



UDC 636.22/.28.034:615.322:637.12.04

The influence of plant biostimulators on dairy productivity of Ukrainian black-and-white dairy breed

K. P. Silchenko¹, T.N. Ryzhkova², I. M. Heida²

¹Luhansk National Agrarian University, Starobelsk, Ukraine

²State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 12.10.2021

Received in revised form

15.11.2021

Accepted

29.11.2021

¹ Luhansk National
Agrarian University
Slobozhanska Street,
68, Starobilsk, Luhansk
Region, Ukraine,
9270392

E-mail:

kp.silchenko@gmail.com

²State Biotechnological
University, Kharkiv,
Ukraine

E-mail:

rjukova.ua@gmail.com

Silchenko, K. P., Ryzhkova, T. N., & Heida, I. M. (2021). The influence of plant biostimulators on dairy productivity of Ukrainian black-and-white dairy breed. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 8, 70-77, DOI: 10.31890/vttp.2021.08.10.

The article discusses the results of a study of the effect of the use of biostimulants Biosvet made by the Filatov method from plant materials of foreign origin, and Megasvet made by the same method from domestic plants on the productivity and quality indicators of milk of Ukrainian black-and-white cows.

For the study 30 cows with a productivity of 5000 - 5500 kg of milk per lactation were selected, which were divided into three groups of 10 animals each. The cows of the control group (C-1) in order to prevent the effects of stress from injections were injected subcutaneously in the neck with a physical solution in an amount of 15 ml. The cows of the first experimental group (E-1) were injected with the biological product Biosvet 15 ml each, and the cows of the second experimental group (E-2) received the biostimulator Megasvet developed by us in the same amount.

Four periods were identified in accordance with the season: autumn, spring, summer and autumn. Injections were given at the beginning of each period. Milk productivity and quality indicators were determined every ten days. The experience lasted from September 2020 to August 2021.

As a result of the study it was proved that the use of biostimulants made from raw materials of plant origin has a positive effect on both productivity and quality indicators of milk in cows of the Ukrainian dairy black-and-white breed.

The results of the use of biostimulants prove the higher efficiency of the biological product Megasvet in comparison with the biological product Biosvet. The use of Megasvet provides an increase in the productivity of cows in comparison with the use of Biosvet in the range from 5.72 % to 7.02 %, depending on the period of the year. On average per year the daily productivity in the second experimental group of cows, where Megasvet was used made up 6.35%. It was higher than in the first experimental group, where Biosvet was used.

The use of Megasvet was more effective than Biosvet and in determining the quality indicators of milk, namely: fat content the presence of milk fat and protein content in milk.

Key words: biostimulants, cows, productivity, milk, qualitative indicators.

Влияние растительных биостимуляторов на молочную продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы

К. П. Сильченко¹, Т. Н. Рыжкова², И. Н. Гейда²

¹Луганский национальный аграрный университет, г. Старобельск, Украина

²Государственный биотехнологический университет, г. Харьков, Украина

В статье рассмотрены результаты исследования влияния применения биостимуляторов Биосвет, изготовленного по методу Филатова из растительного сырья зарубежного происхождения, и Мегасвет, изготовленный по тому же методу из отечественных растений, на продуктивность и качественные показатели молока коров украинской черно-пестрой молочной пород.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследования отобрали 30 коров с продуктивностью 5000 - 5500 кг молока за лактацию, которые разделили на три группы по 10 животных в каждой. Коровам контрольной группы (К-1), с целью предотвращения воздействия стресса от инъекций, кололи подкожно в область шеи физический раствор в количестве 15 мл, Коровам первой опытной группы (Д-1) делали инъекции биопрепарата Биосвет по 15 мл, а коровам второй опытной группы (Д-2) применяли разработанный нами биостимулятор Мегасвет в таком же количестве.

Выделили четыре периода в соответствии со временем года: осенний, весенний, летний и осенний. Инъекции делали в начале каждого периода. Показатели продуктивности и качества молока определяли подекадно. Опыт продолжался с сентября 2020 года до августа 2021 года.

