

II ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ LÒ LÊN MEN VÀ Ủ BÁNH MỠ

Vũ Thị Oanh*, Phạm Thị Hồng Anh, Vũ Thạch Dương, Hoàng Thị Thương
 Trường Đại học Công nghệ Thống tin và Truyền thông - ĐHTT Nguyễn

TÓM TẮT

Hiện nay, với xu thế phát triển của khoa học công nghệ, nước ta đang trong thời kì công nghiệp hóa & hiện đại hóa đất nước, nhiều dây chuyền sản xuất được tự động hóa hoàn toàn Bài báo này chúng tôi đã nghiên cứu hệ thống điều khiển nhiệt độ lò để lên men và ủ bánh mỳ. Hệ thống này sử dụng bộ vi điều khiển ATMEGA 16, kết hợp cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11

Từ khóa: điều khiển nhiệt độ, lên men, ủ, ATMEGA 16, cảm biến DHT11

II ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời kỳ phát triển của khoa học công nghệ, máy móc càng ngày càng được tự động hóa nhằm nâng cao năng suất lao động, giải phóng sức lao động, giảm giá thành sản phẩm và nâng cao chất lượng sản phẩm

Trong quá trình sản xuất và chế biến thì tính an toàn thực phẩm luôn được đặt lên hàng đầu. Nhiều món ăn nhanh như bánh mỳ, bánh bao... có sức tiêu thụ rất lớn trên thị trường. Tuy nhiên, các xưởng bánh mỳ hầu hết sử dụng các phương pháp lên men và ủ nguyên liệu bột mỳ thủ công nên không đảm bảo được vệ sinh an toàn thực phẩm và năng suất sản xuất. Vì vậy, trong bài báo này chúng tôi đề xuất một phương án điều khiển tự động nhiệt độ lò lên men và ủ bánh mỳ nhằm đảm bảo quá trình tự động hóa cao giúp tăng nhanh quá trình lên men của bột mỳ, đảm bảo điều kiện thích hợp về độ ẩm và nhiệt độ để tạo ra sản phẩm đạt chất lượng tốt

PHƯƠNG PHÁP LÊN MEN VÀ Ủ BÁNH MỠ

Lò lên men và ủ bánh mỳ là hệ thống lò nhiệt nhằm giúp lên men và ủ nguyên liệu bột mỳ. Khi đạt nhiệt độ và độ ẩm thích hợp bột mỳ sẽ lên men và nở giúp bánh mỳ mềm, giòn và đạt chất lượng tốt.

Thực chất, lên men gồm hai giai đoạn. Giai đoạn thứ nhất xảy ra ngay sau khi nhào trộn. Quá trình lên men xảy ra cho toàn bộ khối bột nhào, thể tích lớn, diện tích bề mặt riêng nhỏ. Giai đoạn thứ hai xảy ra sau khi chia bột, khi đó lên men xảy ra trong từng miếng bột, thể tích nhỏ, bề mặt riêng lớn.

Trong thuật ngữ thông thường, giai đoạn thứ nhất được gọi là "lên men", giai đoạn thứ hai được gọi là "ủ".

Dựa theo cách tiến hành quá trình lên men, ta có 4 phương pháp chính: lên men chuẩn, lên men chậm, lên men nhanh và không lên men [2].

Phương pháp 1: Lên men chuẩn

Trong phương pháp lên men chuẩn, ta nhào trộn toàn bộ nguyên liệu trong một lần, sau đó cho lên men trong một lần. Nhiệt độ lên men khoảng 25 đến 30°C, thời gian lên men khoảng 1 giờ. Đây là phương pháp đơn giản, dễ thực hiện, ít tốn kém. Tuy nhiên chất lượng cảm quan, đặc biệt là hương vị, chỉ ở mức độ trung bình.

