

УДК 343.983.7

**Г.С. Лисак**, експерт Науково-дослідного експертно-криміналістичного центру при ГУМВС України в Дніпропетровській області

**О.Т. Фесенко**, старший експерт Науково-дослідного експертно-криміналістичного центру при ГУМВС України в Дніпропетровській області

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ СЛІДІВ КРОВІ ПІСЛЯ ЗАМИВАННЯ РЕЧОВИНАМИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Проведено дослідження впливу поширених засобів побутової хімії на визначення видової належності слідів крові на різних видах тканин залежно від терміну їх замочування. Доведено, що різні комбінації багатокомпонентних побутових миючих засобів здатні призводити до хибних результатів досліджень.

*Ключові слова:* видова належність крові, засоби побутової хімії, розчини, тканини, кров, антигенні властивості, гемоглобін.

Проведено исследование влияния распространенных средств бытовой химии на определение видовой принадлежности следов крови на различных видах тканей в зависимости от срока их замачивания. Доказано, что различные комбинации многокомпонентных бытовых моющих средств способны приводить к ложным результатам исследований.

A study of the species of traces of blood under the influence of common funds household chemicals on various types of tissue, depending on the period of soaking. It has been shown that various combinations of multicomponent household detergents and fabric items as carrier which can cause false positive results of research.

Як відомо, виявлені на місці події сліди крові мають велике значення для розслідування злочинів, пов'язаних насамперед з нанесенням тілесних ушкоджень, вбивством, зґвалтуванням, зникненням осіб тощо [1].

З метою отримання відповіді на запитання, чи свідчать виявлені сліди крові про вчинення злочину (наприклад, чи належать вони людині), слід встановити специфічність білків крові. До того ж результати цього дослідження використовують для подальшого встановлення групової належності крові, що неможливо без встановлення її видової належності [2].

Особливістю таких досліджень є те, що часто-густо злочинці, намагаючись приховати сліди злочину, змивають сліди крові за допомогою різних засобів побутової хімії.

Для встановлення видової специфічності крові використовують різні високочутливі імунологічні методи, засновані на специфічній взаємодії видових антигенів і антитіл за допомогою реакції преципітації. При визначенні видової специфічності

крові антигенами, як правило, є сироваткові білки: альбуміни і глобуліни, а антитілами проти цих білків, що отримані за рахунок імунізації, — імуноглобуліни (здебільшого типу G) [3]. Преципітуючі сироватки реагують із сироватковими білками і не преципітують гемоглобін.

Реакція преципітації є доволі чутливою і дозволяє встановлювати видоспецифічний білок у мікрослідах крові. Цю реакцію можна проводити у двох варіантах: у рідкому середовищі та в агарі [4].

Метою цієї статті є висвітлення дослідження змін видоспецифічних антигенів плазми крові людини та гемоглобіну під впливом різних побутових хімікатів.

Для проведення дослідження було використано видоспецифічні антитіла проти сивороточних білків людини, що преципітують білок крові людини, серії № 112.Ч, виготовлені ТОВ «Гематолог».

Об'єктом дослідження стали зразки свіжої людської крові певного об'єму (по 0,1 мл) на різних тканинах однакової маси (1,0 г), а саме: бавовні 100 %, джинсовій тканині (99 % бавовни : 1 % спандексу; далі — джинс), акрилі 100 %, віскозі (90 % : 10 % еластану), замочених (згідно з інструкціями) у стандартних розчинах (однакового об'єму 10 мл) побутової хімії з водопрвідною водою.

Застосовували такі розповсюджені засоби побутової хімії:

– миючий засіб «Domestos» 0,6 мл / 100 мл (склад: гіпохлорид натрію, вода, поверхнево-активні речовини (далі — ПАР), силікат натрію, парфумована «віддушка», стабілізатор і барвник);

– миючий засіб «Білизна» 10 мл / 100 мл (склад: 15—30 % гіпохлориду натрію, вода);

– пральний порошок «Ariel чистота Deluxe» 1 г / 100 мл (склад: 5—15 % аніононих ПАР, відбілюючі речовини на основі кисню, < 5 % неіоногенних ПАР, фосфони, полікарбосилати, мила, цеоліти, ензими, оптичні відбілювачі, ароматизуючі добавки);