В результате проведенного исследования доказано, что применение биостимуляторов, изготовленных из сырья растительного происхождения, положительно влияет как на продуктивность, так и на качественные показатели молока коров украинской черно-пестрой молочной породы. Результаты применения биостимуляторов доказывают более высокую эффективность биопрепарата Мегасвет по сравнению с биопрепаратом Биосвет. Применение Мегасвета обеспечивает прирост продуктивности коров по сравнению с применением Биосвета в пределах от 5,72 % до 7,02 % в зависимости от периода года. В среднем за год суточная продуктивность во второй опытной группе коров, где применили Мегасвет, была на 6,35 % выше, чем в первой опытной группе, где использовали Биосвет.

Применение Мегасвета было более эффективным чем Биосвета и при определении качественных показателей молока, а именно: содержания жира, наличия молочного жира и содержания белка в молоке.

Ключевые слова: биостимуляторы, коровы, продуктивность, молоко, качественные показатели.

Вплив рослинних біостимуляторів на молочну продуктивність корів української черно-рябої молочної породи

К. П. Сільченко¹, Т. М. Рижкова², І. М. Гейда²

¹Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ, Україна

²Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Наведені результати дослідження щодо впливу застосування біостимуляторів - Біосвіт, що виготовлений за методом Філатова з рослинної сировини закордонного походження, та Мегасвіт, що виготовлений за тим же методом з вітчизняних рослин, на продуктивність та якісні показники молока корів Української черно-рябої молочної породи.

Ключові слова: біостимулятори, корови, продуктивність, молоко, показники якості.

Вступ

Актуальність теми. Виробництвом молока великої рогатої худоби як в Україні в цілому, так і на Харківщині займається значна кількість аграрних підприємств та особистих селянських господарств.

На жаль, у нашій державі молочне скотарство перебуває в кризовому становищі. У багатьох аграрних підприємствах виробництво молока малоефективне, а в деяких – збиткове. Крім того, галузь молочного скотарства характеризується наявністю великого кола проблем системного характеру, основною з яких є забезпечення світового рівня продуктивності дійних корів.

Молоко – біологічно повноцінний продукт харчування, виробництво якого є одним із стратегічних завдань на шляху забезпечення продовольчої безпеки України. За різноманітням хімічного складу молоко перевищує інші продукти харчування, вміщуючи понад 120 цінних компонентів, зокрема 20 сприятливо збалансованих амінокислот і 30 жирних кислот, 3 види молочного цукру, комплекс мінеральних речовин, 12 вітамінів та ін. (Bashchenko et al., 2017).

Молоко – це складна біологічна рідина, що виробляється молочною залозою самок ссавців. Воно є незамінним кормом для новонароджених тварин і цінним продуктом харчування для людини. Склад молока непостійний і залежить від породи тварин, періоду лактації, рівня годівлі, сезону року, техніки доїння тощо (Bozhidarnik, 2011). Від цих чинників залежить і продуктивність дійних корів.

Пошук шляхів підвищення продуктивності корів і якості молока завдяки застосуванню рослинних біостимуляторів обумовлює актуальність проведених досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні розводять понад 30 порід великої рогатої худоби. Серед загального поголів'я найбільше корів української чорно-рябої (48,2 %), української червоно-рябої (22,2 %), червоно-степової (14,6 %), голштинської (6 %), симентальської (5,2 %) порід, та ін.(2)]. Наше дослідження проведене у 2020 – 2021 роках з використанням корів чорно-рябої породи ТОВ «Відродження +1881» Золочівського, а після адміністративної реформи Богодухівського району Харківської області.

На сьогодні усі області України поділяють на три групи: області, де формуються експортні ресурси транспортабельних молочних продуктів (масла, твердих сирів, молочних консервів тощо); області, де обсяг виробництва молока може задовольнити, в основному, лише внутрішні потреби в молоці й молокопродуктах; області, які не можуть забезпечити власні потреби в молоці та молокопродуктах (до цієї групи входить і Харківська область). У ці регіони надходить відповідна кількість переважно транспортабельних молочних продуктів з областей першої групи з тим, щоб забезпечити більш рівномірне споживання їх населенням (Shubravska, & Sokolska, 2008).

Сучасний стан розвитку молочного скотарства в Харківській області не відповідає його потенційним можливостям, Тому принципового значення набуває вивчення світових інновацій в розвитку молочного скотарства.

Абсолютним лідером за обсягом, на частку якого припадає майже 15 % загальносвітового виробництва коров'ячого молока, виступає Індія, поступаючись за цим показником США, які забезпечують майже 8 % виробництва коров'ячого молока у світі, третю позицію впевнено займає Китай (Gutorov, 2011).

