ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
នាយកដ្ឋានស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រ

OPEN ACCESS

ទស្សនាវដ្ដីស្រាវជ្រាវកម្ពុជាសម្រាប់ការអប់រំ និងស្ទែម
Cambodian Journal of Education and STEM

ឥទ្ធិពលនៃការបន្ថែមម្សៅណែមទៅលើគុណភាពរូបគីមី និងលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

The Effect of Starch Addition on the Physicochemical Quality and Sensory Characteristics of Fermented Pork (Pork Nem)

សួន ម៉ាឡា* ទិត្យ សុភ័ក្រ ងី សុជាតិ វឺ ថងរ័ក្ស ហ៊ឹល សុធា និងម៉ៃ រក្សា
មហាវិទ្យាល័យកសិកម្ម និងកែច្នៃអាហារ សាកលវិទ្យាល័យជាតិមានជ័យ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ប្រទេសកម្ពុជា
*អ្នកនិពន្ធទទួលបន្ទុកឆ្លើយឆ្លង៖ suon.mala.mcu@moeys.gov.kh

Mala Suon*, Sopheak Tith, Socheat Ngy, Thangrak Veu, Sothea Hill, and Reaksa Mai
Faculty of Agricultural and Food Processing, National Meanchey University, Banteay Meanchey, Cambodia
*Corresponding author: suon.mala.mcu@moeys.gov.kh

https://doi.org/10.62219/cjes.2023126

ទទួលបានអត្ថបទ៖ ១៣ តុលា ២០២២ | **កែសម្រួល៖** ២២ ឧសភា ២០២៣ | **យល់ព្រមឱ្យបោះពុម្ព៖** ២១ កក្កដា ២០២៣
Received: 13 October 2022 | **Revised:** 22 May 2023 | **Accepted:** 21 July 2023

មូលន័យសង្ខេប

ណែមសាច់ជ្រូក គឺជាផលិតផលកែច្នៃមួយប្រភេទដែលកំពុងពេញនិយមក្នុងចំណោមប្រជាជនកម្ពុជា។ ណែមសាច់ជ្រូកត្រូវបានធ្វើឡើងពីសាច់ជ្រូក ស្បែកជ្រូក ស្ករស អំបិល ខ្ទឹមស ម្ទេស រំដេង និងម្សៅណែមដែលត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នាឱ្យបានសព្វល្អ និងឆ្លងកាត់ការផ្អាប់ទុក ឬបន្ទំ។ ក្នុងដំណើរការផលិតណែមសាច់ជ្រូក សារធាតុបន្ថែមដែលគេហៅថាម្សៅណែម ដូចជានីត្រាត (nitrate) ឬនីទ្រីត (nitrite) ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងផ្សំបន្ថែមដើម្បីរក្សាពណ៌ផ្កាឈូករបស់សាច់ណែម និងដើម្បីទទួលបានរសជាតិកាន់តែប្រសើរជាងមុន បើធៀបជាមួយនឹងផលិតផលសាច់កែច្នៃដែលមិនមានបន្ថែមសារជាតុរក្សាទុក។ ការស្រាវជ្រាវនេះ មានគោលបំណងសិក្សាអំពីឥទ្ធិពលនៃការបន្ថែមម្សៅណែមទៅលើគុណភាពរូបគីមី និងលក្ខណៈទូទៅ (ពណ៌ ក្លិន រសជាតិ និងរូបរាង) របស់ណែមសាច់ជ្រូក និងកំណត់បរិមាណសមស្របនៃម្សៅណែមដែលអាចធ្វើឱ្យគុណភាពរូបគីមី និងលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូកមានលក្ខណៈល្អបន្ទាប់ពីការបន្ទំ។ ការសិក្សានេះ ត្រូវបានធ្វើឡើងដោយជ្រើសរើសការរៀបចំចាប់ឆ្នោតពេញលេញ (Completely Randomized Design) ដែលមានចំនួន ៣បច្ច័យ និង៩សា។ នៅក្នុងនោះ បច្ច័យទី១ គឺប្រើម្សៅណែម ១% បច្ច័យទី២ប្រើម្សៅណែម ២% និងបច្ច័យទី៣ប្រើម្សៅណែម ៣%។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដូចជាសកម្មភាពទឹក កម្រិតសក្ដានុពលអ៊ីដ្រូសែន (pH) បរិមាណផេះ បរិមាណសំណើម និងលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក (ពណ៌ ក្លិន រសជាតិ និងរូបរាង) ត្រូវបានធ្វើការវាស់ និងវិភាគ។ លទ្ធផលបានបង្ហាញថា ការបន្ថែមបរិមាណម្សៅណែមខុសៗគ្នា មានឥទ្ធិពលតិចតួចទៅលើគុណភាពរូបគីមី និងលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។ សកម្មភាពទឹក បរិមាណផេះ និងបរិមាណសំណើម គ្មានភាពខុសគ្នាជាអត្ថន័យ

ស្ថិតិទេ។ កម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន (pH) របស់បច្ច័យទាំងអស់មានការប្រែប្រួលក្នុងកំឡុងពេលផ្អាប់ ឬបន្ទុំ ដែលជះឥទ្ធិពលលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។ ចំណែកឯការចូលចិត្ត និងរសជាតិរបស់បច្ច័យទី១ (ប្រើម្សៅណែមចំនួន ១%) ត្រូវបានរលឃើញថាមានពិន្ទុខ្ពស់ជាងគេទាក់ទងនឹងរសជាតិជូររបស់ម្សៅណែមសាច់ជ្រូក។ ដូច្នេះ ការពិសោធនេះ បានរកឃើញថា ការប្រើប្រាស់ម្សៅណែមមិនគួរប្រើលើសពីចំនួន ១% នៃសាច់ជ្រូកទេ ហើយម្សៅនីត្រាតមានឥទ្ធិពលលើការផលិតណែមសាច់ជ្រូក។

ពាក្យគន្លឹះ៖ ណែមសាច់ជ្រូក គុណភាពរូបគីមី ម្សៅណែម លក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

Abstract

Fermented pork (pork Nem) is a popular processed product among Cambodian people. Fermented pork is made from pork, pork skin, sugar, salt, garlic, chili, ginger, and Nem powder, which are thoroughly mixed and fermented. In the process of making fermented pork, substances such as nitrate and nitrite were added as main ingredients to maintain the pink color of Nem and get a better taste compared to products that did not add these substances. This research aims to study the effect of starch addition on the physicochemical quality and sensory characteristics (color, smell, taste, and appearance) of fermented pork and determine the suitable amount of starch that can enhance the physicochemical quality and sensory characteristics of fermented pork. The research was carried out using Completely Randomized Design, involving 3 treatments (T) and 9 replications. T_1 used 1% of the Nem powder, T_2 had 2% of the powder, and T_3 had 3% of the powder. Parameters such as water activity, hydrogen potential (pH), ash content, moisture content, and the sensory characteristics (color, smell, taste, and appearance) of fermented pork were measured and analyzed. The results showed that adding different amounts of starch had little effect on the physical, chemical, and general characteristics of the fermented pork. Water activity, ash content, and moisture content were not significantly different. The pH levels of all treatments fluctuated during fermentation, which affected the sensory characteristics of the fermented pork. Regarding the appearance and taste, the first treatment (1% of starch) was found to have the highest score in relation to the sour taste of fermented pork. Therefore, this experiment showed that starch addition should not be used by more than 1% of pork, and nitrate powder had an effect on the production of fermented pork.