– засіб для миття посуду «Fairy Апельсин» 1 мл / 100 мл (склад: 5—15 % лауретсульфату натрію (аніононі ПАР), < 5 % оксиду лаураміну (неіоногенні ПАР), неорганічні та органічні домішки, гексил коричний альдегід, лимонен);

– рідке туалетне мило «Flower Shop Зелений чай» 10 мл / 100 мл (склад: вода, лауретсульфат натрію, коканідопропінілбетаїн, хлорид натрію, діетаноламід жирних кислот кокосової олії, гліцерин, екстракт з листя зеленого чаю, алантоїн, ароматична композиція, динатрієва сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти, бензиловий спирт, лимонна кислота, СІ 19140, СІ 42090);

– господарче мило 72% 10 г / 100 мл (жирні кислоти не більше ніж 72 %), луѓи (0,15—0,20 %) згідно з ГОСТ 30266-95 «Мило господарче тверде. Загальні технічні умови» (склад: залишки ненасичених, насичених жирних кислот: пальмітинової, стеаринової, лауринової; тваринні технічні жири, саломас, соапстоки жирів і світлих олій; каніфоль, карбонат натрію, їдкий натр, силікат натрію, цинкові і титанові білила; талове масло, жирозамінники — жирні синтетичні кислоти; нафтонові кислоти — асидол, милонафт).

Експерименти проводили тричі для кожного виду зразка. Наявність слідів крові визначали після замочування зразків через 1, 3, 7, 14 діб за допомогою тонкошарової горизонтальної хроматографії (далі — ТГХ). Після виявлення слідів крові двічі проводили реакцію преципітації: у рідкому середовищі та в агарі. Як контрольні

зразки в реакцію преципітації вводили витяжки з матеріалу предмета-носія (контроль тканини), фізіологічний розчин хлориду натрію, яким проводили екстрагування, та нормальну сировотку людини (антиген у розведенні 1:1000 для преципітації у рідкому середовищі).

Результати проведених досліджень свідчать про таке.

Після першого дня замочування всіх зразків тканин зі слідами крові у розчині «Білизна» дослідження за допомогою ТГХ показали відсутність крові на досліджуваних об'єктах. Реакція преципітації як у рідкому середовищі, так і в агарі також була негативною для всіх зразків.

Незважаючи на те, що основною діючою речовиною засобу «Domestos» є гіпохлорид натрію, отримані результати дослідження щодо його застосування відрізняються від результатів дослідження дії розчину «Білизна». Це може бути пов'язано з меншою концентрацією гіпохлориду натрію, а також з наявністю інших хімічних домішок у засобі «Domestos». Дослідження зразків, які зазнали дії засобу «Domestos», за допомогою ТГХ засвідчило, що після 1-го дня на майже 33,3 % зразків отримано негативний результат, на 3-й день таких зразків було 41,6 %, на 7-й день — 41,6 % (хоча дещо погіршилася вираженість реакцій), на 14-й день 75 % зразків дали негативну реакцію, а у решти зразків (25 %) ця реакція була слабо вираженою. Результати реакцій преципітації у рідкому середовищі та в агаровому гелі для 1-го та 3-го днів схожі з результатами ТГХ, позитивний результат (поява смуг преципітації) виявився у 66,7 % та 58,4 % зразків відповідно. На 7-й та 14-й дні отримано негативний результат реакції. Такі результати дослідження свідчать про те, що видоспецифічні антигени менш стійкі до впливу компонентів засобу «Domestos» ніж гемоглобін крові (рис. 1, 2).

