

the product by consumers [7]. Color parameters of beetroots affected by different drying methods are presented in Table 2. The L values of dried beetroots ranged from 36.90 to 40.47, where the lowest value was in beetroots dried by HAD and the highest value in beetroots obtained using FD. L values of beetroots after drying were higher than that of fresh beetroots, except the beetroots dried by HAD, indicating that the color of dried beetroots turned brighter over the drying process. The a and b values of beetroots after different drying methods were decreased in comparison with fresh beetroots. In terms of ΔE , the beetroots dried by HAD showed the highest ΔE of 10.75, indicating that HAD resulted greater changes in color of dried beetroots than other drying methods. Besides, the beetroots obtained by FD showed the lowest ΔE .

Table 2

Effects of different drying methods on color parameters of beetroots

Drying methods	L	a	b	ΔE
FD	40.47±1.30	26.23±0.34	1.45±0.25	5.70±0.19
HAD	36.90±0.85	17.96±0.81	3.92±0.47	10.75±0.27
VD	40.04±1.44	19.80±0.66	1.21±0.29	10.13±0.23
MD	39.18±0.78	19.95±0.63	5.09±0.39	8.69±0.32
Fresh sample	37.87±0.87	28.46±0.73	6.01±0.18	--

Conclusions

Considering the physical properties of dried products, FD guarantees better physical properties of beetroots, but longer drying time. This study can facilitate further development and application of dried beetroots.

References:

1. Chhikara, N., Kushwaha, K., Omal, Sharma, P., Panghal, A. (2019). Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: A critical review. *Food Chemistry*, 272, 192-200.
2. Hadipour, E., Taleghani, A., Tayarani-Najaran, N., Tayarani-Najaran Z. (2020). Biological effects of red beetroot and betalains: A review. *Phytotherapy Research*, 34(8), 1847-1867.
3. Ravichandran, K., Saw, N. M. M. T., Mohdaly, A. A. A., Gabr, A. M. M., Kastell, A., Riedel, H., Cai, Z. Z., Knorr, D., Smetanska, I. (2013). Impact of processing of red beet on betalain content and antioxidant activity. *Food Research International*, 50(2), 670-675.
4. Bozkir, H., Ergün, A. R. (2020). Effect of sonication and osmotic dehydration applications on the hot air drying kinetics and quality of persimmon. *LWT-Food Science and Technology*, 131(12): 109704.
5. Aghilinategh, N., Rafiee, S., Hosseinpour, S., Omid, M., Mohtasebi, S. S. (2015). Optimization of intermittent microwave-convective drying using response surface methodology. *Food Science and Nutrition*, 3(4), 331-341.
6. Srikanth, K. S., Sharanagat, V. S., Kumar, Y., Bhadra, R., Singh, L., Nema, P. K., Kumar, V. (2019). Convective drying and quality attributes of elephant foot yam (*Amorphophallus paeoniifolius*). *LWT-Food Science and Technology*, 99, 8-16.
7. Soquetta, M. B., Schmaltz, S., Righes, F.W., Salvalaggio, R., Terra, L. D. M. (2018). Effects of pretreatment ultrasound bath and ultrasonic probe, in osmotic dehydration, in the kinetics of oven drying and the physicochemical properties of beet snacks. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(1): e13393.

Брюхачова Інна

к.с.-г.н., старший викладач

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИНИЦТВА

У процесі розвитку сільського господарства дедалі частіше виникає необхідність використання нових підходів, рішень, технологій, які б підвищували рентабельність виробництва продукції тваринництва. Сучасні

Discussion panel 3. «Modern trends in animal husbandry. Environmental security in the context of global climate change. Biotechnological developments»

