

食酢処理による黒ニンニクの機能性に関する研究

大阪府立園芸高等学校 バイオサイエンス科 微生物部

研究の目的と背景:

本研究部は、昨年度、黒ニンニクの機能性に関する研究をテーマ発表した。その要旨は「ニンニクを70℃保温して加工した黒ニンニクは生ニンニクに比べて抗酸化活性が高まり、ポリフェノール含量が7倍に増加した。」とする内容であった。黒ニンニクの作成は炊飯器の保温機能(70℃)を利用したが、特有の臭い(人によると悪臭)が生じ作業に困難をきたした。今年度、対処法として、ニンニクの食酢処理化により臭いの低減化が図れることを知り食酢処理加工を試行した。食酢処理から黒ニンニク製造過程の概要と加工製品の機能性について調べた結果を報告する。

実験1: ニンニクの食酢処理化~70℃保温加工:

ねらい: ニンニクの食酢処理でアリシン生成が抑制される(アリナーゼの失活)ために加温過程で目的(臭いの低減化)を達成できる。

方法: 材料の青森産ニンニクを12個(食酢処理用6個、無処理用6個)用意し6個のニンニクを穀物酢に24時間浸した(図1)。乾燥(1日天日干し)後、炊飯器に入れ70℃保温加工を2週間、比較のために無処理ニンニクも同釜で保温した(図2)。

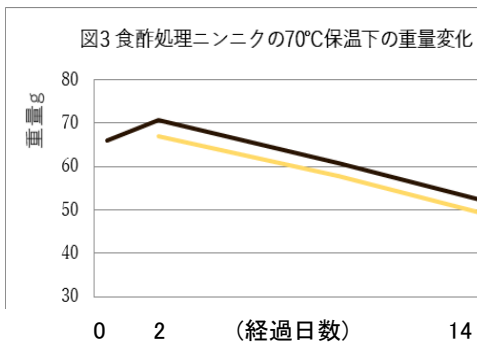
結果・考察: 保温期間中は予想通り臭いの低減が感じられた。期間中の重量を測定し6個の平均値を図3に示した。又、2週間後の色(図4)、臭いの変化を評価し下表にまとめた。



図1 食酢処理



図2 食酢処理ニンニクの保温加工(2週間後)
右に食酢処理、左に無処理の黒ニンニク作成



水分蒸発率を計算すると2週間後には食酢処理ニンニク29.8%、無処理ニンニク29.2%と近い値であった。ニンニク1個あたり約3gの差があり食酢の働きが持続すると考えられる。食酢処理黒ニンニク(A)と無処理黒ニンニク(B)の評価はクラブ員8名でおこなった。Aの色はBよりやや黒く、臭いは酢酸臭が感じられた。評価表: サンプルAはBと比べてどのくらいの位置か(回答数8)

| | | | |
|-------|----------|-------|------------|
| 色(黒さ) | Bより黒い(2) | 同じ(6) | Bより黒くない(0) |
| 臭い | Bより強い(3) | 同じ(4) | Bより弱い(1) |

(まとめ) ニンニクの食酢処理によりアリシン(特有臭成分)の生成量が減少し、ニンニク特有臭の低減化が図られ、食酢処理は黒ニンニク製造時の障害を除去する方法となり得た。

実験2: 食酢処理黒ニンニクの抗菌・抗カビ活性試験

ねらい: 生ニンニクは細胞破碎により酵素が働き抗菌性の高い成分であるアリシン(特有の刺激臭をもつ)が生成される。熱加工や食酢処理は失活を促すことから黒ニンニクの抗菌・抗カビ活性消失を検証できる。

1) 試料の調製は、食酢処理の黒ニンニクをa、無処理の黒ニンニクをb、生ニンニクをcの計3種類とし各20gを計量し、溶媒として10mM酢酸バッファー50mlと混合してミキシング、振とう機にかけ5℃、24時間振とう抽出した(図5)。濾過した濾液を遠心分離、その上清を試料とした(図6)。



図5 3種類の成分抽出



図6 試料(左からa、b、c)

2) 食酢処理黒ニンニクの抗菌・抗カビ活性試験

方法1: ペーパーディスク法(抗菌活性)