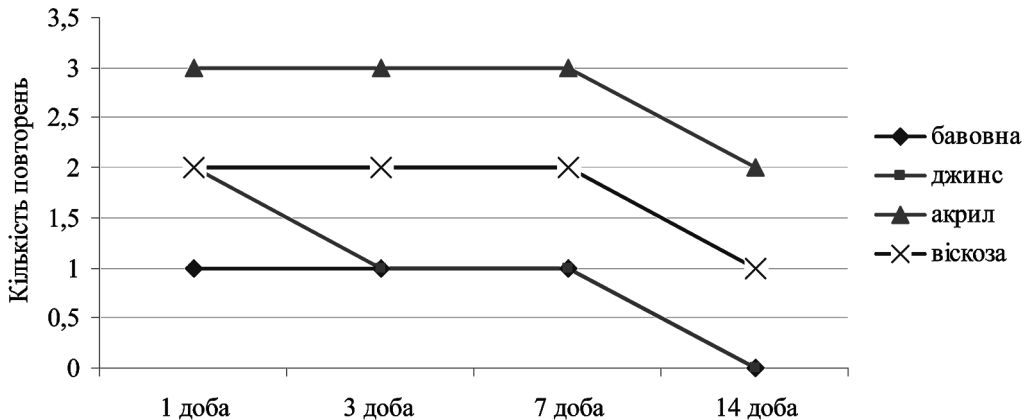


Рис. 1. Виявлення гемоглобіну за допомогою ТГХ у зразках, замочених у розчині засобу «Domestos»

Зразки, замочені у розчині засобу для миття посуду, під час проведення ТГХ показали відносно стійку відтворюваність реакції на кров упродовж усіх 14-и днів (рис. 3). На 14-й день реакція преципітації в агаровому гелі для зразків тканини джинсу, акрилу та віскози дала позитивний результат лише в одному повторенні (рис. 4). Водночас завдяки більшій чутливості реакції преципітації у рідкому середо-

вищі порівняно з реакцією преципітації в агаровому гелі вона показала позитивний результат на 14-у добу у двох повтореннях для зразків тканини джинсу та акрилу (рис. 5). Тобто можна говорити про відносно стійку резистентність компонентів крові до розчину засобу для миття посуду навіть після 14-и днів замочування.

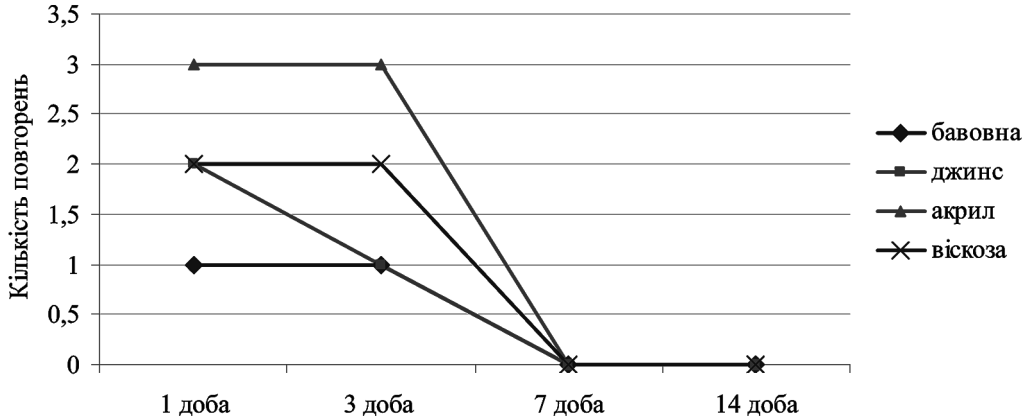


Рис. 2. Реакції преципітації у рідкому середовищі (кільцепреципітації) та в агаровому гелі у зразках, замочених у розчині засобу «Domestos»