Keywords: Fermented pork; physicochemical quality; starch addition; sensory characteristics

សេចក្ដីផ្ដើម

ណែមសាច់ជ្រូក ជាផលិតផលកែច្នៃចេញពីសាច់ជ្រូកតាមរយៈការផ្អាប់ ឬការបន្ទុំដែលកំពុងមានភាពពេញនិយមក្នុងចំណោមប្រជាជនក្នុងប្រទេសកម្ពុជា និងប្រទេសដ៏ទៃទៀត ដូចជាប្រទេសថៃជាដើម។ ណែមសាច់ជ្រូកត្រូវបានធ្វើឡើងពីសាច់ជ្រូក ខ្លាញ់ អំបិល បាយ ខ្ទឹមស ម្រេច ទឹកស៊ីអ៊ីវ និងម្សៅណែម ដែលត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នាឱ្យបានសព្វល្អ (Rojsuntornkitti et al., 2010; Wiramsri & Wanwisa, 2009)។ វត្ថុជាតុដើមដែលត្រូវបានយកមកធ្វើការកែច្នៃជាណែមត្រូវជាសាច់ជ្រូកដែលស្រស់ និងមានគុណភាពល្អ។ សាច់ជ្រូកនោះត្រូវជាសាច់ដែលសម្បូរទៅដោយប្រូតេអ៊ីន និងមានសមាមាត្រអាស៊ីតខ្ពស់។ អាមីណោអាស៊ីតសំខាន់ៗ និងប៉ូលីអាស៊ីតខ្លាញ់មិនឆ្អែតត្រូវបានចាត់ទុកថាជាការបង្ហាញគុណភាពអាហារូបត្ថម្ភល្អមិនមានក្លិនស្អុយ ព្រោះការយកវត្ថុធាតុដើមដែលមិនល្អទៅធ្វើការកែច្នៃនឹងធ្វើឱ្យផលិតផលសម្រេចមិនទទួលបានគុណភាពល្អ។ ដូច្នេះ ការជ្រើសរើសវត្ថុធាតុដើមគឺសំខាន់ណាស់ក្នុងដំណើរការកែច្នៃផលិតផលអាហារ (Listrat et al., 2015)។ ណែមសាច់ជ្រូកដែលមានរសជាតិជូរក្រោយពេលផ្អាប់ដោយសាររងឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងនៃដំណើរការរូប ដំណើរការគីមី និងមីក្រូជីវសាស្ត្រ ដែលត្រូវបានរងឥទ្ធិពលដោយកត្តាខាងក្រៅដូចជាសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលផ្អាប់ដំបូង និងកត្តាជះឥទ្ធិពលផ្នែកខាងក្នុងដូចជាការបន្ថែមនូវសារធាតុនីត្រាត (nitrate) ឬនីទ្រីត (nitrite) និងបរិមាណអំបិល (Tjener & Stahnke, 2007)។

នៅក្នុងដំណើរការផលិតណែមសាច់ជ្រូក សារធាតុបន្ថែមដែលហៅថាម្សៅណែម មានដូចជានីត្រាត ឬនីទ្រីត គឺត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងផ្សំបន្ថែម ដើម្បីរក្សាពណ៌ផ្កាឈូករបស់សាច់ណែម និងដើម្បីទទួលបានរសជាតិកាន់តែប្រសើរជាងមុន បើធៀបនឹងផលិតផលសាច់កែច្នៃដែលមិនមានបន្ថែមម្សៅណែម (Shahidi & Pegg, 1991) ។ សារធាតុនីត្រាត ឬនីទ្រីត ចំនួនបួនប្រភេទដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាទូទៅក្នុងការបន្ថែមជាគ្រឿងផ្សំក្នុងការធ្វើអាហារផ្អាប់ គឺប៉ូតាស្យូមនីត្រាត (KNO3) សូដ្យូមនីត្រាត (NaNO3) ប៉ូតាស្យូមនីទ្រីត (KNO2) និងសូដ្យូមនីទ្រីត (NaNO2) ។ បន្ថែមពីលើការកែលម្អគុណភាពពណ៌នៃផលិតផលណែម សមាសធាតុនីត្រាត ឬនីទ្រីតមានសមត្ថភាពរារាំងការលូតលាស់របស់អតិសុខុមប្រាណ (*Clostridium botulinum*) ដែលជាភ្នាក់ងារបង្ករោគដែលតែងតែលូតលាស់នៅលើអាហារផ្អាប់ទុកនៅក្នុងធុងបិទជិតគ្មានខ្យល់ និងអាចទប់ស្កាត់អុកស៊ីតកម្មដែលបណ្ដាលឱ្យមានក្លិនមិនល្អនៅក្នុងផលិតផលសាច់ (Cassens, 1997; Ferysiuk & Wójciak, 2020)។

ក្រៅពីការសិក្សាទៅលើដំណើរការរូប ដំណើរការគីមី និងមីក្រូជីវសាស្ត្រ ការវិភាគលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូកត្រូវបានធ្វើឡើងតាមរយៈការធ្វើតេស្តដោយញាណ (sensory test) ដោយផ្ដោតលើពណ៌ ក្លិន រសជាតិ និងរូបរាងដែលត្រូវបានកំណត់ថាជាវិធីសាស្ត្របែបវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីវិភាគ វាស់ស្ទង់ និងបកស្រាយអត្ថន័យនៃគុណភាពរបស់ផលិតផលចំណីអាហារ ក្នុងគោលបំណងធានាថា អ្នកប្រើប្រាស់នឹងទទួលបានផលិតផលដែលមានគុណភាពខ្ពស់ និងក្លាយជាផលិតផលដែលពេញចិត្តបំផុត (McBride & Hall, 1979)។ ការវាយតម្លៃតាមការធ្វើតេស្តដោយញាណប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្មម្ហូបអាហារ គឺដើម្បីធានាការអភិវឌ្ឍប្រកពពត៌មានដែលត្រឹមត្រូវ និងមានអត្ថប្រយោជន៍ដែលមានការចំណាយតិច និងមានរយៈពេលខ្លីក្នុងការប្រមូលយកពត៌មាន (Sidel & Stone, 1993)។

ការសិក្សានេះ មានគោលបំណងស្វែងយល់ពីឥទ្ធិពលនៃការបន្ថែមបរិមាណម្សៅណែមទៅលើគុណភាពរូបគីមី និងលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។ ការសិក្សានេះ នឹងវិភាគប៉ារ៉ាម៉ែត្រគុណភាពរូបគីមីរបស់ណែមសាច់ជ្រូក ដែលមានដូចជាសកម្មភាពទឹក កម្រិតសក្ដានុពលអ៊ីដ្រូសែន បរិមាណផេះ និងបរិមាណសំណើម ព្រមទាំងវិភាគលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែម

សាច់ជ្រូក ដូចជា ពណ៌ ក្លិន រសជាតិ និងរូបរាង ដែលត្រូវបានធ្វើការវាស់ និងវិភាគតាមរយៈការធ្វើតេស្តដោយញាណ។ លទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនឹងចូលរួមចំណែកក្នុងការអភិវឌ្ឍគុណភាពណែមសាច់ជ្រូកឱ្យបានកាន់តែល្អ។

សម្ភារៈ និងវិធីសាស្ត្រ

គ្រឿងផ្សំ និងទីតាំងវត្ថុធាតុដើម

គ្រឿងផ្សំសម្រាប់ការធ្វើណែមសាច់ជ្រូក មានដូចជាសាច់ជ្រូក ស្បែកជ្រូក ស្ករស អំបិល ខ្ទឹមស ម្ទេស រំដេង និងម្សៅណែម (Rojsuntornkitti et al., 2010)។ វត្ថុធាតុដើម និងគ្រឿងផ្សំនានាសម្រាប់ការផលិតណែមសាច់ជ្រូកបានទិញពីផ្សារទឹកថ្លាដែលមានទីតាំងស្ថិតនៅភូមិបាណយ សង្កាត់ទឹកថ្លា ក្រុងសិរីសោភ័ណ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ប្រទេសកម្ពុជា។

ទីកន្លែងពិសោធន៍

ការពិសោធក្នុងការស្រាវជ្រាវនេះ ត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុងបន្ទប់កែច្នៃអាហារក្នុងបរិវេណសាកលវិទ្យាល័យជាតិមានជ័យ ដែលមានទីតាំងស្ថិតនៅភូមិបាណយ សង្កាត់ទឹកថ្លា ក្រុងសិរីសោភ័ណ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ប្រទេសកម្ពុជា។ ការពិសោធនេះ មានបច្ច័យចំនួន ៣បច្ច័យ ដែលសរុបចំនួនពិសោធន៍ទាំងអស់មានចំនួន ៩ដង។

