

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ЗАГОТОВКИ СЕМЕНИ, ОТ КОТОРОГО ОНИ БЫЛИ ПОЛУЧЕНЫ

Ахмедага Имаш оглы Абилов¹, Анна Владимировна Устименко², Петр Львович Козменков³,
Хайям Закир оглы Заманов⁴

^{1,2,3}Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»,
Российская Федерация

⁴Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Российская Федерация

¹д-р биол. наук, email: ahmed.abilov@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6236-8634

²аспирант

³канд. биол. наук, orcid.org/0009-0009-7504-348X

⁴канд. с.-х. наук

РЕФЕРАТ

Изучен гематологический профиль телят, рожденных от семени, заготовленного разными способами (разделенное по полу и традиционное), а также изучена динамика гематологических показателей телят разных физиологических периодов развития. Опыт проведен на базе Федерального исследовательского центра животноводства им. академика Л.К. Эрнста и в производственных условиях ООО «Агрофирма Заря» (Нижегородская область) в 2018–2025 гг.

В опыте использованы 24 головы телочек, из них 12 телочек (по 6 голов в группе) разделили в зависимости от способа заготовки семени, еще 12 голов (по 4 головы в группе) разделили в зависимости от возрастного периода (2–6–12 месяцев).

Научная новизна. Впервые проведен комплексный мониторинг гематологических показателей (13 показателей) крови телят разных физиологических периодов развития, в один и тот же сезон года, а также в зависимости от способа заготовки семени, от которого они были рождены.

Установлено, что способ заготовки семени не влияет на гематологический профиль по всем изученным 13 показателям. Сравнительный анализ этих показателей телят различных возрастов выявил статистически значимые различия между группами 2 и 12 месяцев по количеству тромбоцитов, среднему объёму эритроцитов, вариативности их размеров и среднему объёму тромбоцитов ($P < 0,001$). Аналогичные различия установлены и между животными 2- и 6-месячного возраста по показателям эритроцитарных индексов и тромбоцитов.

Ключевые слова: гематология, возраст, телята, традиционное семя, разделенное по полу семя.

Для цитирования: Абилов А. И., Устименко А.В., Козменков П.Л., Заманов Х.З. Гематологические показатели телят разных возрастных периодов в зависимости от способа заготовки семени, от которого они были получены. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025;4:80–84. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.80>

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CALVES OF DIFFERENT AGES DEPENDING ON THE SEMEN PROCUREMENT METHOD

Akhmedaga I. oglu Abilov¹, Anna V. Ustimenko², Petr L. Kozmenkov³, Khayyam Z. oglu Zamanov⁴

^{1,2,3}Federal Research Center for Animal Husbandry – Academician L.K. Ernst, Russian Federation

⁴Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin, Russian Federation

¹Dr. of Biological Sciences, email: ahmed.abilov@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6236-8634

²Postgraduate Student

³Candidate of Biological Sciences, orcid.org/0009-0009-7504-348X

⁴Candidate of Agricultural Sciences

ABSTRACT

The hematological profile of calves born from semen collected using different methods (sexed and traditional semen) was studied, as well as the dynamics of hematological parameters in calves at different physiological stages of development. The experiment was conducted at the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry and Animal Welfare from 2018 to 2025 and at Agrofirma Zarya LLC in the Nizhny Novgorod Region on holstein heifers. The experiment involved 24 heifers, of which 12 heifers (6 heads per group) were divided depending on the method of semen preparation, and another 12 heads (4 heads per group) were divided depending on the age period (2–6–12 months).

Scientific novelty. For the first time, a comprehensive monitoring of hematological parameters (13 parameters) in the blood of calves at different physiological stages of development was conducted, in the same season, and depending on the semen collection method from which they were born.