Як свідчить світовий досвід, розвиток молочної промисловості безпосередньо пов'язаний з виробництвом молока в великих фермерських господарствах. В Україні на сьогоднішній день спостерігається протилежна ситуація: зростає виробництво дрібних господарств і зменшується кількість молока, що виробляється сільськогосподарськими підприємствами (Yanyshyn, & Tymofiiiv, 2013). Така тенденція спостерігається і в Харківській області.

На розвиток молокопродуктового підкомплексу суттєво впливає багато причин. До основних з них фахівці відносять тривалий період окупності вкладених інвестицій, неможливість застосування сучасних технологій виробництва через подрібнення товаровиробників, низьку якість молочної сировини, що реалізується на переробку, застарілі системи організації виробництва та ін. (Radko, 2010).

Проте, не завжди створені умови технологічного середовища відповідають біологічним ритмам тварин спеціалізованих молочних порід, хоча й вважається, що вони найпридатніші до промислової технології виробництва молока і за рівнем молочної продуктивності найкраще відповідають сучасним вимогам ведення прибуткового молочного скотарства. Можуть виникати значні порушення або небажані ситуації, які призводять до погіршення здоров'я, відтворної здатності, зниження продуктивності та зменшення тривалості й інтенсивності продуктового використання тварин (Petrichenko, 2016).

За існуючих проблем у молочної промисловості у більшості господарств, що мають намір продовжувати виробництво молока, слід створити такі умови відтворення стада, утримання та годівлі молочної худоби, які б забезпечували високу продуктивність тварин та високу ефективність виробництва молока з високими показниками якості (Zendri, Ramanzin, Bittante, & Sturaro, 2016).

Молочна продуктивність великої рогатої худоби належить до групи кількісних ознак, які значно змінюються під впливом умов життя. Звідси різноманітність фенотипів, яка спостерігається в кожному стаді, повинна розглядатися як результат відмінної реакції різних генотипів на умови середовища, в яких розвивалися і використовувалися тварини (Gil, Karateeva, & Galushko, 2017; Gorbatenko, Gil, & Zakharenko, 2018). Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи зростає в середньому до четвертого отелення, після чого знижується. До цього віку вибуває понад 56 % тварин, що унеможливує досягнення максимальної продуктивності худоби (Klymkovetsky, & Nosevych, 2020).

Молочна продуктивність великою мірою залежить від характеру формування лактації у корів, величини максимального надою та здатності підтримувати протягом тривалого часу надої на певному

рівні. Але навіть, якщо ці умови є оптимальними, продуктивність протягом лактації відбувається нерівномірно.

Окрім організаційних моментів, велике значення для забезпечення високої молочної продуктивності має збереження здоров'я молочного стада (Yaroshko, 2021).

Розв'язання проблеми збільшення виробництва молока та поліпшення якості продукції у великій ступені залежить від постійного удосконалення нових технологій та введення профілактичних заходів в тваринництві. (Barkema et al., 2015).

Відомо, що додавання пальмітинової кислоти збільшує надої, вміст жиру в молоці, а також ефективність корму (Mosley et al., 2007; Piantoni, Lock, & Allen, 2013; Wang et al., 2010; Lock, Preseault, Rico, DeLand, & Allen, 2013). Зазвичай використання добавок молочним коровам задовольняють енергетичні потреби і збільшення кількості молока та компонентів молока (Rabiee et al., 2012).

Мета роботи – визначити вплив застосування біостимуляторів Біосвіт та Мегасвіт на молочну продуктивність та якість молока корів української чорно-рябої молочної породи.

Завдання дослідження: підвищити продуктивність та якість молока корів, при застосуванні біостимуляторів рослинного походження.

Матеріал і методи досліджень

Для проведення дослідження відібрали 30 корів з продуктивністю 5000 - 5500 кг молока за лактацію, які розділили на три групи по 10 тварин у кожній. Коровам контрольної групи (К-1), з метою запобігання впливу стресу від ін'єкцій, кололи підшкірно в область шиї фізичний розчин у кількості 15мл. Коровам першої дослідної групи (Д-1) робили ін'єкції біопрепарату Біосвіт по 15мл, а коровам другої дослідної групи (Д-2) застосовували розроблений нами біостимулятор Мегасвіт у такій же кількості.