ការរៀបចំបច្ច័យពិសោធន៍

បរិមាណគ្រឿងផ្សំក្នុងបច្ច័យនីមួយៗ គឺមានសាច់ជ្រូក ១ ០០០ក្រ. ស្បែកជ្រូក ១០ក្រ. (ស្មើនឹង ១% នៃសាច់ជ្រូក) ស្ករស ១០០ក្រ. (ស្មើនឹង១០%) អំបិល១០០ក្រ. (ស្មើនឹង ១០%) ខ្ទឹមស១០០ក្រ. (ស្មើនឹង ១០%) ម្ទេស ១០០ក្រ. (ស្មើនឹង១០%) និងរំដេង ១០ក្រ. (ស្មើនឹង១%) (Rojsuntornkitti et al., 2010)។ គ្រឿងផ្សំ និងវត្ថុធាតុដើមទាំងអស់ត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នាឱ្យសព្វល្អ និងបែងចែកជា ៣បច្ច័យ ដោយបច្ច័យទី១ ប្រើបរិមាណម្សៅណែមចំនួន ១០ក្រ. ត្រូវនឹង ១% នៃវត្ថុធាតុដើម (សាច់ជ្រូក)។ បច្ច័យទី២ ប្រើបរិមាណម្សៅណែម ២០ក្រ. ត្រូវនឹង ២% នៃវត្ថុធាតុដើម និងបច្ច័យទី៣ ប្រើបរិមាណម្សៅណែម ៣០ក្រ. ត្រូវនឹង ៣% នៃវត្ថុធាតុដើម។ នៅក្នុងការផលិតណែមសាច់ជ្រូក ដំណើរការដំបូង គឺត្រូវលាងសម្អាតសាច់ជ្រូក ស្បែកជ្រូក និងគ្រឿងផ្សំ ដូចជាម្ទេស ខ្ទឹម រំដេង រួចទុកអោយស្រស់ទឹកល្អ។ សម្រាប់ស្បែកជ្រូក គឺត្រូវស្ងោរអោយឆ្អិនល្អ បន្ទាប់មកត្រូវហាន់ជាចំណិតតូចៗ។ សាច់ជ្រូកដែលបានហាន់ជាដុំតូច ត្រូវយកទៅកិនឱ្យម៉ដ្ឋល្អ រួចដាក់គ្រឿងផ្សំទាំងអស់ចូលគ្នាឱ្យស្មើសាច់ និងបន្តការវាយ ឬបុករហូតដល់សាច់មានសភាពស្អិតជាប់គ្នាល្អ បន្ទាប់មកគឺត្រូវធ្វើការវេចខ្ចប់ក្នុងកញ្ចប់ប្លាស្ទិច។ បន្ទាប់ពីវេចខ្ចប់រួច សាច់និងគ្រឿងដែលបានលាយ (សំណាក) ត្រូវបានរក្សាទុករយៈពេល៤៨ម៉. នៅសីតុណ្ហភាព ៣០°C រហូតដល់សំណាកមានរសជាតិជូរ និងបន្តរក្សាទុកនៅសីតុណ្ហភាព ៥ °C រយៈពេល ៧២ម៉.។ កំឡុងពេលនៃការរក្សាទុក សំណាកត្រូវបានយកទៅវិភាគគុណភាពរៀងរាល់ ២៤ម៉.ម្តង គឺធ្វើការវិភាគលើកទី១ នៅម៉ោងទី២៤ ការវិភាគលើកទី២ នៅម៉ោងទី៤៨ និងការវិភាគលើកទី៣ នៅម៉ោងទី៧២។

ការវាស់សកម្មភាពទឹក

ត្រូវផ្ទៀងផ្ទាត់ឧបករណ៍វាស់សកម្មភាពទឹក (water activity meter) ជាមុនសិន ហើយត្រូវរៀបចំសំណាកដោយបំបែកសំណាកជាដុំតូចៗ។ បន្ទាប់មកត្រូវដាក់សំណាកចូលក្នុងចាន រួចយកវាដាក់ក្នុងម៉ាស៊ីនឈ្មោះ Aqualab 4TE និងបិទ

គម្របម៉ាស៊ីន។ ត្រូវដំណើរការម៉ាស៊ីនរយៈពេល ៦នាទីរហូតដល់ពេលទិន្នន័យមានបង្ហាញនៅលើអេក្រង់ បន្ទាប់មកត្រូវកត់ត្រាទិន្នន័យនោះ។

ការវាស់កម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន (pH)

សំណាកចំនួន ៥ក្រ. និងទឹកបិតចំនួន ៤០ម.ល. បានលាយជាមួយគ្នា និងត្រូវកូរឱ្យសព្វមុននឹងយកទៅវាស់កម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន (pH)។ កម្រិត pH ត្រូវបានវាស់ដោយប្រើឧបករណ៍វាស់កម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន (HI-5221 pH meter)។ ការវាស់នេះ ប្រព្រឹត្តនៅសីតុណ្ហភាព ២៥°C ដោយដាក់សំណាកចូលទៅក្នុងកែវ (Beaker) ។ មុននឹងធ្វើការវាស់កម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន ឧបករណ៍វាស់ pH នោះត្រូវបានកែតម្រូវជាមុនសិនដោយប្រើសូលុយស្យុងស្តង់ដារ pH = ៤ pH = ៧ និង pH = ៨។ បន្ទាប់មកត្រូវលាងសម្អាតអេឡិចត្រូតជាមួយទឹកបិត រួចយកទៅជ្រលក់ក្នុងសូលុយស្យុងសំណាកដែលបានរៀបចំរួច។ បន្តិចក្រោយមក លទ្ធផលនឹងបង្ហាញនៅលើអេក្រង់ និងជាចុងក្រោយត្រូវធ្វើការកត់ត្រាទិន្នន័យ (Kim et al., 2019)។

ការវិភាគបរិមាណផេះ

ត្រូវថ្លឹងសំណាកចំនួន ១ក្រ. រួចដាក់ចូលទៅក្នុងពែងដុតបំបែកជាតុ (Crucible)។ បន្ទាប់មកត្រូវដាក់ចូលទៅក្នុងឡដុតកម្តៅនៅសីតុណ្ហភាព ៥៥០°C រយៈពេល ៦ម៉. ។ បន្ទាប់មកទៀតត្រូវបិតឡដុតកម្តៅ រួចដកយកពែងដុតនោះមកបញ្ចុះសីតុណ្ហភាព និងត្រូវទុកឱ្យត្រជាក់ រួចថ្លឹងពែងដុតបំបែកជាតុនោះ។ ការគណនាភាគរយបរិមាណផេះត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើរូបមន្តខាងក្រោម៖

$$\text{ភាគរយផេះ} (\%Ash) = \frac{\text{ម៉ាសក្រោយពេលដុតបំបែកជាតុ} - \text{ម៉ាសពែងដុតបំបែកជាតុ}}{\text{ម៉ាសសំណាកដើម} \times \text{មេគុណរូបជាតុសម្ងួត}} \times ១០០$$

$$\text{មេគុណរូបជាតុសម្ងួត} = \%\text{អង្គជាតុ}/១០០$$

ប្រភព៖ Marshall (2010)

ការវិភាគបរិមាណសំណើម

ដំបូងត្រូវយកចាន (Crucible) ទៅសម្ងួតនៅក្នុងឡសម្ងួតនៅសីតុណ្ហភាព ១០០°C រយៈពេល ១-២ម៉.។ បន្ទាប់មកត្រូវទុកឱ្យត្រជាក់នៅក្នុងឧបករណ៍បំលែងកម្តៅ (Desiccator)។ ត្រូវថ្លឹងចានដែលសម្ងួតហើយ និងថ្លឹងសំណាក ចំនួន ៣-៥ក្រ. រួចដាក់ចូលក្នុងចានស្ងួត។ ត្រូវសម្ងួតសំណាកក្នុងឡនៅសីតុណ្ហភាព ១០០°C រយៈពេល ២-៣ម៉.។ បន្ទាប់មកត្រូវដកសំណាកទុកឱ្យត្រជាក់ក្នុងឧបករណ៍បំលែងកម្តៅ និងត្រូវថ្លឹងទម្ងន់ចានសំណាកដែលបានសម្ងួតរួចហើយ ។ ត្រូវសម្ងួតសំណាករយៈពេល ១ម៉. ម្តងទៀតរហូតដល់ទម្ងន់សំណាកដែលទទួលបាន គឺមានភាពថេរ (AOAC, 2000)។ បរិមាណសំណើមត្រូវបានគណនាតាមរូបមន្ត៖

$$\text{ភាគរយសំណើម} (\%Moisture) = \frac{\text{ម៉ាសសំណាកដើម} - \text{ម៉ាសសំណាកក្រោយសម្ងួត}}{\text{ម៉ាសសំណាកដើម}} \times ១០០$$

ប្រភព៖ Josyln (1970)