господарства потребують нових технологій, які дають змогу оптимізувати і покращити системи утримання тварин, захищати навколишнє середовище, підвищити якість продукції. Забезпечення індивідуального догляду за тваринами є серйозною проблемою, яка потребує інноваційних досліджень і автоматизованих рішень, які захищають здоров'я і благополуччя тварин, забезпечуючи при цьому високоякісну і безпечну продукцію для людства. Заміна людської праці автоматизацією – це зростаюча тенденція в багатьох галузях, і сільське господарство не є винятком [3]. Більшість аспектів тваринництва є винятково трудомісткими, більша частина цієї праці складається з повторюваних і стандартизованих завдань – ідеальна ніша для робототехніки та автоматизації. У зв'язку з цим актуальними є наукове обґрунтування, розробка й упровадження нових інноваційних технологій виробництва продукції тваринництва, автоматизація процесів утримання тварин, вивчення ефективності їх використання в галузі. Нині концепція прийняття інноваційних автоматизованих рішень у тваринництві має назву Smart Farm – інтелектуальна ферма, яка спрямована на створення фундаменту майбутнього в тваринництві. Взагалі, це прагнення прискорити процес переходу від звичних процесів до управління загальною рентабельністю ферми шляхом використання нових інструментів прийняття рішень і технологій автоматизації задля підвищення якості отриманої продукції і прибутку, а також конкурентоспроможності продукції тваринництва [2].

В основу концепції Smart Farm покладено інноваційні технології максимальної автоматизації та роботизації усіх технологічних процесів, які надають господарству необхідні інструменти, а також важелі впливу для прийняття необхідних рішень щодо управління поголів'ям і збільшення продуктивності та рентабельності виробництва та підвищення якості продукції. Додатково вони покращують якість життя сільськогосподарських робітників шляхом скорочення важкої праці та виснажливих завдань [1]. Так, наприклад, впровадження Smart Farm дає змогу фахівцям оптимізувати догляд за тваринами, використовуючи передові технології, такі як бездротові датчики, що виявляють ознаки захворювання у великої рогатої худоби, аналізуючи схеми годування або мікродатчики, які відстежують рух курчат і оцінюють їх здоров'я. Практично кожен процес виробництва продукції тваринництва може отримати користь від технологічного прогресу – від утримання до збереження здоров'я сільськогосподарських тварин та отримання продукції.

Роботизоване доїння пов'язують із розвитком впродовж останніх 20 років концепції «інтелектуальна ферма», яка спрямована на створення фундаменту майбутнього молочного скотарства. Взагалі, це прагнення прискорити процес переходу від звичного для нас управління доїнням до управління загальною рентабельністю молочної ферми шляхом використання нових інструментів прийняття рішень і технологій автоматизації для підвищення якості молока і прибутку, а також конкурентоспроможності продукції.

За основу концепції покладено інноваційні технології максимальної автоматизації та роботизації усіх технологічних процесів, які надають господарству необхідні інструменти, а також важелі впливу для прийняття необхідних рішень щодо підвищення якості молока, управління стадом і збільшення продуктивності корів та рентабельності виробництва продукції.

Система добровільного доїння з використанням роботизованих боксів і доїльних залів є однією із базових в концепції smart farm, яка охоплює принципи побудови збалансованої ферми за визначенням компанії DeLaval

У світі сьогодні налічується, за різними експертними оцінками, вже понад 7000 ферм із системами автоматичного доїння. Найбільш поширене роботизоване доїння корів у країнах Європи. Зокрема, значна кількість роботів-доярів зосереджена в Данії, Нідерландах, Німеччині, Швеції, Великобританії та Франції.

Основна перевага доїльних роботів порівняно із традиційними системами — можливість цілодобової роботи впродовж 24 годин, з яких 21 година відводиться на процес добровільного доїння, а 3 години необхідні для двох циклів миття та очищення лазерного сенсора. Один робот здатний обслуговувати в середньому 50-65 корів.

На ринку сьогодні представлений досить широкий асортимент обладнання технології роботизованого доїння корів від різних компаній. Їх об'єднує спільна мета — ефективне управління конкурентоспроможним виробництвом продукції.

Всі роботизовані доїльні системи можна умовно розділити на три групи: один доїльний бокс із роботом-маніпулятором; роботизована система складається з декількох доїльних боксів, що обслуговуються одним роботом, та система, яка оснащена двома і більше роботами, кожен з яких обслуговує кілька доїльних боксів.

