

### Список використаної літератури:

1. Надальяк Е.А. Изучение обмена и энергетического питания у с.-х. животных: Методические указания / Е.А. Надальяк, В.И. Агафонов. – Боровск, 1986. – 56 с
2. Організація нормованої годівлі великої рогатої худоби м'ясних порід та типів / [А.Т. Цвігун, М.Г. Повозніков, С.М. Блюсюк та ін.]. – К., 1999. – 74 с.
3. Угнівенко А. Відлучене теля -- основна ознака продуктивності у м'ясному скотарстві [Текст] / А. Угнівенко // Тваринництво України. – 2012. – №4. – С. 27-31.

### **Цвігун А.Т., Пасниченко М.Н., Блюсюк С.Н. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ ГАЗООБМЕНА КОРОВ ЮЖНОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ.**

Изложены результаты анализа влияния изменения уровня энергетического и протеинового питания на показатели производительности и газообмена коров южной мясной породы. Установлено, что увеличение нормы скармливания протеина на 10% коровам в течение сухостойного периода положительно сказывается на их продуктивности и показателях газообмена. Увеличение уровня энергии в рационах опытных животных достоверного улучшения не вызвало.

**Ключевые слова:** южная м'ясна порода, корови, сухостойних период, обменная энергия, протеин, газообмен.

### **Tsvigun A.T., Pasnichenko M.M., Blyusyuk S.M. EFFECT LEVEL ENERGY AND PROTEIN POWER IN PERFORMANCE INDICATORS AND SOUTH GAS EXCHANGE COWS MEAT BREED.**

The results of the analysis of the impact of changes in the level of energy and protein supply on performance and gas exchange southern cows meat breed. Found that the increase in the rate of feeding protein by 10% in cows during the dry period has a positive effect on their performance and gas exchange parameters. Increase energy levels in the diets of experimental animals caused no significant improvement.

The live weight of cows Taurian and Black Sea interbreed types at the beginning of the accounting period ranged from 529-536 kg. Weight of animals before calving in the second and third experimental groups was higher than that of the control, but not much. At the beginning of the grazing period in cows research groups, it was higher by 1,0-2,7%, than in the analogue pin and roll band.

Milking cows (live weight for calves aged 210 days) was higher in cows second and third experimental groups compared to the control, and 8,9-10,0 on 4,8-5,3%, respectively.

**Key words:** Southern Beef breed, dry standing cows, exchange energy, protein, gas exchange.

Дата надходження до редакції: 13.05.2014 р.

Рецензент: кандидат с.-г. наук, доцент О.В.Опара

УДК 637.333

## **ЗАЛЕЖНІСТЬ ВИЗРІВАННЯ СИРУ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ**

**3. В. Бондарчук**, к.т.н., Черкаський державний технологічний університет

Досліджено вплив основних технологічних факторів – температури другого нагрівання сирного зерна ( $x_1$ ), масової частки води, доданої під час обробки сирного зерна ( $x_2$ ) та концентрації солі кухонної в дозрілому сирі ( $x_3$ ) на процес визрівання та якість сиру. В результаті математичної обробки даних одержані рівняння регресії, які описують взаємодію технологічних факторів і дозволяють керувати процесом виробництва для одержання сирів з заданими показниками якості.

**Ключові слова:** технологічні фактори, процес визрівання, якість сиру

**Постановка проблеми.** Технологія вироблення твердого сиру з молока включає комплекс взаємопов'язаних біотехнологічних заходів, в основі яких лежать складні фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні та реологічні процеси, що викликають глибокі зміни практично всіх компонентів молока на рівні макро-, мікро- і субмікроструктур. Направленість цих процесів залежить від основних технологічних факторів, регулювання яких, в ході виготовлення сиру, дозволяє одержати продукт високої якості з характерними для кожного виду смаком, ароматом, консистенцією.

Температура другого нагрівання сирного зерна є потужним фактором, який регулює мікроби-

ологічні і біохімічні процеси в сирі, зокрема початковий склад мікрофлори, активність бактеріальних ферментів, швидкість зневоднення сирної маси, а також безпосередньо впливає на структурно-механічні властивості сиру. Температурні умови виготовлення продукту відбиваються на подальшій втраті вологи при солінні і визріванні. З підвищенням температури другого нагрівання змінюється колоїдно-хімічний стан білка, в результаті чого знижується його гідрофільність. В зв'язку з цим існують свої межі оптимальних температур другого нагрівання [1, 2].

Розбавлення сироватки водою при обробці сирного зерна є одним із шляхів регулювання

рівня активної кислотності в сирі [3, 4, 5]. Активна кислотність сиру є основним фактором, який визначає кінетику ферментативних реакцій у визріваючому сирі. Визначальним фактором рівня активної кислотності в перший період визрівання є інтенсивність розвитку молочнокислого процесу і вміст молочного цукру в сирі. Оскільки молочний цукор є основним джерелом харчування молочнокислих бактерій, то його вміст впливає на інтенсивність молочнокислого бродіння в сирі, і як наслідок, на процес визрівання.