ការវាយតម្លៃលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

ការវាយតម្លៃលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក បានធ្វើឡើងតាមរយៈការធ្វើតេស្តដោយញាណ (sensory test) ដោយផ្តោតលើការមើលពណ៌ ការហិតក្លិន ការភ្លក់រសជាតិជូរ និងការពិនិត្យរូបរាងរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។ ដើម្បីអនុវត្តការធ្វើតេស្តដោយញាណ អ្នកស្រាវជ្រាវបានជ្រើសរើសអ្នកចូលរួមវាយតម្លៃចំនួន ២១នាក់ ដែលមានអាយុចាប់ពី ១៨ឆ្នាំឡើងទៅ។ អ្នកវាយតម្លៃទាំងអស់ទទួលបានការណែនាំពីបច្ចេកទេសក្នុងការវាយតម្លៃ លើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក និងរបៀបដាក់ពិន្ទុ ដោយធ្វើតាមការណែនាំរបស់ Wiriyacharee (1996)។ គោលបំណងនៃការធ្វើតេស្តដោយញាណគឺស្វែងរកឱ្យឃើញនូវកម្រិតភាពពេញចិត្តរបស់អ្នកចូលរួមវាយតម្លៃទៅលើលក្ខណៈទូទៅ (ពណ៌ ក្លិន រសជាតិ និងរូបរាង) របស់ណែមសាច់ជ្រូក។

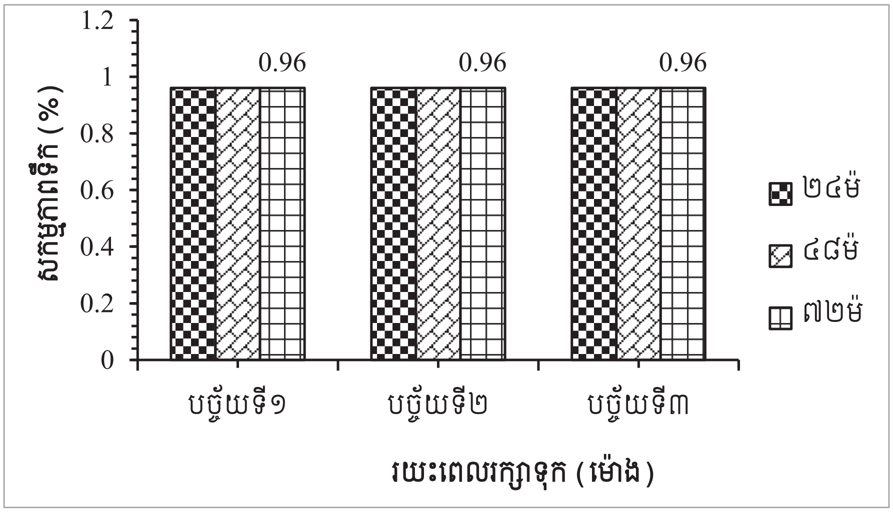
ការវិភាគទិន្នន័យ

ទិន្នន័យដែលទទួលបានត្រូវធ្វើការវិភាគដោយប្រើប្រាស់កម្មវិធីវិភាគទិន្នន័យ SPSS 23។ ភាពខុសគ្នារវាងតម្លៃមធ្យមភាគត្រូវបានកំណត់ដោយ Duncan's multiple range test ហើយទិន្នន័យត្រូវបានបកស្រាយជាតម្លៃមធ្យមភាគដែលមានកម្រិត *p*<០,០៥។

លទ្ធផល និងការពិភាក្សា

លទ្ធផលបម្រែបម្រួលសកម្មភាពទឹកនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី១ បង្ហាញពីបម្រែបម្រួលសកម្មភាពទឹកក្នុងណែមសាច់ជ្រូកដែលបានធ្វើការពិសោធ ២៤ម៉. ម្តង ក្នុងរយៈពេល ៧២ម៉.។



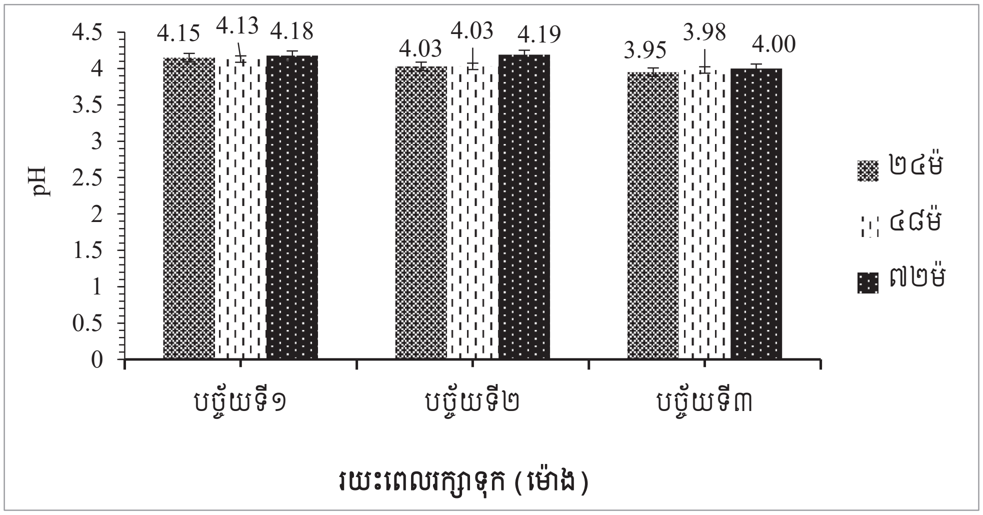
រូបភាពទី១៖ លទ្ធផលបម្រែបម្រួលសកម្មភាពទឹកនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី១ បង្ហាញថាគ្រប់ចំនួនសំណាក និងគ្រប់បច្ច័យមានចំនួនសកម្មភាពទឹកស្មើៗគ្នាទាំងអស់ គឺ ០,៩៦%។ លទ្ធផលនេះ បញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ការប្រើប្រាស់ម្សៅណែមគ្មានឥទ្ធិពលលើសកម្មភាពទឹក ដែលមានក្នុងណែមសាច់ជ្រូកទេ ដែលលទ្ធផលនេះ ដូចគ្នាទៅនឹងការរកឃើញរបស់ Rojsuntornkitti et al. (2010)។ ការសិក្សារបស់ Wang et al. (2000) បានបញ្ជាក់ថា ការប្រែប្រួលសកម្មភាពទឹក គឺប្រហែលជាពាក់ព័ន្ធនឹងបរិស្ថានជុំវិញនៃការស្តុកទុក និងការរក្សាទុក

នៃណែមដោយការវេចខ្ចប់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិច និងការរក្សាទុកណែមនៅសីតុណ្ហភាព ២០°C និង៣០°C។ ដូចនេះ ការប្រើប្រាស់ម្សៅណែមក្នុងកម្រិតពី ១០ក្រ. ទៅ ៣០ក្រ. គ្មានឥទ្ធិពលលើសកម្មភាពទឹកដែលមានក្នុងណែមសាច់ជ្រូកទេ។

លទ្ធផលបម្រែបម្រួលនៃកម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនជាមធ្យមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី២ បង្ហាញពីបម្រែបម្រួលនៃកម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន (pH) ជាមធ្យមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក ដែលបានធ្វើការពិសោធ ២៤ម៉. ម្តង ក្នុងរយៈពេល ៧២ម៉.។

