція зберігає в собі переважну частину поживних речовин, а саме велику кількість клітковини, що є незамінною для нашого організму, амінокислоти, особливі ферменти, які розщеплюють жири, ефірні масла, вуглеводи і білок (близько 30%). Крім цього, в грибах містяться лецитин, сірка і полісахариди. Лецитин не дозволяє шкідливому холестерину відкладатися в нашому організмі, а сірка і полісахариди є найсильнішими борцями з раковими клітинами. Не позбавлені гриби і різних вітамінів. Кількість вітамінів групи В, які містяться в грибах, значно більша, ніж в злаках, теж саме стосується і щодо вітамінів РР, А, D. Крім того, гриби відрізняються від інших рослин тим, що в них є тваринний крохмаль - глікоген, якого в інших рослинах просто немає.

Гриби містять у середньому близько 10% сухої речовини. У свіжих грибах вміст білків досягає 7...8% за масою грибів, а в сушених порошках з грибів – до 50%, і практично 79% цього білку засвоюється організмом людини, тобто більше, ніж у м'ясі та рибі. Для підтримки білкового балансу в організмі людини достатньо всього 200 г сушених грибів на добу.

Відомо, що білки грибів важко засвоюються організмом людини. Це пов'язано з тим, що білок у грибах знаходиться у комплексі з хітином, глюканами і мінеральними солями (Si, Ca, Mg, та ін.), які стерично перекривають доступ до пептидних зв'язків білка, що перешкоджає його гідролізу соляною кислотою і травним соком до окремих амінокислот і засвоюваності у шлунково-кишковому тракті. У зв'язку з цим актуальним є пошук таких технологічних прийомів обробки грибів, які дозволяють зруйнувати білок полісахаридний (в тому числі, білокхітиновий комплекс) і активувати трансформацію білку до окремих його мономерів – амінокислот. Білок гливи в організмі краще засвоюється в порівнянні з іншими їстівними грибами.

У сушених грибах міститься до 20% клітковини і 15% вуглеводів. У клітинах міцелію знаходиться приблизно 0,5% жиру у вигляді жирових крапель. У ньому є лінолева, олеїнова та інші жирні кислоти.

У плодових тілах гриба Глива містяться вітаміни групи В, РР, D, С і каротин. Глива багата (3,23 мг / 100 г) на вітамін В2 (рибофлавін), який входить до складу ферментів, що беруть участь в обміні білків, вуглеводів і жирів. Він благотворно впливає на зір. Брак рибофлавіну в організмі людини призводить до захворювання шкіри. До складу мінеральних речовин входить понад 10 макро-і мікроелементів, що мають важливе значення для організму людини. Головною складовою частиною золи плодових тіл гриба є оксиди калію (3,79% від сухої маси) і фосфору (1,35% від сухої маси). Калій бере участь у підтримці кислотно-лужної рівноваги організму і сприяє регулюванню вмісту води в клітинах. Фосфор входить до складу білків і бере активну участь в енергетичному балансі організму. Зважаючи на високий вміст фосфору в гливі, за харчовою цінністю прирівнюють її до рибних продуктів.

Нами було проведено процес сушіння культивованих грибів Глива конвективним методом при температурі 60, 70 і 80 °С. З рис.1 спостерігається, що процес сушіння при $t=80$ °С пройшов протягом 150 хвилин, в той час коли при 60 °С за 240 хвилин.

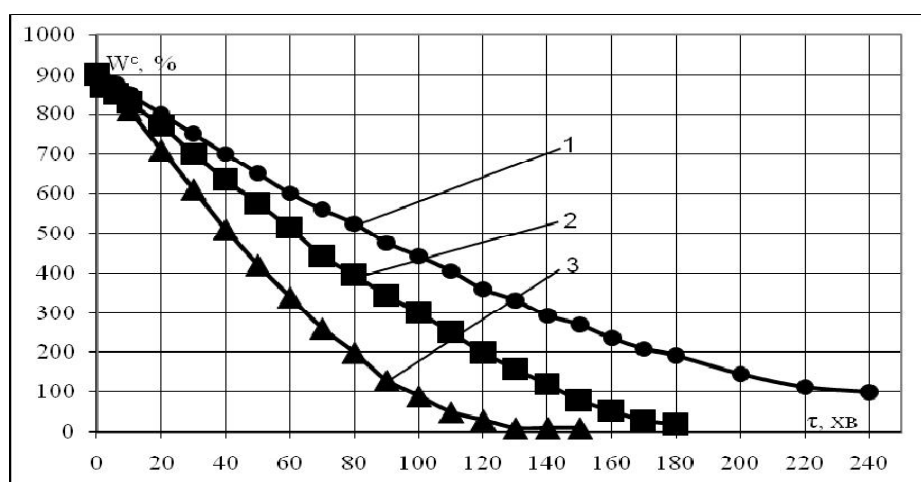


Рис.1 – Криві конвективного сушіння культивованих грибів за технологією Глива (*Pleurotus ostreatus*) при температурах, оС: 1 – 60, 2 – 70, 3 – 80

Апроксимуючи дані першого періоду сушіння, вивели рівняння, що підпорядковуються лінійному закону.