Рівень соління відноситься до числа головних факторів, що визначають видові особливості сиру. Сіль кухонна регулює швидкість протеолізу, в результаті чого в сирі забезпечується певне співвідношення між продуктами біохімічних перетворень складових частин сирної маси і досягається одержання продукту з характерним смаком і запахом. Збільшення концентрації солі в сирах уповільнює протеоліз і при цьому змінюється направленість накопичення окремих вільних амінокислот. Встановлено, що основними причинами є інактивуюча дія солі на мікрофлору в сирі, її ак-

$$Y_1 = -13,3 + 0,96x_1 - 0,01x_1^2 + 0,03x_2^2 + 0,13x_3^2 - 0,095x_2x_3 + 0,0026x_1x_2x_3$$

У всіх варіантах дослідних сирів зміни показника активної кислотності мали єдину направленість: він знижувався з підвищенням температури другого нагрівання та збільшувався при збільшенні кількості доданої води та рівня соління. Активна кислотність, середній показник якої за температури другого нагрівання 37°C становив 5,55 од., збільшувалась до 5,30 та 5,25 од. рН з підвищенням температури до 40 та 43°C відповідно.

На зміну активної кислотності суттєво впливали і кількість доданої води та рівень соління. При додаванні 5% води рівень активної кислотності був в межах від 5,16 до 5,23 од. рН, при до-

$$Y_2 = 348,4 - 13,96x_1 - 2,16x_2 - 14,68x_3 + 0,16x_1^2 + 0,053x_1x_2 + 0,36x_1x_3 + 0,97x_2x_3 - 0,024x_1x_2x_3$$

За температури другого нагрівання 37°C вміст вологи змінювався в залежності від змін інших параметрів в інтервалі від 47,7 до 43,8%, за температури 40°C – від 43,0 до 42,2% та за температури 43°C – від 43,2 до 41,5%.

Аналізуючи середні значення показників вологи, які по варіантам становили 45,6; 43,3 та 42,6% можна зробити висновок, що з підвищенням температури другого нагрівання вміст вологи в сирах зменшувався.

Додавання води не суттєво відобразилось на вміст вологи в сирах, однак було відмічено зменшення вологи зі збільшенням додавання води. Так, середні значення показників вологи становили 43,8; 43,2 та 42,7% при внесенні 5, 10 та 15% води відповідно.

Суттєвий вплив на вміст вологи в сирі мав

$$Y_3 = 1,32x_2 - 9,5x_3 - 0,079x_2^2 + 1,45x_3^2 + 0,099x_1x_3 + 0,34x_2x_3 - 0,0094x_1x_2x_3$$

При аналізі даного рівняння регресії встановлено, що збільшення температури другого на-

тивність, а також більш низький в цих сирах вміст вологи і її активності [6, 7].

**Метою роботи** було встановлення впливу основних технологічних факторів на процес визрівання і якість сиру.

**Матеріал та методи досліджень.** В досліджах розглядали спільну дію температури другого нагрівання сирного зерна в інтервалі від 37 до 43°C, масової частки води, доданої під час обробки сирного зерна, в кількості від 5 до 15% та концентрації солі кухонної в дозрілому сирі (30 діб) в інтервалі від 0,8 до 2,4% на рівень активної кислотності, масову частку вологи та кількість загального розчинного азоту.

Досліди проводили з використанням методу трьохфакторного експерименту.

**Результати досліджень.** Залежність рівня активної кислотності ( $Y_1$ ) від температури другого нагрівання сирного зерна ( $x_1$ ), масової частки води, доданої під час обробки сирного зерна ( $x_2$ ) та концентрації солі кухонної в дозрілому сирі ( $x_3$ ) в умовах даного експерименту мала наступний вид:

даванні 10% – в межах від 5,21 до 5,31 од. рН, при додаванні 15% – від 5,22 до 5,36 од. рН. Середні значення цих показників за варіантами відповідно становили 5,45; 5,30 та 5,25 од. рН. Нормальний рівень рН (5,25 та 5,30 од.) був відмічений при рівні соління відповідно 1,6 та 2,4% та змінювався в залежності від змін інших параметрів в інтервалі від 5,23 до 5,33 та від 5,25 до 5,36 од. рН. При концентрації солі 0,8% цей показник був дещо більшим – 5,6 од.