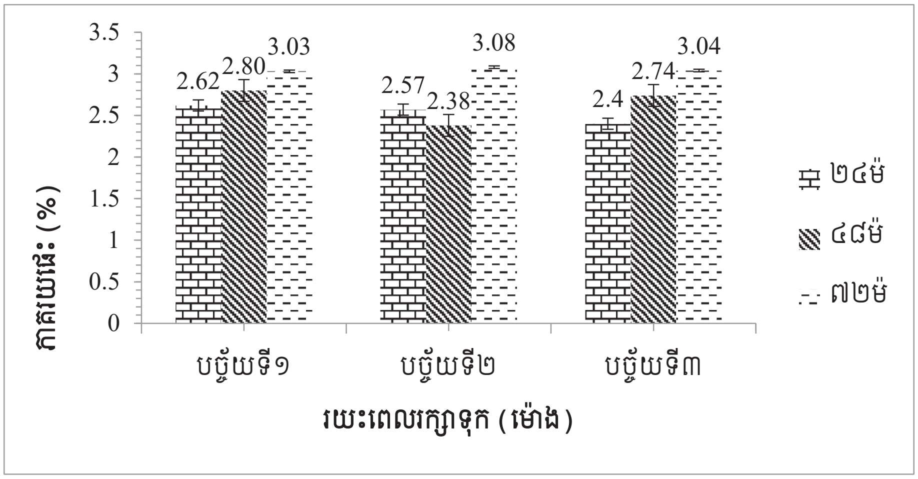


រូបភាពទី២៖ លទ្ធផលបម្រែបម្រួលនៃកម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនជាមធ្យមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី២ បង្ហាញថា នៅក្នុងបច្ច័យនីមួយៗក្នុងណែមសាច់ជ្រូកមានកម្រិតប្រែប្រួលនៃសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែន (pH) បន្តិចបន្តួចក្នុងរយៈពេល ២៤ម៉. ដែលបច្ច័យទី១ មានការប្រែប្រួលកម្រិតសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនស្មើនឹង ៤,១៥ បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៤,០៣ និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៣,៩៥។ សម្រាប់រយៈពេល ៤៨ម៉. កម្រិតប្រែប្រួលនៃសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនរបស់បច្ច័យទី១ គឺស្មើនឹង ៤,១៣ បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៤,០៣ និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៣,៩៨។ សម្រាប់រយៈពេល ៧២ម៉. កម្រិតប្រែប្រួលនៃសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនរបស់បច្ច័យទី១ ស្មើនឹង ៤,១៨ បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៤,១៩ និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៤,០០។ កម្រិតប្រែប្រួលនៃសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនរបស់បច្ច័យទាំងអស់មានការប្រែប្រួល ឡើងចុះជាបន្តបន្ទាប់ ចាប់ពីរយៈពេល ២៤ម៉. ដល់ ៧២ម៉. ដែលលទ្ធផលនេះ ដូចគ្នានឹងលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវរបស់ Kim et al. (2019)។ ទិន្នផលចុងក្រោយដែលធ្វើឱ្យកម្រិតនៃសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនធ្លាក់ទាបជាងមុន គឺការកើនឡើង នៃវត្តមានអាស៊ីតសរីរាង្គ ដែលបានមកពីការបំបែកប្រូតេអ៊ីន ទៅជាអាមីណូអាស៊ីតនៅក្នុងកំឡុងពេលនៃការផ្អាប់ ឬការបន្ទុំ (Fretheim et al., 1985)។ លើសពីនេះ នីទ្រីតត្រូវបានគេពេញនិយមប្រើប្រាស់ជាភ្នាក់ងារបន្ថែមក្នុងអាហារផ្អាប់ ដើម្បីជំរុញឱ្យកម្រិតនៃសក្តានុពលអ៊ីដ្រូសែនរបស់អាហារទាំងនោះធាប់ធ្លាក់ចុះយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ចំណែកឯនីត្រាតត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅក្នុងអាហារផ្អាប់ ដូចជាសាច់ក្រកឬ ណែមជាដើម (Lücke, 1998)។

លទ្ធផលបម្រែបម្រួលនៃបរិមាណផេះជាមធ្យមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៣ បង្ហាញពីបម្រែបម្រួលបរិមាណផេះជាមធ្យមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក ដែលបានធ្វើការពិសោធចំនួន ២៤ម៉. ម្តង ក្នុងរយៈពេល ៧២ម៉.។

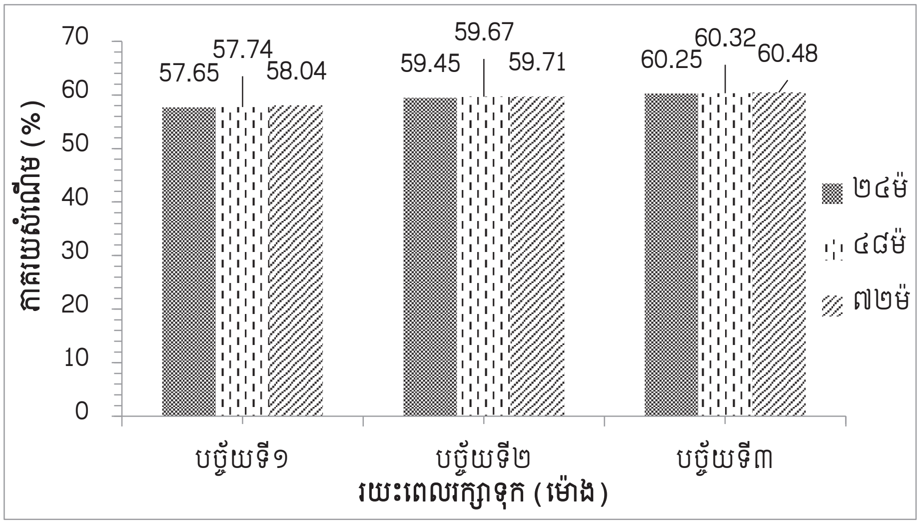


រូបភាពទី៣៖ លទ្ធផលបម្រែបម្រួលនៃបរិមាណផេះជាមធ្យមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៣ បង្ហាញពីបម្រែបម្រួលនៃបរិមាណផេះរបស់បច្ច័យនីមួយៗ។ ក្នុងរយៈពេល ២៤ម៉. បរិមាណផេះមានការប្រែប្រួលធ្លាក់ចុះ ដែលបច្ច័យទី១ ស្មើនឹង ២,៦២% បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ២,៥៧% និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ២,៤%។ ចំណែកក្នុងរយៈពេល ៤៨ម៉. បរិមាណផេះមានការធ្លាក់ចុះ និងកើនឡើងមកវិញចំពោះបច្ច័យទី១ ដែលស្មើនឹង ២,៨០% បច្ច័យទី២ស្មើនឹង ២,៣៨% និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ២,៧៤%។ សម្រាប់រយៈពេល ៧២ម៉. វិញ បរិមាណផេះមានការប្រែប្រួលតិចតួច គឺនៅក្នុងបច្ច័យទី១ ស្មើនឹង ៣,០៣% បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៣,០៨% និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៣,០៤%។ លទ្ធផលនេះ បង្ហាញថាបរិមាណផេះក្នុងបច្ច័យទី២ មានការថយចុះ និងកើនឡើង ដែលអាចបណ្ដាលមកពីឥទ្ធិពលនៃរយៈពេលបន្ទុំ ដែលបណ្ដាលឱ្យមានការដុះលូតលាស់នៃអតិសុខុមប្រាណប្រភេទផ្សេងៗគ្នា និងការលាយបញ្ចូលគ្នានៃសកម្មភាពរបស់អង់ស៊ីមនៃអតិសុខុមប្រាណក្នុងដំណើរការបន្ទុំ (Alletor, 1993; Ogodo et al., 2017)។ លទ្ធផលនេះដូចគ្នានឹងការស្រាវជ្រាវរបស់ Soedjatmiko et al. (2018)។ ការសិក្សារបស់ Ntuli et al. (2013) ក៏បានបញ្ជាក់ថាកាលណាបរិមាណផេះកើនឡើង នោះជាតិរ៉ែ និងសមាសធាតុផ្សេងៗក៏កើនឡើងដែរ ។

លទ្ធផលបម្រែបម្រួលនៃបរិមាណសំណើមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៤ បង្ហាញពីបម្រែបម្រួលនៃបរិមាណសំណើមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូកដែលបានធ្វើការពិសោធ ២៤ម៉.ម្ដងក្នុងរយៈពេល ៧២ម៉.។