Виділили чотири періоди у відповідності до пори року: зимовий, весняний, літній та осінній. Ін'єкції робили на початку кожного періоду. Показники продуктивності і якості молока визначали подекадно. Дослід тривав з вересня 2020 року до серпня 2021 року.

Результати та їх обговорення

Середні показники продуктивності молока корів з урахуванням застосування біопрепаратів Біосвіт та Мегасвіт у групах та періодах року наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив біопрепаратів Біосвіт та Мегасвіт на продуктивність корів в різні періоди року

Групи	Середній добовий надій, кг				В середньому за рік
	осінній період	зимовий період	весняний період	літній період	
К	15,24 ± 0,43	13,09 ± 0,56	17,22 ± 0,60	19,16 ± 0,60	16,18 ± 0,60
Д-1	16,07 ± 0,51	15,10 ± 0,64	19,25 ± 0,69	21,32 ± 0,65	17,94 ± 0,69
Д-2	17,11 ± 0,56	16,16 ± 0,68	20,49 ± 0,73	22,54 ± 0,70	19,08 ± 0,73
Співвідношення показників продуктивності між групою Д-1 та контрольною групою, %	105,45 ± 4,21	108,63 ± 4,34	111,79 ± 4,47	111,13 ± 4,44	110,8 ± 4,43
Співвідношення показників продуктивності між групою Д-2 та контрольною групою, %	112,27 ± 4,49	123,45 ± 4,93	118,99 ± 4,75	117,64 ± 4,70	117,92 ± 4,71
Співвідношення показників продуктивності корів між групою Д-2 та групою Д-1, %	106,47 ± 4,25	107,02 ± 4,28	106,44 ± 4,25	105,72 ± 4,22	106,35 ± 4,26

Примітка: P > 0,95

В таблиці 1 наведені результати впливу застосування біостимуляторів Біосвіт і Мегасвіт на продуктивність корів чорно-рябої молочної породи у різні періоди року. За даними таблиці 1 можна зробити висновок, що обидва біопрепарати надають позитивний вплив на продуктивність корів на протязі року. Приріст продуктивності корів при застосуванні біостимулятора Біосвіт коливається по

періодах року від 5,45 % до 11,13 % порівняно з контрольною групою. Середній добовий приріст продуктивності по дослідній групі Д-1 у порівнянні з контрольною групою К за весь період дослідження склав 10,8%. Застосування біостимулятора Мегасвіт показує на приріст продуктивності корів у порівнянні з продуктивністю корів контрольної групи, в залежності від періоду року, від 12,27% до 18,99%. Середньодобовий приріст продуктивності корів другої дослідної групи у порівнянні з контрольною групою протягом всього дослідження склав 17,92 %.

Порівняння результатів застосування різних біостимуляторів доводить більш високу ефективність біопрепарату Мегасвіт у порівнянні з біопрепаратом Біосвіт. Приріст продуктивності корів дослідної групи Д-2 у порівнянні з дослідною групою Д-1 коливається в межах від 5,72% до 7,02% в залежності від періоду року. Середньодобовий приріст надойв молока у дослідній групі корів Д-2 вищий за групу Д-1 за весь період дослідження на 6,35%,

За даними таблиці 1 найбільш чутливим періодом для застосування біопрепарату Біосвіт можна вважати весняний період, а для застосування біопрепарату Мегасвіт – зимовий період. Це пояснюється тим, що застосування Мегасвіту позитивно впливає не тільки на рівень продуктивності корів, а і на зміцнення імунної системи корів, що конче необхідне саме у зимовий період, коли значно погіршуються і умови утримання корів, і кормові раціони.

Одним із головних характеристик якості молока корів вважається показник вмісту жиру. В таблиці 2 наведено середні показники вмісту жиру в молоці корів контрольної групи корів К та дослідних груп Д-1 та Д-2, які визначалися по щодаєдних пробах молока в різні періоди року на протязі всього дослідження. На протязі року рівень вмісту жиру в молоці був вищий у осінні і зимові місяці та знижувався у весняний та літній періоди.

Під впливом біопрепарату Біосвіт масова частка жиру у молоці корів першої дослідної групи збільшувалася у порівнянні з контрольною групою в залежності від пори року, від 1,74 % до 2,22 %. В середньому за рік застосування біопрепарату Біосвіт дозволило збільшити рівень жиру в молоці на 2 %.