It was established that the semen collection method does not affect the hematological profile for all 13 studied parameters. A comparative analysis of these parameters in calves of different ages revealed statistically

significant differences between the 2- and 12-month-old groups in platelet count, mean corpuscular volume, variability of erythrocyte size, and mean platelet volume ($P < 0.001$). Similar differences were also found between 2- and 6-month-old animals in erythrocyte indices and platelet counts.

Key words: hematology, age, calves, conventional semen, sexed semen.

For citation: Abilov A. I., Ustimenko A. V., Kozmenkov P. L., Zamanov H. Z. Hematological parameters of calves of different ages depending on the semen procurement method. Legal regulation in veterinary medicine. 2025; 4: 80–84. (in Russ) <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.4.80>

ВВЕДЕНИЕ

Неонатальный период у телят сопровождается интенсивной перестройкой физиологических систем организма, что находит отражение в динамике морфологических и биохимических параметров крови. На данном этапе активируются функции дыхания, пищеварения и терморегуляции, а также происходит формирование иммунных механизмов защиты, обеспечивающих адаптацию к новым условиям среды [1].

Современные сведения о гематологических особенностях телят всё ещё ограничены. Ряд зарубежных работ, выполненных в 1960–1980-х годах, в основном посвящён мясным породам [2, 3], а используемые тогда методы анализа не всегда позволяют корректно сопоставлять полученные результаты с современными исследованиями [4].

У новорождённых телят количество эритроцитов обычно превышает показатели взрослых животных, при этом эритроциты отличаются меньшим объёмом и содержанием гемоглобина. Подобное состояние рассматривается как этап перехода к синтезу взрослой формы гемоглобина (HbA) [1]. Согласно данным Rapouis N. и соавт. [5], для данной возрастной группы были установлены специфические референсные интервалы гематологических показателей, что подчёркивает важность использования возрастных нормативов при диагностике.

В течение первых недель жизни наблюдается физиологическое уменьшение среднего объёма эритроцита, сопровождающееся увеличением концентрации гемоглобина, которая стабилизируется к третьей неделе. Эти изменения отражают нормальное развитие кроветворной системы и не связаны с проявлениями анемии.

Поступление молозива в первые часы после рождения оказывает выраженное влияние на белковый состав крови. Повышение уровня глобулинов и общего белка свидетельствует о поступлении и последующем метаболизме иммуноглобулинов. Краснов И.П. [6] отмечал зависимость белковых фракций и лейкоцитарной формулы от степени зрелости телёнка. Сходные результаты представлены Mohri M. и соавторами [7], установившими, что в течение первых 24–48 часов концентрация общего белка достигает пиковых значений, после чего постепенно снижается вследствие распада колостральных белков.

По данным ряда исследователей [1, 2], у новорождённых телят фиксируется повышенное количество лейкоцитов, главным образом нейтрофилов, что объясняется реакцией на стресс при рождении и высоким уровнем кортизола. Jain N.C. [8] установил, что по мере снижения концентрации кортизола (к 11–20 суткам жизни) происходит нормализация лейкоцитарного профиля.

Мануйко С.А. [9] также указывает на высокие

стартовые значения лейкоцитов и тромбоцитов в первые 10 суток, а Жуков А.П. и соавторами [10] подчёркивают, что количественные показатели клеточных элементов крови у телят изменяются по мере онтогенетического развития, что следует учитывать при интерпретации лабораторных данных.

В целом, гематологические показатели телят раннего возраста характеризуются значительной индивидуальной изменчивостью, обусловленной возрастом, особенностями кормления и состоянием здоровья. Поэтому оценку функционального состояния кроветворной системы следует проводить с учётом этапа постнатального развития животного.

Цель исследований: определить особенности гематологического профиля телят, полученных от матерей, осеменённых семенем, заготовленным различными методами — разделённым по полу и традиционным, — с учётом возрастных изменений в разные периоды физиологического развития.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе Федерального исследовательского центра животноводства им. академика Л.К. Эрнста и в производственных условиях ООО «Агрофирма Заря» (Нижегородская область) в 2018–2025 гг. За последние пять лет средняя молочная продуктивность дойного стада хозяйства составила свыше 8000 кг молока за 305 дней лактации.