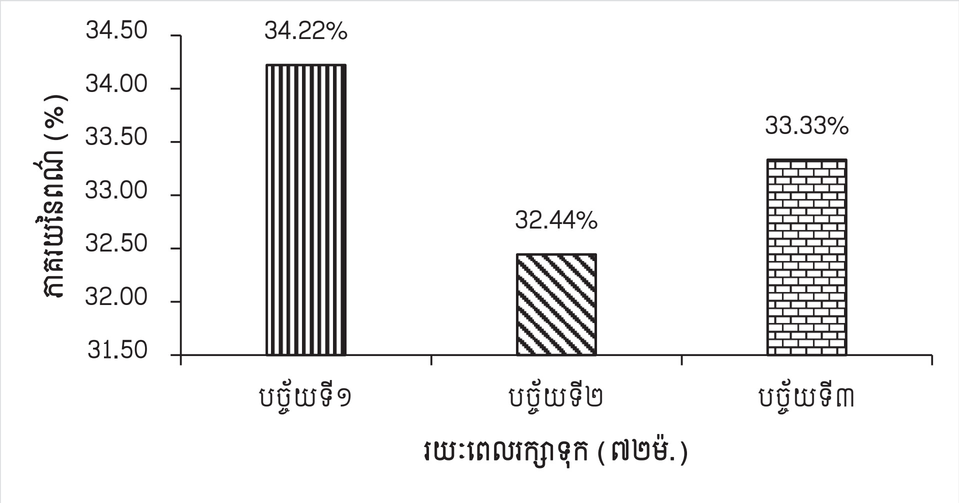
រូបភាពទី៤៖ លទ្ធផលបម្រែបម្រួលនៃបរិមាណសំណើមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៤ បង្ហាញថានៅរយៈពេល២៤ម៉. បរិមាណសំណើមនៅក្នុងបច្ច័យទី១ ស្មើនឹង ៥៧,៦៥% បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៥៩,៤៥% និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៦០,២៥%។ នៅរយៈពេល ៤៨ម៉. បរិមាណសំណើមនៅក្នុងបច្ច័យទី១ ស្មើនឹង ៥៧,៧៤% បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៥៩,៦៧% និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៦០,៣២%។ នៅរយៈពេល ៧២ម៉. បរិមាណសំណើម នៅក្នុងបច្ច័យទី១ ស្មើនឹង ៥៨,៤% បច្ច័យទី២ ស្មើនឹង ៥៩,៧១% និងបច្ច័យទី៣ ស្មើនឹង ៦០,៤៨% ។ លទ្ធផលនេះ បង្ហាញថាភាគរយនៃបរិមាណសំណើមរបស់បច្ច័យទាំងអស់មានការកើនឡើងក្នុងកម្រិតតិចតួច ក្នុងរយៈពេលពី ២៤ម៉. រហូតដល់ ៧២ម៉. នៃការបន្ទុំណែម។

ការប្រៀបធៀបជាមួយតេស្ត Scheffe បានបង្ហាញថា ណែមសាច់ជ្រូកទាំង ៣បច្ច័យ មានភាគរយបរិមាណសំណើម ប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។ សរុបមក បច្ច័យទី៣ មានភាគរយសំណើមខ្ពស់ជាងបច្ច័យទី២ ហើយបច្ច័យទី២ មានភាគរយសំណើម ខ្ពស់ជាងបច្ច័យទី១ នៅគ្រប់រយៈពេលផ្អាប់ ឬបន្ទុំទាំងអស់។ លទ្ធផលនេះ បញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ការប្រើប្រាស់ម្សៅណែមក្នុង កម្រិតពី ១០ក្រ. ទៅ ៣០ក្រ. មិនមានឥទ្ធិពលលើបរិមាណសំណើមដែលមាននៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូកទេ ដែលលទ្ធផលនេះ ដូចទៅនឹងការរកឃើញរបស់ Rojsuntornkitti et al. (2010) ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ លទ្ធផលនៃការកើនឡើង បរិមាណសំណើមនៅក្នុងណែមសាច់ជ្រូក គឺបណ្តាលមកពីវដ្តនៃការលូតលាស់របស់ពពួកមីក្រូសរីរាង្គដែលហៅថា Growth storage (Batool et al., 2012)។ លើសពីនេះទៅទៀត លទ្ធផលនៃការសិក្សានេះ មានភាពផ្ទុយគ្នាពីការសិក្សារបស់ Rojsuntornkitti et al. (2010) ដែលអាចបណ្តាលមកពីការបន្ទុំក្នុងការពិសោធនេះ មានរយៈពេលខ្លីជាងការបន្ទុំក្នុងការ ស្រាវជ្រាវរបស់ Rojsuntornkitti et al. (2010)។ មូលហេតុសំខាន់មួយទៀត គឺអាចបណ្តាលមកពីសមាសធាតុខ្លាញ់កើន ឡើងដែលនាំឱ្យបរិមាណសំណើមក៏កើនឡើងដូចគ្នាដែរ ដូចការរកឃើញរបស់ Abiola & Adegbaju (2001)។

លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើពណ៌របស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៥ បង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើពណ៌របស់ណែមសាច់ជ្រូក។



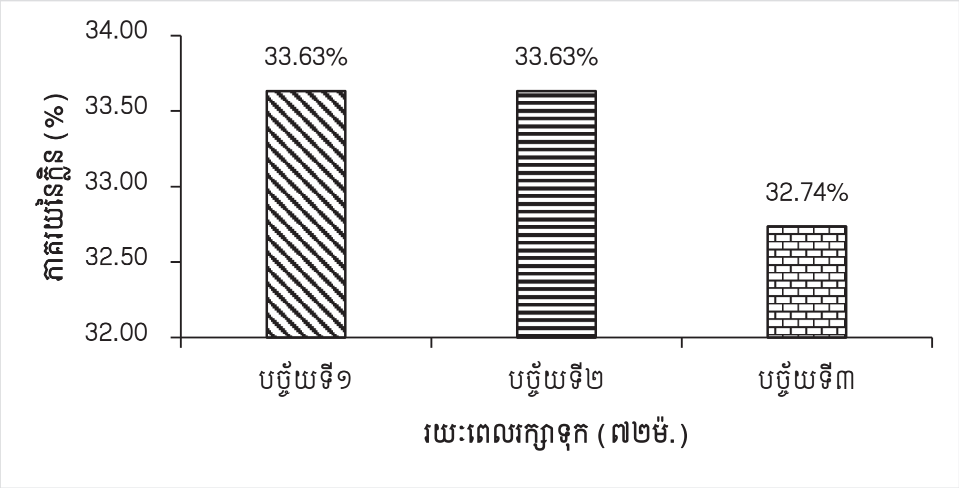
រូបភាពទី៥៖ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើពណ៌របស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៥ បានបង្ហាញថា បច្ច័យដែលទទួលបានការចូលចិត្តខ្ពស់ជាងគេទាក់ទងនឹងពណ៌របស់ណែមសាច់ជ្រូក គឺ បច្ច័យទី១ ដែលមានតម្លៃពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣៤,២២% បន្ទាប់មក គឺបច្ច័យទី៣ ដែលមានតម្លៃពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣៣,៣៣% និងបច្ច័យទី៣ ដែលមានតម្លៃពិន្ទុមធ្យមទាបជាងគេស្មើនឹង ៣២,៤៤%។ ដូច្នេះ បច្ច័យដែលអ្នកបរិភោគចូល

ចិត្តជាងគេទាក់ទងនឹងពណ៌របស់ណែមសាច់ជ្រូក គឺបច្ច័យទី១ ដែលបច្ច័យនេះបានផលិតដោយប្រើម្សៅណែម ១០ក្រ. សាច់ជ្រូក ១ ០០០ក្រ. ស្បែកជ្រូក ១០ក្រ. ស្ករ ១០០ក្រ. អំបិល ១០០ក្រ. ខ្ទឹមស ១០០ក្រ. ម្ទេស ១០០ក្រ. និង រំដេង ១០ក្រ.។

លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើក្លិនរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៦ បង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើក្លិនរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។