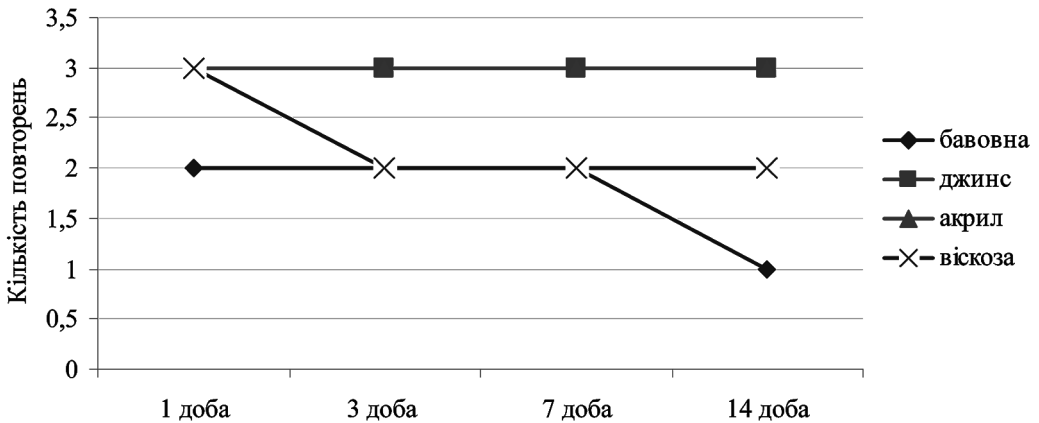


Рис. 3. Виявлення гемоглобіну за допомогою ТГХ у зразках, замочених у розчині засобу для миття посуду

Реакції з використанням туалетного мила продемонстрували таку саму тенденцію, що і з використанням засобу «Domestos» (рис. 6, 7).

При дослідженні зразків, замочених у розчині господарчого мила, за допомогою ТГХ після 1-ї доби було помічено реакцію лише в одному повторенні замочування і лише з тканинами акрилу та джинсу; у подальшому вираженість реакції із цими зразками поступово знижувалася та зникла на 14-й день. Проте на 14-й день виникала реакція із бавовною та віскозою. Такий перебіг реакцій можна пояснити багатоконпонентним складом господарчого мила, коли окремі із цих компонентів або їх комбінації теоретично можуть вступати в реакцію замість досліджуваних компонентів крові через певний проміжок часу. Підтвердження або спростування цього

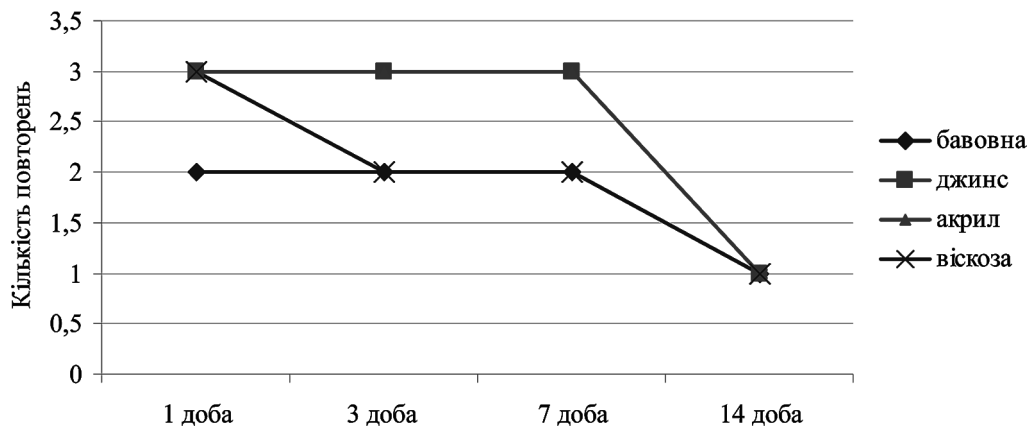


Рис. 4. Реакція преципітації в агаровому гелі у зразках, замочених у розчині засобу для миття посуду

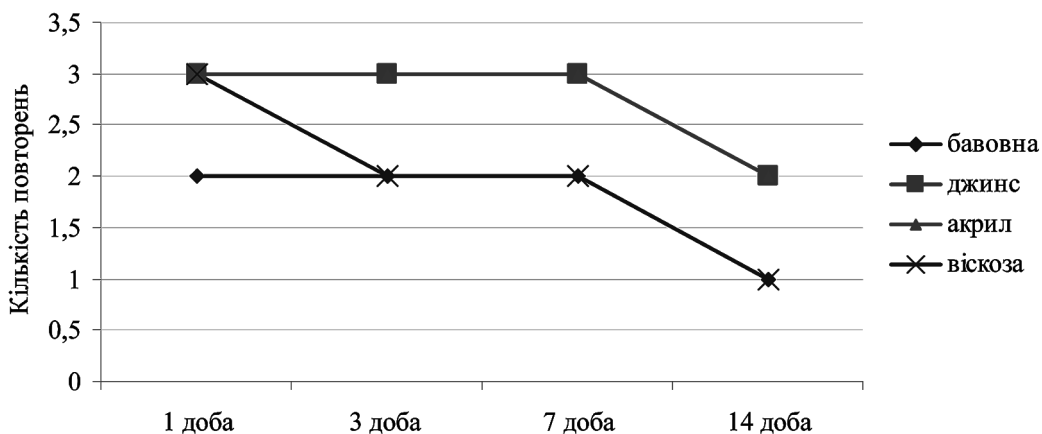


Рис. 5. Реакція преципітації в рідкому середовищі (кільцепреципітації) у зразках, замочених у розчині засобу для миття посуду