Phương pháp 2. Lên men chậm

Trong phương pháp lên men chậm, ta phối hợp giữa nhào trộn và lên men theo quy trình sau:

- Nhào trộn một phần nguyên liệu (nhào lần một).
- Cho lên men lần một ở nhiệt độ thấp, khoảng 20 đến 22°C trong thời gian tương đối dài (4 đến 16 giờ). Trong thời gian này pH giảm dần, các quá trình hóa học xảy ra ở pH và nhiệt độ thấp tạo ra một số sản phẩm phụ tạo cho sản phẩm hương vị đặc trưng riêng. Dù nấm men chỉ hoạt động yếu nhưng cũng giúp khối bột nhào nở nhẹ và có cấu trúc xốp.
- Thêm phần nguyên liệu còn lại và nhào trộn lần hai.

- Lên men lần hai ở nhiệt độ cao hơn (khoảng 25°C) trong 30 phút đến 1 giờ. Bột nhào nở mạnh, thể tích tăng nhiều

Phương pháp lên men chậm tiến hành phức tạp, cần thời gian dài, tốn kém hơn. Nhưng sản phẩm thu được có chất lượng cảm quan cao, hương vị tốt.

Phương pháp 3 Lên men nhanh

Để giảm bớt thời gian lên men (so với phương pháp chuẩn), ta có thể thực hiện các biện pháp sau:

- Đưa vào công thức phối trộn các chất oxy hóa để thúc đẩy nhanh sự hình thành và phát triển mạng gluten.

- Sử dụng nhiều nấm men hơn.

- Nhào trộn mạnh hơn, lâu hơn.

- Tăng thời gian ủ

Ta cũng có thể sử dụng phối hợp các biện pháp này để rút ngắn thời gian lên men.

Phương pháp 4: Không lên men:

Ta có thể bỏ qua giai đoạn lên men khi áp dụng các biện pháp sau :

- Sử dụng các chất oxy hóa.

- Dùng nhiều nước hơn, nhiều nấm men hơn.

- Đưa thêm chất béo, chất nhũ hóa vào công thức phối trộn.

- Nhào trộn mạnh hơn, lâu hơn

- Nhào trộn dưới áp suất thấp

- Dùng nhiệt độ cao hơn.

Tất nhiên, ta cũng có thể sử dụng phối hợp các biện pháp trên để thu được kết quả mong muốn.

Trong bài báo này chúng tôi có thể tiến hành quá trình lên men và ủ bột mỳ theo cả 4 phương pháp Lò lên men và ủ bánh mỳ được thiết kế tối ưu nên việc lựa chọn phương pháp lên men và ủ nào cũng được thực hiện dễ dàng do người sử dụng tự cài đặt. Lò lên men và ủ bánh mỳ ứng dụng bộ vi điều khiển ATMEGE 16 và cảm biến DHT11.

TỔNG QUAN ATMEGE 16 VÀ CẢM BIẾN DHT11

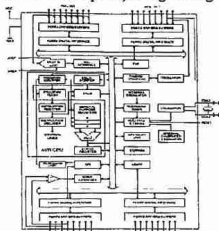
ATMEGA 16 là bộ vi điều khiển CMOS 8 bit tiêu thụ điện năng thấp dựa trên kiến trúc RISC (Reduced Instruction Set Computer). Vào ra Analog – digital và ngược lại Với công nghệ này cho phép các lệnh thực thi chỉ trong một chu kì xung nhịp, vì thế tốc độ xử lý dữ liệu có thể đạt đến 1 triệu lệnh trên giây ở tần số 1 Mhz.

Vi điều khiển này cho phép người thiết kế có thể tối ưu hoá chế độ tiêu thụ năng lượng mà vẫn đảm bảo tốc độ xử lý [3], [4]

Sơ đồ khối

Atmega16 có tập lệnh phong phú về số lượng với 32 thanh ghi làm việc đa năng. Toàn bộ 32 thanh ghi đều được nối trực tiếp với ALU (Arithmetic Logic Unit), cho phép truy cập 2 thanh ghi độc lập bằng một chu kì xung nhịp. Kiến trúc đạt được có tốc độ xử lý nhanh gấp

10 lần vi điều khiển dạng CISC (Complex Instruction Set Computer) thông thường.