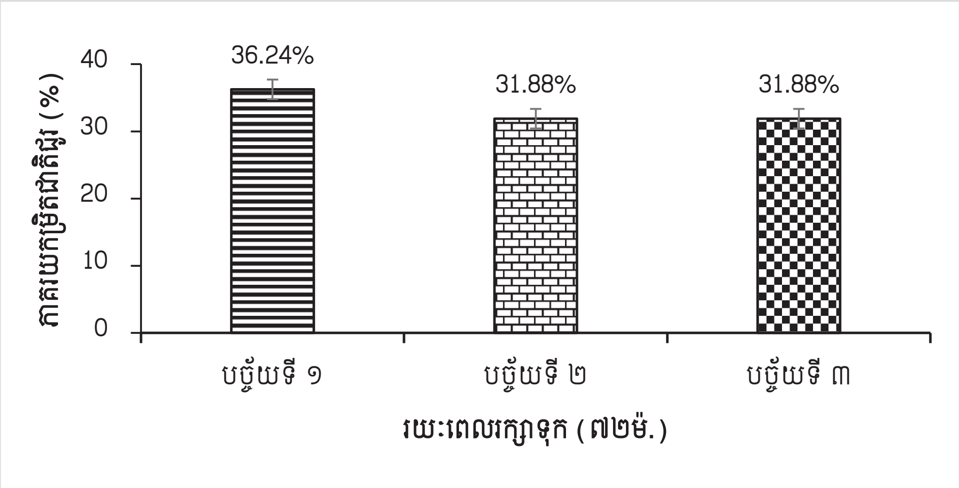


រូបភាពទី៦៖ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើក្លិនរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបភាពទី៦ បច្ច័យទី១ និងបច្ច័យទី២ មានតម្លៃពិន្ទុមធ្យមស្មើគ្នា គឺ ៣៣,៦៣% ហើយបច្ច័យទី៣ មានតម្លៃពិន្ទុមធ្យមទាបជាងគេ គឺស្មើនឹង ៣២,៧៤%។ លទ្ធផលនេះ បង្ហាញថាបច្ច័យដែលអ្នកបរិភោគចូលចិត្តជាងគេទាក់ទងនឹងក្លិនរបស់ណែមសាច់ជ្រូក គឺបច្ច័យទី១ និងបច្ច័យទី២ ដែលមានតម្លៃពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣៣,៦៣%។ ដូចនេះ បច្ច័យដែលទទួលបានការចូលចិត្តខ្ពស់ជាងគេ គឺបច្ច័យទី១ និងបច្ច័យទី២ ដែលផលិតដោយប្រើម្សៅណែម ១០ក្រ. ចំពោះបច្ច័យទី១ និងម្សៅណែម ២០ក្រ. ចំពោះបច្ច័យទី២ ផ្សំជាមួយសាច់ជ្រូក ១ ០០០ក្រ. ស្បែកជ្រូក ១០ក្រ. ស្ករ ១០០ក្រ. អំបិល ១០០ក្រ. ខ្ទឹមស ១០០ក្រ. ម្ទេស ១០០ក្រ. និងរំដេង ១០ក្រ.។

លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើរសជាតិជូររបស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៧ បង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើរសជាតិជូររបស់ណែមសាច់ជ្រូក។

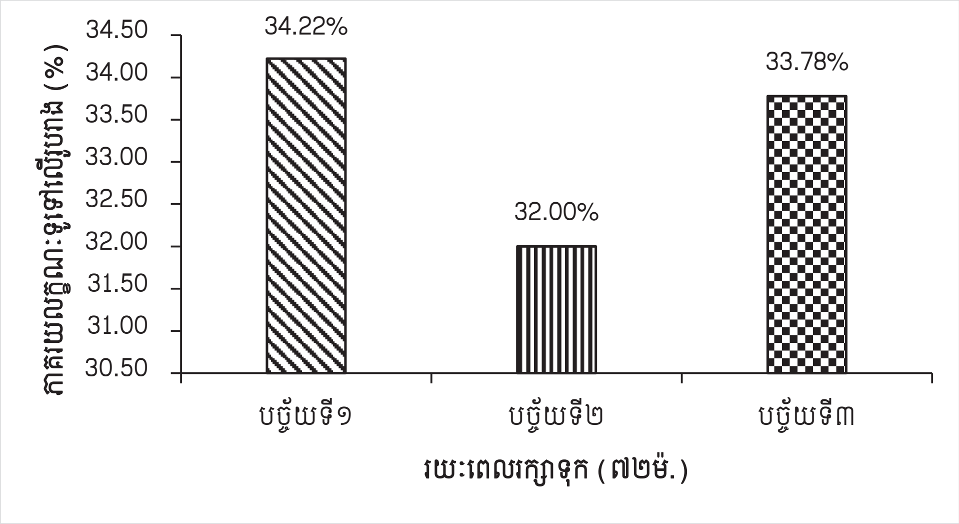


រូបភាពទី៧៖ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើរសជាតិជូររបស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៧ បានបង្ហាញថា បច្ច័យដែលទទួលបានការចូលចិត្តខ្ពស់ជាងគេលើកម្រិតជាតិជូរ គឺបច្ច័យទី១ ដែលមានពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣៦,២៤% បន្ទាប់មក គឺបច្ច័យទី២ និងបច្ច័យទី៣ ដែលមានពិន្ទុមធ្យមស្មើគ្នា គឺ ៣១.៨៨%។ ដូច្នេះ បច្ច័យដែលទទួលបានការចូលចិត្តខ្ពស់ជាងគេ គឺបច្ច័យទី១ ដែលផលិតដោយប្រើម្សៅណែម ១០ក្រ. សាច់ជ្រូក ១ ០០០ក្រ. ស្បែកជ្រូក ១០ក្រ. ស្ករ ១០០ក្រ. អំបិល ១០០ក្រ. ខ្ទឹមស ១០០ក្រ. ម្ទេស ១០០ក្រ. និងរំដេង ១០ក្រ.។

លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៨ បង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។



រូបភាពទី៨៖ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃដោយញាណទៅលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក

រូបភាពទី៨ បានបង្ហាញថា បច្ច័យដែលទទួលបានការចូលចិត្តខ្ពស់ជាងគេលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក គឺបច្ច័យទី១ ដែលមានពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣៤,២២% បន្ទាប់មក គឺបច្ច័យទី៣ ដែលមានពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣៣.៧៨% និងបន្ទាប់មកទៀត គឺបច្ច័យទី២ ដែលមានពិន្ទុមធ្យមស្មើនឹង ៣២%។ ដូច្នេះ បច្ច័យដែលអ្នកបរិភោគចូលចិត្តជាងគេលើលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក គឺបច្ច័យទី១ ដែលបានផលិតដោយប្រើម្សៅណែម ១០ក្រ. សាច់ជ្រូក ១ ០០០ក្រ. ស្បែកជ្រូក ១០ក្រ. ស្ករ ១០០ក្រ. អំបិល ១០០ក្រ. ខ្ទឹមស ១០០ក្រ. ម្ទេស ១០០ក្រ. និងរំដេង ១០ក្រ.។

លទ្ធផលស្រាវជ្រាវនេះ បានបង្ហាញផងដែរថា ការប្រើប្រាស់បរិមាណនីទ្រីតក្នុងចន្លោះពី ១០ ទៅ ៣០ក្រ. ក្នុងមួយគីឡូក្រាមនៃសាច់ជ្រូក មិនប៉ះពាល់ដល់គុណភាពនៃផលិតផលណែមសាច់ជ្រូកទេ ដែលលទ្ធផលនេះនេះ គឺស្រដៀងនឹងលទ្ធផលរបស់ Sebranek & Bacus (2007) ដែលរកឃើញថា ការប្រើប្រាស់បរិមាណនីទ្រីតក្នុងចន្លោះពី ៤០ ទៅ ៥០ក្រាមក្នុងមួយគីឡូក្រាមសាច់ជ្រូក ជាបរិមាណដែលអាចធានាបាននូវលក្ខណៈគុណភាពធម្មតានៃផលិតផលណែមសាច់ជ្រូក ដូចជាពណ៌ ក្លិន រសជាតិ រូបរាង និងលក្ខណៈសម្បត្តិប្រឆាំងអុកស៊ីតកម្ម។ ការបន្ថែមនីទ្រីតទៅក្នុងផលិតផលសាច់ក្រក ឬណែមដែលមានជាតិជូរជួយរួមចំណែកដល់ការអភិវឌ្ឍនៃពណ៌ កាត់បន្ថយអុកស៊ីតកម្មនៃខ្លាញ់ និងរារាំងការលូតលាស់នៃធាតុបង្កជំងឺ និងអតិសុខុមប្រាណដែលបណ្តាលឱ្យសាច់កែច្នៃខូច (Sebranek & Bacus, 2007)។ ការប្រើប្រាស់នីត្រាត ឬនីទ្រីត ដែលជាសារជាតុបន្ថែមក្នុងអាហារមានទិដ្ឋភាពវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាន (Cammack et al., 1999)។ គុណវិបត្តិនៃនីទ្រីត គឺវាជាសារជាតុដែលពុលក្នុងករណីប្រើប្រាស់កំហាប់ខ្ពស់ និងក្នុងអំឡុងពេលផលិតផលត្រូវនឹងកម្តៅខ្លាំង អាចបង្ក