Рівняння регресії, яке описує залежність вмісту вологи в сирі ( $Y_2$ ) від температури другого нагрівання ( $x_1$ ), кількості доданої води ( $x_2$ ) та концентрації солі в продукті ( $x_3$ ) має наступний вид:

рівень соління. З підвищенням концентрації солі показники вологи зменшувались. Так найбільшу вологу мали сири з низьким рівнем соління, середні значення яких становили 44,88%. Середні показники вологи знижувалися відповідно до 43,3 та 42,6% з підвищенням концентрації солі до 1,6 та 2,4%. В сирах з концентрацією солі 0,8% масова частка вологи змінювалась в залежності від змін інших параметрів з 43,0 до 47,7%, з концентрацією солі 1,6% – від 42,5 до 46%, а з концентрацією 2,4% – від 41,5 до 44%.

Рівень протеолізу в сирах, який був оцінений за кількістю загального розчинного азоту ( $Y_3$ ) в залежності від температури другого нагрівання ( $x_1$ ), кількості доданої води ( $x_2$ ) та концентрації солі в продукті ( $x_3$ ) мав наступний вид:

грівання в поєднанні зі змінами інших параметрів призвело до прискорення визрівання, що вирази-

лося у збільшенні кількості розчинного азоту в сирах, з 18,7% за температури 37°C до 21,0 та 22,9% відповідно за 40 та 43°C.

При зменшенні кількості доданої води рівень протеолізу дещо зменшувався. Так кількість розчинного азоту була в межах від 18,0 до 24,5% при додаванні 5% води, від 17,5 до 23,7% – при 10% та від 16,9 до 23,0% при додаванні 15%.

При вмісті солі в дозрілому сирі 0,8% середній вміст розчинного азоту становив 21,9%, а коливання знаходилися в межах від 19,0 до 24,3%.

При вмісті солі 1,6% середній вміст розчинного азоту зменшився до 20,7%, а при вмісті солі 2,4% – до 19,9%.

**Висновки.** Аналізуючи вищезазначене можна стверджувати, що усі фактори, які вивчалися впливали на процес визрівання та якість сиру. Одержані данні слугували основою для розроблення технології нового виду сиру зі скороченим терміном визрівання, а також дозволяють керування процесом виробництва сирів високої якості.

#### **Список використаної літератури:**

1. Kosikowski F.V. Cheese and fermented milk foods // F.V. Kosikowski, V.V. Mistry. – Westport, Connecticut 06880: F.V. Kosikowski, L.L.C. 1 Peters Lane, 1997. – 727p. – (Origins and Principles; Vol. I).
2. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты // А.В. Гудков; под ред. С.А. Гудкова. – [2-е изд.]. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800с.
3. Moatsou G. Effect of different parameters on the characteristics of Graviera Kritis cheese
4. // G. Moatsou, E. Moschopoulou, E. Anifantakis // Int. J. Dairy Techn. – 2004. – Vol. 57, № 4. – P. 215-222.
5. Виноградова Р.П. Влияние дозы вносимой воды на формирование консистенции сыра с сокращенным сроком созревания / Р.П. Виноградова, В.К. Неберт, С.Д. Сахаров, Т.Д. Телегина // Труды ВНИИМСа. – М.: Пищпром., 1979. – С.55-61.
6. Золотухин Н.Г. Интенсивные технологии производства сыров / Н.Г. Золотухин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 11. – С. 44.
7. Guinee T.P. Salt in cheese: Physical, chemical and biological aspects / T.P. Guinee, P.F. Fox // Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. – Major Cheese Groups. London etc., Chapman Hall, 1993. – Vol.1. – P. 257-269.
8. Mistry V.V. Influence of salt on the quality of reduced fat Cheddar cheese / V.V. Mistry, K.M. Kasperson // J. Dairy Sci. – 1998. – Vol. 81, №5. – P. 1214-1221.

#### **Бондарчук З.В. ЗАВИСИМОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ СЫРА ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ**

*Исследовано влияние основных технологических факторов – температуры второго нагревания сырного зерна ( $x_1$ ), массовой доли воды добавленной при обработке сырного зерна ( $x_2$ ) и концентрации поваренной соли в зрелом сыре ( $x_3$ ) на процесс созревание и качество сыра. В результате математической обработки данных получены уравнения регрессии, описывающие взаимодействие технологических факторов и позволяющие управлять процессом производства, для получения сыров с заданными показателями качества.*

**Ключевые слова:** технологические факторы, процесс созревания, качество сыра

#### **Bondarchuk Z. V. DEPENDENCE ON THE CHEESE RIPENING OF THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS**

*Effects of the technological parameters – temperature of cooking card ( $x_1$ ), moisture of cheese ( $x_2$ ) and the salt content in the cheese ( $x_3$ ) on the ripening and quality of cheese have been suggested. As a result regressive equations have been received that describe correlation between technological factors.*

**Key words:** technological parameters, process ripening, quality of cheese

Дата надходження до редакції: 15.06.2014 р.

Рецензент: кандидат с.-г. наук, професор М.І.Машкін