Hình 1. Sơ đồ khối của Atmega16

Khi sử dụng vi điều khiển Atmega16, có rất nhiều phần mềm được dùng để lập trình bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau đó là: Trình dịch Assembly như AVR studio của Atmel, Trình dịch C như win AVR, CodeVisionAVR C, ICCAVR, C-CMPPILER của GNU. Trình dịch C đã được nhiều người dùng và đánh giá tương đối mạnh, dễ tiếp cận đối với những người bắt đầu tìm hiểu AVR, đó là trình dịch CodeVisionAVR C. Phần mềm này hỗ trợ nhiều ứng dụng và có nhiều hàm có sẵn nên việc lập trình tốt hơn

ATMEGE 16 được chế tạo theo kiến trúc RISC hiệu suất cao mà điện năng tiêu thụ thấp.

(XCK/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0)
(T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1)
(INT2/AN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2)
(OC0/AN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3)
(SS) PB4	5	36	PA4 (ADC4)
(MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5)
(MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6)
(SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7)
RESET	9	32	A+REF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL1	12	29	PC7 (TQSC2)
XTAL2	13	28	PC6 (TQSC1)
(RXD) PD0	14	27	PC5 (TQ3)
(TXD) PD1	15	26	PC4 (TQ0)
(INT0) PD2	16	25	PC3 (TMS)
(INT1) PD3	17	24	PC2 (TCK)
(OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA)
(OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL)
(PCP1) PD6	20	21	PD7 (OC2)

Hình 2. Sơ đồ chân Atmega16

Cảm biến DHT11

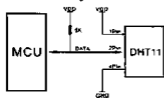
Cảm biến DHT11 là cảm biến nhiệt độ và độ ẩm. Nó ra đời sau và được sử dụng thay thế cho dòng SHT1x ở những nơi không cần độ chính xác cao về nhiệt độ và độ ẩm. [1]

DHT11 có cấu tạo 4 chân như hình. Nó sử dụng giao tiếp số theo chuẩn 1 dây.



Hình 3. Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11

- Thông số kỹ thuật:
- + Đo độ ẩm: 20% - 95%
- + Nhiệt độ: 0 - 50°C
- + Sai số độ ẩm ±5%
- + Sai số nhiệt độ: ±2°C
- Sơ đồ kết nối vi xử lý



Hình 4. Sơ đồ kết nối vi xử lý cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11

Để có thể giao tiếp với DHT11 theo chuẩn I²C cần vi xử lý thực hiện theo 2 bước:

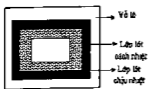
- + Gửi tín hiệu muốn đo (Start) tới DHT11, sau đó DHT11 xác nhận lại.
- + Khi đã giao tiếp được với DHT11, cảm biến sẽ gửi lại 5 byte dữ liệu và nhiệt độ đo được.

ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ Lò LÊN MEN VÀ Ủ BÁNH MỠ SỬ DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN ATMEGA 16 VÀ CẢM BIẾN DHT11

Cấu tạo lò lên men và ủ bánh mỳ

Lò lên men và ủ bánh mỳ là một thiết bị điện biến điện năng thành nhiệt năng dùng để lên men và ủ nguyên liệu bột mỳ trước khi tiến hành nướng thành bánh mỳ.

Sơ đồ cấu trúc của lò: Gồm 3 phần chính là vỏ lò, lớp lót và dây nung.