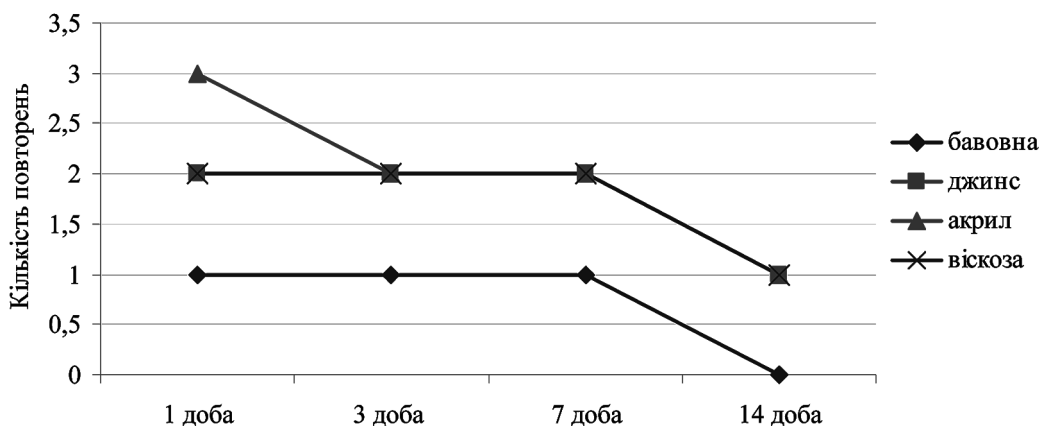


Рис. 6. Виявлення гемоглобіну за допомогою ТГХ у зразках, замочених у розчині туалетного мила

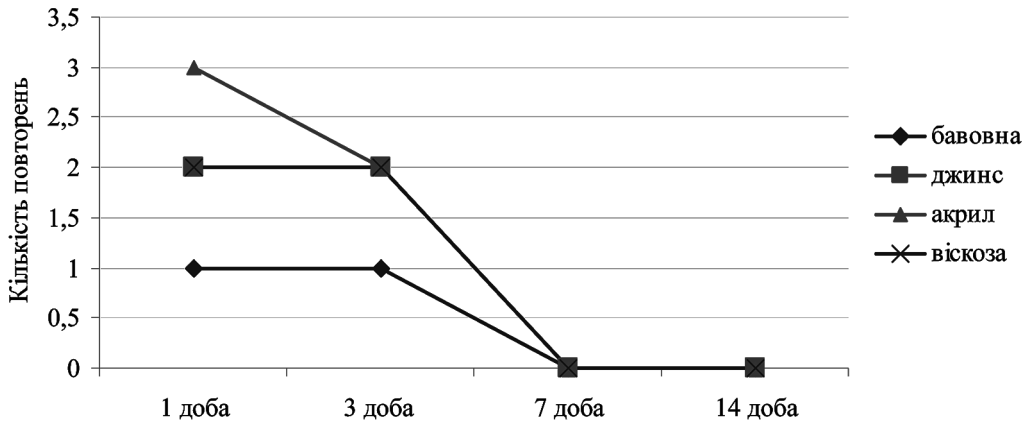


Рис. 7. Реакції преципітації у рідкому середовищі (кільцепреципітації) та в агаровому гелі у зразках, замочених у розчині туалетного мила

теоретичного припущення потребує більш детальних і розгорнутих досліджень. Реакції преципітації у рідкому середовищі та в агаровому гелі у всіх зразках не спостерігалися (рис. 8).