Таблиця 2

Вплив застосування біостимуляторів Біосвіт і Мегасвіт на вміст жиру в молоці у періоди року

Групи	Вміст жиру в молоці, %				У середньому за рік
	осінній період	зимовий період	весняний період	літній період	
К	4,03±0,16	4,05±0,16	4,00±0,16	4,01±0,10	4,02±0,16
Д-1	4,10±0,17	4,14±0,17	4,07±0,17	4,09±0,02	4,10±0,17
Д-2	4,13±0,20	4,19±0,18	4,10±0,18	4,12±0,06	4,14±0,20
Співвідношення вмісту жиру в молоці між групою Д-1 та контрольною групою, %	101,74±4,06	102,21±4,86	101,75±4,07	102,00±4,09	102,00±4,08
Співвідношення показників вмісту жиру в молоці між групою Д-2 та контрольною групою, %	102,48±4,09	103,46±4,07	102,25±4,09	102,74±4,10	102,99±4,11
Співвідношення показників вмісту жиру в молоці між групами Д2 та Д1, %	100,73±4,02	101,21±4,04	100,74±4,03	100,73±4,02	100,98±4,04

Примітка: P>0,95

Збільшення масової частки жиру у молоці дослідної групи корів Д-2 під впливом біопрепарату Мегасвіт коливалося у порівнянні з контрольною групою корів у межах від 2,25 % до 3,46 %. Середньорічний приріст від застосування біопрепарату Мегасвіт склав 2,99 %. За результатами нашого дослідження Мегасвіт виявився більш дієвим ніж Біосвіт. Практично У всі періоди року приріст жиру в молоці від застосування Мегасвіту у порівнянні з Біосвітом коливався в межах від 0,73 % до 1,21 %. У середньому за весь період дослідження Мегасвіт виявився ефективнішим за Біосвіт майже на 1 %.

За результатами проведеного дослідження нами було виявлено, що застосування біостимуляторів Біосвіт та Мегасвіт позитивно впливає на рівень молочного жиру в молоці корів у всі періоди року. В таблиці 3 зафіксовано середні показники молочного жиру в молоці корів контрольної та двох дослідних груп і визначено вплив застосування препаратів, що досліджували на цей важливий показник якості молока.

Вплив застосування біостимуляторів Біосвіт і Мегасвіт на наявність молочного жиру в молоці у періоди року

Групи	Молочний жир, кг				У середньо-му за рік
	осінній період	зимовий період	весняний період	літній період	
К	0,43±0,02	0,58±0,02	0,50±0,02	0,52±0,02	0,5075
Д-1	0,50±0,02	0,64±0,03	0,56±0,03	0,57±0,02	0,5675
Д-2	0,54±0,03	0,66±0,03	0,60±0,03	0,62±0,03	0,6050
Співвідношення показників молочного жиру між групою Д-1 та кон трольною групою, %	116,28±5,81	110,34±5,51	112,00±5,60	109,62±5,48	111,82±5,59
Співвідношення показників молочного жиру між групою Д-2 та контрольною групою, %	125,68±6,28	113,79±5,68	120,00±6,00	119,23±5,96	119,21±5,95
Співвідношення показників молочного жиру між групами Д-2 та Д-1, %	108,00±5,40	103,13±5,15	107,14±5,36	108,77±5,43	106,61±5,33

Примітка: P>0,95

Застосування біостимулятора Біосвіт дозволило отримати від корів дослідної групи Д-1 молочного жиру більше ніж від контрольної групи в залежності від пори року від 9,62 % у літній період до 16,28 % у осінній період. В середньому застосування Біосвіту дає можливість додатково отримувати в молоці майже 12 % молочного жиру.

Кількість жиру в молоці корів другої дослідної групи, що отримувала ін'єкції Мегасвіту, у порівнянні з контрольною групою більше, в залежності від пори року, від 13,79 % до 25,68 %. У середньому за рік дослідження Мегасвіт давав додатково 19,21 % приросту молочного жиру.

За показником молочного жиру Мегасвіт виявився на 6,61% ефективнішим за Біосвіт.

Біопрепарати Біосвіт та Мегасвіт позитивно впливають на показник вмісту білка в молоці корів. У таблиці 4 наведено середні результати щодокадних проб вмісту білка в молоці всіх груп корів за періодами дослідіду.