Hình 5. Sơ đồ cấu trúc của lò

Nguyên lý hoạt động của lò

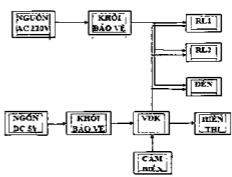
Khi bật công tắc nguồn dựa theo công nghệ lên men và ủ, tiến hành cài đặt nhiệt độ, độ ẩm, thời gian ủ cho phù hợp với các phương pháp lên men và ủ như đã trình bày

- + Phương pháp lên men chuẩn
- + Phương pháp lên men chậm
- + Phương pháp lên men nhanh
- + Phương pháp không lên men

Khi cài đặt xong bật công tắc cài đặt về vị trí chạy tự động

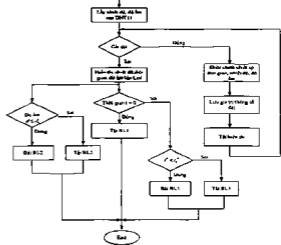
Sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển lò

ĐỒ BỐ KHỐI MẠCH ĐỘNG LỰC VÀ MẠCH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ Lò LÊN MEN VÀ Ủ BÁNH MỠ



Hình 6. Sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển lò

Thuật toán điều khiển nhiệt độ lò lên men và ủ bánh mỳ



Hình 7. Thuật toán điều khiển nhiệt độ lò lên men và ủ bánh mỳ

Kết quả điều khiển theo 4 phương pháp

Kết quả điều khiển theo phương pháp 1: Lên men chuẩn, nhiệt độ đặt 30°C, độ ẩm 60%, thời gian 60 phút.

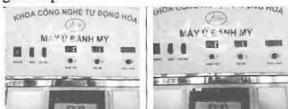


Hình 8. Màn hình điều khiển theo phương pháp 1

Kết quả điều khiển theo phương pháp 2: Lên men chậm,

+ Lần 1: Nhiệt độ đặt 21°C, độ ẩm 60%, thời gian 99 phút, (cài đặt lại 3 lần để đủ thời gian)

+ Lần 2: Nhiệt độ đặt 26°C, độ ẩm 60%, thời gian 31 phút



Hình 9. Màn hình điều khiển theo phương pháp 2

Kết quả điều khiển theo phương pháp 3: Lên men nhanh, nhiệt độ đặt 26°C, độ ẩm 60%, thời gian 31 phút, sử dụng nhiều nấm lên men, tăng thời gian ủ.



Hình 10. Màn hình điều khiển theo phương pháp 3

SUMMARY

IDENTIFICATION AND CONTROL THERMAL SYSTEM

Currently, with the development trend of science and technology, our country is in the period of industrialization & modernization of the country, many production lines are fully automated. In this paper, we have studied the temperature control system for fermentation and composting oven bread. This system uses the microcontroller ATmega 16, combined sensor temperature and humidity DHT11.

Keywords: Temperature control, fermentation, composting, ATMEGA16, Sensor DHT11

Ngày nhận bài: 30/11/2016; Ngày phân biệt: 14/12/2016; Ngày duyệt đăng: 31/5/2017

Kết quả điều khiển theo phương pháp 4: Không lên men, nhiệt độ đặt cao hơn 35°C, độ ẩm 60%, thời gian 90 phút.



Hình 11. Màn hình điều khiển theo phương pháp 4

KẾT LUẬN

Bài báo đã tiến hành nghiên cứu về hệ thống điều khiển nhiệt độ lò lên men và ủ bánh mì. Với việc sử dụng bộ điều khiển ATMEGA 16 và cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11 đã giúp điều khiển nhiệt độ, độ ẩm trong lò được dễ dàng, thuận lợi, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, tiết kiệm được thời gian và tăng năng suất lao động so với phương pháp lên men và ủ thủ công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Doanh, Phạm Thương Hàn, Nguyễn Văn Hòa, Võ Thạch Sơn, Đào Văn Tân (2007), *Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Lê Thanh Mai, Nguyễn Thị Hiền, Phạm Thu Thủy, Nguyễn Thanh Hằng, Lê Thị Lan Chi (2009), *Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men*, Nxb KHKT, Hà Nội.
3. Ngô Diên Tập (2003), *Kỹ thuật vi điều khiển với AVR*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
4. Ngô Diên Tập (2006), *Vi điều khiển với lập trình C*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Vu Thi Oanh*, Phạm Thị Hồng Anh,
Vu Thạch Dương, Hoàng Thị Thuong

University of Information and Communication Technology - TNU

* Tel: 0962 067222, Email: vtoanh@ictu.edu.vn