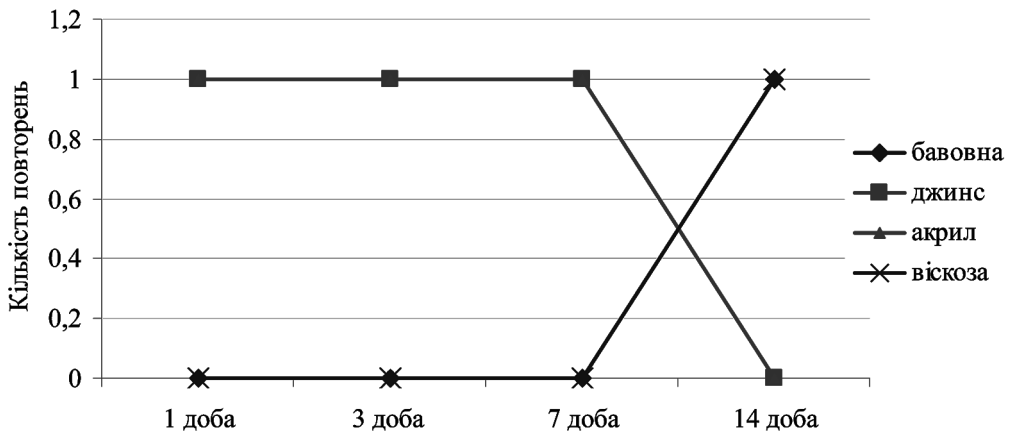


Рис. 8. Виявлення гемоглобіну за допомогою ТГХ у зразках, замочених у розчині господарчого мила

При замочуванні у пральному порошку після 1-ї та 3-ї доби замочування результати ТГХ засвідчили відтворюваність реакцій з усіма зразками, що становила 58 %, через 7 днів вираженість реакцій знизилася, а на 14-й день реакція зникла у 83,3 % зразків (рис. 9). Реакцію преципітації у рідкому середовищі не проводили через те, що не вдалося ліквідувати помутніння витяжки [5].

Хоча реакція преципітації в агаровому гелі і є менш чутливою порівняно з реакцією преципітації у рідкому середовищі, проте вона дозволяє проводити дослідження мутних витяжок. Ця реакція спостерігалася у зразках бавовни та віскози, в яких реакція ТГХ не дала позитивного результату. Крім того, реакція преципітації також була наявна у 58,3 % контрольних зразків. Це може свідчити про утворення неспецифічних осадів, що може бути пов'язано зі схожістю хімічних

властивостей компонентів прального засобу та хімічних властивостей антигенів крові (рис. 10).

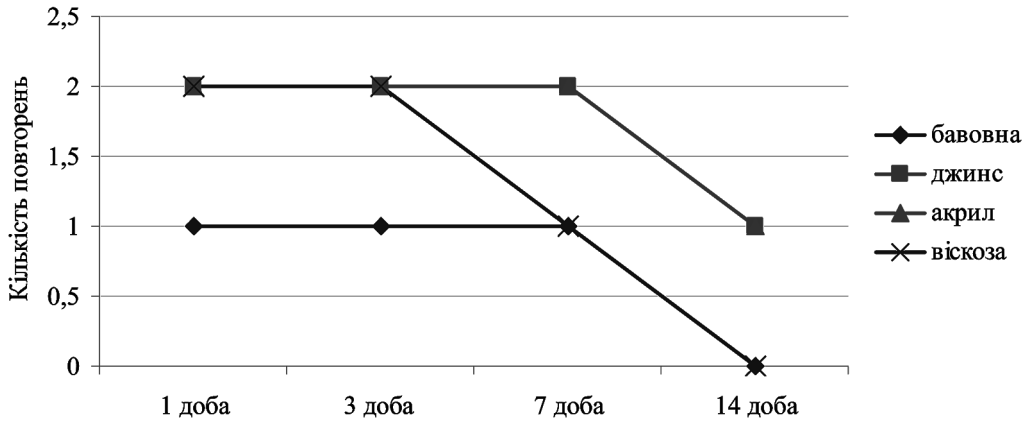


Рис. 9. Виявлення гемоглобіну за допомогою ТГХ у зразках, замочених у розчині прального порошку