Найбільш відомими сьогодні є роботи-дояри компанії Lely і DeLaval. В Україні є представництва цих компаній, налагоджена робота сервісних служб. Короткий огляд їх пропозицій досить переконливо свідчить на користь необхідності широкого впровадження цих технологій у нашій країні. Компанія DeLaval пропонує цілісну систему добровільного доїння VMS, що включає швидкий, гнучкий і безшумний гідравлічний маніпулятор, керований подвійними лазерами і оптичною камерою. Відкрита конструкція роботизованої станції забезпечує вільний доступ до корів, даючи можливість при необхідності надягати доїльні стакани вручну. VMS забезпечує чудову гігієну доїння завдяки повністю автоматизованій попередній його підготовки.

Крім обладнання вище перелічених компаній, певний інтерес представляють технології одного зі світових лідерів доїльних систем для молочного скотарства — GEA Farm Technologies. Компанія пропонує мультибоксові доїльні системи MOne. При розробці MOne була використана концепція доїльного центру. Всі необхідні функції і обладнання сконцентровані в одному місці. Основна ідея доїльного центру — це впровадження зони очікування з попереднім відбором, а також можливістю відбору після доїння. Це

Discussion panel 3. «Modern trends in animal husbandry. Environmental security in the context of global climate change. Biotechnological developments»

забезпечує кращий огляд і доступ для оператора до техніки і корів, і як наслідок — високий рівень ефективності технологічного процесу доїння.

Впровадження роботизованих технологій доїння корів, насамперед, значно полегшує важку і кропітку працю тваринників, а отже, навпаки є прикладом соціальної відповідальності агробізнесу. В Україні майбутнє цієї технології — розвиток роботизованих молочних ферм сімейного типу.

Список використаної літератури

1. Nanka O. Development of the system to control milk acidity in the milk pipeline of a milking robot. Eastern European Journal of Enterprise technologies. 2018. – 3/9 (93). – P. 27–33.
2. Paliy A. P. Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. – 9 (1). – P. 56–62.
3. Палій А. П. Техніко-технологічні інновації у молочному скотарстві: монографія [Текст] / А. П. Палій, А. П. Палій. – Харків: Міськдрук, 2019. – 324 с.

Василишина Олена

кандидат с.-г. наук, доцент

Уманський національний університет садівництва

ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ ХАРЧОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ЯК ОСНОВА ВИСОКОЇ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Термін якість визначає ступінь придатності продукту до використання. Якість – це поняття, що містить властивості і характеристики, якими повинні володіти продукти що задовольняють вимоги та потреби виробничого ланцюга. Однак, визначення якості продукції є складним процесом, оскільки виробничий ланцюжок утворюють: виробник, пакувальник, дистриб'ютор, оптовий продавець, покупець і кінцевий споживач. Визначення у «продукті хорошої якості», залишається важливою умовою з оцінки: кольору, щільності, солодкості що є основою якості харчових продуктів [1].

Нині для визначення кольору продуктів харчування використовують нові методики аналізу. В основі визначення показників якості продукту лежить відбиток спектрів відтінків, які створюють гістограму кольорів зображення, шляхом підсумовування насиченості кольору. Перевага цього методу визначення полягає в тому, що яскраві кольори створюють піки, тоді як нейтральний колір фону усувається без сегментації об'єктів. Регресія за частковими найменшими квадратами була використана для оцінки еталонних параметрів протягом холодильного зберігання продуктів. В дослідних зразках були визначені піки специфічних кольорів які змінювали положення і ставали ширшими зі зміною кольору продукту, а пікові значення зменшилися зі зменшенням кольору насичення [2].

Такі методи оцінки якості продукту, як фізико-хімічні та мікробні методи, є трудомісткими. Швидкий і неподільний метод аналізу якості продукту необхідний і важливий для отримання інформації про складові частини харчового продукту. В основі дослідження кольору продукту лежить метод спектроскопії за допомогою спектрофотометра (FT-IR), з допомогою аналізатора щільності та аналізу фізичного зображення для отримання інформації про якість харчових продуктів [3].