

# **Optimização do processo de fabrico de arroz artificial e caracterização da estrutura**

O arroz como o alimento básico mais importante na vida diária das pessoas, é rico em nutrientes e pode fornecer ao corpo a energia de que necessita todos os dias. No entanto, o arroz tem um baixo teor proteico e uma proporção pouco razoável de aminoácidos, pelo que necessita de ser reforçado. O método de extrusão da extrusora de arroz é um processo de tratamento de curta duração a altas temperaturas, o procedimento artificial do arroz é uma tecnologia de alta tecnologia que integra mistura, agitação, trituração, aquecimento, esterilização e moldagem. Sob a acção de alta temperatura, alta pressão e alta força de cisalhamento durante o processamento do arroz por extrusão, as substâncias macromoleculares como o amido e a proteína no arroz são cortadas em pequenas substâncias moleculares. Após a adição de vários oligoelementos, são cozidos pela extrusora para tornar um cristal dourado claro e transparente. As propriedades dos grãos de arroz são embaladas a vácuo após a secagem. Quando são comidos, podem ser vaporizados directamente ou adicionados com arroz numa proporção de 2:8. O arroz estufado e o milho têm um sabor doce, os grãos de arroz não são fáceis de soltar, e o produto com muito bom sabor é utilizado.

## **Fluxograma do processamento do arroz**

**Trincas de arroz ?esmagado ? filtrado ? misturado ? temperado ? extrudido ? envelhecido ?seco?arrefecido?embalado**

O arroz triturado é triturado, passado por uma peneira de 100 mesh, misturado com fortificante de cálcio, e depois ajustado por uma certa qualidade de água através de vapor e água, e depois entra na extrusora para regranulação. Estudar o teor de humidade, temperatura do barril e velocidade de rosca durante o processo de extrusão sobre a dureza, elasticidade e aderência do arroz reforçado com cálcio.

O efeito do sexo e da mastigabilidade, a fim de obter um melhor arroz fortificado com cálcio. Em seguida, o produto arroz fortificado é envelhecido a 35 ° e 70% de humidade relativa durante cerca de 3 horas. O arroz envelhecido é enviado para um forno de secagem a ar quente, seco a 45 ° durante 40 min, e arrefecido e embalado.

### **Efeito da temperatura do barril, velocidade de rosca e teor de água na dureza**

Como mostra a Figura 1, a influência da temperatura do barril e do conteúdo de água na dureza do arroz artificial/arroz reforçado com cálcio é extremamente significativa, e a influência da velocidade do parafuso e do conteúdo de água na dureza do arroz artificial/arroz reforçado com cálcio é mais significativa. Quando a velocidade de rosca é constante, a dureza do arroz artificial/arroz reforçado com cálcio aumenta primeiro e depois diminui gradualmente à medida que a temperatura do barril aumenta, e a dureza aumenta primeiro e depois diminui à medida que o teor de humidade aumenta. Isto acontece principalmente porque quando a temperatura é baixa, o efeito de compressão do material é insuficiente, e quando a temperatura é demasiado alta, o grau de evaporação da água no arroz é alto, e a taxa de expansão do arroz é alta, pelo que a dureza é baixa; quando a temperatura do barril é constante, cálcio A dureza do arroz reforçado aumenta primeiro e depois diminui com o aumento da velocidade do parafuso e do teor de água. Quando a velocidade do parafuso é baixa, o material permanece no barril durante mais tempo e o tempo de aquecimento é maior, pelo que a dureza é menor. Quando a velocidade da rosca Quando é demasiado grande, o tempo de permanência do material é curto, e o efeito de extrusão é insuficiente, o que resulta numa diminuição da dureza.

Nota: Ao examinar o efeito de dois factores sobre o indicador, o terceiro factor é fixado no nível zero, o mesmo que abaixo.

Fig.1 Efeito da temperatura do barril, da velocidade do parafuso e do teor de água na dureza

### **Efeitos da temperatura do barril, velocidade de rotação do parafuso e conteúdo de água em massa sobre a elasticidade do arroz artificial**

Na figura 2, os efeitos da velocidade do parafuso e do conteúdo de água, da temperatura do barril e da velocidade do parafuso na elasticidade do arroz reforçado com cálcio são extremamente significativos. Quando a temperatura do barril é constante, a elasticidade do arroz reforçado com cálcio aumenta com o aumento da velocidade do parafuso Ligeiramente aumentada, e gradualmente aumentada com o aumento do conteúdo de água. Isto porque o aumento do conteúdo de água aumenta a taxa de expansão do arroz e aumenta a sua elasticidade; quando o conteúdo de água é constante, à medida que a temperatura do barril e a velocidade do parafuso aumentam, o material é sujeito a altas temperaturas e a altas forças de cisalhamento. Maior grau de gelatinização e aumento da elasticidade.