Для температур теплоносія:

$$60 \text{ оС} - W = -4,95 \tau + 900 \text{ при } R2 = 0,98;$$

$$70 \text{ оС} - W = -6,37 \tau + 892 \text{ при } R2 = 0,99;$$

$$80 \text{ оС} - W = -98 \tau + 1200 \text{ при } R2 = 0,953,$$

Апроксимуючи дані другого періоду сушіння, вивели рівняння, що підпорядковуються степеневому закону.

$$60 \text{ оС} - W = 1432 e^{-0,0109\tau} \text{ при } R2 = 0,96;$$

$$70 \text{ оС} - W = 4463 e^{-0,028\tau} \text{ при } R2 = 0,95;$$

$$80 \text{ оС} - W = 18083 e^{-0,43\tau} \text{ при } R2 = 0,953,$$

де W – вологовміст, %; τ – час, хв; $R2$ – коефіцієнт кореляції.

При виведенні рівняння кінетики сушіння з експериментальних залежностей dW/dt встановили, що на першій стадії швидкість сушіння можна приблизно вважати постійною. З підвищенням температури теплоносія вона зростає від 4,86 %/хв (для 60 °С) до 9,6 %/хв (для 80 °С).

Проаналізувавши другий період сушіння, вивели апроксимаційні рівняння при температурах:

$$60 \text{ °С} - dWc/dt = 2,78 \ln W - 12,8 \text{ при } R2 = 0,98;$$

$$70 \text{ °С} - dWc/dt = 2 \ln W - 6,38 \text{ при } R2 = 0,97;$$

$$80 \text{ °С} - dWc/dt = 2,32 \ln W - 6,4 \text{ при } R2 = 0,9.$$

де Wc – вологовміст, %; τ – час, хв; $R2$ – коефіцієнт кореляції.

Висновки. На основі представлених даних можна зробити висновок, що існують реальні шляхи розширення асортименту нових джерел білоквмісної сировини для підвищення біологічної цінності традиційних і створення нових високоякісних продуктів з використанням грибної сировини

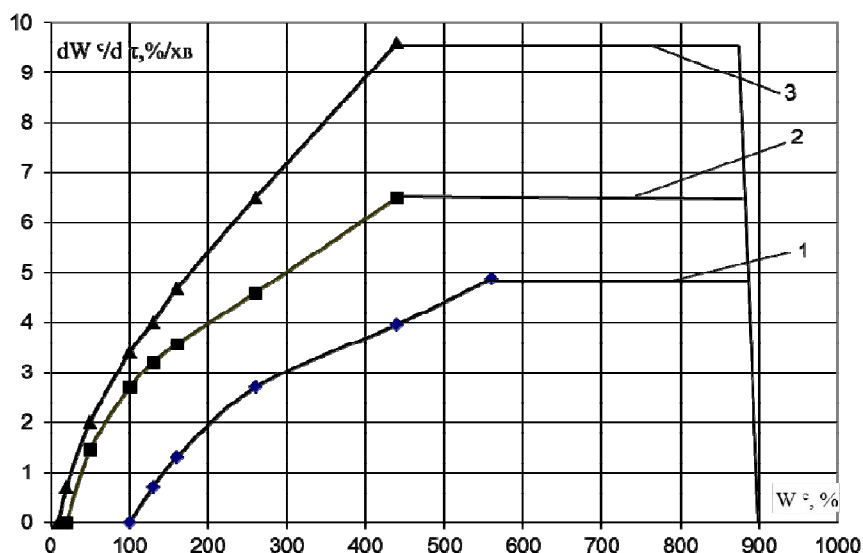


Рис. 2 – Криві швидкості конвективного сушіння грибів Глива звичайна при температурах, оС: 1 – 60, 2 – 70, 3 – 80

Література

1. Грибы. Справочник миколога и грибника / Дудка И.А., Вассер С.П. 1987 -536с.
2. Бакайтис, В.И. Дикорастущие грибы как белоксодержащее сырье / В.И. Бакайтис, С.Н. Казакова, Л.В. Белокрылова // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Орел: ОрелГТУ, 2004. - С. 103-106.
3. Атаназевич, В.И. Сушка пищевых продуктов / Справочное пособие. -М.: ДеЛи, 2000.-296 с.
4. Лабораторный практикум по курсу общей технологии броидельных производств. Великая Е. И., Суходол В. Ф.Издательство: Легкая и пищевая промышленность. 1983, ст.157

УДК 664.854

ВСТАНОВЛЕННЯ ЗМІНИ СКЛАДУ СУШЕНИХ ПЛОДІВ ГЛОДУ ПІД ЧАС ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

Дубковецький І.В., канд. техн. наук, Малезик І.Ф., д-р техн. наук, Євчук Я.В. *
 Національний університет харчових технологій, м.Київ
 *Уманський національний університет садівництва, м.Умань

Розглянуто питання якості сушених продуктів переробки глоду під час зберігання в картонно-паперовій тарі і у поліетиленових пакетах. Досліджено збереженість β-каротину, аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, пектинових речовин впродовж 3–12 місяців для різних плодів сортів або видів глоду

The questions of the quality of dried products processing hawthorn when stored in cardboard and paper packaging and plastic bags. Investigated the safety β-carotene, ascorbic acid, polyphenolic compounds, pectins within 3-12 months different fruits varieties or species, hawthorn

Ключові слова: сушіння глоду, каротин, аскорбінова кислота, поліфенольні сполуки, картонно-паперова тара, поліетиленові пакети.

Серед пріоритетних завдань в галузі переробки фруктової сировини і виробництва продуктів харчування великого значення набувають питання, пов'язані зі зміною і вдосконаленням існуючих технологій з метою підвищення ефективності комплексної переробки сировини і збільшення випуску високоякісних продуктів харчування з мінімальною кількістю відходів.

Цінність плодів і ягід, у тому числі і дикорослих, визначається не лише приємним смаком і ароматом, вмістом поживних речовин та біологічно активних компонентів, завдяки яким їм притаманні цілющі