ミューラーヒントン寒天培地に2種の細菌(NBRC国際標準株の大腸菌、枯草菌)培養液を塗抹した。3種類試料(a、b、c)とコントロール(ctr)としての酢酸バッファーそれぞれ30μlをペーパーディスク(φ8mm)に含ませ培地上にそのディスクを置床し、37℃で48時間正置培養した(図7)。

結果と考察:

生ニンニク(試料c)は大きな阻止円(大腸菌に対して28mm、枯草菌に対して35mm)を形成し高い抗菌活性を有したが黒ニンニク

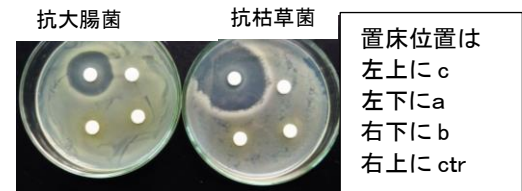


図7 食酢処理黒ニンニクの抗菌活性試験

(a、b)には阻止円が形成されなかった。抗菌成分(アリシン)が変化したと考えられる。

方法2: ペーパーディスク法(抗カビ活性)

PDA寒天培地に2種のカビ(NBRC国際標準株の麹カビ、青カビ)培養液を塗抹した。3種類試料(a、b、c)とコントロール(ctr)としての酢酸バッファーそれぞれ30μlをペーパーディスク(φ8mm)に含ませ培地上にそのディスクを置床し、30℃で48時間正置培養した(図8)。

結果と考察:

生ニンニク(試料c)は麹カビに対して15mm、青カビに対して35mmの阻止円を形成し一定の抗カビ活性を有した

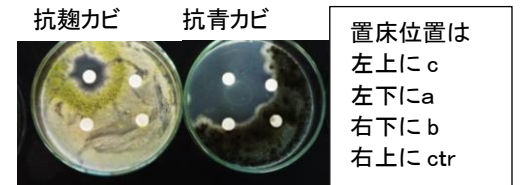


図8 食酢処理黒ニンニクの抗カビ活性試験

黒ニンニク(a、b)には阻止円が形成されず抗カビ成分が消失したと考えられる。

実験3: 食酢処理黒ニンニクの抗酸化活性試験

ねらい: 食酢処理によるアリシン生成の阻害、アリシンから抗酸化物質生成に至る反応に与える影響について調べる。

方法: 抗酸化活性はABTS法で測定した。測定管にABTSラジカルを3mlとり、試料を30μlを加え、ボルテックスで混合し4分間室温に静置した。反応後734nmの吸光度を測定した。コントロールは試料のかわりに10mM酢酸バッファーを、試料のブランクはABTSラジカルのかわりに50%エタノールを使用した。

結果・考察: コントロール(ctr)と食酢処理黒ニンニク(a)、無処理黒ニンニク(b)、生ニンニク(c)を比較した。試料原液a、bは高活性で測定不能(図9)のために5倍に希釈して測定した(図10)。

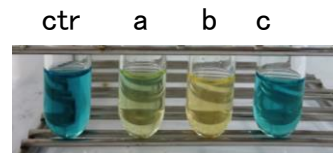


図9 ABTS法による各種ニンニクの抗酸化活性測定(試料原液)

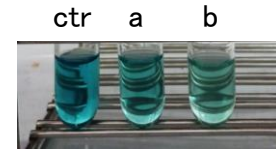


図10 ABTS法による各種ニンニクの抗酸化活性測定(5倍希釈液)

各試料の抗酸化活性評価は標準物質のトロロックス(ビタミンE誘導体)相当量(nmol/g)に換算し下表にまとめた。トロロックスの抗酸化活性測定値から検量線を作成し、0.2nmol量が0.0460abs吸光度に相当することを基準に換算した。

| 試料 | 希釈倍率 | 吸光度差 | トロロックス相当量 | トロロックス相当量 |
|----|------|-------|-----------|-----------|
| | | abs | nmol/ml | nmol/g |
| a | 5 | 0.135 | 98.0 | 245 |
| b | 5 | 0.220 | 159 | 398 |
| c | 1 | 0.090 | 23.0 | 57.5 |

食酢処理黒ニンニク(a)は無処理黒ニンニク(b)に比べて抗酸化活性が劣ったが食酢処理過程でアリシン生成が抑制され、かつ抗酸化物質生成反応が抑制されたと考えられる。