Для эксперимента было отобрано 24 телочки. Первую группу (12 животных) распределили по происхождению — в зависимости от типа семени, использованного при осеменении матерей: разделённого по полу (РПС) и традиционного (ТЗС), по 6 голов в каждой подгруппе. Вторую группу (также 12 особей) сформировали по возрастному принципу: 2, 6 и 12 месяцев (по 4 животных в каждой категории), что позволило проследить динамику показателей на разных этапах роста.

Кровь для анализа отбирали из яремной вены в объёме 10 мл в вакуумные пробирки с ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) в качестве антикоагулянта. В образцах определяли общее количество лейкоцитов и их распределение по видам (лимфоциты, гранулоциты), а также, уровень гемоглобина (Hb), гематокрит, содержание эритроцитов, средний объём и содержание гемоглобина (Hb) в эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина (Hb), ширину распределения эритроцитов по объёму, количество и средний объём тромбоцитов. Гематологические исследования выполняли с использованием анализатора MicroCC-20 Plus и реагентов российского производства.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи программ Microsoft Office; различия между группами считались достоверными при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$, а тенденции к достоверности отмечались при $P < 0,1$.

Научная новизна исследования заключается в проведении комплексной оценки гематологических показателей крови телят различных возрастных периодов, полученных от матерей, осеменённых семенем, заготовленным двумя методами — сексированным (РПС) и традиционным (ТЗС). Особенностью эксперимента является одновременное наблюдение за животными, рождёнными в один сезон года, что позволило минимизировать влияние сезонных колебаний на результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Сравнительный анализ гематологических показателей (рис. 1, 2) выполнен у телят, полученных от коров, осеменённых семенем, заготовленным разными способами. В зависимости от типа семени животные были объединены в две группы: I — потомство от сексированного семени (РПС) и II — от традиционного (ТЗС).

Результаты анализа показали, что уровни лейкоцитов, лимфоцитов, эритроцитов, гемоглобина и гематокрита у животных обеих групп находились на сходном уровне, при этом колебания показателей не превышали нескольких процентных единиц. Среднее содержание гемоглобина в эритроците и его концентрация достоверных различий между группами не имели.

Тем не менее, по ряду параметров отмечены тенденции к различиям. У телят, рождённых от традиционного семени, зафиксировано увеличение доли лимфоцитов на 4,12% и гранулоцитов на 4,34%, а также возрастание среднего объёма тромбоцитов на 2,4 ед. и их общего количества на $222,7 \times 10^9/\text{л}$ по сравнению с животными, полученными от РПС.

В то же время проводили исследования у телят в независимости от способа заготовки семени, от которого они были рождены. Телята условно были разделены на 3 группы, в зависимости от возраста (рис. 3-4, таблица 1), по 4 головы в каждой группе.

Анализ данных, представленных в таблице 1 и на рисунках 3–4, показал отсутствие выраженных различий между исследуемыми группами по большинству гематологических показателей. Вместе с тем, при сравнении телят в возрасте 2 и 6 месяцев установлены достоверные различия по среднему объёму тромбоцитов и эритроцитов при достоверной разнице.

Наиболее выраженные различия отмечены при сравнении телят 2- и 12-месячного возраста: у старших животных количество тромбоцитов оказалось достоверно ниже ($P < 0,001$). Различия по показателям лейкоцитарного звена и концентрации гемоглобина в эритроцитах наблюдались, но не достигали уровня статистической значимости ($P < 0,1$).

При сравнении I и III возрастных групп выявлены высоко достоверные отличия по среднему объёму эритроцитов и числу тромбоцитов ($P < 0,001$). Для II и III групп статистически значимыми оказались различия по среднему содержанию гемоглобина в эритроците ($P < 0,05$) и количеству тромбоцитов ($P < 0,05$).