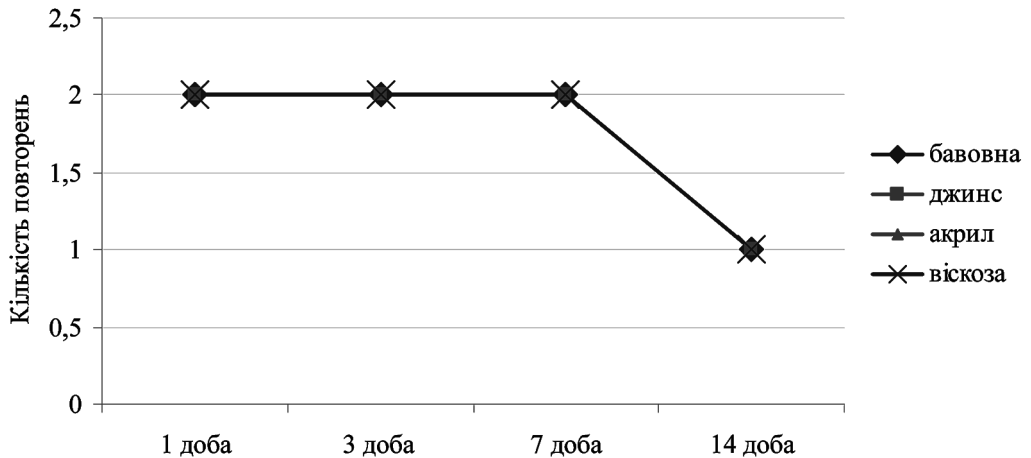


Рис. 10. Реакція преципітації в агаровому гелі у зразках, замочених у розчині прального порошку

Отже, можна дійти висновку, що видоспецифічні антигени мають меншу резистентність до впливу різних засобів побутової хімії, ніж гемоглобін крові, що становить 80 % усіх білків крові. За наявності певних чинників (помутніння сироватки, вплив хімічних речовин на антигени сироватки крові) реакція преципітації в агаровому гелі може не відбуватися або давати хибно позитивний результат. Тому доцільно проводити дослідження з використанням антигемоглобінових сироваток (анти-Нб сироваток), які базуються на антигенних властивостях гемоглобіну. Анти-Нб сироватки за діагностичними цінностями перевищують звичайні преципітуючі сироватки та можуть використовуватися для встановлення наявності крові, видової належності крові, виділень, органів і тканин, для відмінності крові плода і дитини перших місяців життя від крові дорослої людини [6]. Також можна використовувати

імунохімічний тест SERATEC HemDirect, що застосовують у судовій медицині для швидкого виявлення крові людини, який заснований на виявленні наявності гемоглобіну людини (hHb) у досліджуваному зразку шляхом імунної реакції [7].

### Список використаної літератури

1. Колоколов Г.Р. Судебная медицина. Ответы на экзаменационные вопросы : учеб. пособ. для вузов / Г.Р. Колоколов. — М. : Изд-во «Экзамен», 2005. — 160 с.
2. Кан В.Б. Судебная медицина : курс лекций / В.Б. Кан, И.Е. Беликов. — Екатеринбург : Изд-во Уральского юридического института МВД России, 2002. — 115 с.
3. Комов В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова. — М. : Дрофа, 2008. — 638 с.
4. Назаров Г.Н. Медико-криминалистическое исследование следов крови : прак. руков. / Г.Н. Назаров, Г.А. Пашинян. — Н. Новгород : Изд-во НГМА. 2003. — 258 с.
5. Єрмолаєва А.О. Методи проведення імунологічних досліджень у експертизах слідів біологічного походження та формування висновків : метод. посіб. / А.О. Єрмолаєва, С.М. Чепіга. — К. : ДНДЕКЦ МВС України, 2011. — 77 с.
6. Хохлов В.В. Судебная медицина. Руководство / В.В. Хохлов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Смоленск, 2003. — 699 с.
7. Єрмолаєва А.О. Застосування тестових систем встановлення наявності гемоглобіну крові та сім'яної рідини при проведенні серологічних досліджень : метод. рек. / А.О. Єрмолаєва, О.П. Борзов. — К. : ДНДЕКЦ МВС України, 2008. — 16 с.