Fig. 2 Efeito da temperatura do barril, da velocidade do parafuso e do conteúdo de água sobre o springness

### **O efeito da temperatura do barril, da velocidade do parafuso e do teor de água em massa na**

## aderência do arroz artificial

mostrado na Figura 3. O efeito da temperatura do barril e da velocidade do parafuso na aderência do arroz artificial/arroz reforçado com cálcio é extremamente significativo. A temperatura do barril e o conteúdo de água, parafuso Os efeitos da velocidade de rotação e do conteúdo de água na aderência de arroz artificial/arroz reforçado com cálcio são mais significativos. Quando o teor de água é constante, a adesão do arroz artificial/arroz reforçado com cálcio diminui à medida que a velocidade do parafuso aumenta. Isto acontece principalmente porque quando a velocidade do parafuso é alta, o material permanece na extrusora por um curto período de tempo, e a temperatura no barril é alta, de modo que o arroz está em estado fundido, de modo que a aderência é reduzida; quando a velocidade do parafuso é constante, a alta temperatura do barril aumenta o grau de gelatinização do arroz e reduz a aderência; e quando a temperatura do barril é constante e o teor de umidade é baixo, o material no barril está seco, o que não é conducente ao transporte do parafuso para a frente. O arroz está no barril Quanto maior for o tempo de residência interna, maior é o grau de gelatinização; e quando a velocidade do parafuso é aumentada, o arroz é sujeito a uma forte força de cisalhamento, o que reduz a aderência.

Fig.3 Efeito da temperatura do barril, velocidade do parafuso e teor de água na aderência

**O efeito da temperatura do barril, da velocidade do parafuso e do teor de água em massa na mastigabilidade do arroz artificial**

Na figura 4. A influência da temperatura do barril e do conteúdo de água na mastigabilidade do arroz artificial/arroz fortificado com cálcio é extremamente significativa. Temperatura do barril e velocidade do parafuso no cálcio O efeito de reforçar a mastigabilidade do arroz é mais significativo. Quando a velocidade do parafuso é constante, a mastigabilidade do arroz artificial/arroz fortificado com cálcio tende a aumentar primeiro e depois a diminuir com o aumento do conteúdo de água, e a aumentar gradualmente e depois a diminuir gradualmente à medida que a temperatura do barril aumenta. Isto porque quando a temperatura do barril e o teor de humidade são baixos, o material está seco, a pressão no molde é alta, e não é fácil de passar, pelo que o arroz permanece no barril durante muito tempo, a estrutura de amido é destruída, e a mastigabilidade é mais baixa; quando a temperatura do barril e o teor de água são grandes, o material está num estado fluido, a pressão no molde é pequena, e pode passar suavemente, e a mastigabilidade é melhorada; enquanto que quando a temperatura continua a subir, o arroz está em estado fundido e a mastigabilidade é reduzida; quando o conteúdo de água é constante, a temperatura do barril e a velocidade do parafuso são mais baixas, o grau de gelatinização do arroz é mais baixo, a estrutura é solta e a mastigabilidade é mais baixa. Quando a temperatura do barril e a velocidade de rosca são demasiado altas, o arroz é sujeito a uma temperatura elevada e a um cisalhamento elevado, o que aparece Com um ligeiro fenómeno de inchaço, a estrutura começa a soltar-se, pelo que a mastigabilidade diminui.

Fig.4 Efeito da temperatura do barril, velocidade do parafuso e teor de água na mastigabilidade

O arroz é reorganizado por extrusão. Na experiência, o método de superfície de resposta foi utilizado para estudar a influência dos parâmetros do processo de extrusão sobre a textura do arroz reforçado com cálcio. Os melhores parâmetros de processo foram obtidos: temperatura do barril 100 °C, velocidade do parafuso 85 r/min, teor de água em massa 20,0%. Nas melhores condições tecnológicas, o arroz reforçado com cálcio tem uma dureza de 13,38 N, uma elasticidade de 0,67 mm, uma aderência de 0,64 mJ, e uma capacidade de mastigação de 851,51 mJ. As suas características de textura são semelhantes às do arroz japonica, e o seu teor em cálcio é de 108,2 mg/(100 g). Após o tratamento de extrusão, a cristalinidade do arroz reforçado é significativamente reduzida, mostrando uma forma irregular. A temperatura de gelatinização e a viscosidade do arroz são reduzidas, e a estabilidade é melhor. A sua adição ao arroz japonica numa determinada proporção não só fará pleno uso do arroz quebrado, como também aumentará a ingestão de cálcio pelo organismo.