Таблиця 4

Вплив застосування біостимуляторів Біосвіт і Мегасвіт на вміст білка в молоці у періоди року

Групи	Білок молока, %				У середньо-му за рік
	осінній період	зимовий період	весняний період	літній період	
К	3,16 ± 0,05	3,14 ± 0,04	3,20 ± 0,09	3,21 ± 0,07	3,18 ± 0,09
Д-1	3,30 ± 0,04	3,32 ± 0,05	3,31 ± 0,06	3,33 ± 0,04	3,32 ± 0,06
Д-2	3,42 ± 0,05	3,43 ± 0,04	3,42 ± 0,04	3,45 ± 0,06	3,43 ± 0,06
Співвідношення показників білка в молоці між групою Д-1 та кон трольною групою, %	104,43±4,17	105,73±4,22	103,44±4,13	103,74±4,15	104,40±4,17
Співвідношення показників білка в молоці між групою Д-2 та контрольною групою, %	108,23±4,32	109,24±4,36	106,88±4,27	107,48±4,29	107,86±4,31
Співвідношення показників білка в молоці між групами Д-2 та Д-1, %	103,64±4,14	103,31±4,13	103,32±4,14	103,60±4,15	103,31±4,13

Примітка: P>0,95

За результатами підрахунків можна сказати, що масова частка білка в молоці від корів дослідної групи Д-1, у порівнянні з аналогічними показниками в молоці від корів контрольної групи корів К в залежності від пори року, була більшою від 3,44 % у весняний період до 5,73 % у зимовий період. У той самий час як масова частка білка у молоці від дослідної групи Д-2 була більшою від контролю на 6,88 % у весняний період до 9,24 % у зимовий період. Масова частка білка від корів дослідної групи Д-2 була більшою на 3,31 % у порівнянні з аналогічними показниками в молоці від дослідної групи Д-1 в середньому протягом всього дослідіду.

Висновки

1. В результаті проведеного дослідження доведено що застосування біостимуляторів, що виготовлені із сировини рослинного походження позитивно впливає як на молочну продуктивність, так і на якісні показники молока корів української молочної чорно-рябої породи.

2. Результати досліджень, щодо застосування біостимуляторів доводять більш високу ефективність біопрепарату Мегасвіт, у порівнянні з біопрепаратом Біосвіт. Застосування Мегасвіту забезпечує приріст продуктивності корів, у порівнянні із застосуванням Біосвіту в межах від 5,72 % до 7,02 % в залежності від періоду року. В середньому за рік добова продуктивність у другій дослідній групі корів, із застосуванням Мегасвіт, була на 6,35 % вищими, ніж у першій дослідній групі, де використовували Біосвіт.

3. Застосування Мегасвіту було більш ефективним, ніж Біосвіту і при визначенні якісних показників молока, а саме: збільшення вмісту жиру, молочного жиру (кг), та білка в молоці.