С возрастом животных количество тромбоцитов демонстрировало устойчивую тенденцию к снижению, что подтверждается высокой степенью достоверности ($P < 0,001$). Аналогичная динамика отмечена для гранулоцитов: их доля уменьшалась от 68% у телят двух месяцев до 46% к двенадцатимесячному возрасту ($P < 0,1$). В то же время показатели гемоглобина возрастали с 81 до 91 г/л, а также увеличивались доля лимфоцитов, уровень гематокрита и показатель вариабельности размеров эритроцитов.

Возрастные нормативы гематологических показателей телят представлены в ряде исследований (Knowles T.G. et al., 2000; Mohri M. et al., 2007). При этом данные, приведённые различными авторами, отличаются значительной вариабельностью и нередко расходятся с параметрами,

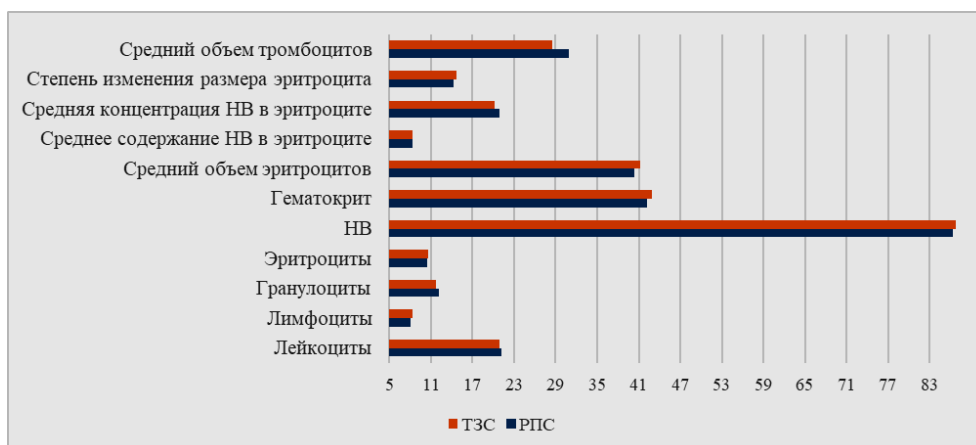


Рисунок 1. Гематологический анализ телят, рожденных от ТЗС и РПС.

Figure 1. Hematological analysis of calves born from TZS and RPS.

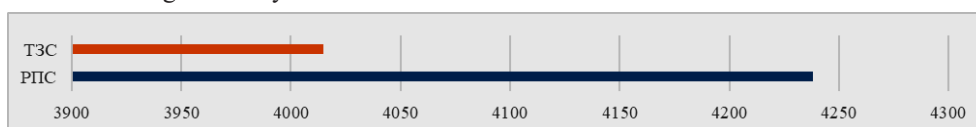


Рисунок 2. Содержание тромбоцитов у телят, рожденных от ТЗС и РПС.

Figure 2. Platelet count in calves born from TZS and RPS.

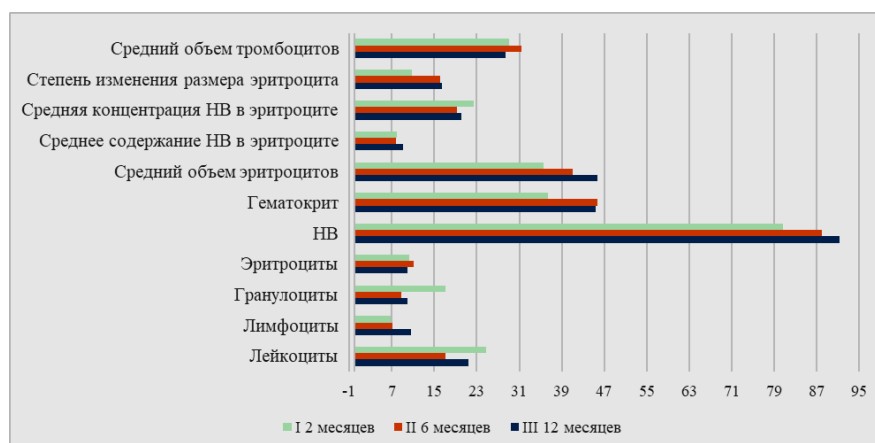


Рисунок 3. Гематологическая характеристика организма телят в зависимости от возраста.
Figure 3. Hematological characteristics of the calves' body depending on age.