ជាមហារីក។ ផ្ទុយទៅវិញ សារជាតុបន្ថែមក្នុងអាហារដែលមានផ្ទុកនីទ្រីត ឬនីត្រាតក្នុងទម្រង់ជាអាហារចៅមានផលប៉ះពាល់ជាវិជ្ជមាន ទៅលើផលិតផល ដូចជាការអភិវឌ្ឍនៃពណ៌ដែលធ្វើឱ្យនៅពណ៌ក្រហមធម្មតា និងការរក្សារសជាតិនៃអាហារឱ្យនៅដដែល (Hord et al., 2009) ។

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ការសិក្សានេះ បានបង្ហាញថាការបន្ថែមបរិមាណម្សៅណែមខុសៗគ្នានៅក្នុងការផលិតណែមសាច់ជ្រូក បានជះឥទ្ធិពលតិចតួចទៅលើគុណភាពរូបគីមី និងលក្ខណៈទូទៅរបស់ណែមសាច់ជ្រូក ដូចជា ពណ៌ ក្លិន រសជាតិ និងរូបរាង។ លទ្ធផលទាក់ទងនឹងកម្រិតនៃការចូលចិត្តរបស់អ្នកវាយតម្លៃលើគុណភាពណែមសាច់ជ្រូកទាំងបីបច្ច័យ ក៏បានបង្ហាញថា បច្ច័យទី១ មានពិន្ទុខ្ពស់ជាងគេទាក់ទងនឹងពណ៌ ក្លិន រសជាតិជូរ និងរូបរាងរបស់ណែមសាច់ជ្រូក។ ដូច្នេះ បច្ច័យទី១ ដែលមានម្សៅណែមចំនួន ១០ក្រ. សាច់ជ្រូក ១ ០០០ក្រ. ស្បែកជ្រូក ១០ក្រ. ស្ករស ១០០ក្រ. អំបិល ១០០ក្រ. ខ្ទឹមស ១០០ក្រ. ម្ទេស ១០០ក្រ. និងរំដេង ១០ក្រ. គឺជាបច្ច័យដែលល្អជាងគេ ដោយសារបានប្រើប្រាស់សារជាតុបន្ថែមក្នុងបរិមាណតិចជាងគេ គឺមានត្រឹមតែ ១% នៃសាច់ជ្រូក និងបានផលិតណែមសាច់ជ្រូកដែលទទួលបានការចូលចិត្តខ្ពស់បំផុត ព្រមទាំងបានកាត់បន្ថយការ ប្រើប្រាស់សារជាតុបន្ថែមដែលមានផ្ទុកនីទ្រីត ឬនីត្រាត៕

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

អ្នកនិពន្ធសូមថ្លែងអំណរគុណដល់និពន្ធនាយក និងអ្នកត្រួតពិនិត្យជំនាញអនាមិករបស់ទស្សនាវដ្តីកម្ពុជាសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវអប់រំ និងស្ទែម សម្រាប់មតិយោបល់កែលម្អលើអត្ថបទស្រាវជ្រាវនេះ។ ខ្លឹមសារក្នុងអត្ថបទនេះ គឺជាការទទួលខុសត្រូវរបស់អ្នកនិពន្ធ និងមិនឆ្លុះបញ្ចាំងពីទស្សនៈ ឬនិន្នាការនយោបាយរបស់ក្រុមណាមួយឡើយ។

ឯកសារយោង (References)

Abiola, S. S., & Adegbaju, S. W. (2001). Effect of substituting pork backfat with rind on quality characteristics of pork sausage. *Meat Science, 58*, 409-412. https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00043-2

Aletor, V. A. (1993). Allelochemicals in plant food and feedstuff 1. Nutritional, biochemical and physiopathological aspects in animal production. *Veterinary and Human Toxicology, 35*, 57-67. https://europepmc.org/article/med/8434459

Batool, S. A., Rauf, N., Tahir, S., & Kalsoom, R. J. I. J. F. S. (2012). Microbial and physico-chemical contamination in the wheat flour of the twin cities of Pakistan. *International Journal of Food Safety, 14*, 75-82

Cammack, R., Joannou, C. L., Cui, X. Y., Martinez, C. T., Maraj, S. R., et al., (1999). Nitrite and nitrosyl compounds in food preservation. *Biochemistry Biophys Acta, 1411*, 475-488. https://doi.org/10.1016/S0005-2728(99)00033-X

Cassens, R. G. (1997). Composition and safety of cured meats in the USA. *Food Chemistry, 59,* 561-566. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00007-1

Ferysiuk, K., & Wójciak, K. M. (2020). Reduction of nitrite in meat products through the application of various plant-based ingredients. *Antioxidants*, *9*(8), 1-31. https://doi.org/10.3390/antiox9080711

Fretheim, K., Egelandsdal, B., Harbitz, O., & Samejima, K. (1985). Slow lowering of pH induces gel formation of myosin. *Food Chemistry*, *18*(3), 169-178. https://doi.org/10.1016/0308-8146(85)90044-5

Hord, N. G., Tang, Y., & Bryan, N. S. (2009). Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. The American Journal of Clinical Nutrition, *90*(1), 1-10.

Josyln, M. A. (1970). *Methods in food analysis* (2nd ed.). Academic Press.

Kim, T. K., Hwang, K. E., Lee, M. A., Paik, H. D., Kim, Y. B., & Choi, Y. S. (2019). Quality characteristics of pork loin cured with green nitrite source and some organic acids. *Meat Science, 152*, 141-145

Listrat, A., Lebret, B., Louveau, I., Astruc, T., Bonnet, M., Lefaucheur, L., & Bugeon, J. (2015). How muscle structure and composition determine meat quality. *INRA Productions Animales*, *28*(2), 125-136.

Lücke, F. K. (1998). Fermented sausages. In B. J. B. Wood (Ed.), *Microbiology of fermented foods* (pp. 441-483). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0309-1_14

McBride, R. L, & Hall, C. (1979). Cheese grading versus consumer acceptability: An inevitable discrepancy. *Australian Journal of Dairy Technology*, *34*(2), 66-68.

Marshall, M. R. (2010). Ash analysis. In S. S. Nielsen (Ed.), *Food analysis* (Vol. 4, pp. 105-116). Springer.

Ntuli, V., Mekbib, S. B., Asita, A., Molebatsi, N., Makotoko, M., & Chatanga, P. (2013). Microbial and physicochemical characterization of maize and wheat flour from a milling company, Lesotho. *Internet Journal of Food Safety*, *15*, 11-19 .

Ogodo, A. C., Ugbogu, O. C., Onyeagba, R. A., & Okereke, H. C. (2017). Effect of lactic acid bacteria consortium fermentation on the proximate composition and in-vitro starch/protein digestibility of maize (Zea mays) flour. *American Journal of Microbiology and Biotechnology*, *4*(4), 35-43.

Rojsuntornkitti, K., Jittrepotch, N., Kongbangkerd, T., & Kraboun, K. (2010). Substitution of nitrite by Chinese red broken rice powder in Thai traditional fermented pork sausage (Nham). *International Food Research Journal*, *17*, 153-161.

Sebranek, J. G., & Bacus, J. N. (2007). Cured meat products without direct addition of nitrate or nitrite: What are the issues? *Meat Science*, *77*, 136–147.

Shahidi, F., & Pegg, R.B.(1991). Novel synthesis of cooked cured-meat pigment. *Journal of Food Science, 56*, 1205-1208.

Sidel, J.L., & Stone, H. (1993). The role of sensory evaluation in the food industry. *Food Quality & Preference, 4*, 65-73.

Soedjatmiko, H., Chrisnasari, R., & Hardjo, P.H.(2018, August 23-24). *The effect of fermentation pprocess on physical and chemical characteristics of pitaya (Hylocerreus polyrhiuzus [F.A.C Weber] Britton & Rose) stem flour*. The 2nd International Conference on Natural Resources and Life Sciences (NRLS-2018). Ibis Styles Hotel, Surabaya.

Tjener, K., & Stahnke, L. H. (2007). Flavor. In F. Toldra (Ed.), *Handbook of fermented meat and poultry* (pp. 227–239). Blackwell Publishing.

Wang F. S. (2000). Effects of three preservative agents on the shelf life of vacuum packaged Chinese-style sausage stored at 20°C. *Meat Science*, *56*(1), 67–71.

Wiramsri, S., & Wanwisa, S. (2009). The use of selected lactic acid bacteria stater cultures for improved Thai sausage fermentation. *Journal of Food Processing and Preservation*, *35*(3), 291-298.

Wiriyacharee, P. (1996). *Sensory planning and analysis* [in Thai]. Department of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.