References

- Barkema, H. W., von Keyserlingk, M. A., Kastelic, J. P., Lam, T. J., Luby, C., Roy, J. P., LeBlanc, S. J., Keefe, G. P., & Kelton, D. F. (2015). Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare. *Journal of dairy science*, 98(11), 7426–7445. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9377>.
- Bashchenko, M. I., Gladiy, M. V., Melnyk, Yu. F. ... & Kuzebny, S.V. (2017). Status and prospects of development of dairy cattle breeding in Ukraine. *Breeding and genetics of animals*, 54, 6-14. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2017_54_3. [In Ukrainian]
- Bozhidarnik, T. V. (2011). Methodology of research of dairy subcomplex as a precondition of formation of system of its regulation. *Bulletin of Agricultural Science*, 11, 74-76. Retrieved from https://agrovisnyk.com/oldpdf/visnyk_11_2011.pdf.
- Brandt, M., Haeussermann, A., & Hartung, E. (2010). Invited review: technical solutions for analysis of milk constituents and abnormal milk. *Journal of dairy science*, 93(2), 427–436. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2565>.
- Gil, M. I., Karateeva, O. I., & Galushko, I. A. (2017). Holstein cows milk production depending on the type formation of body. *Young Scientist*, 5 (45), 14-18. Retrieved from <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/5/4.pdf>. [In Ukrainian]
- Gorbatenko, I. Yu., Gil, M. I., & Zakharenko, M. O. (2018). *Biology of productivity of farm animals*. Mykolaiv: Helvetica Publishing House. Retrieved from http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6312/1/BioloHiia%20produktyvnosti_pidruchnyk.pdf [In Ukrainian]
- Gutorov, O. I. (2011). World trends in dairy farming. *Economics of agro-industrial complex*, 151-158. Retrieved from <http://eapk.org.ua/en/archive/2011/06>. [In Ukrainian]
- Klymkovetskiy, A. A., & Nosevych, D. K. (2020). Lactation performance formation and life-long use specific of ukrainian black-and-white dairy breed cows in Kyiv region farms. *Animal science and food technology*, 10(3), 33-42. <http://dx.doi.org/10.31548/animal2020.01.033>. [In Ukrainian]
- Lock, A. L., Preseault, C. L., Rico, J. E., DeLand, K. E., & Allen, M. S. (2013). Feeding a C16:0-enriched fat supplement increased the yield of milk fat and improved conversion of feed to milk. *Journal of dairy science*, 96(10), 6650–6659. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6892>.
- Mosley, S. A., Mosley, E. E., Hatch, B., Szasz, J. I., Corato, A., Zacharias, N., Howes, D., & McGuire, M. A. (2007). Effect of varying levels of fatty acids from palm oil on feed intake and milk production in Holstein cows. *Journal of dairy science*, 90(2), 987–993. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71583-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71583-7).
- Petrichenko, O. A. (2016). Research methodology of dairy farm production. *Effective economy*, 12, 134. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5316>. [In Ukrainian]
- Piantoni, P., Lock, A. L., & Allen, M. S. (2013). Palmitic acid increased yields of milk and milk fat and nutrient digestibility across production level of lactating cows. *Journal of dairy science*, 96(11), 7143–7154. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6680>
- Rabiee, A. R., Breinhild, K., Scott, W., Golder, H. M., Block, E., & Lean, I. J. (2012). Effect of fat additions to diets of dairy cattle on milk production and components: a meta-analysis and meta-regression. *Journal of dairy science*, 95(6), 3225–3247. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4895>
- Radko, V. I. (2010). Trends in the development of milk production in Ukraine. *Economics of agro-industrial complex*, 11, 24-28. Retrieved from <http://eapk.org.ua/en/archive/2010/11>. [In Ukrainian]
- Rivero Jordana, M. & Anrique, R. (2015). Milk fat depression syndrome and the particular case of grazing cows: A review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 65(1), 42-54. <https://doi.org/10.1080/09064702.2015.1052545>.

- Shubravska, O. V., & Sokolska, T. V. (2008). Rozvytok rynku moloka i molochnoi produktsii: svitovi tendentsii i vitchyzniani perspektyvy. *Ekonomika i prohnozuvannia*, 2, 80-93. Retrieved from http://eip.org.ua/docs/EP_08_2_80_uk.pdf. [In Ukrainian]
- Vlasova, A. N., & Saif, L. J. (2021). Bovine Immunology: Implications for Dairy Cattle. *Front. Immunol.* 12, 643206. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.643206>.
- Wang, J. P., Bu, D. P., Wang, J. Q., Huo, X. K., Guo, T. J., Wei, H. Y., Zhou, L. Y., Rastani, R. R., Baumgard, L. H., & Li, F. D. (2010). Effect of saturated fatty acid supplementation on production and metabolism indices in heat-stressed mid-lactation dairy cows. *Journal of dairy science*, 93(9), 4121–4127. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2635>.
- Yanyshyn, Ya., & Tymofiiv, T. (2013). Problemy yakosti molochnoi produktsii v Ukraini. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya : Ekonomika APK*, 20(1), 375-380. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_econ_2013_20%281%29_65. [In Ukrainian]
- Yaroshko, M. (2021). Cattle diseases during calving. *Agribusiness today*, 14(453), 07. Retrieved from <http://agrobusiness.com.ua/agro/suchasnetvarynnytstvo/item/8074zakhvoriuvannia-vrkh-u-period-otelenia>.
- Zendri, F., Ramanzin, M., Bittante, G., & Sturaro, E. (2016). Transhumance of dairy cows to highland summer pastures interacts with breed to influence body condition, milk yield and quality. *Italian Journal of Animal Science*, 15(3), 481-491. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1217176>.