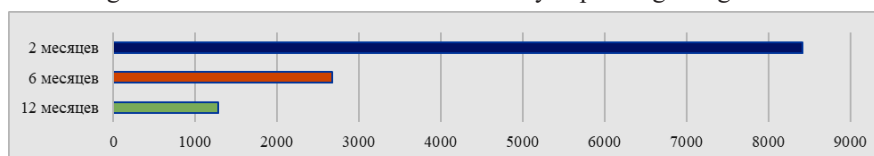


Рисунок 4. Содержание тромбоцитов у телят в зависимости от возраста.
Figure 4. Platelet count in calves depending on age.

Таблица 1. Разница и достоверность гематологических профилей телят между группами в зависимости от возраста.
Table 1. Difference and reliability of hematological profiles of calves between groups depending on age.

Показатели	Ед. изм.	Разница между группами и достоверность					
		I-II		I-III		II-III	
		Значение	P<	Значение	P<	Значение	P<
Лейкоциты	10 ⁹ /л	7,6	P<0,1	3,4	НД	4,3	НД
Лимфоциты	10 ⁹ /л	0,3	НД	3,9	НД	3,6	НД
Гранулоциты	10 ⁹ /л	8,2	P<0,1	7,2	P<0,1	1,0	НД
Эритроциты	10 ¹² /л	0,9	НД	0,3	НД	1,2	НД
НВ	г/л	7,2	НД	10,5	НД	3,3	НД
Гематокрит	%	9,3	НД	9,0	P<0,1	0,4	НД
Средний объем эритроцитов	фл	5,5	P<0,01	10,3	P<0,001	4,8	P<0,1
Среднее содержание НВ в эритроците	pg	0,1	НД	1,3	НД	1,3	P<0,05
Средняя концентрация НВ в эритроците	г/дл	3,2	P<0,1	2,4	НД	0,8	НД
Степень изменения размера эритроцита	%	5,2	P<0,001	5,6	P<0,001	0,4	НД
Тромбоциты	10 ⁹ /л	5746,8	P<0,001	7135,0	P<0,001	1388,3	P<0,05
Средний объем тромбоцитов	фл	2,3	P<0,05	0,8	НД	3,1	НД

установленными для коров (Strous E. et al., 2021). Увеличенное количество тромбоцитов в первые месяцы после рождения теленка, по-видимому, связано с процессами физиологической адаптации организма к новым условиям. Механизмы возникновения устойчивого тромбоцитоза у молодняка до конца не изучены; аналогичные возрастные особенности отмечаются и у новорожденных детей (Sola-Visner M., 2012).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования показали, что

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

CONFLICT OF INTEREST

All authors contributed equally to the preparation of this publication. The authors confirm that they have no conflicts of financial or non-financial interest related to the writing of this article.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Knowles T.G., Edwards J.E., Bazeley K.J., Brown S.N., Butterworth A., Warriss P.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Veterinary Record*. 2000;147(21):593-598. doi:10.1136/vr.147.21.593
2. Raleigh R.J., Wallace J.D. The influence of iron and copper on hematologic values and on body weight of range calves. *American Journal of Veterinary Research*. 1962;23:296-299.
3. Egli C.P., Blum J.W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmentaler calves held in a cow-calf operation // *Journal of Veterinary Medicine Series A*. 1998;45(1-10): 99-118. doi:10.1111/j.1439-0442.1998.tb00806.x
4. Tennant B., Harrold D., Reina-Guerra M., Kendrick J.W., Laben R.C. Hematology of the neonatal calf: erythrocyte and leukocyte values of normal calves. *Cornell Veterinarian*. 1974;64(4):516-532.
5. Panousis N., Siachos N., Kitkas G., Kalaitzakis E., Kritsepi-Konstantinou M., Valergakis G. E. Hematology reference intervals for neonatal Holstein calves. *Research in veterinary science*. 2018;118:1-10. doi:10.1016/j.rvsc.2018.01.002
6. Краснов И.П. Клинико-гематологические показатели новорожденных телят в норме, при некоторых заболеваниях и зависимость их от уровня зрелости организма: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01. Краснов Иван Павлович. Москва. 1975. 16 с.
7. Mohri M., Sharifi K., Eidi S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in veterinary science*. 2007;83(1):30-39. doi:10.1016/j.rvsc.2006.10.017
8. Jain N.C. Schalm's veterinary hematology. UC Davis School of Veterinary Medicine. Davis. 1986;4:1221 pp.
9. Мануйко С.А. Возрастные изменения гематологических показателей телят. Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства: Матер. междунар. науч.-практ. конф. Витебск: ВГАВМ. 2003. С. 83-84.
10. Жуков А.П., Шарафутдинова Е.Б., Датский А.П., Жамбулов М.М. Возрастные изменения интегральных гематологических индексов у крупного рогатого скота. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016;4:213-216.

REFERENCES

1. Knowles T.G., Edwards J.E., Bazeley K.J., Brown S.N., Butterworth A., Warriss P.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Veterinary Record*. 2000;147(21):593-598. doi:10.1136/vr.147.21.593
2. Raleigh R.J., Wallace J.D. The influence of iron and copper on hematologic values and on body weight of range calves. *American Journal of Veterinary Research*. 1962;23:296-299.
3. Egli C.P., Blum J.W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmentaler calves held in a cow-calf operation // *Journal of Veterinary Medicine Series A*. 1998;45(1-10): 99-118. doi:10.1111/j.1439-0442.1998.tb00806.x
4. Tennant B., Harrold D., Reina-Guerra M., Kendrick J.W., Laben R.C. Hematology of the neonatal calf: erythrocyte and leukocyte values of normal calves. *Cornell Veterinarian*. 1974;64(4):516-532.
5. Panousis N., Siachos N., Kitkas G., Kalaitzakis E., Kritsepi-Konstantinou M., Valergakis G. E. Hematology reference intervals for neonatal Holstein calves. *Research in veterinary science*. 2018;118:1-10. doi:10.1016/j.rvsc.2018.01.002
6. Krasnov I.P. Clinical and hematological indices of newborn calves in normal conditions, in some diseases and their dependence on the level of maturity of the organism: Abstract of Cand. Veterinary Sciences dissertation: 16.00.01. Krasnov Ivan Pavlovich. Moscow. 1975. 16 p. (in Russ)
7. Mohri M., Sharifi K., Eidi S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in veterinary science*. 2007;83(1):30-39. doi:10.1016/j.rvsc.2006.10.017
8. Jain N.C. Schalm's veterinary hematology. UC Davis School of Veterinary Medicine. Davis. 1986;4:1221 pp.
9. Manuiko S.A. Age-related changes in hematological parameters of calves. Problems of hygiene of farm animals under conditions of intensive animal husbandry: Proc. int. scientific-practical. conf. Vitebsk: VGAVM. 2003. pp. 83-84. (in Russ)
10. Zhukov A.P., Sharafutdinova E.B., Datskiy A.P., Zhambulov M.M. Age-related changes in integral hematological indices in cattle. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2016; 4:213-216. (in Russ)

Поступила в редакцию / Received: 14.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 16.12.2025

Принята к публикации / Accepted: 24.12.2025